

3. INTERNATIONAL BAKU SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

October 15-16, 2021/ Baku, Azerbaijan,
BAKU EURASIA UNIVERSITY

THE BOOK OF FULL TEXTS

EDITOR

Prof. Dr. Gulzar İBRAHİMOVA

ISBN: 978-1-955094-17-7



3. INTERNATIONAL BAKU SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

October 15-16, 2021/ Baku, Azerbaijan
BAKU EURASIA UNIVERSITY



THE BOOK OF FULL TEXTS

EDITOR

Prof. Dr. Gulzar İBRAHİMOVA

LIBERTY ACADEMIC is a part of
LIBERTY PUBLISHER OF BOOKS

Head office New York, USA

+1 (718) 674-4791

Maiden Lane, 21st Floor /8 Water Street Corridor

New York, NY 10038

Published by Liberty Publications -2021©

Issued: 05.11.2021

Issued: 05.11.2021

ISBN: 978-1-955094-17-7



9781955094177

3. INTERNATIONAL BAKU SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

CONGRESS ID

CONGRESS TITLE

3. INTERNATIONAL BAKU SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

DATE AND PLACE

October 15-16, 2021/ Baku, Azerbaijan, BAKU EURASIA UNIVERSITY

ORGANIZATION

Baku Eurasia University
Institute of Economic Development and Social Research (IKSAD)

ORGANIZING COMMITTEE

Honorary President Of The Congress

Prof. Dr. Nazim HÜSEYNLI/ Baku Eurasia University Rector

President Of Congress

Prof. Dr. Gulzar İBRAHİMOVA/ Baku Eurasia University Vice-Rector

PARTICIPANTS COUNTRY (38)

Azerbaijan, Algeria, Vietnam, India, Pakistan, Iraq, Morocco,
Nigeria, China, Iran, Hungary, Lithuania, Italy, Indonesia, Malaysia,
Ethiopia, Ukraine, Romania, Germany, Brazil, Macedonia, Bulgaria,
Bangladesh, TRNC, Tunisia, United Arab Emirates, Russia, Yemen,
Belgium, Democratic Republic of the Congo, Rwanda, Central African
Republic, Serbia, Poland, Sudan, Burkina Faso, Palestine (156)

Turkey (148)

Total Accepted Article:304

Total Rejected Papers: 36

*See the abstract book

CONGRESS ORGANIZING COMMITTEE

HONORARY PRESIDENT OF THE CONGRESS

Prof. Dr. Nazım HÜSEYNLİ

BAKU EURASIA UNIVERSITY RECTOR

PRESIDENT OF CONGRESS

Prof. Dr. Gülzar İBRAHİMOVA

BAKU EURASIA UNIVERSITY VICE-RECTOR

Prof. Dr. Salih ÖZTÜRK

NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ

Dr. Elşad MİRBEŞİROĞLU

**SOCIAL RESEARCH CENTER MEMBER OF THE BOARD OF
DIRECTORS, DEPUTY**

Assoc. Prof. Dr. Nigar HÜSEYNOVA

BAKU EURASIA UNIVERSITY VICE RECTOR

Assoc. Prof. Dr. Siyavuş GASIMOV-

BAKU EURASIA UNIVERSITY VICE RECTOR

Günhan HÜSEYNLİ

BAKU EURASIA UNIVERSITY VICE RECTOR

Assoc. Prof. Dr. Salman SÜLEYMANOV

BAKU EURASIA UNIVERSITY FACULTY OF PHILOLOGY DEAN

Assoc. Prof. Dr. Mansim MAMADOV

BAKU EURASIA UNIVERSITY EDUCATIONAL ORGANIZATION
DEPARTMENT HEAD

Assoc. Prof. Dr. Müttelim REHİMOV

BAKU EURASIA UNIVERSITY FACULTY OF ECONOMICS DEAN

Assoc. Prof. Dr. Elmira MAMMADOVA

KEKECH- BAKU EURASIA UNIVERSITY DEPARTMENT HEAD

Assoc. Prof. Dr. Sevda RZAYEVA

BAKU EURASIA UNIVERSITY DEPARTMENT HEAD

Assoc. Prof. Dr. Yasin QARAMEMMEDLI

AZERBAIJAN STATE PEDAGOGY UNIVERSITY

Assoc. Prof. Dr. Ruslan ABDULLAYEV

BAKU EURASIA UNIVERSITY

SCIENCE AND ADVISORY BOARD

Prof. Dr. İzzet RÜSTEMOV
Baku Eurasia University

Prof. Dr. Aziz MAMMADOV
Baku Eurasia University

Prof. Dr. Cəlal QASIMOV
AMEA

Prof. Dr. Firudin CƏLİLOV
Baku Eurasia University

Prof. Dr. Qasimov İkrəm
Baku Eurasia University

Prof. Dr. Seyfeddin RZAYEV
Baku Eurasia University

Assoc. Prof. Dr. Sədət Şıxıyeva
Baku Eurasia University

Assoc. Prof. Dr. Sevil MAMADOVA
State Administration Academy with the President of the Republic of Azerbaijan

Prof. Dr. Sabit DUMAN
İnönü University

Prof. Dr. Ayten ER
Ankara Hacı Bayram Veli University

Prof. Dr. Şahin FİLİZ
Akdeniz University

Assoc. Prof. Dr. Tülin KARTAL GÜNGÖR
Ankara Hacı Bayram Veli University

Assoc. Prof. Dr. Yusuf GENÇ
Sakarya University

Assoc. Prof. Dr. Bilal TUNÇ
Ağrı İbrahim Çeçen University

Assoc. Prof. Dr. Gönül SAMEDOVA
Azerbaijan State Pedagogical University

Assoc. Prof. Dr. Şeyho Cem YÜCETAŞ
Adıyaman University

Assist. Prof. Dr. Muzaffer Derya SUBAŞI
Dumlupınar University

Assist. Prof. Dr. Alper Bilgehan YARDIMCI
Pamukkale University

Assist. Prof. Dr. Veysel GÖGER
Bingöl University

Prof. Dr. Mustafa TALAS
Niğde Ömerhalisdemir University

Prof. Dr. Akbar VALADBIGI
Urumiye University

Prof. Dr. Sarash KONYRBAYEVA
Kazak State University

Prof. Dr. Osman ERKMEN
Gaziantep University

Prof. Dr. Gülzar İbrahimova
Baku Eurasia University

Prof. Dr. Jacqueline AYOUB
Lebanese University sector -3- Rector

Assoc. Prof. Dr. Kasım KARAMAN
Erciyes University

Assoc. Prof. Dr. Sehrane KASIMİ
Azerbaijan National Academy of Sciences

Assoc. Prof. Dr. Sevcan YILDIZ
Akdeniz University

Assoc. Prof. Dr. F.Gül KOÇSOY
Firat University

Dr. Hatice Nur GERMİR
Manisa Celal Bayar University

Dr. ZHI Huang
Minzu University of China

Dr. Aykar Tekin BOZKURT
Gaziantep University

Dr. Canan BİRİMOĞLU OKUYAN
Hatay Mustafa Kemal University

Dr. Serkan GÜN
Siirt University

Dr. Elena TINIKOVA
Russian Academy of Sciences

Dr. MA Yuzhong
Renmin University

Dr. Bashır SALİH
Al-Jabal Al-Gharbi University – Libya

3. INTERNATIONAL BAKU SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

OCTOBER 15-16, 2021 / BAKU, AZERBAIJAN
BAKU EURASIA UNIVERSITY



CONGRESS PROGRAM

Zoom Meeting ID: **867 1014 8009**

Zoom Passcode: **000333**

Önemli, Xahiş edirik diqqətlə oxuyasınız

- ❖ Konfransımızda Yazı Qaydalarına uyğun göndərilmiş və elmi komissiyadan keçən məruzələr üçün online (video konfran şəklində) çıxış imkanı veriləcəkdir.
- ❖ Online məruzə üçün <https://zoom.us/join> linki üzərindən daxil olaraq “Meeting ID or Personal Link Name” yerinə ID nömrəsinə daxil olaraq konfransa qoşula bilərsiniz.
- ❖ ZOOM tətbiqi pulsuzdur və yeni hesab açmağa ehtiyac yoxdur
- ❖ ZOOM tətbiqi qeydiyyatdan keçmədən istifadə edilə bilər
- ❖ Tətbiq planşet, telefon və kompyuterlərdə mümkündür
- ❖ Hər iclasda məruzəçilər məruzə saatından 5 dəqiqə əvvəl konfransa bağlanmış olmaları lazımdır
- ❖ Bütün konfrans iştirakçıları canlı qoşularaq bütün məruzələri izləyə bilərlər.
- ❖ Moderator – iclasdakı çıxış və elmi diskussiyalar (sual-cavab) hissəsindən məsuldurlar

Nəzər Yetirilməsi Vaxtı Olanlar – TEXNİKİ BİLGİLƏR

- ◆ Kompyuterlərinizdə mikrafon olduğuna və saz vəziyyətdə olmasına əmin olmalısınız.
- ◆ ZOOM-da ekran paylaşma xüsusiyyətini bacarmalısınız
- ◆ Qəbul edilən məqalə sahiblərinin mail adresinə ZOOM tətbiqindəki linkə aid ID nömrəsi göndəriləcəkdir.
- ◆ Sertifikatlar konfransdan sonra sizlərə PDF olaraq göndəriləcəkdir.
- ◆ Konfrans programında yer və saat dəyişikliyi kimi tələblər nəzərə alınmayacaqdır.

Önemli, Dikkətlə Okuyunuz Lütfən

- ❖ Kongremizdə Yazım Kurallarına uyğun göndərilmiş və bilim kurulundan keçən bildiriçilər üçün online (video konfrans sistemi üzərindən) sunum imkanı sağlanmışdır.
- ❖ Online sunum yapabilmək üçün <https://zoom.us/join> sitesi üzərindən giriş yaparak “Meeting ID or Personal Link Name” yerine ID numarasını girerek oturuma katılabilirsiniz.
- ❖ Zoom uygulaması ücretsizdir ve hesap oluşturmaya gerek yoktur.
- ❖ Zoom uygulaması kaydolmadan kullanılabilir.
- ❖ Uygulama tablet, telefon ve PC’lerde çalışıyor.
- ❖ Her oturumdaki sunucular, sunum saatinden 5 dk öncesinde oturuma bağlanmış olmaları gerekmektedir.
- ❖ Tüm kongre katılımcıları canlı bağlanarak tüm oturumları dinleyebilir.
- ❖ Moderator – oturumdaki sunum ve bilimsel tartışma (soru-cevap) kısmından sorumludur.

Dikkət Edilməsi Gerekenler- TEKNİK BİLGİLER

- ◆ Bilgisayarınızda mikrofon olduğuna ve çalıştığına emin olun.
- ◆ Zoom'da ekran paylaşma özelliğine kullanabilmelisiniz.
- ◆ Kabul edilen bildiri sahiplerinin mail adreslerine Zoom uygulamasında oluşturduğumuz oturuma ait ID numarası gönderilecektir.
- ◆ Katılım belgeleri kongre sonunda tarafınıza pdf olarak gönderilecektir
- ◆ Kongre programında yer ve saat değişikliği gibi talepler dikkate alınmayacaktır

IMPORTANT, PLEASE READ CAREFULLY

- ❖ To be able to attend a meeting online, login via <https://zoom.us/join> site, enter ID “Meeting ID or Personal Link Name” and solidify the session.
- ❖ The Zoom application is free and no need to create an account.
- ❖ The Zoom application can be used without registration.
- ❖ The application works on tablets, phones and PCs.
- ❖ The participant must be connected to the session 5 minutes before the presentation time.
- ❖ All congress participants can connect live and listen to all sessions.
- ❖ Moderator is responsible for the presentation and scientific discussion (question-answer) section of the session.

Points to Take into Consideration - TECHNICAL INFORMATION

- ◆ Make sure your computer has a microphone and is working.
- ◆ You should be able to use screen sharing feature in Zoom.
- ◆ Attendance certificates will be sent to you as pdf at the end of the congress.
- ◆ Requests such as change of place and time will not be taken into consideration in the congress program.

Before you login to Zoom please indicate your name surname and hall number,
exp. H-1, Ayşe YILMAZ

-OPENING CEREMONY-

October 15, 2021

Baku Local Time: 10³⁰-11⁰⁰

Ankara Local Time: 09³⁰-10⁰⁰

Prof. Dr. Nazim HÜSEYNLI

BAKU EURASIA UNIVERSITY RECTOR

HONORARY PRESIDENT OF THE CONGRESS

Prof. Dr. Gülzar İBRAHİMOVA

BAKU EURASIA UNIVERSITY VICE PRESIDENT

CONGRESS CHAIRMAN

Dr. Mustafa Latif EMEK

PRESIDENT

Institute of Economic Development and Social Research (IKSAD)

Participant Countries (38): Azerbaijan, Turkey, Algeria, Vietnam, India, Pakistan, Iraq, Morocco, Nigeria, China, Iran, Hungary, Lithuania, Italy, Indonesia, Malaysia, Ethiopia, Ukraine, Romania, Germany, Brazil, Macedonia, Bulgaria, Bangladesh, TRNC, Tunisia, United Arab Emirates, Russia, Yemen, Belgium, Democratic Republic of the Congo, Rwanda, Central African Republic, Serbia, Poland, Sudan, Burkina Faso, Palestine

Baku Eurasia University

15.10.2021, Friday



Baku Time

11⁰⁰ : 13³⁰



Ankara Time

10⁰⁰ : 12³⁰



ID: 867 1014 8009

Password: 000333

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Gülzar İBRAHİMOVA

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Prof. Dr. Fariz MİKAILSOY Dr. Erhan ERDEL Assoc. Prof. Dr. Uğur ŞİMŞEK	<i>Iğdir University (Turkey)</i>	KINETIC ANALYSIS OF SUBSTRATE INHIBITION OF CATALASE REACTION IN SALINE SOIL (PROVINCE OF İĞDIR, TURKEY)
Res. Assist. Dr. Merve KARA Agricultural Engineer Firdevs DEMİRKOL Prof. Dr. Soner SOYLU	<i>Hatay Mustafa Kemal University (Turkey) Azerbaycan Qida Təhlükəsizliyi İnstitutu (Azerbaijan) Hatay Mustafa Kemal University (Turkey)</i>	IN VITRO BIOCONTROL POTENTIALS OF ANTAGONISTIC BACTERIAL ISOLATES OBTAINED FROM FIG TREE RHIZOSPHERE AGAINST FIG LIMB DIEBACK DISEASE CAUSED BY NEOSCYTALIDIUM DIMIDIATUM

Hall-1, Session-1

15.10.2021, Friday



Baku Time
11⁰⁰ : 13³⁰



Ankara Time
10⁰⁰ : 12³⁰



ID: 867 1014 8009
Password: 000333

HEAD OF SESSION: Dr. Mustafa Latif EMEK

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Prof. Dr. Ahmet ÖZTÜRK	<i>Ankara University (Turkey)</i>	SALINITY MANAGEMENT AND CULTURAL PRECAUTIONS IN AGRICULTURAL PRODUCTION
Dr. M. Sevba ÇOLAK Prof. Dr. Ahmet ÖZTÜRK	<i>Ankara University (Turkey)</i>	THE EFFECT OF LIMITED IRRIGATION ON THE YIELDS OF SOME FIELD CROPS GROWN IN CENTRAL ANATOLIAN CONDITIONS
Prof. Dr. Mehmet YILDIRIM Assoc. Prof. Dr. Ferhat KIZILGEÇİ Assoc. Prof. Dr. Ferhat ÖZTÜRK	<i>Dicle University (Turkey) Mardin Artuklu University(Turkey) Şırnak University (Turkey)</i>	EVALUATION OF WINTER/FACULTATIVE WHEAT GERMPLASM FOR THE DIYARBAKIR WHEAT GROWING REGION ON THE BASIS OF YIELD, QUALITY, AND AGRONOMICAL TRAITS
Assist. Prof. Dr. Çiğdem YAMANER	<i>Isparta University of Applied Sciences (Turkey)</i>	IMPORTANT METABOLIC ACTIVITIES OF PLANT GROWTH PROMOTING BACTERIA ON REDUCING SALT STRESS IN PLANTS
Prof. Dr. Sibel TAŞ Prof. Dr. Birol TAŞ Res. Assist. Najlaa BASSALAT Prof. Dr. Nidal JARADAT	<i>Bursa Uludag University(Turkey) Bursa Uludag University(Turkey) Arab American University (Palestine) An-Najah National University (Palestine)</i>	IN-VIVO, HYPOGLYCEMIC, HYPOLIPIDEMIC AND OXIDATIVE STRESS INHIBITORY ACTIVITIES OF MYRTUS COMMUNIS L. FRUITS HYDROALCOHOLIC EXTRACT IN NORMOGLYCEMIC AND STREPTOZOTOCIN-INDUCED DIABETIC RATS
Res. Assist. Elifnaz TORUN Assoc. Prof. Dr. Gülüzar Duygu SEMİZ	<i>Ankara University (Turkey)</i>	IRRIGATION TECHNOLOGIES
Assist. Prof. Dr. Emine YURTERİ Prof. Dr. Fatih SEYİS Res. Assist. Haydar KÜPLEMEZ	<i>Recep Tayyip Erdogan University (Turkey)</i>	INVESTIGATION OF THE ESSENTIAL OIL COMPONENTS OF Calamintha nepeta (L.) savi. subsp. glandulosa PLANT
Assist. Prof. Dr. Emine YURTERİ Prof. Dr. Fatih SEYİS Res. Assist. Haydar KÜPLEMEZ	<i>Recep Tayyip Erdogan University (Turkey)</i>	DETERMINATION OF THE ESSENTIAL OIL COMPONENTS OF Stachys annua subsp. annua var. annua PLANT
Assoc. Prof. Dr. Servet ARAS Dr. Hakan KELES	<i>Yozgat Bozok University (Turkey)</i>	DISADVANTAGES OF FRUIT GROWING IN CALCAREOUS SOIL
Assoc. Prof. Dr. Servet	<i>Yozgat Bozok</i>	APPLICATIONS INCREASING FRUIT

Hall-2, Session-1

15.10.2021, Friday



Baku Time

11⁰⁰ : 13³⁰



Ankara Time

10⁰⁰ : 12³⁰



ID: 867 1014 8009

Password: 000333

HEAD OF SESSION: Dr. Rabie SAIFI

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Belaziz Azzeddine Bouamama Mohamed Zahaf SAMIR	<i>Mechanical Research Center Constantine (CRM) (Algeria) Djilali Bounaama University (Algeria)</i>	EXPERIMENTAL STUDY OF THE SURFACE ROUGHNESS ON THE FRICTION STIR WELDING FSW JOINTS
Assist. Prof. B. Kumar	<i>Thapar Institute of Engineering and Technology Patiala (India)</i>	FLOW OF FLUID OVER A PLATE WITH VISCOUS DISSIPATION
Syed Owais Bukhari Jawed Ahmad Assist. Prof. Dr. S. S. Ashraf	<i>School of Engineering Sciences and Technology (India)</i>	OVERCOMING THE CHALLENGES POSED BY BEAM DYNAMICS MEASUREMENTS AT THE CERN LHC USING ML TECHNIQUES
Afshin Tavasoli Majid Khani	<i>Alis Holding Company (Iran)</i>	APPLICATION OF NANOMATERIAL TO IMPROVE POLYETHYLENE TEREPHTHALATE PREFORM BEVERAGE BOTTLES
Owais Bukhari Shah Imran Alam S. S. Ashraf	<i>School of Engineering Science and Technology (India)</i>	IMPLEMENTATION OF A NOVEL ARTIFICIAL INTELLIGENCE COGNITIVE MECHANISM FOR 'SOCIAL HUMANOIDS'
Borislav Abrashev Valentin Terziev Denis Paskalev Elefteria Lefterova Konstantin Petrov	<i>Acad. Evgeni Budevski Institute of Electrochemistry and Energy Systems, Bulgarian Academy of Sciences (Bulgaria)</i>	GAS DIFFUSION ELECTRODES (GDEs) WITH IMPROVED MECHANICAL STABILITY FOR METAL HYDRIDE (MH)-AIR BATTERIES
Dr. Rabie SAIFI Mohamed Yazid ZIDANI	<i>University of Batna 2 (Algeria)</i>	SPEED SENSORLES CONTROL OF INDUCTION MOTOR USING A NEURAL SPEED ESTIMATION
Dr. Rabie SAIFI Mohamed Yazid ZIDANI	<i>University of Batna 2 (Algeria)</i>	ROTOR FLUX-MRAS BASED SPEED SENSORLESS DIRECT TORQUE CONTROL OF INDUCTION MOTOR
Cristian MOISA Andreea LUPITU Lucian COPOLOVICI Dana COPOLOVICI	<i>Aurel Vlaicu University (Romania)</i>	GREEN SYNTHESIS OF SILVER NANOPARTICLES OBTAINED FROM RECOVERED SECONDARY METABOLITES

Hall-3, Session-1

15.10.2021, Friday



Baku Time

11⁰⁰ : 13³⁰



Ankara Time

10⁰⁰ : 12³⁰



ID: 867 1014 8009

Password: 000333

HEAD OF SESSION: Assist. Prof. Dr. Yeşim AKÜZÜM

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Assist. Prof. Dr. Kamil AKBAYIR Math Teacher Sevda KAYA TEDİKÇİ	<i>Van Yüzüncü Yıl University (Turkey) Zaferler Orta Okulu (Turkey)</i>	THE EFFECT OF PHILOSOPHY EDUCATION ON MATHEMATICS SUCCESS
M. Sait ALAKUŞ Prof. Dr. Sedat İLHAN	<i>Dicle University (Turkey)</i>	ON A CLASS OF NUMERICAL SEMIGROUPS WITH MULTIPLICITY 8
M. Sait ALAKUŞ	<i>Dicle University (Turkey)</i>	A NOTE ON THE GAPS OF A NUMERICAL SEMIGROUP
Assist. Prof. Dr. Yeşim AKÜZÜM	<i>Kafkas University (Turkey)</i>	THE PADOVAN- p JACOBSTHAL NUMBERS AND BINET FORMULAS
Assist. Prof. Dr. Yeşim AKÜZÜM	<i>Kafkas University (Turkey)</i>	THE REPRESENTATIONS AND FINITE SUMS OF THE PADOVAN- p PELL NUMBERS
Prof. Dr. Ömür DEVECİ Res. Assist. Dr. Özgür ERDAĞ	<i>Kafkas University (Turkey)</i>	THE PADOVAN- p JACOBSTHAL SEQUENCES MODULO m
Res. Assist. Dr. Özgür ERDAĞ Prof. Dr. Ömür DEVECİ	<i>Kafkas University (Turkey)</i>	THE REPRESENTATION AND FINITE SUMS OF THE PADOVAN- p FIBONACCI NUMBERS
Lect. Selim TAŞKAYA Semih TAŞKAYA	<i>Artvin Coruh University (Turkey)</i>	EXAMINATION OF TRAFFIC ACCIDENTS BETWEEN TWO INTERCHANGE ON THE HIGHWAY WITH AUTOCORRELATION, ABDULLAHPAŞA-HAZARDAĞLI INTERCHANGES, ELAZIĞ EXAMPLE
Cəmilə Əsgərova Abdülhəmid qızı	<i>Xalid quliyev adına 62 sayılı məktəb lisey (Azerbaijan)</i>	THE PAST OF MATHEMATICS, WITH THE EYES OF THE FUTURE

Hall-4, Session-1

15.10.2021, Friday



Baku Time

11⁰⁰ : 13³⁰



Ankara Time

10⁰⁰ : 12³⁰



ID: 867 1014 8009

Password: 000333

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Salim Newaz Kazi

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Mr. Adeolu Matthew Adeleye Mr. Aderemi Timothy Adeleye Mr. Kingsley I. John Mr. Chuks K. Odoh Dr. Oludare O. Osiboye	<i>Otamokun, Ogo-Oluwa Local Government (Nigeria)</i> <i>Chinese Academy of Sciences (CAS) (China)</i> <i>Veritas University Abuja (Nigeria)</i> <i>Tai Solarin College of Education (Nigeria)</i> <i>Federal University of Agriculture (Nigeria) Tai Solarin University (Nigeria)</i>	ENGINEERING LOW-COST ONE-DIMENSIONAL (1-D) TITANATE NANOTUBES (TNTS) FOR EFFICIENT MEDICAL APPLICATIONS
Gholamreza Asadollahfardi Alipour, M. Panahandeh A.	<i>Kharazmi University (Iran)</i> <i>Azad University (Iran)</i>	ENVIRONMENTAL LIFE CYCLE ASSESSMENT OF UNIVERSITY CAMPUS DURING OPERATION; A CASE STUDY: KHARAZMI UNIVERSITY, IRAN
Andi Mulkan Teuku Zufadli Irvan Dahlan	<i>University of Malaya (Malaysia)</i> <i>Lhokseumawe State Polytechnic (Indonesia)</i> <i>Universiti Sains Malaysia (Malaysia)</i>	STUDY ON PRELIMINARY FEASIBILITY OF SOLAR-WIND ENERGY TO POWER UP WATER PUMP FOR IRRIGATION IN THE VILLAGE: CASE STUDY IN ACEH BESAR DISTRICT, ACEH PROVINCE, INDONESIA
L.Harish Kumar S.N.Kazi H.H.Masjuki M. N. M. Zubir Afrin Jahan C.Bhinitha	<i>University of Malaya (Malaysia)</i>	THE EFFECT OF GREEN FUNCTIONALIZED GRAPHENE NANOPATELETS IN THE THERMAL PERFORMANCE OF A FLAT-PLATE SOLAR COLLECTOR
Prof. Dr. Salim Newaz Kazi	<i>University of Malaya (Malaysia)</i>	HEAT EXCHANGER FOULING MITIGATION BY NANOPARTICLE ADDITIVES
C.Bhinitha S.N.Kazi M. N. M. Zubir Fadi Alnaimat L. Harish Kumar	<i>University of Malaya (Malaysia)</i> <i>United Arab Emirates University (United Arab Emirates)</i>	FIBRE SUSPENSIONS INVESTIGATIONS ON HEAT TRANSFER, FRICTION LOSS AND FOULING MITIGATION IN ANNULAR PASSAGE
Venkata NARASIMHA Prabath NADIPALLY Ramadoss PERUMAL	<i>Pondicheery Engineering College (India)</i>	MECHANICAL PERFORMANCE OF HIGH STRENGTH HYBRID FIBER REINFORCED CONCRETE WITH SILICA FUME AS CRM
Assoc. Prof. Dr. Parveen LATA	<i>Punjabi University Patiala (India)</i>	AXISYMMETRIC DEFORMATION IN TRANSVERSELY ISOTROPIC NEW

Harpreet Kaur

MODIFIED COUPLE STRESS
THERMOELASTIC MEDIUM WITH TWO
TEMPERATURE

Hall-5, Session-1

15.10.2021, Friday



Baku Time

11⁰⁰ : 13³⁰



Ankara Time

10⁰⁰ : 12³⁰



ID: 867 1014 8009

Password: 000333

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Ebru ÇOPUROĞLU

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Assoc. Prof. Dr. Şahide Nevin BALO Abdulvahap ORHAN	<i>Firat University (Turkey)</i>	THE INVESTIGATION OF PHYSICAL PARAMETERS OF Cu- BASED ALLOYS IRRADIATED WITH CONSTANT γ - RADIATION DOSE
Res. Assist. Dr. Ayşegül ÇELİK BOZDOĞAN Res. Assist. Dr. Asuman AŞIKOĞLU BOZKURT Res. Assist. Dr. Günseli KURT GÜR	<i>Yildiz Technical University (Turkey)</i>	ANTIMICROBIAL EFFECT OF CuO NANO PARTICLES PRODUCED UNDER DIFFERENT CONDITIONS ON CANDIDA ALBICANS
Assoc. Prof. Dr. Ebru ÇOPUROĞLU	<i>Gaziosmanpasa University (Turkey)</i>	INVESTIGATION OF THE HALL COEFFICIENT OF THE InAs SEMICONDUCTOR DEPENDING ON TEMPERATURE
Assoc. Prof. Dr. Ebru ÇOPUROĞLU	<i>Gaziosmanpasa University (Turkey)</i>	CALCULATION OF Ge SEMICONDUCTOR'S LORENZ NUMBER AND ELECTRON CONCENTRATION IN WIDE TEMPERATURE RANGE
Dr. Emre Bahadır AL	<i>Sivas Cumhuriyet University (Turkey)</i>	EFFECT OF MAGNETIC FIELD ON LINEAR AND NONLINEAR REFRACTIVE INDEX CHANGES OF A SINGLE DONOR IN A SPHERICAL CORE/SHELL/SHELL SEMICONDUCTOR QUANTUM DOT
Prof. Dr. Bahtiyar A. MEHMETOĞLU Assist. Prof. Dr. Elif SOMUNCU	<i>Gaziosmanpasa University (Turkey)</i> <i>Uşak University (Turkey)</i>	CALCULATION of HEAT CAPACITY of GAS N ₂ using THIRD VIRIAL COEFFICIENT
PhD, Ahmet TUNA Assist. Prof. Dr. Serap YİĞİT GEZGİN Assist. Prof. Dr. Yasemin GÜNDOĞDU Prof. Dr. HAMDİ ŞÜKÜR KILIÇ	<i>Selcuk University (Turkey)</i>	AN INVESTIGATION OF SOME PHOTO-SENSING PARAMETERS IN THE PHOTO-DETECTOR DESIGN OF n-ZnO/p-Si HETEROJUNCTION DIODE PRODUCED BY PULSED LASER DEPOSITION TECHNIQUE

Hall-1, Session-2

15.10.2021, Friday



Baku Time

14⁰⁰ : 16³⁰



Ankara Time

13⁰⁰ : 15³⁰



ID: 867 1014 8009

Password: 000333

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. M. Kayhan KURTULDU

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Assoc. Prof. Dr. Hüsniye DOLDUR Dr. Murat KARTAL Dr. Abdurrahman ÖZBAKIR	<i>Istanbul University (Turkey)</i>	BURHANIYE IN TERMS OF TOURISM DEVELOPMENT MODELLINGS
Dr. Murat KARTAL Assoc. Prof. Dr. Hüsniye DOLDUR Dr. Abdurrahman ÖZBAKIR	<i>Istanbul University (Turkey)</i>	TRADITIONAL RECREATIONAL HABITS IN GAZİANTEP
Assist. Prof. Dr. Kürşat ARSLAN Assoc. Prof. Dr. Adnan SEMENDEROĞLU Assoc. Prof. Dr. Ercan UYANIK	<i>Dokuz Eylül University (Turkey)</i>	PREFERRED ONLINE ASSESSMENT METHODS IN HIGHER EDUCATION IN THE COVID-19 AND STUDENTS' ATTITUDES TOWARD AND SUCCESS IN THESE METHODS
Assist. Prof. Dr. Kürşat ARSLAN Prof.Dr. Ercan AKPINAR Prof.Dr. Bahar BARAN Res. Assist. Dr. Yasemin KAHYAOĞLU ERDOĞMUŞ	<i>Dokuz Eylül University (Turkey)</i>	IMPROVING THE DIGITAL LITERACY OF UNIVERSITY STUDENTS: CHALLENGES AND EXPERIENCES IN THE ERASMUS+ PROJECT
Hatice ENGİN	<i>Van Yüzüncü Yıl University (Turkey)</i>	THE CHANGE OF MUSEUM PERCEPTION FROM THE OTTOMAN TO THE REPUBLIC PERIOD
Prof. Dr. M. Kayhan KURTULDU	<i>Trabzon University (Turkey)</i>	A SIMPLE ORGANIZING STRATEGY APPLICATION IN BEGINNER LEVEL PIANO EDUCATION
Assist. Prof. Dr. Reyhan YÜKSEL GEMALMAYAN	<i>Gazi University (Turkey)</i>	ART AND DRAMA EDUCATION ON THE AXIS OF IMAGE
Assist. Prof. Dr. Dursun KELEŞ	<i>Iğdir University (Turkey)</i>	ORGANIZATIONS THAT DIRECT THE FORMATION OF ACCOUNTING STANDARTS: A RESEARCH ON INTERNATIONAL AND TURKEY INTERACTION

Hall-2, Session-2 15.10.2021, Friday



Baku Time
14⁰⁰ : 16³⁰



Ankara Time
13⁰⁰ : 15³⁰



ID: 867 1014 8009
Password: 000333

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. HO SOON MIN

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Prof. Dr. Ho Soon MIN	<i>INTI International University (Malaysia)</i>	A REVIEW ON NANOSTRUCTURED THIN FILM MATERIALS: PROPERTIES AND SOLAR CELL APPLICATIONS
Olivera Hrnjaković Aleksandar Kupusinac Dragan Ivetić Radmila Matijević	<i>University of Novi Sad (Serbia)</i>	VISUALIZATION IN FEATURE ENGINEERING AND COMPARISON OF INTERPRETABLE REGRESSION MODELS FOR VISCERAL FAT PREDICTION
Salma Gohar Fahad Masood Arbab Wajid Ullah	<i>Abasyn University (Pakistan)</i>	TRUST AWARE PRIORITY BASED MAC SCHEME USING BLOCK CHAIN TECHNOLOGY FOR WIRELESS BODY AREA NETWORK: (A CRITICAL REVIEW)
Dr. Ghanshyam Barman	<i>Uka Tarsadia University (India)</i>	GLOBAL WARMING: CHALLENGES AND MITIGATION
Assoc. Prof. Siprarani Pradhan Jyoti Ranjan Sahoo Deepak Kumar Sain	<i>College of Engineering and Technology (India)</i>	MODEL DEVELOPMENT FOR APPARENT FRICTION FACTORS IN TWO STAGE CHANNEL USING MULTI-GENE GENETIC PROGRAMMING
Ahmed Ouezgan Said Adima Aziz Maziri El Hassan Mallil Jamal Echaabi	<i>Hassan II University of Casablanca (Morocco)</i>	TRIZ THEORY FOR ENHANCING ENGINEERING STUDENTS' CRATIVITY
Mohammad Ali Alqudah	<i>Khazar University (Azerbaijan)</i>	ARTIFICIAL INTELLIGENCE USING A NEURAL NETWORK SYSTEM TO SUPPORT HUMAN RESOURCES IN THE WORKPLACE
Lect. Habip SAHIN	<i>Firat University (Turkey)</i>	EMISSION COMPARISON OF BATTERY, FUEL CELL AND FUEL CELL-BATTERY HYBRID ELECTRIC VEHICLES

Hall-3, Session-2

15.10.2021, Friday



Baku Time

14⁰⁰ : 16³⁰



Ankara Time

13⁰⁰ : 15³⁰



ID: 867 1014 8009

Password: 000333

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Mahmut FIRAT

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Dr. Salih YILMAZ Prof. Dr. Mahmut FIRAT	<i>MASKİ Genel Müdürlüğü (Turkey) Inonu University (Turkey)</i>	ANALYSIS OF THE ECONOMIC IMPACTS OF UNBILLED AUTHORIZED CONSUMPTIONS IN URBAN WATER MANAGEMENT
Dr. Salih YILMAZ Prof. Dr. Mahmut FIRAT	<i>MASKİ Genel Müdürlüğü (Turkey) Inonu University (Turkey)</i>	ANALYSIS OF THE WATER LOSSES DUE TO WATER METER INACCURACIES IN WATER DISTRIBUTION SYSTEMS
Ozan İNCE Prof. Dr. Mehmet ÜLKER	<i>Firat University (Turkey)</i>	OPTIMUM DESIGN OF COMPOSITE BOX GIRDER BRIDGES WITH ARTIFICIAL BEE COLONY ALGORITHM AND GREY WOLF OPTIMIZER
Res. Assist. Ramazan ACAR Assoc. Prof. Dr. Kemal SAPLIOĞLU	<i>Munzur University (Turkey) Suleyman Demirel University (Turkey)</i>	THE DETERMINATION OF THE FIRAT BASIN BASEFLOW WITH SINGLE PARAMETER DIGITAL FILTERING METHOD
Elif Gökçe İNCE Assoc. Prof. Dr. Fatih Mehmet ÖZKAL	<i>Erzincan Binali Yıldırım University (Turkey) Ataturk University (Turkey)</i>	PERFORMANCES COMPARISON OF CONCRETE ENCASED STEEL COMPOSITE COLUMNS AND REINFORCED CONCRETE COLUMNS WITH RECTANGULAR SECTION
Res. Assist. Ayşe ÜNAL Assist. Prof. Dr. Meltem SAPLIOĞLU	<i>Suleyman Demirel University (Turkey)</i>	IMPROVEMENT WORKS FOR PEDESTRIAN WALKWAY DURING THE EPIDEMIC
Dr. Tülin ÇELİK Dr. Şükran TANRIVERDİ	<i>Aksaray University (Turkey)</i>	EXAMINATION OF REPAIR AND STRENGTHENING WORKS ON HISTORICAL COLUMNS
Kübra DALLI Assist. Prof. Dr. Melika ÖZER Res. Assist. Tolga YILMAZ Assoc. Prof. Dr. Alpay ÖZER	<i>Gazi University (Turkey)</i>	THE EFFECT OF FEED SPEED ON SURFACE ROUGHNESS AND FATIGUE STRENGTH IN BURNISHING PROCESS APPLIED TO AL 7175-T6 ALLOY
Turgut Vatan TOSUN Erhan TOPDEMİR	<i>Hacettepe University (Turkey) Gaziantep University (Turkey)</i>	INVESTIGATION AND CLASSIFICATION OF PROJECT DRAWING ON SMALL DAMS

Hall-4, Session-2

15.10.2021, Friday



Baku Time
14⁰⁰ : 16³⁰



Ankara Time
13⁰⁰ : 15³⁰



ID: 867 1014 8009

Password: 000333

HEAD OF SESSION: Assist. Prof. K.R. Padma

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Hamdi BENDIF Mohamed Djamel MIARA Mohamed HARIR Petras Rimantas VENSKUTONIS Filippo MAGGI	<i>Mohamed Boudiaf University (Algeria)</i> <i>Kaunas University of Technology (Lithuania)</i> <i>School of Pharmacy, University of Camerino (Italy)</i>	CHEMICAL COMPOSITION OF SUPERCRITICAL FLUID EXTRACTS (SFE-CO ₂) OF AN ALGERIAN THYMUS MUNBYANUS
Assist. Prof. K.R.Padma K.R.Don P.Josthna	<i>Sri Padmavati Mahila Visva Vidyalyam (Women's) University (India)</i>	ARTIFICIAL INTELLIGENCE IMPLEMENTATION IN HEALTH CARE DIAGNOSTICS: A MINI REVIEW
Khoshnur Jannat Tohmina Afroze Bondhon Anamul Hasan Rownak Jahan Mohammed Rahmatullah	<i>University of Development Alternative (Bangladesh)</i>	MOLECULAR DOCKING STUDIES WITH PHYTOCHEMICALS OF VITEX NEGUNDO L. AND MAIN PROTEASE OF SARS CORONAVIRUS 2
Lupu (Surlea) ALINA Basa MIHAELA Rosoiu NATALIA	<i>"Ovidius" University of Constanta (Romania)</i> <i>"Alexandru Gafencu" Military Hospital of Constanta (Romania)</i>	GALECTIN BEHAVIOR IN CARDIOVASCULAR DISEASES
Petko Alov Dessislava Jereva Maria Angelova Ivanka Tsakovska Ilza Pajeva Prof. Dr. Tania Pencheva	<i>Bulgarian Academy of Sciences: (Bulgaria)</i>	INTERCRITERIA ANALYSIS APPROACH TO ASSESS SCORING FUNCTIONS IN SOFTWARE PACKAGES FOR MOLECULAR DOCKING
Veryl Hasan Dian Samitra Peter Gausmann Maheno Sri Widodo Axel Makay Katz Felipe Polivanov Ottoni	<i>Universitas Airlangga (Indonesia)</i> <i>Ruhr-Universität Bochum (Germany)</i> <i>Fisheries and Marine Science Faculty Universitas Brawijaya (Indonesia)</i> <i>Cidade Universitária (Brazil)</i> <i>Campus Universitário (Brazil)</i>	ONE NEW LOCALITY FOR THE ENDANGERED SPECIES ROUGHBACK WHIPRAY FLUVITRYGON KITTIPONGI (VIDTHAYANON & ROBERTS 2005) (MYLIOBATIFORMES: DASYATIDAE) IN PENINSULAR MALAYSIA, BASED ON PHOTOGRAPHS
Mr. Adeolu Matthew Adeleye Mr. Aderemi Timothy Adeleye Mr. Mayowa Raphael Ajayi	<i>Ogo-Oluwa Local Government (Nigeria)</i> <i>Dalian Institute of Chemical Physics, Chinese Academy of Sciences (CAS)</i>	ANALYTICAL PERFORMANCE OF ADSORPTION ISOTHERMS MODELS IN ENVIRONMENTAL ENGINEERING

Mr. Obelawo Ibrahim Ajape Dr. Oludare O. Osiboye Mr. Kehinde.H. Moberuagba	<i>(China)</i> <i>Federal Polytechnic</i> <i>Bida (Nigeria)</i> <i>School of Sciences,</i> <i>Tai Solarin College of</i> <i>Education (Nigeria)</i>	
Assist. Prof. Dr. Radostina Vasileva	<i>Medical University</i> <i>Varna (Bulgaria)</i>	ANALYSIS OF THE DIFFERENCE IN THE COLOR CHARACTERISTICS OF TEETH USING DIGITAL IMAGES, THROUGH THE COLOR SPATIAL MODELS / SYSTEMS HSB AND CIE L *a *b
Assist. Prof. Dr. Radostina Vasileva	<i>Medical University</i> <i>Varna (Bulgaria)</i>	CONTEMPORARY HYBRID CERAMICS IN DENTAL MEDICINE
Assist. Prof. Dr. Muhammad Mansoor Majeed	<i>Altamash Institute of</i> <i>Dental Medicine</i> <i>(Pakistan)</i>	IMPACT OF COVID-19 ON DENTAL EDUCATION

Hall-5, Session-2

15.10.2021, Friday



Baku Time

14⁰⁰ : 16³⁰



Ankara Time

13⁰⁰ : 15³⁰



ID: 867 1014 8009

Password: 000333

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Kemal Macit HİSAR

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Project Assist. Fatmanur İLGİN Assist. Prof. Dr. Gülay AÇAR Res. Assist. Dr. Ahmet Safa GÖKŞAN Prof. Dr. Aynur Emine ÇİÇEKÇİBAŞI Prof. Dr. Demet AYDOĞDU	<i>KTO Karatay University (Turkey)</i> <i>Necmettin Erbakan University (Turkey)</i> <i>Necmettin Erbakan University (Turkey)</i> <i>Necmettin Erbakan University (Turkey)</i> <i>Necmettin Erbakan University (Turkey)</i> <i>Necmettin Erbakan University (Turkey)</i>	MORPHOLOGICAL ANALYSIS and CLINICAL IMPLICATION of THE OPTIC CANAL and SELLA TURCICA USING COMPUTED TOMOGRAPHY
Res. Assist. Dr. Bayram DOĞAN Assoc. Prof. Dr. Mediha TÜRKÜTAN Assoc. Prof. Dr. Ersel GÜLEÇ Prof. Dr. Dilek ÖZCENGİZ	<i>Cukurova University (Turkey)</i>	ANESTHESIA PRACTICES IN THORACIC SURGERY IN TURKEY: A SURVEY STUDY
Assist. Prof. Dr. Şeref Buğra TUNÇER	<i>Istanbul University (Turkey)</i>	CHEK2*1100delC MUTATION IN OVARIAN CANCER PATIENTS
Dr. Mustafa Engin SAHİN Dr. Seher SATAR Prof. Dr. Pınar ERGÜN	<i>University of Health Sciences (Turkey)</i>	POST INTENSIVE CARE TELE PULMONARY REHABILITATION IN POSTCOVID-19: A CASE SERIES
Prof. Dr. Safiye AKTAS Assoc. Prof. Dr. Yuksel OLGUN Dr. Hande EVİN Dr. Ayse Pinar ERCETİN Tekincan Cagri AKTAS Prof. Dr. Osman YILMAZ Prof. Dr. Gunay KIRKIM Prof. Dr. Nur OLGUN	<i>Dokuz Eylül University (Turkey)</i>	EVALUATION OF THE EFFECT OF MESENCHYMAL STEM CELLS ON CISPLATIN INDUCED TOXICITY IN NEUROBLASTOMA TUMOR MODEL
Tekincan Cagri AKTAS Safiye AKTAS Efe SERİNAN Pınar ERCETİN Melek AYDİN Ozde GOKBAYRAK Aylin EROL Zekiye ALTUN Prof. Dr. Nur OLGUN	<i>Dokuz Eylül University (Turkey)</i>	MOLECULAR HETEROGENEITY IN NEUROBLASTOMA AND CLINICAL SIGNIFICANCE (ON BEHALF OF THE TURKISH PEDIATRIC ONCOLOGY GROUP)
Assoc. Prof. Dr. Kemal Macit HİSAR	<i>Selcuk University (Turkey)</i>	THE EFFECTS OF CLIMATE CHANGE ON PUBLIC HEALTH
Assoc. Prof. Dr. Kemal Macit HİSAR	<i>Selcuk University (Turkey)</i>	THE EFFECTS OF MIGRATIONS ON PUBLIC HEALTH

Hall-1, Session-3

15.10.2021, Friday



Baku Time
17⁰⁰ : 19³⁰



Ankara Time
16⁰⁰ : 18³⁰



ID: 867 1014 8009

Password: 000333

HEAD OF SESSION: Lect. Chimnaz Ismayilbayli

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Assist. Prof. Dr. Ayşe Esra PEKER Ayşe ER	<i>Firat University (Turkey)</i>	AN ECONOMETRIC APPLICATION THE EFFECT OF CLIMATE CHANGE ON ENERGY AND AGRICULTURAL SECTOR IN TURKEY
Assist. Prof. Dr. Ayşe Esra PEKER Merve Nur ÇAK	<i>Firat University (Turkey)</i>	TESTING THE MIDDLE INCOME TRAP FOR UPPER MIDDLE INCOME COUNTRIES BY FOURIER COINTEGRATION
Assist. Prof. Dr. Pınar KOÇ Prof. Dr. Aziz KUTLAR	<i>Gumushane University (Turkey) Sakarya University (Turkey)</i>	ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN MACROECONOMIC INDICATORS AND FEMICIDES: A RESEARCH ON OECD COUNTRIES
Res. Assist. Sinem ATICI USTALAR	<i>Ataturk University (Turkey)</i>	A RESEARCH ON THE RELATIONSHIP OF RISK AND INFORMATION COSTS IN TRADITIONAL FINANCE THEORIES
Res. Assist. Buket AYDIN Res. Assist. Rahman AYDIN Prof. Dr. Kerem KARABULUT	<i>Ataturk University (Turkey)</i>	A OVERALL EVALUATION ON AZERBAIJAN ECONOMY
Res. Assist. Rahman AYDIN Res. Assist. Anıl LÖGÜN Prof. Dr. Kerem KARABULUT	<i>Ataturk University (Turkey)</i>	INVESTIGATION OF VOLATILITY IN OIL PRICES DURING THE PANDEMIC PERIOD
Lect. Dr. Hikmet AKYOL Lect. Dr. Melahat BATU AĞIRKAYA	<i>Gumushane University (Turkey) Iğdir University (Turkey)</i>	REVIEW OF THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON FINANCIAL DEVELOPMENT: TURKEY OF CASE
Lect. Dr. Melahat BATU AĞIRKAYA Lect. Dr. Hikmet AKYOL	<i>Iğdir University (Turkey) Gumushane University (Turkey)</i>	EXAMINATION OF POLICY UNCERTAINTIES AND MACROECONOMIC INSTABILITY ON GROWTH
Res. Assist. Muhammed Zahid ÇIĞMAN	<i>Kütahya Dumlupınar University (Turkey)</i>	DOES the RIGHT to GOOD ADMINISTRATION GUARANTEE GOOD ADMINISTRATION?
Lect. Chimnaz Ismayilbayli	<i>Baku Eurasia University (Azerbaijan)</i>	PHILOSOPHICAL AND CULTURAL FOUNDATIONS OF THE TRADITION OF TOLERANCE IN AZERBAIJAN

Hall-2, Session-3

15.10.2021, Friday



Baku Time
17⁰⁰ : 19³⁰



Ankara Time
16⁰⁰ : 18³⁰



ID: 867 1014 8009
Password: 000333

HEAD OF SESSION: Dr. Binyam ZIGTA

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Hamidou OUEDRAOGO	<i>Université Nazi Boni (Burkina Faso)</i>	A SPATIO-TEMPORAL MATHEMATICAL MODEL OF PLANKTON DYNAMICS ON A CIRCULAR DOMAIN
Sakineh Hajiaghasi Shahroud Azami	<i>Imam Khomeini International University (Iran)</i>	WEIGHTED GRADIENT ESTIMATE
Assoc. Prof. Dr. Gian C. Rana Assist. Prof. Pawan Kumar Assist. Prof. Dr. Nirmal Singh	<i>NSCBM Govt. College (India)</i>	THERMAL INSTABILITY OF JEFFREY NANOFLUID FLOW UNDER ROTATION
Hossein Naraghi Saeed Mirvakili Seyed Hossein Ghazavi	<i>Payame Noor University (Iran) University of Shahid Ashrafi Esfahani (Iran)</i>	CONNECTIONS BETWEEN ANTI FUZZY MULTI GROUPS AND ANTI FUZZY MULTI GRAPHS
Dr. Mohammad Younus Bhat	<i>Islamic University of Science & Technology (India)</i>	MULTIRESOLUTION ANALYSIS FOR LINEAR CANONICAL S TRANSFORM
Assist. Prof. Dr. Abid Hussanan	<i>University of Education, (Pakistan)</i>	NEWTONIAN HEATING EFFECT ON FLOW OF VISCOPLASTIC FLUID PAST A STRETCHING SURFACE
Dr. Babatunde Aina	<i>University Gashua (Nigeria)</i>	EFFECTS VISCOUS DISSIPATION AND SUCTION-INJECTION COMBINATION ON FREE CONVECTION FLOW IN A VERTICAL PERMEABLE MICRO- CHANNEL
Dr. Binyam ZIGTA	<i>Wolaita Sodo University (Ethiopia)</i>	EFFECT OF THERMAL RADIATION AND CHEMICAL REACTION ON MHD FLOW OF BLOOD IN STRETCHING PERMEABLE VESSEL
Assoc. Prof. Dr. Renny P Varghese	<i>Catholicate College (India)</i>	ON THE SPECTRA OF A NEW CORONA OF GRAPHS
Mehsin Jabel Atteya	<i>Al-Mustansiriyah University (Iraq)</i>	HOMO-GENERALIZED JORDAN HOMO- SEMIDERIVATIONS OF SEMIPRIME RINGS WITH THEIR APPLICATIONS
G. P. Ashwinkumar	<i>Vijayanagara Sri Krishnadevaraya University (India)</i>	MHD FLOW OF HYBRID NANOFLUID OVER A NONLINEARLY STRETCHING SURFACE WITH THERMAL RADIATION EFFECT

Hall-3, Session-3 15.10.2021, Friday



Baku Time
17⁰⁰ : 19³⁰



Ankara Time
16⁰⁰ : 18³⁰



ID: 867 1014 8009

Password: 000333

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Haydar YÜKSEK

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Dr. Fevzi AYTEMİZ Prof. Dr. Haydar YÜKSEK	<i>Kafkas University (Turkey)</i>	SYNTHESIS OF NOVEL 3-[(3-ALKYL/ARYL-4,5-DIHYDRO-1H-1,2,4-TRIAZOL-5-ON-4-YL)-AZOMETHINE]-PHENYL 2,5-DICHLOROBENZENESULFONATES
Dr. Bahar BANKOĞLU YOLA Prof. Dr. Haydar YÜKSEK	<i>Iskenderun Technical University (Turkey) Kafkas University (Turkey)</i>	SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF NEW MANNICH BASES CONTAINING 1,2,4-TRIAZOLE RING
Assist. Prof. Dr. Sevda MANAP Prof. Dr. Haydar YÜKSEK	<i>Kafkas University (Turkey)</i>	A STUDY ON SYNTHESIS OF NEW 1-(4-AMINOCARBONYLPYPERIDIN-1-YL-METHYL)-3-ALKYL(ARYL)-4-[3-METHOXY-4-(2-METHYLBENZOXY)-BENZYLIDENEAMINO]-4,5-DIHYDRO-1H-1,2,4-TRIAZOL-5-ONES
Assist. Prof. Dr. Songül BOY Assist. Prof. Dr. Hilal MEDETALİBEYOĞLU Prof. Dr. Haydar YÜKSEK	<i>Kafkas University (Turkey)</i>	QUANTUM CHEMICAL STUDIES OF MOLECULAR, ELECTRONIC, AND SPECTROSCOPIC PROPERTIES OF 1-(2,6-DIMETHYLMORPHOLIN-4-YL-METHYL)-3-METHYL-4-(4-HYDROXYBENZYLIDENEAMINO)-4,5-DIHYDRO-1H-1,2,4-TRIAZOL-5-ONE
Assoc. Prof. Dr. Murat BEYTUR Prof. Dr. Haydar YÜKSEK	<i>Kafkas University (Turkey)</i>	EXPERIMENTAL AND THEORETICAL INVESTIGATIONS 2-METHOXY-4-[(5-OXO-3-PROPYL-4,5-DIHYDRO-1H-1,2,4-TRIAZOL-4-YL)IMINOMETHYL]PHENYL CINNAMATE
Assoc. Prof. Dr. Murat BEYTUR Prof. Dr. Haydar YÜKSEK	<i>Kafkas University (Turkey)</i>	SPECTROSCOPIC AND NONLINEAR OPTICAL PROPERTIES OF BIOLOGICALLY ACTIVE 5-METHOXY-2-[(5-OXO-3-PROPYL-4,5-DIHYDRO-1H-1,2,4-TRIAZOL-4-YL)IMINOMETHYL]PHENYL BENZOATE BY DENSITY FUNCTIONAL THEORY METHOD
Önder ALBAYRAK Assist. Prof. Dr. Hilal MEDETALİBEYOĞLU Prof. Dr. Haydar YÜKSEK	<i>Kafkas University (Turkey)</i>	INVESTIGATION OF SOME THEORETICAL PROPERTIES OF 3-(4-METHOXYBENZYL)-4-(3-ACETOXY-4-METHOXYBENZYLIDENEAMINO)-4,5-DIHYDRO-1H-1,2,4-TRIAZOL-5-ONE
Assist. Prof. Dr. Gül KOTAN Prof. Dr. Haydar YÜKSEK	<i>Kafkas University (Turkey)</i>	DFT (B3PW91, mPW1PW91) STUDIES OF 3-PHENYL-4-[2-(4-METHOXYBENZOXY)-3-METHOXY]BENZYLIDENAMINO-4,5-DIHYDRO-1H-

		1,2,4-TRIAZOL-5-ONES MOLECULE
Dr. Azer ÖZEN Assoc. Prof. Dr. Mustafa SERTÇELİK Assoc. Prof. Dr. Füreya Elif ÖZTÜRKKAN Prof. Dr. Hacali NECEFOĞLU	<i>Kafkas University (Turkey)</i>	DETERMINATION OF INTERMOLECULAR INTERACTIONS OF ISONICOTINAMIDE LIGANDED COMPLEXES OF Co(II), Cu(II), Ni(II) and Cd(II) 4-FORMYLBENZOATS BY HIRSHFELD SURFACE ANALYSIS

Hall-4, Session-3

15.10.2021, Friday



Baku Time
17⁰⁰ : 19³⁰



Ankara Time
16⁰⁰ : 18³⁰



ID: 867 1014 8009
Password: 000333

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Selçuk GÜMÜŞ

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Is Fatimah Putwi Widya Citradewi Amri Yahya Gani Purwiandono	<i>Universitas Islam Indonesia (Indonesia)</i>	HYDROTHERMALLY SYNTHESIZED Fe ₃ O ₄ @SiO ₂ NANOCOMPOSITE USING BIOGENIC SILICA FROM SALACCA ZALACCA LEAVES ASH FOR PHOTO-FENTON LIKE DEGRADATION OF RHODAMINE B
Prof. Dr. Selçuk GÜMÜŞ Prof. Dr. Ayşegül GÜMÜŞ Assist. Prof. Dr. Volkan TAŞDEMİR	<i>Van Yüzüncü Yıl University (Turkey)</i>	BENZOPHENONE AND TRIAZAPHENONE DERIVATIVES FOR TADF SYSTEMS
Prof. Dr. Selçuk GÜMÜŞ Prof. Dr. Ayşegül GÜMÜŞ	<i>Van Yüzüncü Yıl University (Turkey)</i>	AROMATICITY OF HETEROAZULEN DERIVATIVES
Hind Ali Ahmed Bakheet Hatil Hashim El. Kamali Abdelmalik O. A. Idris	<i>University of Gadarif (Sudan) Omdurman Islamic University (Sudan)</i>	MEDICINAL LEGUMES HARBORING BACTERIA are SOURCES of POTENT ANTIBACTERIAL AGENTS
Rozina Khattak Muhammad Sufaid Khan	<i>Shaheed Benazir Bhutto Women University (Pakistan) University of Malakand (Pakistan)</i>	CATALYTIC EFFECT OF EXTENDED π- CONJUGATION IN THE REDOX MECHANISM OF FERRICYPHEN/FERRICYPYR-FERROCYANIDE
Gueddari Hicham Akodad Mustapha Baghour Mourad Moumen Abdelmajid Skalli Ali Ait Hmeid Hanane Chahban Mohamed Ghizlane Aziza El Yousfi Yassine Abderhemane Rahou Abdennabi ALITANE	<i>Mohamed First University (Morocco) Abdelmalek Essaadi University (Morocco) Moulay Ismail University (Morocco)</i>	HYDROCHEMICAL ASSESSEMENT OF THE BOUAREG- GARET AQUIFER. EASTERN MEDITERRANEAN ZONE. NADOR PROVINCE, EASTERN REGION. MOROCCO
N. Rajendraprasad C. Siddaraju	<i>University Of Mysore (UoM) (India) Government First Grade College (India)</i>	DEVELOPMENT AND VALIDATION OF SENSORS FOR POTENTIOMETRIC ESTIMATION OF TIZANIDINE HYDROCHLORIDE IN PHARMACEUTICALS
Abdul Ademola Olaleye Yahaya Alhaji Adamu	<i>Federal University Dutse (Nigeria)</i>	EFFECTS OF TEMPERATURE CHANGE ON THE PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF SESAME SEED OIL
Aliyu Danmusa Mohammed Shuaibu BatureI Dr. Yusuf HASSAN	<i>Umaru Musa Yar'adua University (Nigeria) Umaru Musa</i>	MORPHOLOGICAL AND STRUCTURAL STUDIES OF BENTONITE AND POLYVINYL ALCOHOL COMPOSITES SOLVENT FREE METHOD FOR

	<i>Yar'adua University (Nigeria)</i>	PROTECTION OF CARBONYL COMPOUNDS
Rada Novakovic	<i>Institute of Condensed Matter Chemistry and Energy Technologies- National (Italy)</i>	THERMOPHYSICAL PROPERTIES OF METALLIC MELTS: THEORY VS. EXPERIMENTS

Hall-5, Session-3

15.10.2021, Friday



Baku Time
17⁰⁰ : 19³⁰



Ankara Time
16⁰⁰ : 18³⁰



ID: 867 1014 8009

Password: 000333

HEAD OF SESSION: Assist. Prof. Dr. Vahit TONGUR

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Res. Assist. Dr. Buğra YILMAZ Prof. Dr. Muhsin Tunay GENÇOĞLU	<i>Firat University (Turkey)</i>	DESIGN AND PROTOTYPE OF RESISTIVE SUPERCONDUCTOR FAULT CURRENT LIMITER
Res. Assist. Dr. Buğra YILMAZ Prof. Dr. Muhsin Tunay GENÇOĞLU	<i>Firat University (Turkey)</i>	SUPERCONDUCTIVITY AND ITS APPLICATIONS IN POWER SYSTEMS
Buğra ERGÜN Prof. Dr. Kemal YILDIRIM	<i>Gazi University (Turkey)</i>	DETERMINING THE EFFECTS OF FURNITURE DENSITY IN OPEN OFFICES ON USERS' PERCEPTIONAL EVALUATIONS
Assist. Prof. Dr. Yunus EROĞLU Bünyamin KAHRAMAN	<i>Iskenderun Technical University (Turkey)</i> <i>Gaziantep University (Turkey)</i>	BREAD WHEAT CLASSIFICATION MODEL DEVELOPMENT BY IMAGE PROCESSING
Dr. Emre İsa ALBAK Emre YURTEMRE M. Raşit BİNİCİ	<i>Bursa Uludağ University (Turkey)</i> <i>Selsa Özel Makine İmalatı ve Yan Sanayi Ltd. Şti. (Turkey)</i>	DEEP HOLE DRILLING MACHINE TOOL HOLDER OPTIMIZATION
Prof. Dr. K. Turgut GÜRSEL Engineer Ayberk SÖZEN	<i>Dokuz Eylül University (Turkey)</i>	THE DEVELOPMENT OF THE TURKISH FISHING FLEET IN THE LAST 20 YEARS
Prof. Dr. K. Turgut GÜRSEL Engineer Mesut TANER	<i>Dokuz Eylül University (Turkey)</i>	PLATFORM DECK DESIGN FOR CABLE-CONTROLLED UNDERWATER AND AUTONOMOUS SURFACE VEHICLES
Assist. Prof. Dr. Vahit TONGUR	<i>Konya Technical University (Turkey)</i>	HARRIS HAWKS OPTIMIZATION ALGORITHM TO SOLVE TRAVELING SALESMAN PROBLEM
Assoc. Prof. Dr. M. Serdar ÇAVUŞ	<i>Kastamonu University (Turkey)</i>	THE EFFECTS OF CONFORMER SELECTION OF COMPOUNDS ON THE CALCULATION RESULTS: TRUE/WRONG INTERPRETATIONS OF DFT ANALYSIS
Dr. Senem K. DIŞKAYA	<i>Marmara University (Turkey)</i>	STRUCTURALISM AND CHANGING PATTERNS OF ENERGY USE

Hall-1, Session-1

16.10.2021, Saturday



Baku Time

11⁰⁰ : 13³⁰



Ankara Time

10⁰⁰ : 12³⁰



ID: 867 1014 8009

Password: 000333

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Ayfer TEZEL

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Assist. Prof. Dr. Yasemin KARAASLAN Assoc. Prof. Dr. Şeyda TOPRAK ÇELENAY	<i>Beykent University Ankara Yıldırım (Turkey) Beyazıt University (Turkey)</i>	COMPARISON OF THE PRESENCE AND SEVERITY OF PELVIC FLOOR DYSFUNCTION IN WOMEN WITH AND WITHOUT CHRONIC CONSTIPATION: A PILOT STUDY
Assoc. Prof. Dr. Nazan KAYTEZ Lect. Bayram DELEŞ	<i>Cankiri Karatekin University (Turkey) Ardahan University (Turkey)</i>	INVESTIGATION OF SUPERVISORIAL BEHAVIOR PROFILES OF MOTHERS WITH CHILDREN IN PRESCHOOL PERIOD IN TERMS OF SOME VARIABLES
Oğuzhan TIRYAKI Prof. Dr. Birsal Canan DEMİRBAĞ	<i>Karadeniz Technical University (Turkey)</i>	HOME CARE OF A PATIENT WITH CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE (COPD)
Obstetrician Dilek Nur UZUN Obstetrician Selime ÇARMAN Res. Assist. Şerife İrem DÖNER Assist. Prof. Dr. Hediye KARAKOÇ	<i>Kto Karatay University (Turkey)</i>	THE RESILIENCE LEVELS OF WOMEN IN THE COVID-19 PANDEMIC
Assist. Prof. Dr. Behire SANÇAR Lect. Seval CÜCELER	<i>Toros University (Turkey)</i>	STIGMATIZATION OF HEALTHCARE PROFESSIONALS DURING THE COVID-19 PANDEMIC
Dr. Fzt. Emine BARAN Prof. Dr. Türkan AKBAYRAK	<i>Hitit University (Turkey) Hacettepe University (Turkey)</i>	THE ASSOCIATION BETWEEN SENSORY PERCEPTION AND UPPER LIMB FUNCTIONALITY IN WOMEN WITH BREAST CANCER-RELATED LYMPHEDEMA
Fzt. Hafize ALTAY Assoc. Prof. Dr. Şeyda TOPRAK ÇELENAY	<i>Ankara Yıldırım Beyazıt University (Turkey)</i>	INVESTIGATION OF PAIN CHARACTERISTICS, DISABILITY STATUS AND QUALITY OF LIFE ACCORDING TO PHYSICAL ACTIVITY LEVEL IN WOMEN WITH MIGRAINE: A PILOT STUDY
Res. Assist. Bahar ÇOLAK Assoc. Prof. Dr. İlknur KAHRİMAN	<i>Karadeniz Technical University (Turkey)</i>	INDIVIDUALIZED DEVELOPMENT CARE PRACTICES IMPORTANCE FOR PRETERM AND LOW-BIRTH BABIES: A LITERATURE REVIEW
Sevim UĞUR Prof. Dr. Ayfer TEZEL	<i>Aksaray University (Turkey) Ankara University (Turkey)</i>	ASSESSMENT OF RISKY HEALTH BEHAVIORS OF ADOLESCENTS IN VOCATIONAL AND TECHNICAL ANATOLIAN HIGH SCHOOLS

Prof. Dr. Songül ÇAKMAKÇI Mehmet Ali SALIK	<i>Ataturk University (Turkey)</i>	FUNCTIONAL PROPERTIES AND USAGE POTENTIALS OF OLIVE (<i>Olea europaea</i> L.) AND WALNUT (<i>Juglans regia</i> L.) LEAVES
Mehmet Ali SALIK Prof. Dr. Songül ÇAKMAKÇI	<i>Ataturk University (Turkey)</i>	THE IMPORTANCE OF MILK AND CONJUGATED LINOLEIC ACID IN HEALTH AND NUTRITION

Hall-2, Session-1

16.10.2021, Saturday



Baku Time
11⁰⁰ : 13³⁰



Ankara Time
10⁰⁰ : 12³⁰



ID: 867 1014 8009
Password: 000333

HEAD OF SESSION: Dr. Ahmet SAPMAZ

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Lect. Selin ENGİN	<i>Adiyaman University (Turkey)</i>	A GENERAL ASSESSMENT OF THE OMBUDSMAN INSTITUTION IN TURKEY
Lect. Selin ENGİN	<i>Adiyaman University (Turkey)</i>	THE IMPACT OF THE BOLOGNA PROCESS ON THE PARTICIPATION IN THE ERASMUS+ PROGRAM ON THE TURKISH HIGHER EDUCATION
Rufai Abdulmajid	<i>Isa Kaita College of Education (Nigeria)</i>	STAKEHOLDERS ENGAGEMENT IN FLOOD RISK MANAGEMENT AS THE BASIS FOR ACTION FRAMEWORK IN KATSINA STATE, NIGERIA
Pham Ngoc Nhan Le Tran Thanh Liem	<i>University of Economics Ho Chi Minh City – UEH (Vietnam) Can Tho University (Vietnam)</i>	CHALLENGES OF VOCATIONAL TRAINING FOR RURAL LABOURS: A CASE STUDY IN MEKONG DELTA, VIETNAM
Assoc. Prof. Dr. Ömer Gökhan ULUM	<i>Mersin University (Turkey)</i>	IDEOLOGY OF PROSPECT 1 STUDENT BOOK— AN IRANIAN EFL TEXTBOOK
Dr.Veerendra Kumar N Akkasali Shivakumarachari	<i>Vijayanagara Sri Krishnadevaraya University (India)</i>	GOVERNMENT POLICIES AND PROGRAMMES FOR THE OTHER BACKWARD CLASSES DEVELOPMENT IN KARNATAKA STATE, INDIA
Tran Nhu Mai	<i>Hanoi University (Viet Nam)</i>	THE PRESS WITH WRONGFUL CONVICTION IN VIETNAM – APPROACHING FROM THE VIEW OF THE PRESS TYPE
Dr. Ahmet SAPMAZ	<i>Researcher(Turkey)</i>	THE ROLE OF UNMANNED AERIAL VEHICLE, ARMED UNMANNED AERIAL VEHICLE AND DRONES IN THE SECOND KARABAKH WAR

Hall-3, Session-1

16.10.2021, Saturday



Baku Time

11⁰⁰ : 13³⁰



Ankara Time

10⁰⁰ : 12³⁰



ID: 867 1014 8009

Password: 000333

HEAD OF SESSION: Assist. Prof. Dr. Arzu PEKER

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Assist. Prof. Dr. Arzu PEKER Prof. Dr. Engin SAKARYA	Ankara University (Turkey)	EVALUATION OF ORGANIZATION AND MARKETING STRUCTURE OF SAANEN GOAT ENTERPRISES
Lect. Gizem ESER Res. Assist. Gökhan KOÇAK Assist. Prof. Dr. Şemistan KIZILTEPE Lect. Dr. Fatma ERTAŞ Lect. Ayhan AKGÜN Assist. Prof. Dr. Tunahan SANCAK	Iğdir University(Turkey) Iğdir University(Turkey) Iğdir University(Turkey) Iğdir University(Turkey) Iğdir University(Turkey) Van Yüzyüncü Yıl University(Turkey)	A CASE OF FIBROPAPILLOMA IN THE DOCK PENIS
Res. Assist. Davut KOCA Assoc. Prof. Dr. Selim ALÇAY Prof. Dr. Hakan SAĞIRKAYA	Bursa Uludağ University (Turkey)	PREGNANCY RATES OF HEIFERS EXPOSED TO HEAT STRESS
Res. Assist. Emine Merve DANIŞ Prof. Dr. Aşkın YAŞAR	Selcuk University (Turkey)	COMMUNICATION IN CLINICIAN VETERINARY MEDICINE
Gülsüm USTAOĞLU Prof. Dr. Nurcan ÇETİNKAYA	Ondokuz Mayıs University (Turkey)	EFFECT OF NUTRITION ON MILK COMPONENTS IN ANATOLIAN BUFFALOES
Dr. Fatma SATILMIŞ	Selcuk University (Turkey)	COMPARISON OF SOME METABOLIC PARAMETERS OF HEALTHY AND PREGNANCY TOXEMIC SHEEP
Assist. Prof. Dr. Cavidan DEMİR GÖKIŞIK	Giresun University (Turkey)	DETERMINATION OF SOME CHEMICAL PROPERTIES IN GİRESUN QUALITY HAZELNUT
Assoc. Prof. Dr. Novotorzhina Nelya Junior Researcher Ismayilova Gunay Chief Researcher Safarova Mehpara Leading Researcher Gahramanova Gariba Leading Researcher Musayeva Bella Researcher Ismayilov Ingilab	Institute of Additive Chemistry of the National Academy of Sciences of Azerbaijan (Azerbaijan)	SYNTHESIS OF CYCLIC XANTHOGENATES CONTAINING A CARBONYL GROUP AND THEIR RESEARCH AS ADDITIVES TO LUBRICATING OILS
Assoc. Prof. Dr. Hüseyin	Tekirdağ Namık	ESTIMATING SOIL LOSSES OCCURING

SARI

Kemal University
(Turkey)

IN SOME EROOSION AREAS IN
THRACE BY USING DRONE

Hall-4, Session-1

16.10.2021, Saturday



Baku Time

11⁰⁰ : 13³⁰



Ankara Time

10⁰⁰ : 12³⁰



ID: 867 1014 8009

Password: 000333

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Shikha Saxena

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Assoc. Prof. Dr. Shikha Saxena Assoc. Prof. Dr. Priyanka Singh	<i>RUHS College of Dental Science (India) King George's Medical University (India)</i>	ORO FACIAL COMPLICATIONS IN MEDICAL TREATMENT OF PATIENTS WITH HUMAN IMMUNODEFICIENCY VIRUS INFECTION
Dr. Emre AFSİN Dr. Duygu ENGEZ Assoc. Prof. Dr. Güray KOÇ Assoc. Prof. Dr. Hesna BEKTAŞ	<i>Ankara City Hospital (Turkey) Ankara City Hospital (Turkey) Ankara City Hospital (Turkey) Ankara Yildirim Beyazit University (Turkey)</i>	CASE REPORT: SUBACUTE SCLEROSING PANENCEPHALITIS
Ilaria Grossi Michele Manganelli Manuela Ferracin Paola Guerriero Massimo Negrini Michele Ghidini Chiara Senti Margherita Ratti Rodolfo Passalacqua Sarah Molfino Gianluca Baiocchi Nazario Portolani Eleonora Marchina Giuseppina De Petro Alessandro Salvi	<i>University of Brescia (Italy) University of Bologna (Italy) University of Ferrara (Italy) Azienda Socio Sanitaria Territoriale of Cremona (Italy) University of Brescia (Italy)</i>	MOLECULAR CHARACTERIZATION AND BIOLOGICAL FUNCTION OF ncRNAs GAS5 AND miR-126-3p IN HUMAN HEPATOCELLULAR CARCINOMA
Biljana Ilkovska Bisera Kotevska Trifunova	<i>PHO Clinical Hospital Dr. Trifun Panovski (Macedonia) Tokuda Hospital (Bulgaria)</i>	INCREASED CHOLESTEROL LEVELS IN PATINTS WITH PROGRESSIVE CHRONIC KIDNEY DISEASE, TWO YEARS FOLLOU – UP STUDY
Dr. M. İhsan HAN Dr. Ufuk İNCE	<i>Erciyes University (Turkey)</i>	SYNTHESIS OF NEW 4-AMINOBENZOIC ACID (PABA) THIOSEMICARBAZIDE DERIVATIVES AND EVALUATION OF THEIR ANTIMICROBIAL ACTIVITY
Luay Q. Abdulhameed Mohanad W. Mahdi Alzubaidy Aseel J. Kadim Saja Mohammed Mohsen	<i>University of Diyala (Iraq) Middle Technical University (Iraq)</i>	ASSOCIATION OF SUPEROXIDE DISMUTASE 2 GENE POLYMORPHISM RS4880 WITH POLYCYSTIC OVARY SYNDROME AMONG IRAQI WOMEN
Mr. Hariom Kumar Prof. Dr. Bhupesh Sharma	<i>Amity University (India)</i>	CALCIUM CHANNEL BLOCKER PROTECT AGAINST BIOCHEMICAL

		DISTURBANCE IN AUTISM
Roohi Mirza Giriraj T. Kulkarni Prof. Bhupesh Sharma	<i>Amity University (India)</i>	PROGESTERONE MODULATED BRAIN-DERIVED NEUROTROPHIC FACTOR, OXIDATIVE STRESS AND NEUROINFLAMMATION TO MITIGATE AUTISTIC- BEHAVIORS IN PRENATAL VALPROIC ACID RAT MODEL
Ganiyu Sokunbi Idris U. Takai Ifeoma B. Nwosu Rasheedat Balarabe	<i>Bayero University (Nigeria) Nnamdi Azikwe University (Nigeria)</i>	EFFECTS OF ACUPRESSURE AND ACUPUNCTURE-LIKE TENS ON SLEEP QUALITY AMONG PREGNANT WOMEN
Anwar Mallongi Stang	<i>Hasanuddin University (Indonesia)</i>	HEALTH AND ECOLOGICAL RISKS ANALYSIS DUE EXPOSURE TO PARTICULATE MATTER 2.5 AND OCCURRENCE OF LUNG DISEASE AMONG SCHOOL CHILDREN IN MAROS, INDONESIA

Hall-5, Session-1

16.10.2021, Saturday



Baku Time

11⁰⁰ : 13³⁰



Ankara Time

10⁰⁰ : 12³⁰



ID: 867 1014 8009

Password: 000333

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. F. Gül KOÇSOY

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Jacques Sadiki Stany Vwima Furaha Mirindi Fidèle Mulumeoderhwa Philippe Lebailly	<i>University of Liège, Gembloux (Belgium) Université Évangélique en Afrique (Democratic Republic of the Congo)</i>	MOTIVATIONS AND CHALLENGES FACED BY WOMEN ENTREPRENEURS IN SOUTH KIVU AGRIBUSINESS SECTOR
Assist. Prof. Dr. Jyoti Ratan Ghosh	<i>Visva-Bharati University (India)</i>	BPA AND HUMAN GROWTH
Miguel Sgarbi Pachioni	<i>independent researcher (Brazil)</i>	GENDER AND FORCED DISPLACEMENT OF VENEZUELANAS: AN INTER-RELATED ISSUE
Assoc. Prof. Dr. F. Gül KOÇSOY	<i>Firat University</i>	‘GOOD MOTHER MYTH’ SUBVERTED: KATHERINE ANNE PORTER’S “HE”
Dang Hoang Xuan Huy Ho Huy Tuu Luong Hoai My	<i>Nha Trang University (Vietnam)</i>	POVERTY REDUCTION AND SUSTAINABLE LIVELIHOODS OF COASTAL COMMUNITIES IN KHANH HOA, VIETNAM
Ph.D. Scholar Tanveer Kaur Assist. Prof. Dr. Rajashree Roy Som	<i>Amity Institute of Psychology and Allied Sciences (India)</i>	WHAT CAN INDIAN HOMEMAKERS TEACH US ABOUT PSYCHOLOGICAL IMMUNITY IN COVID TIMES: IN- DEPTH INTERVIEWS
Naeema Arzeen Erum Irshad Saima Arzeen	<i>University of Peshawar (Pakistan)</i>	PERCEIVED SOCIAL SUPPORT AND SUBJECTIVE WELL-BEING AMONG PARENTS OF INTELLECTUALLY DISABLED AND NON-DISABLED CHILDREN
Lect. Nguyen Thi Tuoi Lect. Tran Khac Qui Truong Kim Phung	<i>Dalat University (Vietnam) Tay Do University (Vietnam)</i>	INFLUENCES OF RELIGION ON FAMILY AND MARRIAGE LAW IN VIETNAM
Dr. Pham Duc Thuan Trinh Quoc Gia	<i>Can Tho University (Vietnam)</i>	THE VIETNAM – SIAMESE WAR IN THE GEOPOLITICAL CONTEXT OF MAINLAND SOUTHEAST ASIA IN THE NINETEENTH CENTURY

Hall-6, Session-1

16.10.2021, Saturday

 Baku Time 11⁰⁰ : 13³⁰	 Ankara Time 10⁰⁰ : 12³⁰	 ID: 867 1014 8009 Password: 000333
--	--	--

HEAD OF SESSION: Tamás Misik

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Mounira CHADLI Mekki MELLAS	<i>University of Biskra (Algeria)</i>	PROPERTIES OF REACTIVE POWDER CONCRETE HAVING A SLAG POWDER AND SILICA FUME
Nadia Tebbal Zine El Abidine RAHMOUNI Mekki MAZA Messaouda BELOUADAH Mounira CHADLI	<i>University of M'sila (Algeria) Biskra University (Algeria)</i>	EFFECT OF RECYCLED WASTE BRICK FINE ON MECHANICAL BEHAVIOR OF MORTAR
Research Scholar B. Sankar Prof. Dr. P. Ramadoss	<i>Pondicherry Engineering College (India)</i>	EXPERIMENTAL INVESTIGATIONS ON SILICA FUME AND ALCCOFINE INCORPORATED BINARY AND TERNARY BLENDED HIGH PERFORMANCE CONCRETE
Hocine. Ayat Yasmina. Kellouche Mohamed. Ghrici	<i>University Hassiba Benbouali of Chlef (Algeria)</i>	EXPLORING PREDICTED THE MAIN INFLUENTIAL FACTORS IN THE CARBONATION LIMESTONE FILLER CONCRETE USING ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS
Celina Ziejewska Marek Hebda	<i>Cracow University of Technology (Poland)</i>	FABRICATION AND CHARACTERIZATION OF GLASS WASTE REINFORCED GEOPOLYMER FOAMS
Joanna Marczyk Marek Hebda	<i>Cracow University of Technology (Poland)</i>	EFFECT OF BINDER SATURATION ON QUALITY OF BINDER JETTING PARTS
Tamás Misik	<i>Eszterházy Károly Catholic University (Hungary)</i>	ESZTERHÁZY KÁROLY UNIVERSITY - SUSTAINABILITY AT THE HIGHEST LEVEL?

Hall-1, Session-2

16.10.2021, Saturday



Baku Time

14⁰⁰ : 16³⁰



Ankara Time

13⁰⁰ : 15³⁰



ID: 867 1014 8009

Password: 000333

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Sevinç Serpil AYTAÇ

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Assist. Prof. Dr. Ahmet SEVEN Res. Assist. Dr. Serap ÇETİNKAYA ÖZDEMİR	<i>Kahramanmaraş Sutcu Imam University (Turkey)</i> <i>Sakarya University (Turkey)</i>	ETHICAL ATTITUDES OF NURSING STUDENTS IN NURSING CARE AND INFLUENCING FACTORS
Assist. Prof. Dr. Ahmet SEVEN Res. Assist. Dr. Serap ÇETİNKAYA ÖZDEMİR	<i>Kahramanmaraş Sutcu Imam University (Turkey)</i> <i>Sakarya University (Turkey)</i>	EXPOSURE OF NURSING STUDENTS TO COLLEAGUE VIOLENCE AND AFFECTING FACTORS: A PILOT STUDY
Tuana GÜNGÖR Assoc. Prof. Dr. Handan ÖZCAN	<i>Amerikan Hospital (Turkey)</i> <i>University of Health Sciences (Turkey)</i>	BREASTFEEDING PROCESS AND CONCERNS OF MOTHERS WHO HAVE UNDERGONE COVID-19 IN THE POSTPARTUM PERIOD: A CASE REPORT
Assist. Prof. Dr. Elif Azize ÖZŞAHİN DELİBAŞ Assist. Prof. Dr. Zeynep ACUNGİL	<i>Tokat Gaziosmanpasa University (Turkey)</i>	EFFECT OF RESVERATROL ON ADENINE DEAMINASE AND NITRIC OXIDE LEVELS IN EXPERIMENTAL EPILEPSY MODEL
Prof. Dr. Ebru AYKAN Lect. Sermed DOĞAN Tuğba Gül BAYNAL DOĞAN	<i>Kayseri University (Turkey)</i>	EMPOWERMENT IN NURSING WITH SYSTEMATIC REVIEW AND BIBLIOMETRIC ANALYSIS METHODS
Assist. Prof. Dr. Gülay DEMİR Assist. Prof. Dr. Rahim ARSLAN	<i>Sivas Cumhuriyet University (Turkey)</i>	ANALYSIS OF THE PERFORMANCE OF NON-LIFE INSURANCE COMPANIES IN TURKEY WITH THE LBWA-PIV MCDM MODEL
Assist. Prof. Dr. Rahim ARSLAN Assist. Prof. Dr. Gülay DEMİR	<i>Sivas Cumhuriyet University (Turkey)</i>	EVALUATION OF ONLINE EDUCATION DURING THE EPIDEMIC: THE CASE OF SİVAS CUMHURİYET UNIVERSITY
Assoc. Prof. Dr. Oğuz BAŞOL Lect. Gizem AKALP Prof. Dr. Sevinç Serpil AYTAÇ	<i>Kirklareli University (Turkey)</i> <i>Uludag University (Turkey)</i> <i>Fenerbahce University (Turkey)</i>	THE EFFECT OF PERCEPTION OF WORKLOAD ON CONFLICT IN THE WORKPLACE: THE INTERMEDIATE ROLE OF WORK STRESS
Assist. Prof. Dr. Bülent BÜYÜKKIDAN Dr. Hüseyin GÜMÜŞ	<i>Kütahya Dumlupınar University (Turkey)</i> <i>Bilecik Sheikh Edebali University (Turkey)</i>	INVESTIGATION OF CRYSTALLINE PROPERTIES OF PVDF-HYDROLYZED CELLULOSE COMPOSITES

Hall-2, Session-2 16.10.2021, Saturday



Baku Time
14⁰⁰ : 16³⁰



Ankara Time
13⁰⁰ : 15³⁰



ID: 867 1014 8009

Password: 000333

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Radka Goranova

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Ivan Markovic M.D. Srdjan Nikolovski M.D.	<i>University Clinical Center of Serbia (Serbia)</i> <i>University of Belgrade School of Medicine (Serbia)</i>	PSYCHOSOCIAL ASPECTS OF FRADULENT BEHAVIOR AND ANTISOCIAL PERSONALITY DISORDER
Srdjan Nikolovski M.D.	<i>University of Belgrade School of Medicine (Serbia)</i>	NERVE CONDUCTION STUDIES IN CHILDREN WITH DIABETES – NOT ONLY A DIAGNOSTIC TOOL
Srdjan Nikolovski M.D. Snezana Knezevic Ph.D.	<i>University of Belgrade School of Medicine (Serbia)</i>	PREVENTION, DETECTION, AND INVESTIGATION OF HEALTHCARE FRAUD
Srdjan Nikolovski M.D.	<i>University of Belgrade School of Medicine (Serbia)</i>	WEB OF PUBLIC HEALTH EMERGENCY – DOES OBEYING HUMAN RIGHTS AND PUBLIC TRUST CORRELATE?
Denitsa Dimitrova Andonova	<i>Sofia University (Bulgaria)</i>	EXAMINING THE PARTICIPATION IN WELLNESS PROGRAMS ACCORDING TO CORPORATE WELLNESS PROGRAMS AVAILABILITY, PERCEIVED VALUE AND WELL-BEING STATE
Dr. Amalia Călinescu	<i>University of Bucharest (Romania)</i>	FORGETTING TO FORGET: AN OVERVIEW OF ALZHEIMER'S DISEASE
Fidèle MULUMEODERHWA Aristide MANIRIHO Dieudonné BAHATI Jacques SADIKI Germaine FURAHA Jean Luc MASTAKI Philippe LEBAILLY	<i>University of Liège, Gembloux (Belgium)</i> <i>Evangelical University in Africa (Democratic Republic of the Congo)</i> <i>University of Rwanda (Rwanda)</i> <i>United Nations Economic Commission for Africa (UNECA) (Central African Republic)</i>	CHALLENGES TO THE DEVELOPMENT OF FAMILY FARMS IN MOUNTAINOUS SOUTH KIVU, DEMOCRATIC REPUBLIC OF CONGO
Assoc. Prof. Dr. Neli Gradinarova Assoc. Prof. Dr. Radka Goranova	<i>Medical University- Sofia (Bulgaria)</i>	THE RIGHTS OF THE CHILD AND THE FAMILY AS A SOURCE OF INFORMATION
Radka Goranova-Spasova Neli Gradinarova	<i>Medical University- Sofia (Bulgaria)</i>	PROFESSIONAL DUTY OF NURSES – RESEARCH ON ETHICAL ASPECTS
Abdul-Rahman Balogun	<i>Khazar University (Azerbaijan)</i>	“AL-WAQF CONCEPT AS THE SUPPLY

Muhammed-Shittu

OF MEDICAL CARE: AN EXPLORATORY
STUDY ON SUSTAINABILITY OF
HEALTH INSURANCE AT HIGHER
INSTITUTIONS”

Hall-3, Session-2

16.10.2021, Saturday



Baku Time

14⁰⁰ : 16³⁰



Ankara Time

13⁰⁰ : 15³⁰



ID: 867 1014 8009

Password: 000333

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Ahmet ABAY

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Assoc. Prof. Dr. Muhammed Ali YILDIZ	<i>Bartın University (Turkey)</i>	THE SAMPLES OF AKHSEMSEDDIN POETS –XVII
Assoc. Prof. Dr. Muhammed Ali YILDIZ	<i>Bartın University (Turkey)</i>	THE SAMPLES OF AKHSEMSEDDIN POETS –XVI
Assoc. Prof. Dr. Ahmet ABAY	<i>Kahramanmaraş Sutcu Imam University Turkey)</i>	THE QUR'AN'S INTRODUCTION/DEFINITION TO LIFE AND ITS REFLECTION IN TAFSİRS
Assoc. Prof. Dr. Ahmet ABAY	<i>Kahramanmaraş Sutcu Imam University (Turkey)</i>	FIRST CORES OF BUILDING THE PERSONALITY IN THE CONTEXT OF SÜRAT AL-'ALAQ
Ahmet IŞIK Assist. Prof. Dr. Engin ZABUN	<i>Sivas Cumhuriyet University (Turkey)</i>	REPUBLIC OF AZERBAIJAN STATE'S EDUCATION SYSTEM
Prof. Dr. Hasan KAVRUK Assist. Prof. Dr. Hasan KURNAZ	<i>Inonu University (Turkey)</i> <i>Gaziantep University (Turkey)</i>	GENDER ROLES ASSOCIATED FOR WOMEN IN TURKISH PROVERSE
Assist. Prof. Dr. Hasan KURNAZ Prof. Dr. Hasan KAVRUK	<i>Gaziantep University (Turkey)</i> <i>Inonu University (Turkey)</i>	GENDER ROLES IN TURKISH TEXTBOOKS
Assist. Prof. Dr. Reyhan Rafet CAN	<i>Osmaniye Korkut Ata University Turkey)</i>	ECOLOGICAL TOURISM IN THE REPUBLIC OF ADYGE
Assoc. Prof. Dr. Cahangir Cahangirli MA. Cahandar Cabarov	<i>Baku Eurasia University (Azerbaijan)</i> <i>Istanbul University (Turkey)</i>	MODERN GLOBAL ACTORS AND PROPAGANDA TECHNOLOGIES
Assoc. Prof. Dr. Mütəllim Rəhimov	<i>Baku Eurasia University (Azerbaijan)</i>	SOCIETY AND EDUCATION: ISSUES OF INTERACTION
Ayətəxan Ziyad (İsgəndərov)	<i>Azerbaijan State Pedagogical University (Azerbaijan)</i>	“STORY” OR “STORY” (“talk about”)?

Hall-4, Session-2

16.10.2021, Saturday



Baku Time

14⁰⁰ : 16³⁰



Ankara Time

13⁰⁰ : 15³⁰



ID: 867 1014 8009

Password: 000333

HEAD OF SESSION: Alina AMANZHLOVA

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Prof. Dr. Igor G. Glamazdin Prof. Dr. Ilya N. Medvedev	<i>Moscow State University (Russia)</i>	PREVALENCE OF NEMATODES AMONG PIGS KEPT IN CENTRAL RUSSIA
Lect. Mustafa AKTURFAN Prof. Dr. Suzan YALÇIN	<i>Karamanoğlu Mehmetbey University (Turkey) Selçuk University (Turkey)</i>	POTENTIAL HEALTH EFFECTS OF GARLIC
Lect. Mustafa AKTURFAN Prof. Dr. Suzan YALÇIN	<i>Karamanoğlu Mehmetbey University (Turkey) Selçuk University (Turkey)</i>	POTENTIAL HEALTH BENEFITS OF OKRA
Samer Mudalal	<i>An-Najah National University (Palestine)</i>	EVALUATION THE FOOD ADDITIVES INTAKE FROM PROCESSED FOODS AMONG UNIVERSITY STUDENTS
George TOADER Daniela TRIFAN Cătălin-Ioan ENEA Emanuela LUNGU Alin Ionel GHIORGHE Leonard ILIE	<i>University of Agriculture and Veterinary Medicine Bucharest (Romania)</i>	RESEARCH ON THE USE OF BACTERIAL BIOPREPARATIONS VII BIOFERTILIZERS AND THEIR EFFECT IN AGRICULTURAL CROPS
Daniela TRIFAN George TOADER Emanuela LUNGU Alin Ionel GHIORGHE Leonard ILIE	<i>University of Agriculture and Veterinary Medicine Bucharest (Romania)</i>	ARTIFICIAL INTELLIGENCE SYSTEMS IN AGRICULTURE: THE AGRODATA PROJECT OF THE RESEARCH-DEVELOPMENT STATION FOR AGRICULTURE BRĂILA
Anastasia V. Makhova	<i>Russian State Social University (Russia)</i>	EXPERIMENTAL STUDY OF THE EFFECT OF AMINOSOL ON THE ORGANISM OF LABORATORY ANIMALS
Assistant Prof. Elena V. Tkacheva Prof. Dr. Ilya N. Medvedev	<i>Vologda State Dairy Farming Academy named after N. V. (Russia) Moscow State University (Russia)</i>	PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF PIGLETS IN THE MILK FEEDING PHASE OF EARLY ONTOGENESIS
Yasmina Halabi Chaimae Nasri Hicham Harhar Abdelkbir Bellaouchou Mohamed Tabyaoui	<i>Mohammed V University (Morocco)</i>	STUDY ON CHEMICAL COMPOSITION AND PARAMETERS OF MOROCCAN DATE SEED OIL

Hall-5, Session-2

16.10.2021, Saturday



Baku Time
14⁰⁰ : 16³⁰



Ankara Time
13⁰⁰ : 15³⁰



ID: 867 1014 8009

Password: 000333

HEAD OF SESSION: Nurlan AKHMETOV

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
<p>Ouassila Riouchi Faid El Madani Ali Skalli Mustapha Akodad Abdelmajid Moumen Hanane Ait Hmeid Ghizlane Azizi Hicham Guedari Mourad Baghour</p>	<p><i>Mohamed 1st University (Morocco) INRH-Nador Regional Center (Morocco)</i></p>	<p>IDENTIFICATION AND SPATIO- TEMPORAL EVOLUTION OF THE GENUS NITZSCHIA LONGISSIMA IN THE LAGOON OF NADOR, MOROCCO</p>
<p>Amina HOUIMI Assist. Prof. Dr. Serap YİĞİT GEZGİN Assist. Prof. Dr. Yasemin GÜNDOĞDU Prof. Dr. HAMDİ ŞÜKÜR KILIÇ</p>	<p><i>Selcuk University (Turkey)</i></p>	<p>CRYSTAL AND OPTIC PROPERTIES OF CTS THIN FILMS DOPED LI ATOMS USING HOME-MADE TARGET AND BY MEANS OF PLD TECHNIQUE</p>
<p>Walid BELAID Assist. Prof. Dr. Serap YİĞİT GEZGİN Amina HOUİMİ Assist. Prof. Dr. Yasemin GÜNDOĞDU Prof. Dr. HAMDİ ŞÜKÜR KILIÇ</p>	<p><i>Selcuk University (Turkey)</i></p>	<p>OPTICAL PROPERTIES OF GOLD NANOPARTICULES PLASMOIC DEPOSITED BY PULSED LASER DEPOSTION</p>
<p>Mehmet Kerem ÖZEZEN Prof. Dr. Selim ACAR</p>	<p><i>Gazi University (Turkey)</i></p>	<p>GAS CLASSIFICATION APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE DEVELOPED FOR DIAGNOSIS OF LIVER CIRRHOSIS</p>
<p>Dr. Salem Saleh Mubarak Bamumen</p>	<p><i>Hadramout University (Yemen)</i></p>	<p>SEISMOSTRATIGRAPHIC INTERPRETATION OF WEST MUKALLA -YEMEN</p>
<p>Nencho Deliiski Dimitar Angelski</p>	<p><i>University of Forestry (Bulgaria)</i></p>	<p>COMPUTATION OF THE PROCESSING MEDIUM TEMPERATURE DURING AUTOCLAVE STEAMING OF NON- FROZEN WOODEN PRISMS FOR VENEER PRODUCTION AT LIMITED POWER OF THE HEAT GENERATOR</p>
<p>Ghizlane Azizi Mustapha Akodad Mostafa Layachi Hicham Guedarri Hanane Ait Hmeid Ouassila RIOUCHI</p>	<p><i>Mohamed 1 st University (Morocco) Regional Center of the National Institute for Fisheries Research, (Morocco)</i></p>	<p>VARIATIONS OF THE PHYSICO- CHEMICAL PARAMETERS OF THE SEAWATER OF CALA IRIS-AL HOCEIMA (NORTH OF MOROCCO)</p>

Abdelmajid Moumen		
Dr. Amina ZGARNI	<i>University of Tunis El Manar (Tunisia)</i>	THE EXTERNAL GOVERNANCE MECHANISMS AND FINANCIAL PERFORMANCE OF BANKS
Ibrahim-Olesin, Sikiru	<i>Alex Ekwueme Federal University (Nigeria)</i>	INCOME DISTRIBUTION OF THE ADOPTERS AND NON ADOPTERS OF CROP ROTATION AND DIVERSITY PRACTICES
Assoc. Prof. Dr. Tetiana Husakovska Assoc. Prof. Dr. Lesia Rybalko-Rak Assist. Prof. Natalia Kyzhel	<i>Poltava University of Economics and Trade (Ukraine)</i>	INTELLECTUAL PROPERTY MARKET: MAIN COMPONENTS AND OPERATING CONDITIONS
D. Kalaiarasi L. Harish Kumar	<i>University of Malaya (Malaysia)</i>	CONDITION OF MIGRANT WORKERS IN INDIA AND MALAYSIA DURING THE COVID-19 PANDEMIC: A CRITICAL STUDY

Hall-6, Session-2

16.10.2021, Saturday



Baku Time
14⁰⁰ : 16³⁰



Ankara Time
13⁰⁰ : 15³⁰



ID: 867 1014 8009

Password: 000333

HEAD OF SESSION: Assist. Prof. Ružica Ždero Pavlović

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Dr. Mudavath Chennakesavulu Naik	<i>Botanical Survey of India (India)</i>	ENDEMIC ANGIOSPERMS IN SOUTH ANDAMAN ISLANDS, INDIA
Chaudhary Muhammad Mazhar Abbas Muhammad Nouman Akram Mujahid Ali Saqib Ayyub	<i>University of Agriculture, Faisalabad (Pakistan)</i>	EFFECT OF BIO STIMULANTS ON THE GROWTH OF EGGPLANT (SOLANUM MELONGENA L.) GROWN UNDER NACL INDUCED SALINITY
Kapka Mancheva Svetla Danova Neli Vilhelmova-Ilieva Lora Simeonova Lili Dobрева Kristina Kostova Georgi Atanasov	<i>Bulgarian Academy of Sciences; (Bulgaria)</i>	VIRAL PATHOGENS WITH ECONOMIC IMPACT FOR AQUACULTURE
Assist. Prof. Dr. Ružica Ždero Pavlović Bojana Blagojević Boris Popović	<i>University of Novi Sad (Serbia)</i>	PROTECTIVE EFFECT OF PROLINE AGAINST OXIDATIVE STRESS CAUSED BY DROUGHT IN BARLEY (<i>Hordeum vulgare</i> L.) PLANTS
Mujahid Ali Chaudhary Muhammad Ayyub	<i>Water Management Research Farm (Pakistan) University of Agriculture Faisalabad (UAF) (Pakistan)</i>	SUSTAINING WATER BALANCE AND VARIOUS PHYSIOLOGICAL TRAITS IN CUCUMIS SATIVUS L. BY FOLIAR APPLICATION OF CHITOSAN IN THREE SOWING DATES GROWN UNDER HOT ENVIRONMENT
Daniela Kertikova Todor Kertikov Viliana Vasileva	<i>Institute of Forage Crops (Bulgaria)</i>	EVALUATION OF ELITE ALFALFA PROGENIES BY PIGMENTS CONTENT
Mai Chau Nhat Anh Le Thanh Toan	<i>Can Tho University (Vietnam)</i>	EFFICACY OF BENEFICIAL <i>Penicillium</i> sp. ON BIO-CONTROLLING YELLOW WILT CAUSED BY <i>Fusarium oxysporum</i> AND FOLIAR SPOT BY <i>Cercospora</i> sp. IN CHILI PLANT
Claudia MURESAN Cristian MOISA Andreea LUPITU Dana COPOLOVICI Sergiu PALCU Lucian COPOLOVICI	<i>Aurel Vlaicu University (Romania)</i>	CHEMICAL CHARACTERISTICS AND SENSORY EVALUATION OF FRUIT SPIRITS WITH ADDING DEHYDRATED FRUITS
Andreea I. LUPITU Cristian MOISA Dana Maria COPOLOVICI Lucian COPOLOVICI	<i>Aurel Vlaicu University (Romania)</i>	THE EFFECT OF DROUGHT-FLOODING STRESS ON SECONDARY METABOLITES OF <i>OCIMUM</i> <i>BASILICUM</i> L.

Hall-1, Session-3

16.10.2021, Saturday



Baku Time
17⁰⁰ : 19³⁰



Ankara Time
16⁰⁰ : 18³⁰



ID: 867 1014 8009

Password: 000333

HEAD OF SESSION: Assist. Prof. Dr. Mehtap ARAS

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Assist. Prof. Dr. Mehtap ARAS	<i>Tokat Gaziosmanpasa University (Turkey)</i>	THE EFFECTS OF LEADERSHIP STYLES ON WORKPLACE OSTRACISM
Prof. Dr. İsmail BAKAN Y. Sonay YILMAZ	<i>Kahramanmaraş Sutcu Imam University (Turkey)</i>	FIELD RESEARCH ON THE EFFECT OF ORGANIZATIONAL TRUST, JOB SATISFACTION AND ORGANIZATIONAL IDENTIFICATION ON EMPLOYEE PERFORMANCE
Prof. Dr. İsmail BAKAN Y. Sonay YILMAZ	<i>Kahramanmaraş Sutcu Imam University (Turkey)</i>	THE EFFECT OF ETHICAL LEADERSHIP ON ORGANIZATIONAL COMMITMENT: A FIELD RESEARCH
Assist. Prof. Dr. Mehmet KUZU	<i>Bayburt University (Turkey)</i>	A COMPARATIVE EXAMINATION OF THE CONCEPTUAL DIMENSIONS OF THE CURRENT DEFICIT IN FINANCIAL AND ECONOMIC MEANS WITH EACH OTHER
Assist. Prof. Dr. Mehmet KUZU	<i>Bayburt University (Turkey)</i>	THE ROLE AND IMPORTANCE OF MONEY RULERS IN THE EMERGENCY OF THE GLOBAL FINANCIAL ORDER IN TERMS OF FINANCIAL GEOPOLICY
Elif DEĞİRMENÇİ Burak ERDEM	<i>Nişantaşı University (Turkey) Ibn Haldun University (Turkey)</i>	THE IMPACT OF CUSTOMER SATISFACTION ON THE GROWTH OF THE E- COMMERCE INDUSTRY

Hall-2, Session-3 16.10.2021, Saturday



Baku Time
17⁰⁰ : 19³⁰



Ankara Time
16⁰⁰ : 18³⁰



ID: 867 1014 8009
Password: 000333

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Sakine YALÇIN

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Prof. Dr. E. Ebru ONBAŞILAR	Ankara University (Turkey)	IMPORTANCE OF EGG STORAGE DURATION ON EMBRYO DEVELOPMENT AND CHICK QUALITY
Prof. Dr. E. Ebru ONBAŞILAR	Ankara University (Turkey)	USAGE OF NATURAL DISINFECTANTS FOR HATCHING EGGS
Assoc. Prof. Dr. Syed Makhdoom Hussain Fatima Bashir Zeeshan Yousaf Aqsa Sharif	Government College University Faisalabad (Pakistan)	EFFICACY OF ZEOLITE SUPPLEMENTED GUAR MEAL BASED DIETS ON GROWTH PERFORMANCE, NUTRIENT DIGESTIBILITY AND BODY COMPOSITION OF OREOCHROMIS NILOTICUS FINGERLINGS
Dang Hoang Xuan Huy Hoang Van Tuan	Nha Trang University (Vietnam)	THE RELATE BETWEEN LIFE QUALITY AND PERSONAL SAVING BEHAVIORS OF COASTAL FISHING AND AQUACULTURE COMMUNITIES IN KHANH HOA, VIETNAM
Prof. Dr. Sakine YALÇIN Assoc. Prof. Dr. İlyas ONBAŞILAR	Ankara University (Turkey) Hacettepe University (Turkey)	UTILIZATION OF CAMELINA SATIVA AS AN ALTERNATIVE PROTEIN SOURCE IN ANIMAL NUTRITION
Prof. Dr. Sakine YALÇIN Assoc. Prof. Dr. İlyas ONBAŞILAR	Ankara University (Turkey) Hacettepe University (Turkey)	IMPORTANCE OF FEED SUPPLEMENTATION IN BROILER BREEDER HEN FOR EMBRYO DEVELOPMENT AND CHICK QUALITY
Dr. Sezer ÖZ Dr. Kürşat ALKOYAK	Ministry of Agriculture and Forestry (Turkey)	THE EFFECT OF VILLAGE AND PARITY AS ENVIRONMENTAL FACTORS ON SOME GROWTH CHARACTERISTICS IN ANATOLIAN BUFFALOES
Hanane Ait Hmeid Mustapha Akodad Mourad Baghour Abdelmajid Moumen Ali Skalli Ghizlane Azizi Yassine El Yousfi Hicham Guedarri	Mohamed 1 st University (Morocco) Abdelmalek Essaadi University (Morocco)	VALORIZATION OF MOROCCAN BENTONITE DEPOSITS: "PURIFICATION AND TREATMENT OF MARGIN BY THE ADSORPTION PROCESS"
Lucian COPOLOVICI Andreea LUPITU Cristian MOISA Simona GAVRILAS Virgiliu CIUTINA Dana COPOLOVICI	Aurel Vlaicu University (Romania)	THE CLIMATE-CHANGING INFLUENCE ON BRASSICACEAE PLANTS SECONDARY METABOLITES

Hall-3, Session-3

16.10.2021, Saturday



Baku Time
17⁰⁰ : 19³⁰



Ankara Time
16⁰⁰ : 18³⁰



ID: 867 1014 8009

Password: 000333

HEAD OF SESSION: Assoc. Prof. Dr. Şeyho Cem YÜCETAŞ

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Dr. Ümit GÖRGÜLÜ Assoc. Prof. Dr. Gürdal ORHAN	Ankara City Hospital (Turkey)	MELKERSSON ROSENTHAL SYNDROME: A CASE REPORT
Metin DEMİR Assoc. Prof. Dr. Mahmut ÖZKIRIŞ Ody. Şenol KAYAPUNAR Dr. Ody. Tuğba EMEKÇİ	Aksaray Training and Research Hospital (Turkey) Konya Beyşehir Hospital(Turkey) Necmettin Erbakan University(Turkey)	MEASURING THE EFFECTIVENESS OF THE WEBER TEST IN VERIFYING THE GAP BETWEEN AIR AND BONE THRESHOLDS IN PURE TONE AUDIOMETRY TEST
Ody. Şenol KAYAPUNAR Assoc. Prof. Dr. Murat DOĞAN Ody. Mustafa ATAY Dr. Ody. Tuğba EMEKÇİ	Konya Beyşehir Hospital(Turkey) Kayseri Acıbadem Hospital (Turkey) Necmettin Erbakan University (Turkey) Necmettin Erbakan University (Turkey)	EVALUATION OF SATISFACTION IN PATIENTS USING ANALOGUE AND DIGITAL HEARING AIDS
Dr. Ody. Tuğba EMEKÇİ	Necmettin Erbakan University (Turkey)	TEST-RETEST RELIABILITY OF VIDEO HEAD IMPULSE TEST (VHIT)
Assoc. Prof. Dr. Şeyho Cem YÜCETAŞ	Adiyaman University (Turkey)	PROXIMAL AND DISTAL SURGICAL APPROACHES TO MIDDLE CEREBRAL ARTERY ANEURYSMS
L.I. Rustamov .H. Heydarova J.M. Aliyeva J.S Mammadova Kh.B.Pashayeva A.I.Gurbanov	Scientific-Research Institute of Medical Prevention named after V.Y Akhundov (Azerbaijan)	EPIDEMIOLOGICAL ANALYSIS OF THE DISEASE AMONG CHILDREN WITH CHOVID-19 IN BAKU CITY
Rahimli Shabnam	Azerbaijan Medical University (Azerbaijan)	THE EFFECT OF ANTIOXIDANT TREATMENT ON REBLEEDING RATE IN PATIENTS WITH PEPTIC ULCER DISEASE

Hall-4, Session-3

16.10.2021, Saturday



Baku Time
17⁰⁰ : 19³⁰



Ankara Time
16⁰⁰ : 18³⁰



ID: 867 1014 8009

Password: 000333

HEAD OF SESSION: Dr. Sadiqlı Pərinaz İslam qızı

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Zəfər Abdullayev	<i>Baku Eurasia University (Azerbaijan)</i>	SOCIAL AND STATE THEORIES OF LOCAL SELF-GOVERNANCE
Dr. Sadiqlı Pərinaz İslam qızı	<i>Baku Eurasia University (Azerbaijan)</i>	WOODEN CHURN
İsmayılova Jalə Musa q.	<i>Baku Eurasia University (Azerbaijan)</i>	FORMATION OF THE NATIONAL-POLITICAL THOUGHT EMERGED IN NORTHERN AZERBAIJAN AT THE BEGINNING OF THE XX CENTURY-THE PHENOMENON OF M.A.RASULZADE
Dr. Hüseynova Ülkər Elmar	<i>Azerbaijan National Academy of Sciences (Azerbaijan)</i>	WHY DO WE SAY SO?
Emin DALMIŞ	<i>Adiyaman University (Turkey)</i>	HATUNS EFFECTIVE IN THE SÖKMEN ADMINISTRATION: İNANÇ HATUN, ŞAHBANU HATUN
Assist. Prof. Dr. Gülşah PARLAK KALKAN	<i>Kilis 7 Aralık University (Turkey)</i>	ABOUT THE NAME OF KİLİS
Samirə Adəm qızı Əmrahova	<i>Cəlilabad rayon Göytəpə şəhər 1 nömrəli tam orta məktəb (Azerbaijan)</i>	THE ROLE OF ICT IN EDUCATION
Assist. Prof. Dr. Hasibə ŞAHOĞLU	<i>Girne American University (TRNC)</i>	THE BITTER REALITY OF WARS: MISSING PERSONS OF CYPRUS (1963-64/ 1974)
Günəl Tağızadə	<i>Azerbaijan National Academy of Science (Azerbaijan)</i>	DEPORTATION POLICY OF THE SOVIET LEADERSHIP AGAINST THE BALKARIAN POPULATION OF THE KABARDINO-BALKARIAN ASSR IN 1944
Turan Maharrambay AHMADLI Kamala YUSİFOVA	<i>Mugla Sitki Kocman University (Turkey) Azerbaijan Architecture and Construction University (Azerbaijan)</i>	FACTORS AFFECTING CONSUMERS' CHOICE OF FURNITURE: LANKARAN CITY EXAMPLE

Hall-5, Session-3 16.10.2021, Saturday



Baku Time
17⁰⁰ : 19³⁰



Ankara Time
16⁰⁰ : 18³⁰



ID: 867 1014 8009

Password: 000333

HEAD OF SESSION: Hidayatul SIBYANI

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Via Syiful Awwaliyah Hendri Hermawan ADINUGRAHA	<i>Institut Agama Islam Negeri Pekalonga (Indonesia)</i>	SHOPPING INTEREST PREFERENCES BETWEEN TRADITIONAL MARKETS AND MODERN MARKETS (CASE STUDY ON COMMUNITIES AROUND PEMALANG SUPERMARKET BASE)
Samarjit ROY Debashis DE	<i>Maulana Abul Kalam Azad University of Technology (India)</i>	MultiMusT: MULTIFACETED INTELLIGENCE IN INTERNET OF MUSIC THINGS
Hidayatul SIBYANI Hendri Hermawan ADINUGRAHA	<i>Institut Agama Islam Negeri Pekalonga (Indonesia)</i>	BUYING DAN SELLING CONTRACTS IN THE SHOPEE MARKETPLACE IN TERMS OF MURABAHAH, SALAM, AND ISTISNA' CONTRACTS
Diah MUZAYATI Hendri Hermawan ADINUGRAHA	<i>Institut Agama Islam Negeri Pekalonga (Indonesia)</i>	NATIONAL APPROACH IN ISLAMIC ECONOMIC APPROACH
Nofi Rismawati Hendri Hermawan ADINUGRAHA	<i>Institut Agama Islam Negeri Pekalonga (Indonesia)</i>	TRADE OR BUY
Karimah ANDRIYANI Hendri Hermawan ADINUGRAHA	<i>Institut Agama Islam Negeri Pekalonga (Indonesia)</i>	INFLATION IN ISLAMIC PERSPECTIVE
Lisfiana Hendri Hermawan ADINUGRAHA	<i>Institut Agama Islam Negeri Pekalonga (Indonesia)</i>	ANALYSIS OF AGRICULTURAL LIEN AND ITS EFFECT FOR THE WEFARE OF PEOPLE
Dian Ayu NADIYAH Hendri Hermawan ADINUGRAHA	<i>Institut Agama Islam Negeri Pekalonga (Indonesia)</i>	THE DEMAND AND SUPPLY OF INFLATION
Dwi SEPTYANI Hendri Hermawan ADINUGRAHA	<i>Institut Agama Islam Negeri Pekalonga (Indonesia)</i>	DISTRIBUTION STRATEGY OF BATIK PUTRA BALI STORE TO THE ENHANCEMENT SALES VOLUME

Hall-6, Session-3

16.10.2021, Saturday



Baku Time
17⁰⁰ : 19³⁰



Ankara Time
16⁰⁰ : 18³⁰



ID: 867 1014 8009

Password: 000333

HEAD OF SESSION: Hatma Aura RAHMAH

AUTHOR(S)	ORGANISATION	TOPIC TITLE
Hatma Aura RAHMAH Hendri Hermawan ADINUGRAHA	<i>Institut Agama Islam Negeri Pekalonga (Indonesia)</i>	ISLAMIC ECONOMIC THOUGHT ACCORDING TO ABU YUSUF, IMAM ASY-SYAIBANI AND ABU UBAID
Heny Maulina SHODIK Hendri Hermawan ADINUGRAHA	<i>Institut Agama Islam Negeri Pekalonga (Indonesia)</i>	ANALYSIS OF THE VALUE RELEVANCE OF RELIGIOSITY ON ECONOMIC BEHAVIOR (Case study of Rengginang Samiaji Batang producer)
Roihatul JANAHA Hendri Hermawan ADINUGRAHA	<i>Institut Agama Islam Negeri Pekalonga (Indonesia)</i>	TRADITIONAL HALAL CULINARY IN THE CITY OF PEMALANG: OPPORTUNITIES AND STRATEGIES IN THE TIMES
Aniqotul AMAH Hendri Hermawan ADINUGRAHA	<i>Institut Agama Islam Negeri Pekalonga (Indonesia)</i>	CONTRACTS AND AGREEMENTS IN MUAMALAH
Widya PRAMESTI Hendri Hermawan ADINUGRAHA	<i>Institut Agama Islam Negeri Pekalonga (Indonesia)</i>	DIFFERENCES IN ECONOMIC BEHAVIOR DUE TO IDEOLOGICAL DIFFERENCES ECONOMY
Miftahul JANAHA Hendri Hermawan ADINUGRAHA	<i>Institut Agama Islam Negeri Pekalonga (Indonesia)</i>	MORAL RELATIONSHIP WITH ECONOMIC BEHAVIOR
Afrizul MAULANA Hendri Hermawan ADINUGRAHA	<i>Institut Agama Islam Negeri Pekalonga (Indonesia)</i>	IMPLEMENTATION OF PREPARATION TO FACE DEMOGRAPHIC BONUS ON THE ECONOMY IN TIRTO DISTRICT
Aris Maulana Hendri Hermawan ADINUGRAHA	<i>Institut Agama Islam Negeri Pekalonga (Indonesia)</i>	THE FUTURE OF ISLAMIC ECONOMICS IN THE CURRENT GLOBAL ERA OF ECONOMICS TREND
Bintang Ika PURWANTI Hendri Hermawan ADINUGRAHA	<i>Institut Agama Islam Negeri Pekalonga (Indonesia)</i>	HISTORY OF THOUGHT ISLAMIC MACRO ECONOMIC

PHOTO GALLERY







Recording

View

16.10.2021--h4-Hasibe Sahoglu h3-observer-Merve Baki Avrasya Universitesi 2 16.10.2021--h3-Cahangir Cah... Baki Avrasya Universitesi 1

Kaldygul Adilbekova h2-moderator-Dr. RABIE SAIFI h4-moderator-Prof. Dr. Kazi S... h5- Abdulvahap Orhan h1-EMINE YURT... h1-EMINE YURTERI

Mustafa Latif EMEK Atabek Movlyanov H1-M.Sevba ÇO... Hall-4, Bhinitha S3H4 Is Fatimah

Hall-4, L.Harish Kumar h1-Mehmet Yild... IKSAD Kongre H-5 Observer 16.10.2021-h5-... 16.10.2021-h5-Walid Belaid

Merve KARA 16.10.2021-h6-J... observer h2: Alina H1-Prof. Dr. Ah... H1-Prof. Dr. Ahmet ÖZTÜRK Hall-4, Session-1, 16/10/2021...

Unmute Start Video Security Participants 28 Chat 1 Share Screen Record Breakout Rooms Reactions Leave

Zoom Meeting

View

16.10.2021--h4-Hasibe... h5- Abdulvahap Orhan Atabek Movlyanov H1-Prof. Dr. Ahmet Ö... h2-moderator-Dr. RA... H1-M.Sevba ÇOLAK

Recording Remove Pin Remove Spotlight

Baki Avrasya Universitesi

Unmute Start Video Security Participants 29 Chat 1 Share Screen Record Breakout Rooms Reactions Leave

Aramak için buraya yazın

23°C Güneşli 09:41 15.10.2021

Recording

View

h3-observer

h2-moderator-D...

h1-EMİNE YURT...

Observer Hall- 4...

H1-M.Sevba ÇO...

h3-observer

h2-moderator-Dr. RABIE SAIFI

H3- Sevda KAYA TEDİKÇİ

H5-Ayşegül Çeli...

Hall-4, Bhinitha

Baki Avrasya Üniversitesi 2

h4-moderator-Prof. Dr. Kazi S...

H5- Abdulvahap Orhan

uğur şimşek

H1-Prof. Dr. Ahmet ÖZTÜRK

Sayavus Gasimov

H1-Mehmet Yıld...

16.10.2021-h4-Hasibe Sahoglu

Kaldygul Adlibekova

S3B4 Is Fatimah

H5-Ayşegül Çelik Bozdoğan

Sayavus Gasimov

H1-Mehmet Yıldırım

16.10.2021-h3-Cahangir Cah...

Baki Avrasya Üniversitesi 1

Atabek Movlyanov

H1-M.Sevba ÇOLAK

Hall-4, L.Harish Kumar

IKSAD Kongre

Unmute

Start Video

Security

Participants 38

Chat

Share Screen

Record

Breakout Rooms

Reactions

Leave

Recording...

Remaining : 09:46:00

h3-observer

H3- Sevda KAYA TEDİKÇİ

h3-observer

H3 Kamil Akbayır

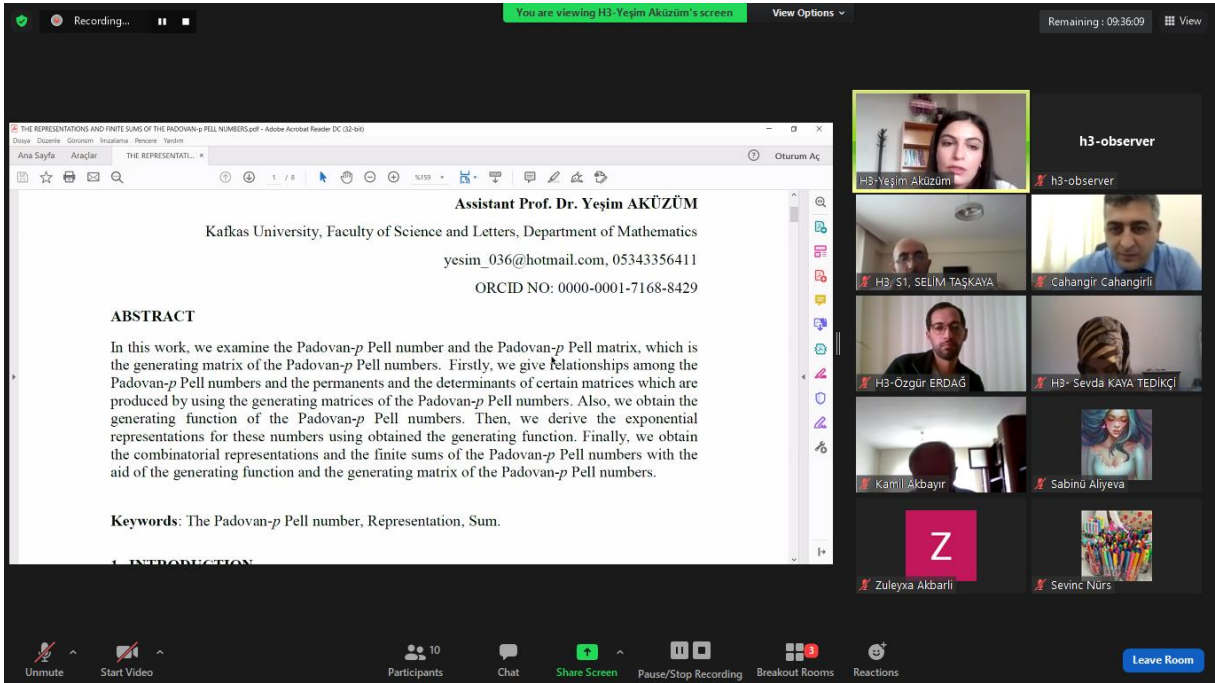
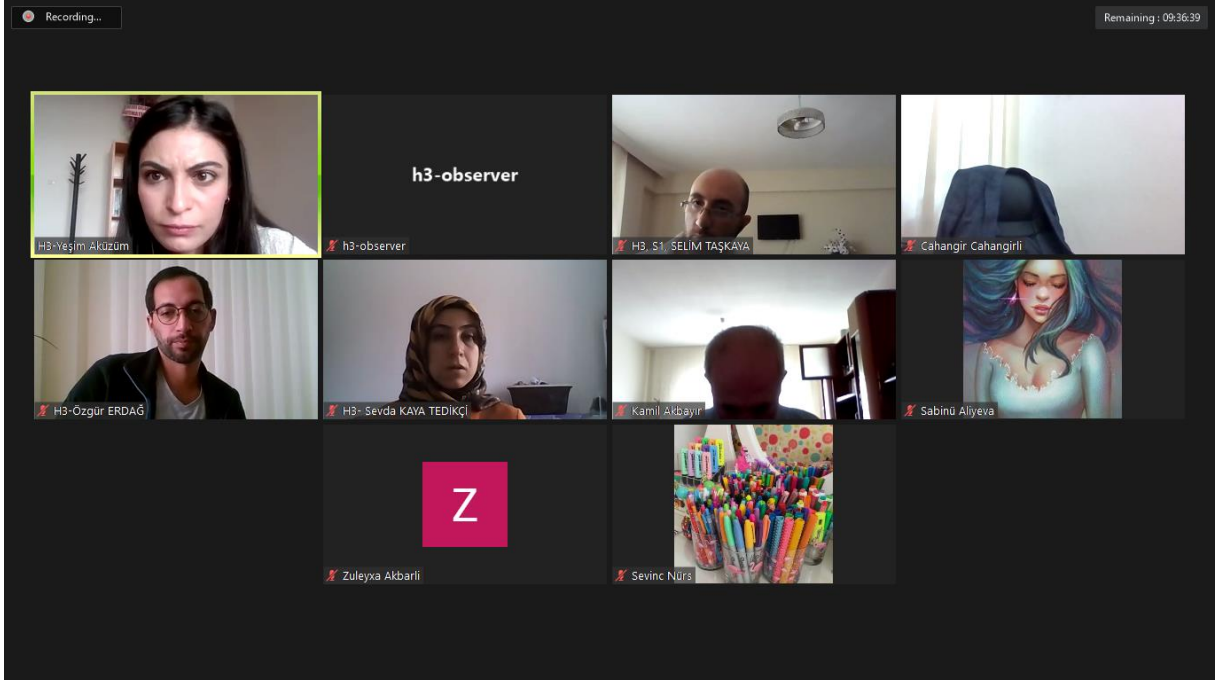
16.10.2021-h3-Cahangir Cahangirli

H3-Yeşim AKUZUM

H3, S1, SELİM TAŞKAYA

H3-Ozgür ERDAG

H3, Mehmet Sait ALAKUŞ



Recording... Remaining : 09:24:46

THE PADOVAN- p JACOBSTHAL SEQUENCES MODULO m

Prof. Dr. Ömür DEVECİ
Res. Assist. Özgür ERDAĞ

Not eklemek için tıklayın

H3-Neşim AKÜZÜM
h3-observer
H3- S1, SELİM TAŞKAYA
H3-Özgür ERDAĞ
H3- Sevda KAYA TEDİKÇİ
Kamili Akbayır
Sevinc Nürs

Recording... Remaining : 09:14:16


THE REPRESENTATION AND FINITE SUMS OF THE PADOVAN- p FIBONACCI NUMBERS

Res. Assist. Özgür ERDAĞ
Prof. Dr. Ömür DEVECİ

Not eklemek için tıklayın

H3-Neşim AKÜZÜM
h3-observer
H3- S1, SELİM TAŞKAYA
H3-Özgür ERDAĞ
H3- Sevda KAYA TEDİKÇİ
Kamili Akbayır
Sevinc Nürs

Recording... Remaining: 08:55:27



A satellite map of an urban area with a yellow line indicating a distance of 1.8 km between two points. The map shows streets, buildings, and green spaces. The text "1.8 km" is written in yellow above the line.

h3-observer

H3-Neşim AKUZUM

H3-observer

H3-S1, SELİM TAŞKAYA

H3- Sevda KAYA TEDİKÇİ

H3-Özgür ERDAĞ

Sevinc Nürs

Recording... Remaining: 09:57:39

h3-observer

H3-Elif Gökçe İNCE

h3-observer

H3-Kübra DALLI

h3-Moderator-Prof. Dr. Mahmut Fırat

H3-S2, Dr. Salih Yılmaz

H3-Ramazan ACAR

H3-Ozan İNCE

H3-TULİN ÇELİK

H3-Ozan İNCE

Recording... Remaining: 09:57:13

KENTSEL SU YÖNETİMİNDE FATURALANDIRILMAMIŞ YASAL KULLANIMLARIN EKONOMİK ETKİLERİNİN ANALİZİ

ANALYSIS OF THE ECONOMIC IMPACTS OF UNBILLED AUTHORIZED CONSUMPTIONS IN URBAN WATER MANAGEMENT

Prof. Dr. Mahmut FIRAT*
Dr. Salih YILMAZ**

*Prof. Dr., İnönü Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü
**MASKİ Genel Müdürlüğü, Plan-Proje Birimi

3. ULUSLARARASI BAKÜ BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR KONGRESİ
15-16 Ekim 2021
BAKÜ AVRASYA ÜNİVERSİTESİ

h3-observer
h3-Kübra DALLI
h3-observer
h3-Moderator-Prof. Dr. Ma...
h3-S2. Dr. Salih Yılmaz
h3-Ramazan ACAR
h3-TULİN ÇELİK
h3-Elif Gökçe İ...
h3-Ozan İNCE
h3-Elif Gökçe İNCE
h3-Ozan İNCE

Recording... Remaining: 09:30:52

h3-observer
h3-Moderator-Prof. Dr. Mahmut Firat
h3-observer
h3-TULİN ÇELİK
Meltem Saplıoğlu
h3-Ayşe ÜNAL
h3-Ozan İNCE
h3-Kübra DALLI
h3-Elif Gökçe İNCE
h3-Ramazan ACAR
h3-S2. Dr. Salih Yılmaz
V.Turgut Tosun
V.Turgut Tosun
Fatih Mehmet ÖZKAL

Recording... Remaining : 09:28:29

FIRAT HAVZASI TABAN AKIŞININ TEK PARAMETRELİ DİJİTAL FİLTRELEME YÖNTEMİ İLE BELİRLENMESİ

DETERMINATION OF THE EUPHRATES BASIN BASEFLOW WITH SINGLE PARAMETER DIGITAL FILTERING METHOD

Ramazan ACAR
Kemal SAPLIOĞLU

h3-observer
h3-observer
H3-TULİN ÇELİK
Meltem Saplioglu
H3- Ayşe ÜNAL
H3-Kübra DALLI
H3-Ramazan ACAR
H3-S2, Dr. Salih Yılmaz
V.Turgut Tosun
Fatih Mehmet ÖZKAL
H3-Elif Gökçe İNCE
H3-Ozan İNCE
H3-Ozan İNCE
Kemal Saplioglu
Kemal Saplioglu

Recording... Remaining : 09:14:48

YAYA KALDIRIMLARINDA SALGIN DÖNEMİ YAPILAN İYİLEŞTİRMELER

Arş. Gör. Ayşe ÜNAL
Dr. Öğr. Üyesi Meltem SAPLIOĞLU
Süleyman Demirel Üniversitesi-Mühendislik Fak.-İnşaat Müh.

h3-observer
h3-observer
Meltem Saplioglu
H3-Elif Gökçe İNCE
Kemal Saplioglu
H3-TULİN ÇELİK
H3- Ayşe ÜNAL
V.Turgut Tosun
H3-S2, Dr. Salih Yılmaz
H3-Kübra DALLI
Fatih Mehmet ÖZKAL
H3-Ramazan ACAR
H3-Ozan İNCE
H3-Ozan İNCE

Recording... Remaining: 08:49:57 View

h3-Moderator-Prof. Dr. Mahmut Firat h3-observer Meltem Saplioglu H3-TÜLİN ÇELİK

H3-S2, Dr. Salih Yilmaz H3, Ayşe UNAL H3-Ramazan ACAR H3-Elif Gökçe INCE

V.Turgut Tosun H3-Ozan INCE H3-Kübra DALLI Fatih Mehmet ÖZKAL

Unmute Start Video Participants 12 Chat Share Screen Pause/Stop Recording Breakout Rooms Reactions Leave Room

Recording... Remaining: 08:37:40

Küçük Barajlarda Proje Paftalarının Sınıflandırılması ve İncelenmesi

V. TURGUT TOSUN
HACETTEPE UNIVERSITY
15.10.2021

h3-Moderator-Prof. Dr. Mahmut Firat h3-observer Meltem Saplioglu H3-S2, Dr. Salih Yilmaz

H3-Elif Gökçe INCE H3-Ozan INCE H3-Kübra DALLI H3, Ayşe UNAL

H3-TÜLİN ÇELİK H3-Ramazan ACAR T. Vatan Tosun Fatih Mehmet ÖZKAL

INTRODUCTION

Energy Global Status

IPCC and IEA Report, 2020

- Global Energy Demand ↑ 2.3 %
- Global Temperature rise 1-1.3 °C (2030-2050) ↑ 1.5-1.7 °C
- Global energy-related Co2 ↑ 1.7 %

Renewable Energy sources

Need for Renewable Energy

- Meeting the 2 °C global warming limit of the Paris Agreement
- Low emissions
- Reduce Global temperature

Conventional Working fluids

Air, Water, Glycols, oils etc.

0D

Nanoparticles

1D

Carbon nanotube

2D

Graphene

3D

Composite nanomaterial

NANOFLUIDS

Preparation method

NANOFLUIDS

- Effective Heat Transfer
- Increased Thermal conductivity
- Uniform Temperature
- Increase of the absorption-transmissivity
- Reduction of pump power
- Minimizes the temperature difference between the absorber plate and heat transfer fluid

GREEN TECHNOLOGY

- Larger scale production
- No risks and hazardous
- Environmental friendly
- Easy availability
- Lower Energy consumption
- Simple and economic
- Safe handling provision

Recording... UNIV OF M... Talking: H4- bhinitha 5

BACKGROUND

Types of Heat Exchanger

Sanitary applications

Pharmaceutical applications

Industrial applications

Double Pipe

Annular Passage

- Economical
- Ideal
- Flexible design
- Suitable for high temperature & Pressure
- Allows thermal expansion without additional cost

Counter-current flow

OR

Co-current flow

Recording... Remaining : 09:24:32

Observer Hall- 4...

ADELEWE TIMOTHY HALL-4 session 2

H4S2 Petko Alov

H4- Stc Axel Makay Katz

H-4S2Dr.K.R. Padma/moderator

Hall 4Khoshnur Jannat

H4- Prof. Tania Pencheva

h4-Alina Lupu S...

h4-Alina Lupu Surlea

S3H4 Zafar Abd...

S3H4 Zafar Abdullayev

Hall 4, Tohmina...

Hall 4, Tohmina Afroze

H4-is Fatimah

h4 s2 ruzica

h4 s2 ruzica

H4-radostina va...

H4-radostina vasileva

H4 Basa Mihaela

H4 Basa Mihaela

Hall-4, Shikha Sa...

Hall-4, Shikha Saxena

Zoom Meeting - Hall-5

H-5 Observer

Original Sound: Off

Recording...

Remaining: 09:56:33

presentation.pdf

BAKU PROGRAMI...

Oturum Aç

3. INTERNATIONAL BAKU SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

MANYETİK ALANIN KÜRESEL BİR ÇEKİRDEK/KAUBUK/ŞABUK YARI İLETKEN Kuantum NOKTASINDAKİ TEK DOĞRUSAL VE DOĞRUSAL OLMAYAN KIRILMA İNDİSİ DEĞİŞİKLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

EFFECT OF MAGNETIC FIELD ON LINEAR AND NONLINEAR REFRACTIVE INDEX CHANGES OF A SINGLE DONOR IN A SPHERICAL CORE/SHELL/SHELL SEMICONDUCTOR QUANTUM DOT

Dr. Emre Bahadır AL
Fen Fakültesi, Fizik Bölümü, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas/Türkiye
Faculty of Science, Department of Physics, Sivas Cumhuriyet University, Sivas/Turkey

Unmute Start Video Participants Chat Share Screen Pause/Stop Recording Breakout Rooms Reactions Leave Room

Zoom Meeting - Hall-5

Original Sound: Off

Recording...

Remaining: 09:26:31

H-5 Observer

H5-moderator- Prof. Dr. Kemal Marit Hisar

H5-Aynur E. Çiçekbaşı

H5-Mediha Türkten

H5-Mustafa Ergin Şahin

Fatmanur Iğın

H5-Seref B. Tuncer

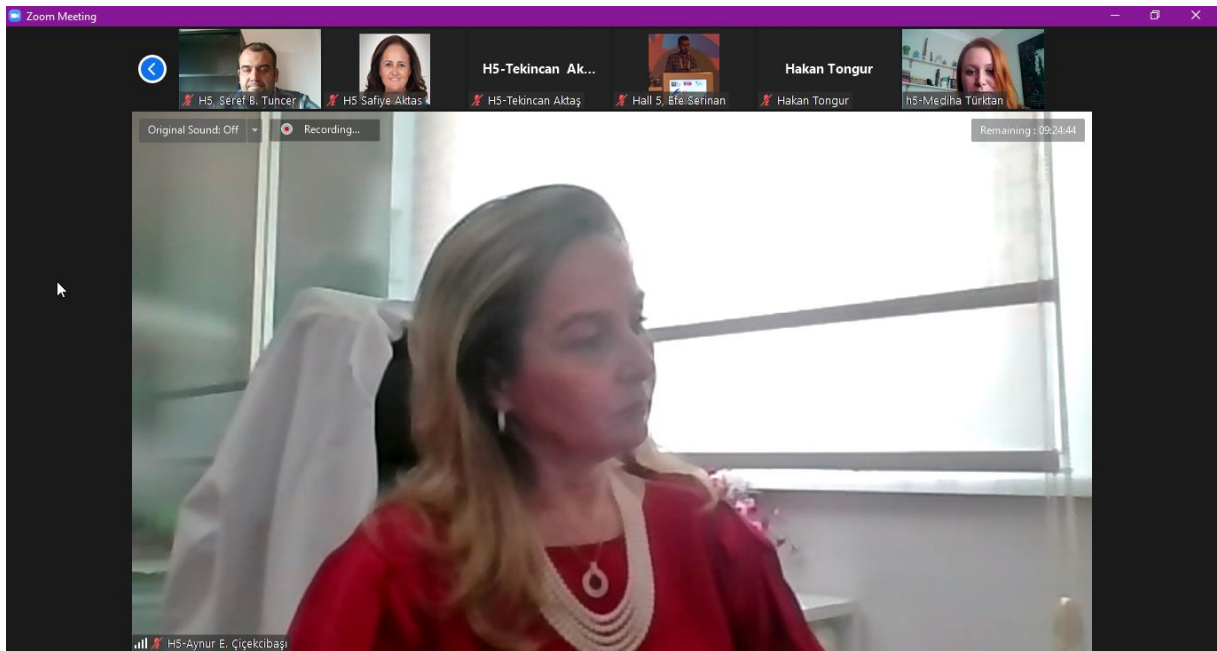
H5-Tekincan Aktaş

H5 Safiye Aktaş

Hall 5, Efe Serinjan

Hakan Tongur

Unmute Start Video Participants Chat Share Screen Pause/Stop Recording Breakout Rooms Reactions Leave Room



Zoom Meeting - Hall-5

H5-Seref B. Tuncer H5-Aynur E. Çiçekcibaşı H5-Safiye Aktaş H5-Tekincan Ak... Hall 5, Efe Serinlan Hakan Tongur

Original Sound: Off Recording... Remaining : 09:24:05

CHEK2*1100delC Mutation in Ovarian Cancer

Seref B. Tuncer

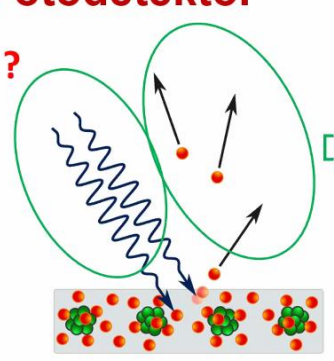
Unmute Start Video Participants Chat Share Screen Pause/Stop Recording Breakout Rooms Reactions Leave Room

Zoom Meeting

H-5 Observer H5-Abdulvahap Orhan H5-Elif Somuncu H5-Emre Bahadır AL MODERATOR H5-Ebr... H5-Ahmet Tuna

Original Sound: Off Recording... Remaining : 09:29:55

Fotodetektör



?

wavelength	frequency
1 km	300 kHz
10 m	30 MHz
10 cm	3 GHz
1 mm	300 GHz
10 μm	3x10 ¹³ Hz
0.1 μm	3x10 ¹⁵ Hz
1 nm	3x10 ¹⁷ Hz
10 ⁻¹¹ m	3x10 ¹⁹ Hz
10 ⁻¹³ m	3x10 ²¹ Hz

15.10.2021 3

Zoom Meeting

H-5 Observer h5-Mediha Türk... H5, Seref B. Tun...

Original Sound: Off Remaining: 09:53:30

BAKIR SÖĞÜT ÜNİVERSİTESİ 1992

NECETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ Meram Tıp Fakültesi

CANALİS OPTİCUS VE SELLA TURCİCA'NIN BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ GÖRÜNTÜLERİNDE MORFOLOJİK ANALİZİ VE KLİNİK ÖNEMİ

Morphological Analysis and Clinical Implication of the Optic Canal and Sella Turcica Using Computed Tomography

Fatmanur İlgin¹, Gülay Açar¹, A. Safa Gökşan¹, Aynur Emine Çiçekbaşı¹, Demet Aydoğdu²

¹Necmettin Erbakan Üniversitesi, Meram Tıp Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Konya, Türkiye.
²Necmettin Erbakan Üniversitesi, Meram Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Konya, Türkiye.


Zoom Meeting - Hall-5

H-5 Observer

Original Sound: Off Recording... Remaining: 09:44:46

Results

Methodographic Observations and Microhardness Results



(a) (b) (a) (b)

Figure-9. (a) Homogeneous (b) Optical photographs of CAB1 sample irradiated with 50 kGy γ -radiation dose

Figure-10. (a) Homogeneous (b) Optical photographs of CAB2 sample irradiated with 50 kGy γ -radiation dose.

Unmute Start Video Participants Chat Share Screen Pause/Stop Recording Breakout Rooms Reactions Leave Room

Zoom Meeting

H-5 Observer h5-Mediha Türk... H5, Seref B. Tun...

H-5 Observer H5 Mustafa Engin Şa... h5-moderator- Prof. Dr... Fatmanur Işın h5-Mediha Türkten H5, Seref B. Tuncer

Original Sound: Off Recording... Remaining : 09:52:42

1. GİRİŞ

The diagrams illustrate the sphenoid bone from four perspectives:

- Top-left (Anterior view):** Labels include Ala minor, Crista sphenoidalis, Apertura sinus sphenoidalis, Fissura orbitalis superior, Fissura orbitalis inferior, Canalis pterygoideus, Fossa pterygoidea, Hamulus pterygoideus, Lamina medialis, Lamina lateralis, Proc. pterygoideus, Facies orbitalis, Facies temporalis, Foramen rotundum.
- Top-right (Posterior view):** Labels include Ala minor, Canalis opticus, Jugum sphenoidale, Fissura orbitalis superior, Ala major, Foramen ovale, Foramen spinosum, Sella turcica, Fossa hypophysialis, Proc. clinoides posterior, Foramen rotundum, Proc. clinoides anterior.
- Bottom-left (Medial view):** Labels include Ala minor, Canalis opticus, Proc. clinoides posterior, Fissura orbitalis superior, Ala major, Facies cerebralis, Foramen rotundum, Spongiosus trabeculae, Lamina medialis, Proc. pterygoideus, Darzum sellae, Lamina lateralis.
- Bottom-right (Lateral view):** Labels include Ala minor, Canalis opticus, Proc. clinoides posterior, Fissura orbitalis superior, Ala major, Facies cerebralis, Foramen rotundum, Spongiosus trabeculae, Lamina medialis, Proc. pterygoideus, Fossa pterygoidea, Darzum sellae, Lamina lateralis.

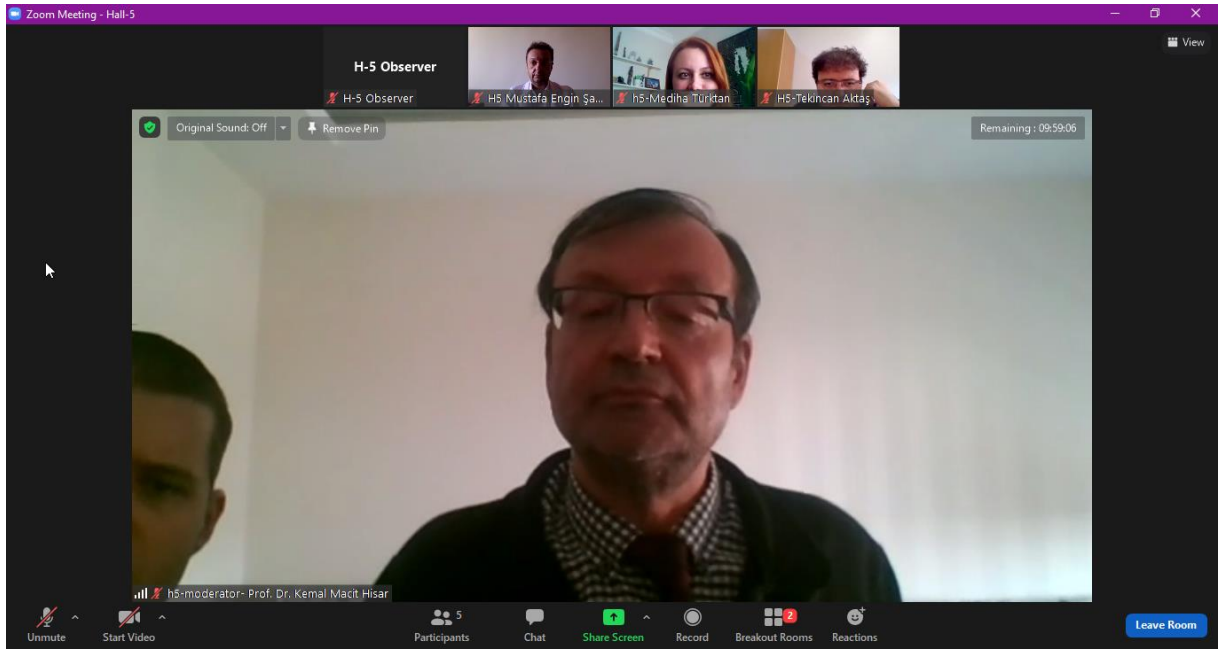
Zoom Meeting - Hall-5

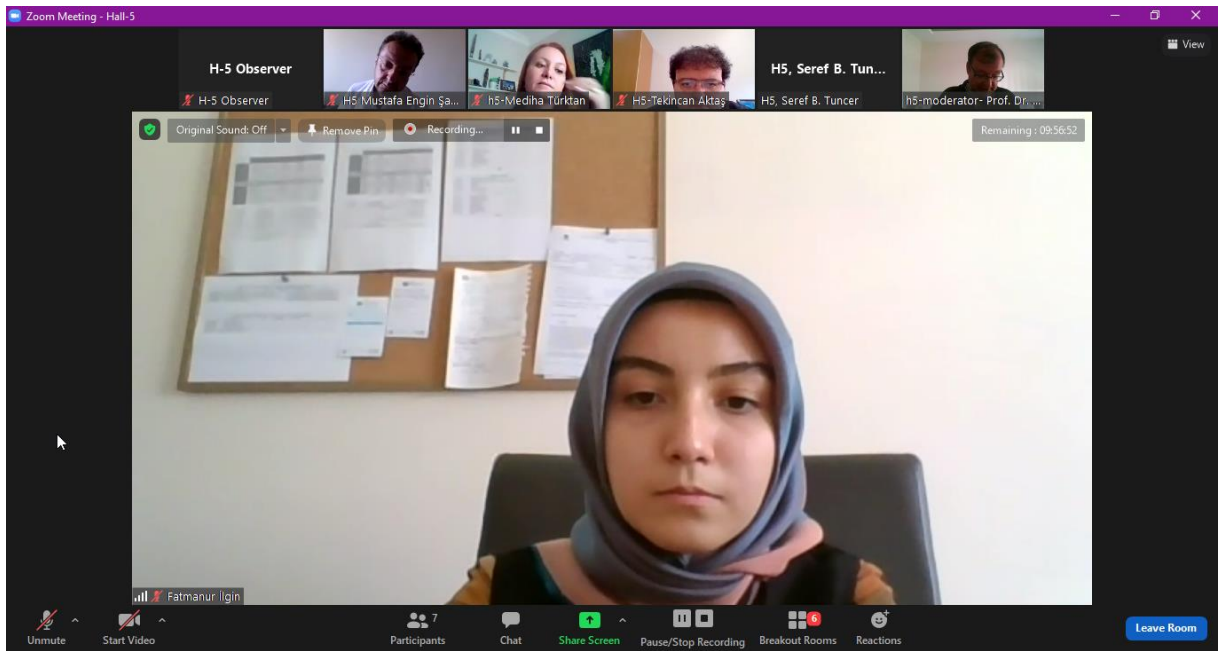
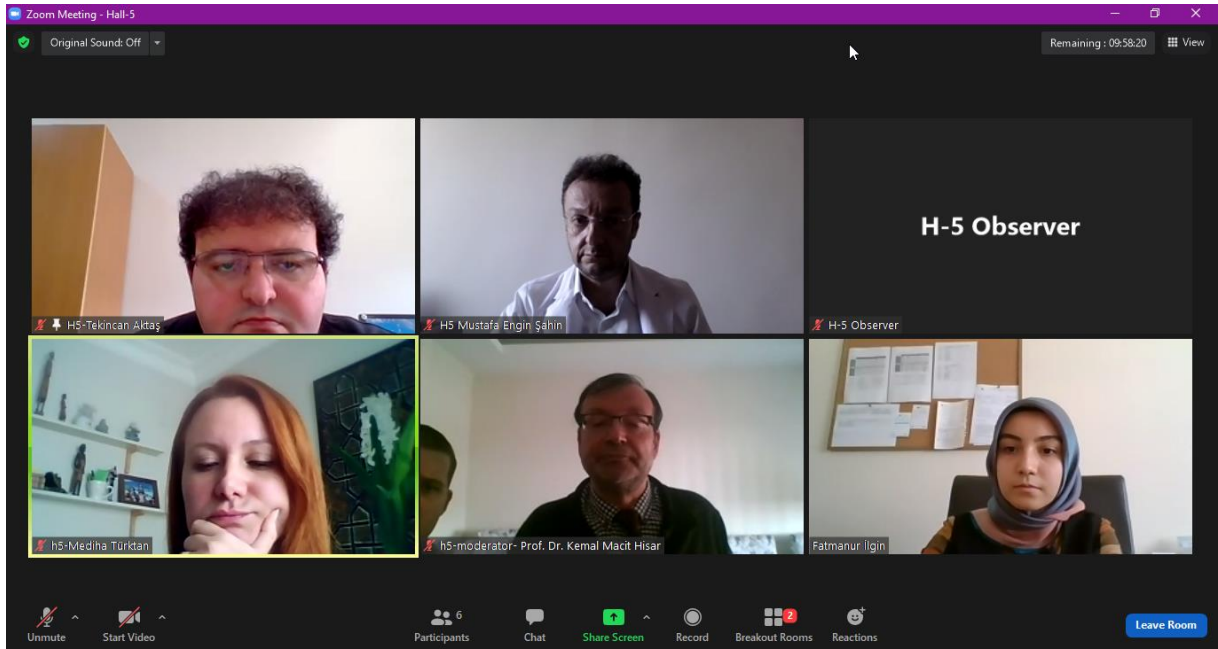
H-5 Observer H5 Mustafa Engin Şa... h5-Mediha Türkten h5-moderator- Prof... H5-Tekincan Aktaş

Original Sound: Off Remaining : 09:59:16

The video feed shows a woman with long red hair, looking directly at the camera. The background includes a white shelf with various decorative items and a window with a decorative pattern.

Unmute Start Video Participants Chat Share Screen Record Breakout Rooms Reactions Leave Room





Zoom Meeting - Hall-5

H-5 Observer H-5 Abdulvahap Orhan H-5 Elif Somuncu H-5 Emre Bahadır AL H-5 Ayşegül Çelik...

Original Sound: Off Recording... Remaining: 09:55:06

Yeni Microsoft PowerPoint Sunucu - PowerPoint

DOSYA GİRİŞ EKLE TASARIM GEÇİŞLER ANIMASYONLAR SLAYT GÖSTERİSİ GÖZDEN GEÇİR GÖRÜNÜM Okurum aç

Kes Duzen Kopyala Yeni Biçim Boyacı Fano Yeni Slays Slaytar Yazı Tipi Paragraf Gözetir Hata Soluk Şekil Efektleri Bul Değiştir Seç Dizenleme

1 2 3 4 5

3. INTERNATIONAL BAKU SCIENTIFIC RESEARCHES CONFERENCE
October 15-16, 2021
Baku, Azerbaijan, Baku Eurasia University

SABİT γ - RADYASYON DOZU İLE İŞİNLANAN Cu- ESASLI ALAŞIMLARIN FİZİKSEL PARAMETRELERİNİN İNCELENMESİ
THE INVESTIGATION OF PHYSICAL PARAMETERS OF Cu- BASED ALLOYS IRRADIATED WITH CONSTANT γ - RADIATION DOSE

Ş. Nevin BALO, Abdulvahap ORHAN
Erat Üniversitesi Fen Fakültesi Fizik Bölümü, Elazığ/ Türkiye
nbalo@firat.edu.tr

Not eklemek için tıklayın

Unmute Start Video Participants Chat Share Screen Pause/Stop Recording Breakout Rooms Reactions Leave Room Mute All

Zoom Meeting

H-5 Observer H-5 Abdulvahap Orhan H-5 Elif Somuncu H-5 Moderator- Ebru... H-5 Ayşegül Çelik Bozdoğan... H-5 Emre Bahadır AL

Original Sound: Off Recording... Remaining: 09:39:33

ANTIMICROBIAL EFFECT OF CUO NANO PARTICLES PRODUCED UNDER DIFFERENT CONDITIONS ON CANDIDA ALBICANS

DR. AYŞEGÜL ÇELİK BOZDOĞAN
YILDIZ TECHNICAL UNIVERSITY


Zoom Meeting - Hall-5

H-5 Observer

H-5 Observer | H-5- Abdulvahap Orhan | H-5- Elif Somuncu | H-5-Moderator- Ebru... | H-5-Aysegül Çelik Bozdo... | H-5-Emre Bahadır AL

Original Sound: Off | Recording... | Remaining: 09:39:09

Candida albicans



- *Candida albicans* is a yeast species that can lead to opportunistic targeting or system targeting if it has the chance to become part of the human digestive and albic human urinary tract flora.
- Nanotechnology applications have the potential to show an alternative new innovations that can act against this yeast.

Unmute | Start Video | Participants | Chat | Share Screen | Pause/Stop Recording | Breakout Rooms | Reactions | Leave Room

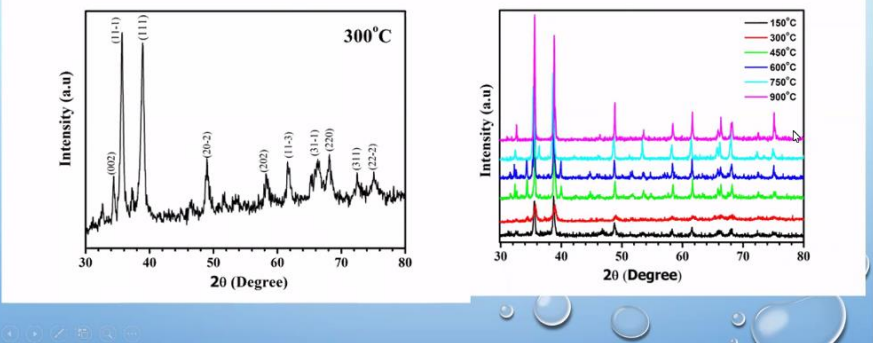
Zoom Meeting - Hall-5

H-5 Observer

H-5 Observer | H-5- Abdulvahap Orhan | H-5- Elif Somuncu | H-5-Moderator- Ebru... | H-5-Aysegül Çelik Bozdo... | H-5-Emre Bahadır AL

Original Sound: Off | Recording... | Remaining: 09:36:43

XRD Spectroscopy of CuO for Different Annealing Temperature



Intensity (a.u.)

300°C

Intensity (a.u.)

2θ (Degree)

2θ (Degree)

Unmute | Start Video | Participants | Chat | Share Screen | Pause/Stop Recording | Breakout Rooms | Reactions | Leave Room

Zoom Meeting - Hall-5

H-5 Observer

Original Sound: Off

Recording...

Remaining : 09:32:32

bağı 2021 sunu - PowerPoint

RESİM ARACLARI

GEÇİŞLER ANIMASYONLAR SLAYT GÖSTERİSİ GÖZDEN GEÇİR GÖRÜNÜM NİTRO PRO BİÇİM

X Kes Kopyala - Yeni Slayt - Bıçım Boyayıcı - Fano

Düzen - Sıfırla - Bölüm - Slaytlar

K T A S akı BZ - Aa - A - Paragraf

Metin Yons - Metin Hizala - SmartArt a Donuştır

Yerleştir - Hıç - Sıllar - Çöüm

Şekil Dolgusu - Şekil Anahats - Şekil Efektleri - Bul - Değıştir - Seç - Düzeltme

1 2 3 4 5 6

Not eklemek için tıklayın

İKİ PARAMETRELİ FERMİ FONKSİYONU KULLANILARAK InAs ve Ge YARIİLETKENLERİNİN TERMOMANYETİK ÖZELLİKLERİNİN SICAKLIĞA BAĞLI OLARAK İNCELENMESİ

DOÇ.DR.EBRU COPUROĞLU

STATÜ: 29 İNGİLİZCE (ABD)

Aramak için buraya yazın

NOTLAR AÇILANLAR

17°C 10:23 15.10.2021

Unmute Start Video

Participants Chat Share Screen Pause/Stop Recording Breakout Rooms Reactions

Leave Room

Zoom Meeting

Original Sound: Off

Recording...

Remaining : 09:54:55

H5- Abdulvahap Orhan

H5- Abdulvahap Orhan

Zoom Meeting - Hall-5

Original Sound: Off | Switch to Shared Content | Remove Pin | Recording... | Remaining: 09:47:59

A Zoom meeting window titled "Zoom Meeting - Hall-5". The main video feed shows a man with a beard and mustache, wearing a pink button-down shirt and white earbuds. He is looking directly at the camera. The background is a plain, light-colored wall. At the top of the window, there is a small window showing a document with a table. Below the video feed, there is a control bar with various icons: Unmute (muted), Start Video (video off), Participants (7), Chat, Share Screen (green icon), Pause/Stop Recording (stop icon), Breakout Rooms (18), and Reactions. A "Leave Room" button is on the bottom right. The bottom status bar shows "H5-Emre Bahadır AL" and a signal strength indicator.

Unmute | Start Video | Participants 7 | Chat | Share Screen | Pause/Stop Recording | Breakout Rooms 18 | Reactions | Leave Room

H5-Emre Bahadır AL

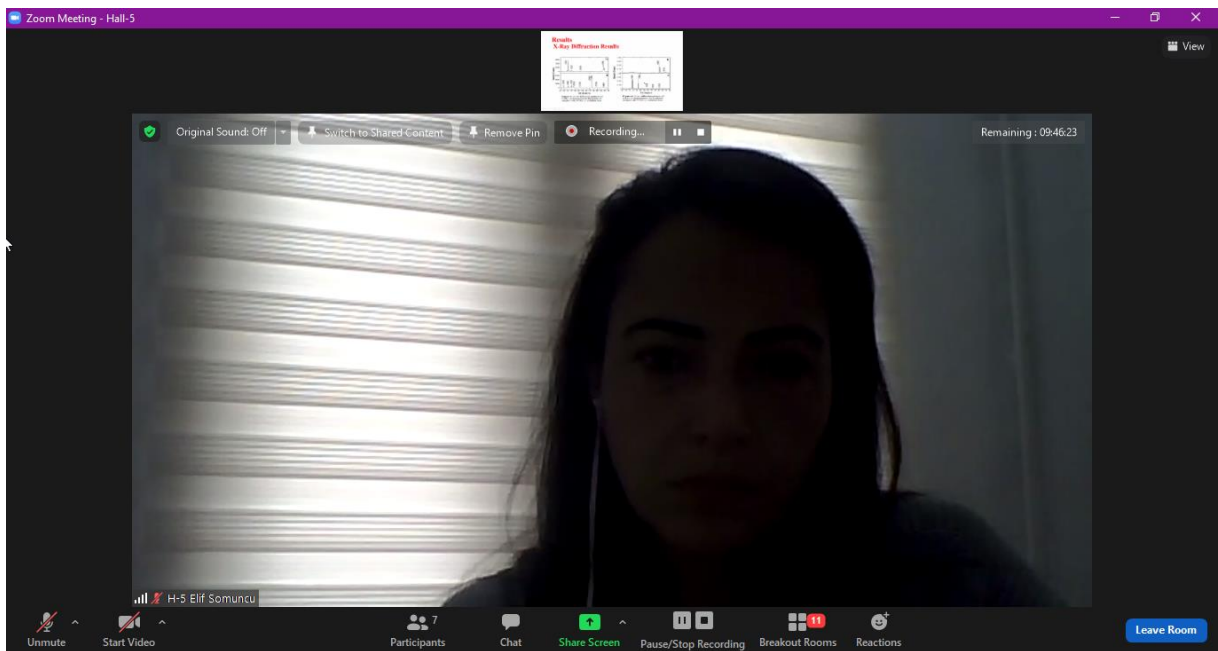
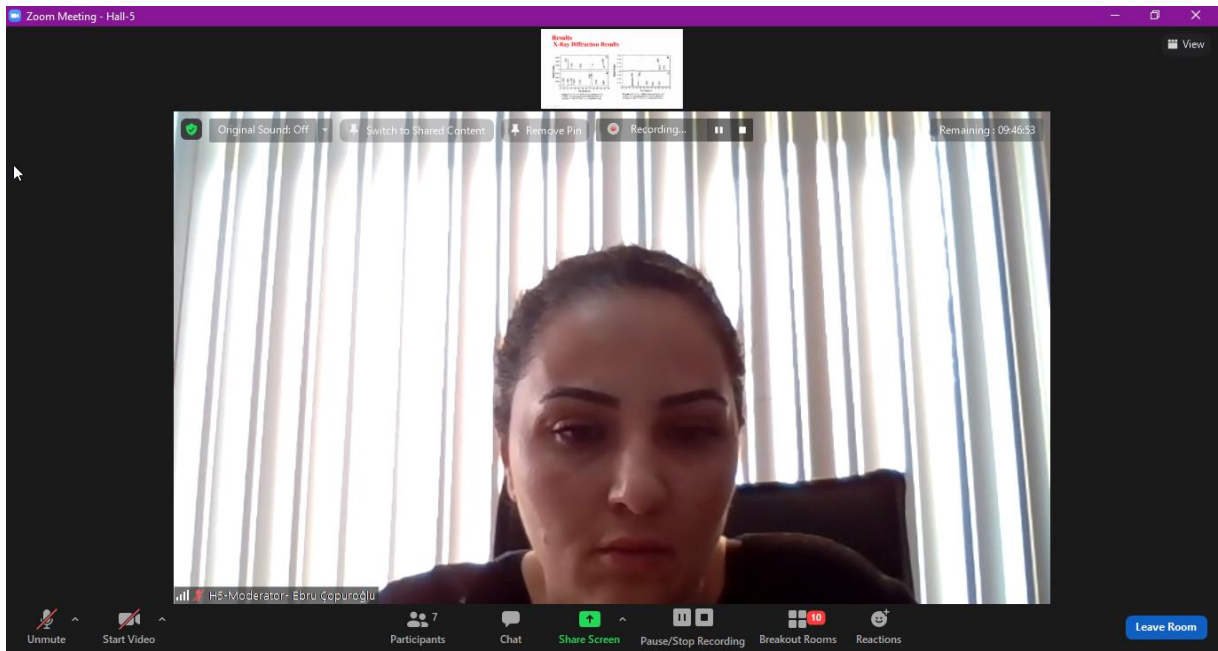
Zoom Meeting - Hall-5

Original Sound: Off | Switch to Shared Content | Remove Pin | Recording... | Remaining: 09:47:45

A Zoom meeting window titled "Zoom Meeting - Hall-5". The main video feed shows a man with a beard and mustache, wearing a black turtleneck sweater and white earbuds. He is looking directly at the camera. The background is a plain, light-colored wall. At the top of the window, there is a small window showing a document with a table. Below the video feed, there is a control bar with various icons: Unmute (muted), Start Video (video off), Participants (7), Chat, Share Screen (green icon), Pause/Stop Recording (stop icon), Breakout Rooms (17), and Reactions. A "Leave Room" button is on the bottom right. The bottom status bar shows "H5- Ahmet Tuna" and a signal strength indicator.

Unmute | Start Video | Participants 7 | Chat | Share Screen | Pause/Stop Recording | Breakout Rooms 17 | Reactions | Leave Room

H5- Ahmet Tuna



Recording... Remaining: 09:56:49

h3-observer

H3Gül KOTAN

H3-observer

H3- Bahar BANKOĞLU YOLA

H3- Fevzi AYTEMİZ

H3-Azer ÖZEN

H3-Moderator-Prof. Dr. Haydar Yüksek

H3- Murat BEYTUR

H3 - Önder ALBAYRAK

H3-Songül BOY

Hall-3, Sevdâ Manap

Recording... Remaining: 09:40:23



EXPERIMENTAL AND THEORETICAL INVESTIGATIONS 2-METHOXY-4-[(5-OXO-3-PROPYL-4,5-DIHYDRO-1H-1,2,4-TRIAZOL-4-YL)IMINOMETHYL]PHENYL CINNAMATE

Assoc. Prof. Dr. Murat BEYTUR
Kafkas University, Faculty of Sciences and Letter, Department of Chemistry, Kars/Turkey.
E-mail: muratbeytur83@gmail.com

Prof. Dr. Haydar YÜKSEK
Kafkas University, Faculty of Sciences and Letter, Department of Chem., Kars/Turkey.
E-mail: hhigh61@gmail.com

h3-observer

H3Gül KOTAN

H3-observer

H3- Bahar BANKOĞLU...

H3- Fevzi AYTEMİZ

H3-Azer ÖZEN

H3-Moderator-Prof. Dr...

H3- Murat BEYTUR

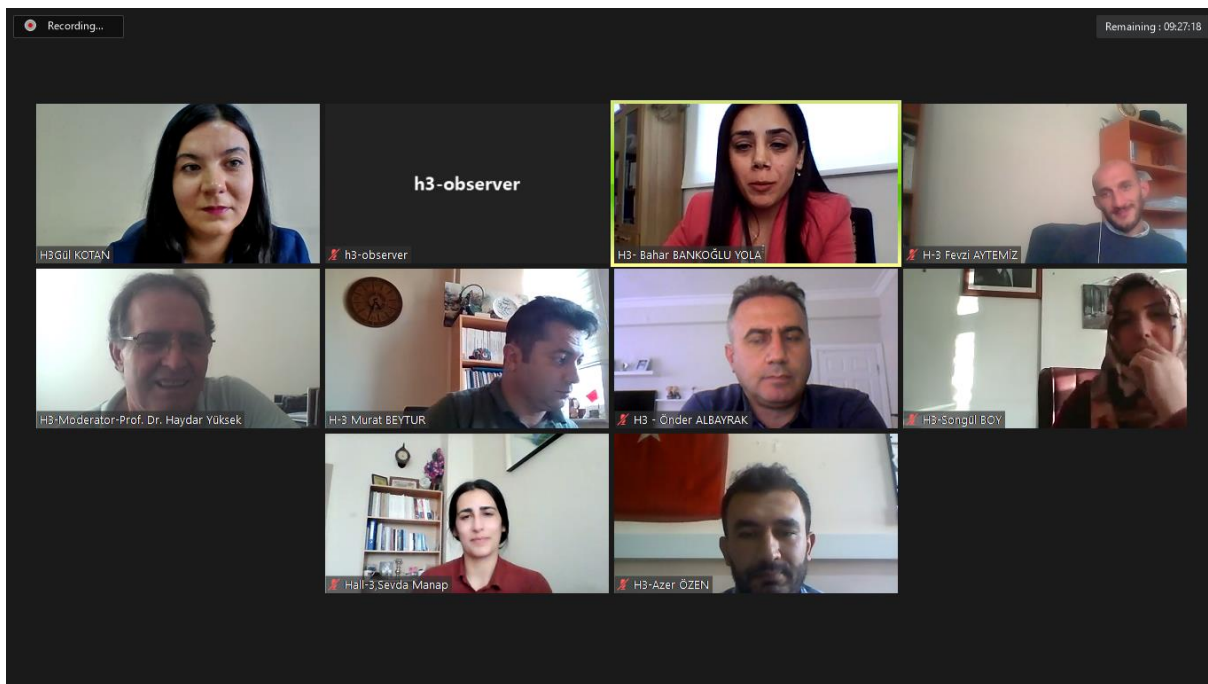
H3 - Önder ALBAYRAK

H3-Songül BOY




Hall-3, Sevdâ Manap

Dr. Fatma ERTAŞ

Dr. Fatma ERTAŞ



Recording... Remaining: 09:27:04



**SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF NEW MANNICH BASES
CONTAINING 1,2,4-TRIAZOLE RING**

Dr. Bahar BANKOĞLU YOLA*
Prof. Dr. Haydar YÜKSEK

3. INTERNATIONAL BAKU
SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS
October 15-16, 2021
BAKU EURASIA UNIVERSITY

h3-observer

H3-Gül KOTAN

H3-Bahar BANKOĞLU YOLA

H3-Fevzi AYTEMİZ

H3-Moderator-Prof. Dr. Ha...

H3-Murat BEYTUR



H3-Önder ALBAYRAK

H3-Songül BOY

H3-Sevda Manap

H3-Azer ÖZEN


Recording... Remaining: 09:13:59




SPECTROSCOPIC AND NONLINEAR OPTICAL PROPERTIES OF BIOLOGICALLY ACTIVE 2-METHOXY-6-[(5-OXO-3-n-PROPYL-4,5-DIHYDRO-1H-1,2,4-TRIAZOL-4-YL)IMINOMETHYL]PHENYL BENZOATE BY DENSITY FUNCTIONAL THEORY METHOD

Assoc. Prof. Dr. Murat BEYTUR
Kafkas University, Faculty of Sciences and Letter, Department of Chemistry, Kars/Turkey.
E-mail: murاتبeytur83@gmail.com
ORCID NO: 0000-0002-7098-5592
Phone: +90 506 279 06 86

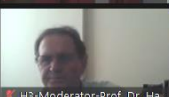
Prof. Dr. Haydar YÜKSEK
Kafkas University, Faculty of Sciences and Letter, Department of Chem., Kars/Turkey.
E-mail: hhigh61@gmail.com
ORCID NO: 0000-0003-1289-1800
Phone: +90 530 746 52 66




h3-observer




H3-Gül KOTAN




H3-Bahar BANKOĞLU YOLA




H3-Fevzi AYTEMİZ



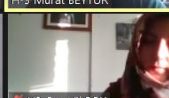
H3-Moderator-Prof. Dr. Ha...



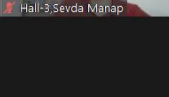
H3-Murat BEYTUR




H3-Onder ALBAYRAK



H3-Songül BOY




H3-Sevda Manap




H3-Azer ÖZEN


Recording... Remaining: 07:36:21




h3-observer




H3-Fevzi AYTEMİZ




H3-Moderator-Prof. Dr. Haydar Yüksek




H3-Murat BEYTUR




H3-Azer ÖZEN




H3-Songül BOY



H3-Sevda Manap



H3-Onder ALBAYRAK



H3-Bahar BANKOĞLU YOLA

Recording... Remaining : 09:47:50

gözetimci davranışlar sunum - Microsoft PowerPoint

OKUL ÖNCESİ DÖNEMDE ÇOCUĞU OLAN ANNELERİN GÖZETİMSEL DAVRANIŞ PROFİLLERİNİN İNCELENMESİ

Doç. Dr. Nazan KAYTEZ

Öğr. Gör. Bayram DELEŞ

H1 Bayram deleş h1-observer

H1- Hafize ALTAY H1-Moderator-Prof. Dr...

H1- Oğuzhan Tiryaki H1 Behire sançar

H1-S1 Prof. Dr. Song... H1-Vasemin Karaaslan

H1-SEVAL CÜCELER H1- S1 Mehmet Ali S...

h1-Emine Baran H1 Şerife İrem Döner

Recording... Remaining : 08:55:47

H1 Behire sançar h1-observer H1- Hafize ALTAY H1- bahar çolak

h1-Emine Baran H1-Moderator-Prof. Dr. Ayfer Tezel H1-Vasemin Karaaslan H1-SEVAL CÜCELER

H1- Oğuzhan Tiryaki H1- S1 Mehmet Ali SALIK H1-S1 Prof. Dr. Songül ÇAKMAKÇI H1 Dilek Nur Uzun

H1 Şerife İrem D... Selime Çarman

H1 Şerife İrem Döner Selime Çarman

Recording... Remaining: 07:59:03

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSELERİNDE OKUYAN ERGENLERİN RİSKLİ SAĞLIK DAVRANIŞLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ
ASSESSMENT OF RISKY HEALTH BEHAVIORS OF ADOLESCENTS IN VOCATIONAL AND TECHNICAL ANATOLIAN HIGH SCHOOLS

Sevim UĞUR* Ayfer TEZEL**
Akşaray Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü*
Ankara Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi, Hemşirelik Bölümü**

3. Uluslararası Bakü Bilimsel Araştırmalar Kongresi



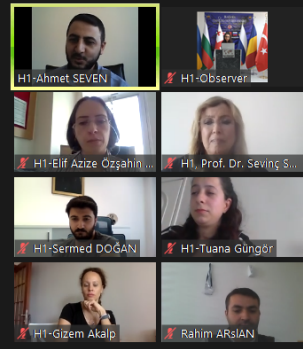
H1 Behire sançar h1-observer H1 bahar çolak
H1-Moderator-Prof. Dr. Ayf... H1- S1 Mehmet Ali SALIK H1-S1 Prof. Dr. Songül...
H1- Hafize ALTAY h1-Emine Baran H1-Yasemin Karaaslan
H1- Oğuzhan Tırşkı H1-SEVAL CUCELER

Recording... Remaining: 09:55:17

HEMŞİRELİK ÖĞRENCİLERİNİN HEMŞİRELİK BAKIMINDA ETİK TUTUMLARI VE ETKİLEYEN FAKTÖRLER - PowerPoint (Olun Etkinleştirilmedi)

HEMŞİRELİK ÖĞRENCİLERİNİN HEMŞİRELİK BAKIMINDA ETİK TUTUMLARI VE ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Ahmet Seven¹, Serap Çetinkaya Özdemir
¹Kahramanmaraş Sütcü İmam Üniversitesi Afşın Sağlık Yüksekokulu, Hemşirelik Bölümü, Kahramanmaraş, Türkiye
²Sakarya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Sakarya, Türkiye



H1-Ahmet SEVEN H1-Observer
H1-Elif Azize Ozşahin... H1, Prof. Dr. Sevinç S...
H1-Sermed DOĞAN H1-Tuana Güngör
H1-Gizem Akalp Rahim ARSLAN

Recording... Remaining : 09:23:04

PowerPoint Slayt Gösterisi - sunum ADA - PowerPoint



3. BAKU
INTERNATIONAL
SCIENTIFIC RESEARCH
CONFERENCE

Conference dates and venue
15-16 October 2021
Baku Eurasia University

RESVERATROLÜN DENEYSSEL EPİLEPSİ MODELİNDE ADENİN DEAMİNAZ VE
NİTRİK OKSİT DÜZEYLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Dr. Öğr. Üyesi Elif Azize ÖZŞAHİN DELİBAŞ
Dr. Öğr. Üyesi Zeynep ACUNGİL
Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi

Slayt 1 / 28

H1-Ahmet SEVEN H1-Observer
H1-Elif Azize Ozsahin De... H1, Prof. Dr. Sevinç Serp...
H1-Sermed DOĞAN Rahim ARSLAN
H1-Gizem Akalp H1-Tuana Güngör
Zafar Abdullayev BÜLENT BÜYÜK...
Zafar Abdullayev BÜLENT BÜYÜKİDAN

Recording... Remaining : 09:09:33



H1-Ahmet SEVEN H1-Observer H1-Elif Azize Özşahin Delibaş H1, Prof. Dr. Sevinç Serpil AYTAÇ
H1-Sermed DOĞAN Rahim ARSLAN H1-Gizem Akalp H1-Tuana Güngör
Zafar Abdullayev
BÜLENT BÜYÜKİDAN Zafar Abdullayev


Recording... Remaining : 08:25:28

PowerPoint Slayt Gösterisi - [BAKU KONGRESİ SUNUM TR-ENG (1).pptx] - Microsoft PowerPoint

PVDF-HİDROLİZE SELÜLOZ KOMPOZİTLERİN KRİSTAL ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

INVESTIGATION OF CRYSTALLINE PROPERTIES OF PVDF-HYDROLYZED CELLULOSE COMPOSITES

Press ESC or double-click to exit full screen mode




1

Slayt 1 / 14

H1-Ahmet SEVEN H1-Observer
H1-Elif Azize Ozşahin... H1-Prof. Dr. Sevinç Serp...
Rahim ARSIAN BÜLENT BÜYÜKKIDAN
H1-Gizem Akalp H1-Tuana Güngör
H1-Sermed DOĞAN

Recording... Remaining : 08:03:42



H1-Ahmet SEVEN H1-Observer H1-Elif Azize Ozşahin Delibaş
H1-Prof. Dr. Sevinç Serpil AYTAÇ Rahim ARSIAN BÜLENT BÜYÜKKIDAN
H1-Sermed DOĞAN H1-Tuana Güngör H1-Gizem Akalp

Recording... Remaining : 09:58:17

H1-Moderator- Mehtap Aras h1-observer H1-Sonay YILMAZ

H1-Mehmet KUZU h1-Burak Erdem

Recording... Remaining : 08:48:57

İBN HALDUN ÜNİVERSİTESİ
E-TİCARET SEKTÖRÜNÜNDE
MÜŞTERİ MEMNUNİYETİNİN
SEKTÖRÜN BÜYÜMESİNE
ETKİSİ

Dr. Öğr. Üyesi Elif Değirmenci
Burak Erdem

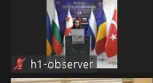
H1-Moderator- Mehtap ...
h1-observer
H1-Mehmet KUZU
H1-Sonay YILMAZ
Burak Erdem
Elif Değirmenci

COVID-19 ve E-Ticaret

İnsanlar pandemi dolayısıyla evde geçirdiği kapanma dönemlerinde en fazla:

- Spor malzemeleri,
- Giyim,
- Süpermarket,
- Kozmetik ve
- Kitap ihtiyaçlarını e-ticaret kanalları ile gidermektedir.

www.website.com



CONTENTS

CONGRESS ID	I
ORGANIZING COMMITTEE	II
SCIENCE COMMITTEE	III
PHOTO GALLERY	IV
CONGRESS PROGRAM	V
CONTENTS	VI

Author	Title	No
M. Kayhan KURTULDU	A SIMPLE ORGANIZING STRATEGY APPLICATION IN BEGINNER LEVEL PIANO EDUCATION	1
Ahmet SAPMAZ	THE ROLE OF UNMANNED AERIAL VEHICLE, ARMED UNMANNED AERIAL VEHICLE AND DRONES IN THE SECOND KARABAKH WAR	7
E. Ebru ONBAŞILAR	USAGE OF NATURAL DISINFECTANTS FOR HATCHING EGGS	20
E. Ebru ONBAŞILAR	IMPORTANCE OF EGG STORAGE DURATION ON EMBRYO DEVELOPMENT AND CHICK QUALITY	24
Sakine YALÇIN İlyas ONBAŞILAR	IMPORTANCE OF FEED SUPPLEMENTATION IN BROILER BREEDER HEN FOR EMBRYO DEVELOPMENT AND CHICK QUALITY	27
Sakine YALÇIN İlyas ONBAŞILAR	UTILIZATION OF CAMELINA SATIVA AS AN ALTERNATIVE PROTEIN SOURCE IN ANIMAL NUTRITION	31
Mustafa AKTURFAN Suzan YALÇIN	POTENTIAL HEALTH EFFECTS OF GARLIC	36
Mustafa AKTURFAN Suzan YALÇIN	POTENTIAL HEALTH BENEFITS OF OKRA	41
Çiğdem YAMANER	IMPORTANT METABOLIC ACTIVITIES OF PLANT GROWTH PROMOTING BACTERIA ON REDUCING SALT STRESS IN PLANTS	35
Emin DALMIŞ	HATUNS EFFECTIVE IN THE SÖKMEN ADMINISTRATION: İNANÇ HATUN, ŞAH BÂNÛ HATUN	53
Ahmet IŞIK Engin ZABUN	AZERBAIJAN CUMHURİYETİ DEVLETİ'NİN EĞİTİMĞİ SİSTEMİ	66
Hasan KAVRUK Hasan KURNAZ	GENDER ROLES ASSOCIATED FOR WOMEN IN TURKISH PROVERSE	77
Hasan KAVRUK Hasan KURNAZ	GENDER ROLES IN TURKISH TEXTBOOKS	83

Servet ARAS Hakan KELES	DISADVANTAGES OF FRUIT GROWING IN CALCAREOUS SOIL	89
Neli Gradinarova Radka Goranova-Spasova	THE RIGHTS OF THE CHILD AND THE FAMILY AS A SOURCE OF INFORMATION	91
Günel Tağızado	DEPORTATION POLICY OF THE SOVIET LEADERSHIP AGAINST THE BALKARIAN POPULATION OF THE KABARDINO- BALKARIAN ASSR IN 1944.	97
Burak Erdem Elif Değirmenci	CUSTOMER SATISFACTION IN E- COMMERCE INDUSTRY IMPACT ON THE GROWTH OF THE INDUSTRY	102
Melahat BATU AĞIRKAYA Hikmet AKYOL	EXAMINATION OF POLICY UNCERTAINTIES AND MACROECONOMIC INSTABILITY ON GROWTH	109
Hikmet AKYOL Melahat BATU AĞIRKAYA	REVIEW OF THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON FINANCIAL DEVELOPMENT: TURKEY OF CASE	116
Walid BELAID Serap YİĞİT GEZGİN Amina HOUİMİ Yasemin GÜNDOĞDU Hamdi ŞÜKÜR KILIÇ	OPTICAL PROPERTIES OF GOLD NANOPARTICLES PLASMONIC DEPOSITED BY PULSED LASER DEPOSITION	127
Fariz Mikailsoy Erhan Erdel Uğur Şimşek	KINETIC ANALYSIS OF SUBSTRATE INHIBITION OF CATALASE REACTION IN SALINE SOIL (PROVINCE OF İĞDIR, TURKEY)	133
B. Sankar P. Ramadoss	EXPERIMENTAL INVESTIGATIONS ON SILICA FUME AND ALCCOFINE INCORPORATED BINARY AND TERNARY BLENDED HIGH PERFORMANCE CONCRETE	151
N V N PRABATH RAMADOSS P	MECHANICAL PERFORMANCE OF HIGH STRENGTH HYBRID FIBER REINFORCED CONCRETE WITH SILICA FUME AS CRM	160
Nadia Tebbal Zine El Abidine RAHMOUNI Mekki MAZA Messaouda BELOUADAH Mounira CHADLI	EFFECT OF RECYCLED WASTE BRICK FINE ON MECHANICAL BEHAVIOR OF MORTAR	168
ALINA LUPU (ŞURLEA) MIHAELA BAŞA NATALIA ROŞOIU	GALECTIN BEHAVIOR IN CARDIOVASCULAR DISEASES	175
Ahmet SEVEN Serap ÇETİNKAYA ÖZDEMİR	ETHICAL ATTITUDES OF NURSING STUDENTS IN NURSING CARE AND INFLUENCİNG FACTORS	179
Ahmet SEVEN	EXPOSURE OF NURSING STUDENTS TO	185

Serap ÇETİNKAYA ÖZDEMİR	COLLEAGUE VIOLENCE AND AFFECTING FACTORS: A PILOT STUDY	
Emine YURTERİ Fatih SEYİS Haydar KÜPLEMEZ	INVESTIGATION OF THE ESSENTIAL OIL COMPONENTS OF <i>Calamintha nepeta</i> (L.) savi. subsp. <i>glandulosa</i> PLANT	192
Emine YURTERİ Fatih SEYİS Haydar KÜPLEMEZ	DETERMINATION OF THE ESSENTIAL OIL COMPONENTS OF <i>Stachys annua</i> subsp. <i>annua</i> var. <i>annua</i> PLANT	195
Murat BEYTUR Haydar YÜKSEK	SPECTROSCOPIC AND NONLINEAR OPTICAL PROPERTIES OF BIOLOGICALLY ACTIVE 2-METHOXY-6-[(5-OXO-3-PROPYL- 4,5-DİHYDRO-1H-1,2,4-TRIAZOL-4- YL)JIMINOMETHYL)PHENYL BENZOATE BY DENSITY FUNCTIONAL THEORY METHOD	199
Gül KOTAN Haydar YÜKSEK	DFT (B3LYP, mPW1PW91) STUDIES OF 3- PHENYL-4-[2-(4-METHOXYBENZOXY)-3- METHOXY]BENZYLIDENAMINO-4,5- DİHYDRO-1H-1,2,4-TRIAZOL-5-ONES MOLECULE	211
Ahmet Tuna Serap YİĞİT GEZGİN Yasemin GÜNDOĞDU Hamdi Şükür KILIÇ	AN INVESTIGATION OF SOME PHOTO- SENSING PARAMETERS IN THE PHOTO- DETECTOR DESIGN OF n-ZnO/p-Si HETEROJUNCTION DIODE PRODUCED BY PULSED LASER DEPOSITION TECHNIQUE	222
Hüseynova Ülkər Elmar	WHY DO WE SAY SO?	235
Pınar KOÇ Aziz KUTLAR	ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN MACROECONOMIC INDICATORS AND FEMICIDES: A RESEARCH ON OECD COUNTRIES	241
Kemal Macit Hisar	THE EFFECTS OF CLIMATE CHANGE ON PUBLIC HEALTH	249
Kemal Macit Hisar	THE EFFECTS OF MIGRATIONS ON PUBLIC HEALTH	256
Fevzi AYTEMİZ Haydar YÜKSEK	SYNTHESIS OF NOVEL 3-[(3-ALKYL/ARYL- 4,5-DİHYDRO-1H-1,2,4-TRIAZOL-5-ON-4-YL)- AZOMETHİNE]-PHENYL 2,5- DİCHLOROBENZENESULFONATES	262
Azer ÖZEN Mustafa SERTÇELİK Füreyya Elif ÖZTÜRKKAN Hacali NECEFOĞLU	DETERMINATION OF INTERMOLECULAR INTERACTIONS BY HIRSHFELD SURFACE ANALYSIS OF Co(II), Cu(II), Ni(II) and Zn(II) 4- FORMYLBENZOATES WITH ISONICOTINAMIDE LİGAND COMPLEXES	267
Buket AYDIN Rahman AYDIN Kerem KARABULUT	A OVERALL EVALUATION ON AZERBAIJAN ECONOMY	275
Rahman AYDIN	INVESTIGATION OF VOLATILITY IN OIL	282

Anıl LÖĞÜN Kerem KARABULUT	PRICES DURING THE PANDEMIC PERIOD	
F. Gül Koçsoy	GOOD MOTHER MYTH“ SUBVERTED: KATHERINE ANNE PORTER“S “HE”	291
Emine Merve DANIŞ Aşkın YAŞAR	KLİNİSYEN VETERİNER HEKİMLİĞİNDE İLETİŞİM	296
Emre İsa ALBAK Emre YURTEMRE M. Raşit BİNİCİ	DEEP HOLE DRILLING MACHINE TOOL HOLDER OPTIMIZATION	308
Bahar ÇOLAK İlknur KAHRİMAN	INDIVIDUALIZED DEVELOPMENT CARE PRACTICES IMPORTANCE FOR PRETERM AND LOW- BIRTH BABIES: A LITERATURE REVIEW	320
Ebru AYKAN Sermed DOĞAN Tuğba Gül BAYNAL DOĞAN	EMPOWERMENT IN NURSING WITH SYSTEMATIC REVIEW AND BIBLIOMETRIC ANALYSIS METHODS	330
Ebru Çopuroğlu	Ge YARIİLETKENİNİN LORENZ SAYISININ VE ELEKTRON KONSANTRASYONUNUN GENİŞ SICAKLIK ARALIKLARINDA HESAPLANMASI	336
Ebru Çopuroğlu	InAs YARIİLETKENİNİN HALL KATSAYISININ SICAKLIĞA BAĞLI DEĞİŞİMİNİN İNCELENMESİ	341
Pham Duc Thuan Trinh Quoc Gia	THE VIETNAM – SIAMESE WAR IN THE GEOPOLITICAL CONTEXT OF MAINLAND SOUTHEAST ASIA IN THE NINETEENTH CENTURY	347
Amina ZGARNI	THE EXTERNAL GOVERNANCE MECHANISMS AND FINANCIAL PERFORMANCE OF BANKS	353
ZƏFƏR ABDULLAYEV	YERLİ ÖZÜNÜDARƏETMƏNİN İCTİMAİ VƏ DÖVLƏT NƏZƏRİYYƏLƏRİ	369
Andi Mulkan Teuku Zulfadli Irvan Dahlan	STUDY ON PRELIMINARY FEASIBILITY OF SOLAR-WIND ENERGY TO POWER UP WATER PUMP FOR IRRIGATION IN THE VILLAGE: CASE STUDY IN ACEH BESAR DISTRICT, ACEH PROVINCE, INDONESIA	377
Radka Goranova-Spasova Neli Gradinarova	PROFESSIONAL DUTY OF NURSES – RESEARCH ON ETHICAL ASPECTS	385
Hossein Naraghi Saeed Mirvakili Seyed Hossein Ghazavi	CONNECTIONS BETWEEN ANTI FUZZY MULTIGROUPS AND ANTI FUZZY MULTIGRAPHS	391
Olivera Hrnjaković Aleksandar Kupusinac Dragan Ivetić Radmila Matijević	VISUALIZATION IN FEATURE ENGINEERING AND COMPARISON OF INTERPRETABLE REGRESSION MODELS FOR VISCERAL FAT PREDICTION	398

Amina HOUIMI Serap YİĞİT GEZGİN Yasemin GÜNDOĞDU Hamdi Şükür KILIÇ	CRYSTAL AND OPTIC PROPERTIES OF CTS THIN FILMS DOPED LI ATOMS USING HOME-MADE TARGET AND BY MEANS OF PLD TECHNIQUE	413
Gülay DEMİR Rahim ARSLAN	ANALYSIS OF THE PERFORMANCE OF NON- LIFE INSURANCE COMPANIES IN TURKEY WITH THE LBWA-PIV MCDM MODEL	419
Rahim ARSLAN Gülay DEMİR	EVALUATION OF ONLINE EDUCATION DURING THE EPIDEMIC: THE CASE OF SİVAS CUMHURİYET UNIVERSITY	436
Muhammed Ali YILDIZ	THE SAMPLES OF AKHSEMSEDDIN POETS - XVI-	433
Muhammed Ali YILDIZ	THE SAMPLES OF AKHSEMSEDDIN POETS - XVII-	449
Yasemin KARAASLAN Şeyda TOPRAK ÇELENAY	COMPARISON OF THE PRESENCE AND SEVERITY OF PELVIC FLOOR DYSFUNCTION IN WOMEN WITH AND WITHOUT CHRONIC CONSTIPATION: A PILOT STUDY	454
Sevda MANAP Haydar YÜKSEK	A STUDY ON SYNTHESIS OF NEW 1-(4- AMINOCARBONYLPYPERIDIN-1-YL- METHYL)-3-ALKYL(ARYL)-4-[3-METHOXY- 4-(2-METHYLBENZOXY)- BENZYLIDENEAMINO]-4,5-DIHYDRO-1H- 1,2,4-TRIAZOL-5-ONES	461
Ahmet ABAY	FIRST CORES OF BUILDING THE PERSONALITY IN THE CONTEXT OF SURAH AL-ALAQ	466
Ahmet ABAY	THE QUR'AN'S INTRODUCTION/DEFINITION TO LIFE AND ITS REFLECTION IN TAFSIRS	480
Ayşe ÜNAL Meltem SAPLIOĞLU	IMPROVEMENT WORKS FOR PEDESTRIAN WALKWAY DURING THE EPIDEMIC	490
Songül BOY Hilal MEDETALİBEYOĞLU Haydar YÜKSEK	QUANTUM CHEMICAL STUDIES OF MOLECULAR, ELECTRONIC, AND SPECTROSCOPIC PROPERTIES OF 1-(2,6- DIMETHYLMORPHOLIN-4-YL-METHYL)-3- METHYL-4-(4- HYDROXYBENZYLIDENEAMINO)-4,5- DIHYDRO-1H-1,2,4-TRIAZOL-5-ONE	503
Mehmet KUZU	THE ROLE AND IMPORTANCE OF MONEY RULERS IN THE EMERGENCY OF THE GLOBAL FINANCIAL ORDER IN TERMS OF FINANCIAL GEOPOLICY	521
Mehmet KUZU	A COMPARATIVE EXAMINATION OF THE CONCEPTUAL DIMENSIONS OF THE CURRENT DEFICIT IN FINANCIAL AND ECONOMIC MEANS WITH EACH OTHER	538

Mehmet Kerem ÖZEZEN Selim ACAR	GAS CLASSIFICATION APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE DEVELOPED FOR DIAGNOSIS OF LIVER CIRRHOSIS	549
Mehtap ARAS	THE EFFECTS OF LEADERSHIP STYLES ON WORKPLACE OSTRACISM	558
Önder Albayrak Hilal MEDETALİBEYOĞLU Haydar YÜKSEK	INVESTIGATION OF SOME THEORETICAL PROPERTIES OF 3-(4-METHOXYBENZYL)-4- (3-ACETOXY-4- METHOXYBENZYLIDENEAMINO]-4,5- DIHYDRO-1H-1,2,4-TRIAZOL-5-ONE	564
Cahangir Cahangirli Cahandar Cabarov	MODERN GLOBAL ACTORS AND PROPAGANDA TECHNOLOGIES	579
Reyhan Rafet CAN	ECOLOGICAL TOURISM IN THE REPUBLIC OF ADYGE	586
Gizem ESER Gökhan KOÇAK Şemistan KIZILTEPE Fatma ERTAŞ Ayhan AKGÜN Tunahan SANCAK	A CASE OF FIBROPAPILLOMA IN THE DONKEY PENIS	591
Gülsüm USTAOĞLU Nurcan ÇETİNKAYA	EFFECT OF NUTRITION ON MILK COMPOSITION IN ANATOLIAN BUFFALOES	596
Hüsnüye DOLDUR Murat KARTAL Abdurrahman ÖZBAKIR	BURHANİYE IN TERMS OF TOURISM DEVELOPMENT MODELLINGS	602
Murat KARTAL Hüsnüye DOLDUR Abdurrahman ÖZBAKIR	TRADITIONAL RECREATIONAL HABITS IN GAZİANTEP	614
Oğuzhan TIRYAKI Bırsel Canan DEMİRBAĞ	KRONİK OBSTRÜKTİF AKCİĞER HASTALIĞI(KOAH) OLAN HASTANIN EVDE BAKIMI	627
Tülin ÇELİK Şükran TANRIVERDİ	EXAMINATION OF REPAIR AND STRENGTHENING WORKS ON HISTORICAL COLUMNS	632
Salih YILMAZ Mahmut FIRAT	ANALYSIS OF THE WATER LOSSES DUE TO WATER METER INACCURACIES IN WATER DISTRIBUTION SYSTEMS	640
Salih YILMAZ Mahmut FIRAT	ANALYSIS OF THE ECONOMIC IMPACTS OF UNBILLED AUTHORIZED CONSUMPTIONS IN URBAN WATER MANAGEMENT	647
Ömür DEVECİ Özgür ERDAĞ	THE PADOVAN- p JACPBSTHAL SEQUENCES MODULO m	654
Özgür ERDAĞ Ömür DEVECİ	THE REPRESENTATION AND FINITE SUMS OF THE PADOVAN- p FIBONACCI NUMBERS	659
Yeşim AKÜZÜM	THE REPRESENTATIONS AND FINITE SUMS OF THE PADOVAN- p PELL NUMBERS	667

Yeşim AKÜZÜM	THE PADOVAN-p JACOBSTHAL NUMBERS AND BINET FORMULAS	674
Selçuk GÜMÜŞ Ayşegül GÜMÜŞ Volkan TAŞDEMİR	BENZOPHENONE AND TRIAZAPHENONE DERIVATIVES FOR TADF SYSTEMS	679
Selçuk GÜMÜŞ Ayşegül GÜMÜŞ	AROMATICITY OF HETEROAZULEN DERIVATIVES	693
Safiye AKTAS Yuksel OLGUN Hande EVİN Ayşe Pinar ERCETİN Tekincan Cagri AKTAS Osman YILMAZ Gunay KIRKIM Nur OLGUN	EFFECT OF MSCs ON CISPLATIN TOXICITY IN NEUROBLASTOMA MODEL	702
Vahit TONGUR	HARRIS HAWKS OPTIMIZATION ALGORITHM TO SOLVE TRAVELING SALESMAN PROBLEM	718
Songül ÇAKMAKÇI Mehmet Ali SALIK	FUNCTIONAL PROPERTIES AND USAGE POTENTIALS OF OLIVE (<i>Olea europaea</i> L.) AND WALNUT (<i>Juglans regia</i> L.) LEAVES	728
Mehmet Ali SALIK Songül ÇAKMAKÇI	THE IMPORTANCE OF MILK AND CONJUGATED LINOLEIC ACID IN HEALTH AND NUTRITION	736
M. Sevba ÇOLAK Ahmet ÖZTÜRK	THE EFFECT OF LIMITED IRRIGATION ON THE YIELDS OF SOME FIELD CROPS GROWN IN CENTRAL ANATOLIAN CONDITIONS	742
Ahmet ÖZTÜRK	SALINITY MANAGEMENT AND CULTURAL PRECAUTIONS IN AGRICULTURAL PRODUCTION	750
İsmail BAKAN Y. Sonay YILMAZ	FIELD RESEARCH ON THE EFFECT OF ORGANIZATIONAL TRUST, JOB SATISFACTION AND ORGANIZATIONAL IDENTIFICATION ON EMPLOYEE PERFORMANCE	760
İsmail BAKAN Y. Sonay YILMAZ	THE EFFECT OF ETHICAL LEADERSHIP ON ORGANIZATIONAL COMMITMENT: A FIELD RESEARCH	774
Sinem ATICI USTALAR	A RESEARCH ON THE RELATIONSHIP OF RISK AND INFORMATION COSTS IN TRADITIONAL FINANCE THEORIES	786
K. Turgut Gürsel Mesut Taner	PLATFORM DECK DESIGN FOR CABLE- CONTROLLED UNDERWATER AND AUTONOMOUS SURFACE VEHICLES	800
K. Turgut Gürsel	THE DEVELOPMENT OF THE TURKISH	813

Ayberk Sözen	FISHING FLEET IN THE LAST 20 YEARS	
Sadıqlı Pərinaz İslam qızı	WOODEN CHURN	827
Oğuz BAŞOL Gizem AKALP Serpil AYTAÇ	THE EFFECT OF WORKLOAD PERCEPTION ON CONFLICT IN THE WORKPLACE: THE MEDIATING ROLE OF WORK STRESS	831
Dang Hoang Xuan Huy Hoang Van Tuan	THE RELATE BETWEEN LIFE QUALITY AND PERSONAL SAVING BEHAVIORS OF COASTAL FISHING AND AQUACULTURE COMMUNITIES IN KHANH HOA, VIETNAM	840
Seref Bugra Tuncer	CHEK2*1100 delC MUTATION IN OVARIAN CANCER PATIENTS	850
Ömer Gökhan ULUM	IDEOLOGY OF PROSPECT 1 STUDENT BOOK— AN IRANIAN EFL TEXTBOOK	855
Luay Q. Abdulhameed Mohanad W. Mahdi Alzubaidy Aseel J. Kadim Saja Mohammed Mohsen	ASSOCIATION OF SUPEROXIDE DISMUTASE 2 GENE POLYMORPHISM RS4880 WITH POLYCYSTIC OVARY SYNDROME AMONG IRAQI WOMEN	861
Dang Hoang Xuan Huy Ho Huy Tuu Luong Hoai My	POVERTY REDUCTION AND SUSTAINABLE LIVELIHOODS OF COASTAL COMMUNITIES IN KHANH HOA, VIETNAM	868
Mai Chau Nhat Anh Nguyen Chi Binh Dương Ngọc Hồ Lê Thanh Toàn	EFFICACY OF BENEFICIAL Penicillium sp. ON CONTROLLING YELLOW WILT CAUSED BY Fusarium oxysporum AND FOLIAR SPOT BY Cercospora sp. ON CHILI PLANT	882
Tran Nhu Mai Pham Thu Hang	THE PRESS WITH WRONGFUL CONVICTION IN VIETNAM – APPROACHING FROM THE VIEW OF THE PRESS TYPE	892
Denitsa Dimitrova Andonova	EXAMINING THE PARTICIPATION IN WELLNESS PROGRAMS ACCORDING TO CORPORATE WELLNESS PROGRAMS AVAILABILITY, PERCEIVED VALUE AND WELL-BEING STATE	898
Emre Bahadır AL	EFFECT OF MAGNETIC FIELD ON LINEAR AND NONLINEAR REFRACTIVE INDEX CHANGES OF A SINGLE DONOR IN A SPHERICAL CORE/SHELL/SHELL SEMICONDUCTOR QUANTUM DOT	904
Habip SAHİN Hikmet ESEN	EMISSION COMPARISON OF BATTERY, FUEL CELL AND FUEL CELL-BATTERY HYBRID ELECTRIC VEHICLES	917
Dursun KELEŞ	ORGANIZATIONS THAT DIRECT THE FORMATION OF ACCOUNTING STANDARTS: A RESEARCH ON INTERNATIONAL AND TURKEY INTERACTION	927
Emine Baran	THE ASSOCIATION BETWEEN SENSORY	955

Türkan Akbayrak	PERCEPTIONS AND UPPER LIMB FUNCTIONALITY IN WOMEN WITH BREAST CANCER-RELATED LYMPHEDEMA	
Kapka Mancheva Svetla Danova Neli Vilhelmova-Ilieva Lora Simeonova Lili Dobрева Georgi Atanasov	VIRAL PATHOGENS WITH ECONOMIC IMPACT FOR AQUACULTURE	960
Elif Gökçe İNCE Fatih Mehmet ÖZKAL	PERFORMANCES COMPARISON OF CONCRETE ENCASED STEEL COMPOSITE COLUMNS AND REINFORCED CONCRETE COLUMNS WITH RECTANGULAR SECTION	965
Ozan İNCE Mehmet ÜLKER	OPTIMUM DESIGN OF COMPOSITE BOX GIRDER BRIDGES WITH ARTIFICIAL BEE COLONY ALGORITHM AND GREY WOLF OPTIMIZER	970
Ramazan ACAR Kemal SAPLIOĞLU	THE DETERMINATION OF THE FIRAT BASIN BASEFLOW WITH SINGLE PARAMETER DIGITAL FILTERING METHOD	975
Mehsin Jabel Atteya	HOMO-GENERALIZED JORDAN HOMO- SEMIDERIVATIONS OF SEMIPRIME RINGS WITH THEIR APPLICATIONS	984
Tuana Güngör Handan ÖZCAN	DOĞUM SONU DÖNEMDE COVID-19 GEÇİREN ANNELERİN EMZİRME SÜRECİ VE YAŞADIKLARI KAYGILAR: OLGU SUNUMU	993
Şeyho Cem YÜCETAŞ Orhan Bilek İnan GEZGİN	PROXIMAL AND DISTAL SURGICAL APPROACHES TO MIDDLE CEREBRAL ARTERY ANEURYSMS	998
Hafize Altay Şeyda TOPRAK ÇELENAY	INVESTIGATION OF PAIN CHARACTERISTICS, DISABILITY STATUS AND QUALITY OF LIFE ACCORDING TO PHYSICAL ACTIVITY LEVEL IN WOMEN WITH MIGRAINE: A PILOT STUDY	1003
Miguel Sgarbi Pachioni San Tiago Dantas	GENDER AND FORCED DISPLACEMENT OF VENEZUELAN: AN INTER-RELATED ISSUE	1010
Mehmet YILDIRIM Ferhat KIZILGEÇİ Ferhat ÖZTÜRK	EVALUATION OF WINTER/FACULTATIVE WHEAT GERMPLASM FOR THE DIYARBAKIR WHEAT GROWING REGION ON THE BASIS OF YIELD, QUALITY, AND AGRONOMICAL TRAITS	1017
Abdul Ademola Olaleye Yahaya Alhaji Adamu	EFFECTS OF TEMPERATURE CHANGE ON THE PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF SESAME SEED OIL	1024
Elif Somuncu Bahtiyar A. Mamedov	CALCULATION of HEAT CAPACITY of GAS N ₂ using THIRD VIRIAL COEFFICIENT	1035

Bahar BANKOĞLU YOLA Haydar YÜKSEK	SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF NEW MANNICH BASES CONTAINING 1,2,4- TRIAZOLE RING	1039
Kübra DALLI Melika ÖZER Tolga YILMAZ Alpay ÖZER	THE EFFECT OF FEED SPEED ON SURFACE ROUGHNESS AND FATIGUE STRENGTH IN BURNISHING PROCESS APPLIED TO AL 7175-T6 ALLOY	1043
Rabie SAIFI Mohamed Yazid ZIDANI	ROTOR FLUX-MRAS BASED SPEED SENSORLESS DIRECT TORQUE CONTROL OF INDUCTION MOTOR	1051
Merve KARA Firdevs DEMİRKOL Soner SOYLU	İNCİR AĞAÇLARINDA GERİYE DOĞRU ÖLÜM HASTALIK ETMENİ <i>Neoscytalidium</i> <i>dimidiatum</i> 'A KARŞI İNCİR AĞACI RİZOSFERİNDEN ELDE EDİLEN ANTAGONİST BAKTERİ İZOLATLARININ İN VİTRO BİYOKONTROL POTANSİYELLERİ	1062
Tekincan Aktas Safiye Aktas Efe Serinan Pınar Ercetin Melek Aydın Ozde Gokbayrak Aylin Erol Zekiye Altun Nur Olgun	MOLECULAR HETEROGENEITY IN NEUROBLASTOMA AND CLINICAL SIGNIFICANCE (ON BEHALF OF THE TURKISH PEDIATRIC ONCOLOGY GROUP)	1072
Ayətəxan Ziyad (İsgəndərov)	“HEKAYƏ”, YOXSƏ “HEKAYƏT”?	1082
Dilek Nur UZUN Selime ÇARMAN Şerife İrem DÖNER Hediye KARAKOÇ	THE RESILIENCE LEVELS OF WOMEN IN THE COVID-19 PANDEMIC	1088
Rabie SAIFI Mohamed Yazid ZIDANI	SPEED SENSORLES CONTROL OF INDUCTION MOTOR USING A NEURAL SPEED ESTIMATION	1093
Nguyen Thi Bao Anh Tran Khac Qui Truong Kim Phung	INFLUENCES OF RELIGION ON FAMILY AND MARRIAGE LAW IN VIETNAM	1104
M. Sait Alakuş Sedat İlhan	ON A CLASS OF NUMERICAL SEMIGROUPS WITH MULTIPLICITY 8	1112
M. Sait Alakuş	A NOTE ON THE GAPS OF A NUMERICAL SEMIGROUP	1118
Buğra ERGÜN Kemal YILDIRIM	DETERMINING THE EFFECTS OF FURNITURE DENSITY IN OPEN OFFICES ON USERS' PERCEPTIONAL EVALUATIONS	1122

BAŞLANGIÇ DÜZEY PİYANO EĞİTİMİNDE BASİT BİR ÖRGÜTLEME STRATEJİSİ UYGULAMASI

A SIMPLE ORGANIZING STRATEGY APPLICATION IN BEGINNER LEVEL PIANO EDUCATION

Prof. Dr. M. Kayhan KURTULDU

Trabzon Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi
Müzik Öğretmenliği Anabilim Dalı
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0064-9144>

ÖZET

Yapılan çalışmada başlangıç düzeyi piyano eğitiminde örgütleme stratejisine yönelik çalışma yapmanın etkili olup olmadığı araştırılmıştır. Çalışma grubu yaşları 7 ile 8 arasında değişen ve özel bir müzik kursunda piyano eğitimi alan öğrencilerden oluşmaktadır. Bu öğrenciler ile biri ön-test diğer son-test olmak üzere iki deneysel uygulama yapılmıştır. Ön-test sürecinde öğrenciler gruplara ayrılmadan test edilmiş ve seviyelerinin eşit olup olmadığı incelenmiştir. Ön-test sürecinde seslendirilecek eser belirlenmiş ve bu öğrenciler ile bireysel olarak bir ders saatinde uygulanmıştır. Öğrencilerin denk düzeyde olduğu belirlendikten sonra gruplar oluşturulmuş ve öğrenciler gruplara rastgele atanmıştır. Öğrencilerin gruplara dağıtılması sonrasında (5 kişi deney grubu, 6 kişi kontrol grubu) son-test süreci başlatılmıştır. Son-test uygulamasında kontrol grubu ön-test çalışmasındaki gibi çalışmıştır. Deney grubu ise farklı olarak son-test uygulamasında örgütleme stratejisi kapsamında çalışmıştır. Son-test için belirlenen eser deney grubu ile bölümlere ayrılarak çalışılmış, kontrol grubu ile klasik biçimde çalışılmıştır. Elde edilen ön-test ve son-test başarı puanları için istatistik ölçümler yapılmış, yapılan U testi çalışması ile gruplar arasında düşük düzeyli ama manidar bir ilişki saptanmıştır. Ölçüm sonuçlarına göre oluşan fark son-test düzeyinde ve deney grubu yönünde gerçekleşmiştir. Buna göre deney grubundaki öğrencilerin örgütleme stratejisi yardımıyla ilgili eseri seslendirmede kısmen daha başarılı olduğu anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Örgütleme stratejisi, piyano eğitimi, başlangıç düzeyi, deneysel çalışma.

ABSTRACT

In this study, it was investigated whether it is effective to work on the organization strategy in beginner piano education. The study group consisted of students aged between 7 and 8 who received piano training in a private music course. Two experimental applications were made with these students, one being pre-test and the other post-test. In the pre-test process, the students were tested without being divided into groups and it was examined whether their levels were equal. During the pre-test process, the work to be performed was determined and applied to these students individually during one lesson hour. After it was determined that the students were at the same level, groups were created and the students were randomly assigned to the groups. After the students were distributed to the groups (5 people in the experimental group, 6 people in the control group), the post-test process was started. In the post-test application, the control group worked as in the pre-test study. The experimental group, on the other hand, worked within the scope of the organizing strategy in the post-test application. The work determined for the post-test was divided into sections with the experimental group and studied in the classical way with the control group. Statistical measurements were made for the pre-test and post-test success scores obtained, and a low-level but significant relationship was found between the groups with the U-test study. The difference according to the measurement results was realized at the post-test level and in the direction of the experimental group. Accordingly, it was understood that the students in the experimental

group were partially more successful in performing the related work with the help of the organization strategy.

Keywords: Organizing strategy, piano education, beginner level, experimental work.

GİRİŞ

İnsanoğlunun öğrenme biçimi ve öğrenmeyi etkili kılma çabasının ne olduğu hususundaki çalışmalar uzun bir geçmişe yayılmaktadır. Bu süreçte konuya ilişkin çeşitli kuramlar ve modeller geliştirilmiştir ve kimi dönemlerde bu modellerin bazıları kendine taraftar bulmuş ve bu taraftarlarca da savunulmuştur (Öztürk, Kısaç, 2003, s. 252). Öğrenme esasen herhangi bir bireyin yeni bir bilgi karşısında aklını harekete geçirme çabası ve bu yeni bilgiyi kendi yöntemleri ile işleyip kalıcı hale getirmesi isteğine dayanmaktadır. Bireylerin anılan süreçte kullandıkları yöntemler, kendi bilişsel öğrenme kapasiteleri, tutumları ve yine kendilerine özgü öğrenme yaklaşımlarıyla ilgilidir (Kurtuldu, 2012). Bu öğrenme sürecinde öne çıkan kavram ise öğrenme stratejileri olarak karşımıza çıkmaktadır. Öğrenme sürecine yardımcı olan öğrenme stratejileri bireylerin öğrenmesinde en çok kullandığı yardımcı unsurlardan biridir.

Öğrenme stratejilerini genel olarak herhangi bir bireyin öğrenme işlemini gerçekleştirmek için geliştirdiği yol olarak tanımlamak mümkündür (Yıldızlar, 2012). Bu tanımdan da anlaşılmaktadır ki öğrenme stratejileri, birden fazla çabanın bir araya gelmiş biçimi olarak karşımıza çıkmaktadır (Taşdemir, Tay, 2007).

Öğrencilerin yeni bilgileri zihnine yerleştirirken ve yine zihinlerinde anlamlandırırken kullandıkları öğrenme stratejileri, bu bilgilerin daha kolay ve etkili bir şekilde öğrenilmesini sağladığı, öğrenmedeki verimliliği artırdığı ve öğrenmenin kalıcı olmasını sağladığı için önemlidir. İlaveten öğrenme stratejileri öğrenciler tarafından etkili bir şekilde kullanıldığında, çalışmaya ayrılan süre azalacak ve öğrenme sürecindeki performans da artacaktır. Dolayısıyla kendi öğrenme biçimlerinin farkında olan ve bu süreci yönlendirebilen öğrenciler, öğrenme ortamlarında daha başarılı olacaklardır (Şahin, Özdemir, 2017). Öğrenme stratejileri içerisinde öğrenciler tarafında sıkça kullanılan başlıklardan biri örgütlenme stratejileridir. Öğrenilecek konu, kavram, yazı, müzik eseri ve benzeri pek çok şeyin parçadan bütüne ilkesi ile açıklandığı bir strateji olan örgütlenme stratejileri, günlük yaşamımızda da bize yardımcı olmaktadır.

Örgütlenme stratejileri, tıpkı eklemlenme stratejileri gibi yeni karşılaşılan bilginin anlamlılığını artırır. Örgütlenme stratejileri genel olarak gruplama, bazı kavram, terim ya da düşünceleri bir araya getirme ve daha küçük alt parçalara bölme aktivitelerini içerir. Ayrıca bu strateji önemli düşünceleri belirlemek ya da geniş bir bilgi ağından ana düşünceleri çıkarmak gibi aktiviteleri de içerir. Bu strateji ile çalışan birey, materyali yeniden yapılandıracak, düzenleyecek ve nihai olarak kendince anlamlı hale getirecektir (Subaşı, 2003, s. 291).

Bu stratejilerde kullanılan genel uygulama biçimi, yeni bilginin özelliklerini benzerliklere göre gruplamak, karşılaşılan yeni bilgi bütünü kendi içinde anlamlı ve önemli öğelere ayırmak olarak ifade edilebilir. Herhangi bir metnin içerisindeki temel noktaları, yardımcı bölümleri ve bu bölümler arasındaki ilişkileri ortaya koymak da aktiviteler arasında sayılabilir (Erdem, 2005). Gerek genel anlamda öğrenme stratejileri, gerekse örgütlenme stratejileri kapsamında değerlendirildiğinde, strateji kullanımının önemli aktivite alanlarından biri de müzik eğitimi ve çalgı eğitimi alanıdır.

Müzik eğitimi açısından değerlendirildiğinde öğrenme stratejilerinin, öğrencilere müziksel öğrenmeye dönük farkındalık kazandırmak, müziksel bilgileri seçmek ve bu bilgileri düzenlemek gibi yararlar sağladığı söylenilebilir. Ayrıca öğrenme stratejileri, bilgilerin bütünleştirmesinde, müziği kavramada ve aynı zamanda yorumlamada da etkili bir yol olarak düşünülmelidir (Kandemir, Yokuş, 2020). Müzik eğitimi süreci bilişsel, duyuşsal ve devinışsel beceriler birlikte içerdiğinden, müzikal teknik ve becerilerin gelişimi açısından uzun süreli ve zorlu bir süreçtir. Beceri eğitiminin gelişimine dayanması ve daha çok uygulamalı bir alan olması nedeniyle, müzik eğitimi sürecinde kullanılacak öğrenme stratejilerinin iyi seçilmesi önemlidir (Güdek, Kayhan-Bircan, 2021).

Bu bakış açısıyla yürütülen çalışmada öğrenme stratejileri kapsamında örgütlenme stratejisinden faydalanılmıştır. Müzik eğitimi alanının önemli bir parçası olan piyano eğitiminde ve bu kapsamda piyano eğitimine yeni başlayan küçük çocuklarda örgütlenme stratejisinin kullanılmasının etkisi araştırılmıştır. Dolayısıyla çalışmada amaç, örgütlenme stratejisine yönelik uygulama yapmanın, başlangıç düzeyinde piyano eğitimi alan öğrencilerin başarıları üzerinde etkisi olup olmadığının incelenmesidir.

YÖNTEM

Yapılan çalışmada deneysel bir yaklaşım benimsenmiş ve bu kapsamda deney ve kontrol grupları belirlenerek deneysel uygulama gerçekleştirilmiştir. En yaygın biçimde bilinen klasik deneysel yaklaşımda deney ve kontrol grupları olarak adlandırılan gruplar bulunur. Araştırmaya dâhil edilen bu gruplardan deney grubunun işleme tabi tutulması ve devamında elde edilen sonuçların her iki grup düzeyinde karşılaştırılması ile devam eder (Ekiz, 2017, s.109).

Çalışma Grubu

Araştırma için belirlenen çalışma grubu yaşları 7 ile 8 arasında değişen ve özel bir müzik kursunda piyano eğitimi alan öğrencilerden oluşmaktadır. Yapılacak araştırma için özel bir müzik kursunda piyano dersi alan ve yaşları birbirine yakın (7 ve 8) öğrenciler seçilmiştir. Seçimde yaşların birbirine yakın olması ve piyano derslerinde seslendirdikleri eserlerde benzerlik olması seçimde dikkat edilen hususlardır. İlgili piyano kursunda eğitim aldıkları yakın süre de bir diğer husustur. Yaş, benzer eserleri seslendirme ve kursa başladıkları zaman dilimi açısından birbirine yakın düzeyde seçilebilen 11 öğrenci tespit edilmiştir. Yapılan tespit, süreç öncesinde öğrenciler arasındaki ilk denklığı sağlamaya yöneliktir. Bu eşit koşullar çalışması haricinde seçimin doğru olup olmadığının sınaması için ilaveten ön-test de yapılmıştır.

Verilerin Toplanması

Veri toplama sürecinde ilk yapılan çalışma, seçilen 11 öğrencinin ön-test ve son-test sürecinde seslendireceği eserleri belirlemek olmuştur. Her iki eser araştırmacı tarafından hazırlanmış ve öğrencilerin kursta seslendirdikleri son üç eserin özellikleri incelenerek yazılmıştır. Öğrenciler başlangıç düzeyi olduğu için eserler de buna uygun ve anlaşılır biçimde yazılmıştır. Eserlerin oluşturulması sonrasında tüm öğrencilerle ön-test uygulaması gerçekleştirilmiştir. Uygulamada daha önceki derslerde olduğu gibi klasik biçimde eserler baştan sona çalışılmış, tekrar edilmiş, önemli yerlerde uyarılar yapılmış ve toplam 20 dakika çalışılmıştır. Süreç sonunda performanslar kamera ile kayıt edilmiştir. Ön-test sürecinde öğrencilerin ilk yapılan seçim ölçütlerindeki gibi denk oldukları anlaşıldıktan sonra gruplar oluşturulmuştur. Öğrenciler 6 tanesi kontrol grubu, 5 tanesi deney grubuna denk gelecek biçimde ve seçkisiz olarak gruplara atanmıştır. Grupların oluşturulması ile deneysel

uygulamaya geçilmiş ve ön-test sürecinin yürütüldüğü haftayı takip eden hafta öğrenciler son-test uygulamasına alınmıştır.

Yapılan son-test uygulamasında kontrol grubunu oluşturan öğrenciler ile ikinci eser çalışmaya başlanmıştır. Kontrol grubundaki öğrenciler ile ön-test uygulaması desenine benzer bir yapı ile çalışılmıştır. İkinci eser bu gruba klasik biçimde tekrarlar yapılarak 20 dakika çalışılmıştır. Deney grubundaki öğrenciler ile yapılan uygulamada ise ilgili eser bölümlere ayrılarak çalışılmıştır. Deney grubu ile yine tekrarlar yapılarak çalışılmış, fakat bu tekrarlar ikinci eser ikiye bölünmüş bölümlere ayrılarak yürütülmüştür. Her iki ölçü 3 kez tekrar edilmiş ve diğer iki ölçü ile birleştirmek için bir kez daha tekrar edilmiştir. Böylelikle her ölçü kendi içinde en az 4 kez tekrar edilmiştir. Deney grubunda da toplam 20 dakika çalışılmıştır. Tüm öğrenciler ile bireysel çalışılmış ve son performanslar kayıt altına alınmıştır. Elde edilen kayıtlar biri uygulamayı yapan hoca olmak üzere toplam 3 alan uzmanı tarafından izlenerek puanlanmıştır. Çalışma başlangıç düzeyi öğrenciler ile yapıldığı için literatürdeki bazı değerlendirme ölçekleri ile değerlendirme ölçütleri bakımından tam uyum göstermemektedir. Bu nedenle çalışma için geçici ve basit bir puanlama anahtarı oluşturulmuştur. Anahtarda notaları doğru çalma (25 puan), nota sürelerini doğru çalma (25 puan), bütünlük (25 puan), tutuş (25 puan) ölçütleri uzmanlara sunulmuştur.

Verilerin Analizi

Veri analizi sürecinde ilk olarak uzmanlardan alınan puanlar bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Öğrenciler aldığı puanlar istatistiksel işlemlere tabi tutulmuş ve bu kapsamda parametrik olmayan testlerin kullanılması uygun bulunmuştur. Bursal (2019, s.58) küçük gözlem sayılı örneklerde normallik varsayımı var görünse de bu varsayımın gerçekte sağlanmasının zor olduğunu, bu gibi durumlarda veriyi normal kabul etmek yerine doğrudan parametrik olmayan testlerin uygulanmasının daha doğru olduğunu öne sürmüştür. Bu nedenle elde edilen veriler için Mann Whitney U testi tercih edilmiştir. U testinin manidarlık kabul sınırı olarak $p < .05$ düzeyi uygun görülmüştür. Yapılan U testi uygulamasında ön-test puanları ile son-test puanları ayrı değerlendirilmiş ve tablolaştırılmıştır.

BULGULAR

Bulgular bölümünde istatistik tablolar öncesinde daha anlaşılır olması açısından, öğrencilerin ön-test ve son-test sürecinde aldıkları puanlar sunulmuştur. Bu tablo sonrasında ise ön-test ve son-test sürecine ait U testi tabloları ayrı ayrı verilmiştir.

Tablo 1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön-test ve Son-test Puanları

Öğrenciler	Ön-Test	Son-Test
Kontrol1	70	75
Kontrol2	75	75
Kontrol3	75	70
Kontrol4	70	75
Kontrol5	70	75
Kontrol6	65	70
Deney1	65	80
Deney2	70	80
Deney3	70	85
Deney4	75	85
Deney5	75	85

Deney ve kontrol gruplarının ön-test ve son-test sürecinden aldıkları puanlar incelendiğinde dağılım öncesi ön-test puanlarında 70 puan civarında bir dağılım gözlenmiştir. Bu ilk dağılımda her iki gruptaki öğrencilerin birbirine yakın puanlar elde ettiği, son-test sürecinde ise bazı farklılaşmaların olduğu anlaşılmaktadır. Son-test sürecinde kontrol grubu yaklaşık olarak aynı başarıyı sergilerken, deney grubunda ortalama 10 puanlık bir artış kendini göstermiştir.

Tablo 2. Ön-Test Verilerine İlişkin U Testi Sonuçları

Grup	Sıra Ort.	Sıra Top.	SS	U	p
Deney	6,10	30,50	3,75	14,5	,922
Kontrol	5,92	35,50			

Deney ve kontrol gruplarını oluşturan öğrencilerin ön-test sürecinden aldıkları başarı puanlarının karşılaştırılmasına yönelik U testi sonuçlarına göre $p < ,05$ düzeyinde manidar bir ilişki bulunamamıştır. Sıra ortalaması ve sıra toplamı değerleri de incelendiğinde, puan dağılımının birbirine yakın seyrettiği gözlenmektedir.

Tablo 3. Son-Test Verilerine İlişkin U Testi Sonuçları

Grup	Sıra Ort.	Sıra Top.	SS	U	p
Deney	9,00	45,00	5,64	,000	,004
Kontrol	3,50	21,00			

Son-test süreci olarak adlandırılan ve örgütlenme stratejisi uygulamasının gerçekleştiği sürece yönelik U testi sonuçları, gruplar arasında $p < ,05$ düzeyinde anlamlı bir ilişki var olduğunu söylemektedir. Sıra ortalaması ve sıra toplamı sütunlarında gözlediğimiz puan dağılımları oluşan anlamlı farka dair eğilimin deney grubu yönünde olduğunu işaret etmektedir. Son-test sürecinde U testi uygulamasında deney grubu yönünde fark bulunmuştur.

SONUÇ

Yapılan uygulama sonucunda ortaya çıkan durum incelendiğinde, öğrencilerin belirlenmesinde tercih edilen yaklaşımın faydalı olduğu anlaşılmaktadır. Yaşları yakın olan, aynı süredir piyano dersi alan ve seslendirdikleri eserler açısından benzer düzeyde olan öğrencilerin seçilmesi, ön-test sürecinde de kendini göstermiştir. Gruplar uygulama öncesinde denk bir görünüm sergilemiştir. Denklik beklentisinin karşılık bulması neticesinde oluşturulan deney ve kontrol grupları ile yapılan çalışma sonuçları ise kullanılan stratejinin kısmen deney grubunda yarar sağladığına işaret etmektedir. Bu uygulamada kontrol grubu ön-test sürecindeki puanlarına benzer puanlar alırken, deney grubu aldıkları puanları yükseltmiştir. Kısmen görünen bu yükselmenin, uygulama koşulları (tekrar sayısı, çalışma süresi, grup denkliği vb.) düşünülürse deney grubunda kullanılan strateji kaynaklı olduğu söylenilebilir. Deney grubu ile uygulanan örgütlenme stratejisi yaklaşımının, bu grubun ilgili eseri daha iyi kavramalarına yardımcı olduğu anlaşılmaktadır.

Yürütülen çalışmada tercih edilen öğrenme stratejisi, başlangıç düzeyinde piyano eğitimi alan öğrenciler için uygun bir uygulama olarak görünmektedir. Fakat başlangıç düzeyi piyano eğitimi için farklı öğrenme stratejilerinin, öğretim yaklaşımlarının da denenmesi faydalı olacaktır. Deneysel çalışma düzeninde yürütülebilecek çalışmalar yanında farklı uygulamalar

yoluyla da faydalı olabilecek yöntemlerin irdelenmesi mümkündür. Diğer yandan gerek başlangıç düzeyi, gerekse ileri ya da orta düzey bir eğitim seviyesinde farklı yaş gruplarına yönelik çalışmalar yürütülmesi de önem arz eder. Aynı stratejinin ya da farklı bir strateji ya da yöntemin uygulanması yoluyla farklı düzey piyano öğrencilerinin tepkilerinin ölçülmesi, önerilebilecek yaklaşımlardan biridir. Bunlara ilaveten çalışma grubu ya da örneklem sayılarının artırılması, daha geniş katılımlı denemelerin yapılması da dikkat edilmesi gereken başka bir husustur.

Kaynaklar

- Bursal, M. (2019). *SPSS ile temel veri analizleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Ekiz, D. (2017). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Erdem, A. R. (2005). Öğrenmede etkili yollar: Öğrenme stratejileri ve öğretimi. *İlköğretim-online*, 4(1), 1–6.
- Güdek, B. ve Kayhan Bircan E. (2021) "Müzik Öğretmeni Adaylarının Müziği Öğrenme Stratejilerinin Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi", *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 43, 93-105.
- Kandemir, Ö., ve Yokuş, T. (2020). Piyano Eğitiminde Öğrenme Stratejilerinin Kullanılma Durumunun Piyano Eğitimcileri ve Öğrencilerinin Görüşleri Açısından Değerlendirilmesi, *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 334-345.
- Kurtuldu, M. K. (2012). Dikkat stratejilerine yönelik uyarıcı işaretlerin piyano eğitiminde kullanılabilirliği. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 233 – 254.
- Öztürk, B. ve Kısaç, İ. (2003). *Bilgiyi işleme modeli*. B. Yeşilyaprak (Ed.), Gelişim ve öğrenme psikolojisi içinde, s. 252-281. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Subaşı, G. (2003). *Bilgiyi işleme kuramı*. A. Ulusoy (Ed.), Gelişim ve öğrenme içinde, s. 260-305. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Şahin, N. ve Özdemir, N. (2017). Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin sosyal bilgiler dersini öğrenmek için kullandıkları öğrenme stratejilerinin incelenmesi. *Journal of HumanSciences*, 14(3), 2981-2998.
- Taşdemir, A, Tay, B. (2007). Fen bilgisi öğretiminde öğrencilerin öğrenme stratejilerini kullanmalarının akademik başarıya etkileri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), 173-187.
- Yıldızlar, M. (2012). Öğretmen adaylarının öğrenme stratejileri üzerine bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42, 430-440.

THE ROLE OF UNMANNED AERIAL VEHICLE, ARMED UNMANNED AERIAL VEHICLE AND DRONES IN THE SECOND KARABAKH WAR

Ahmet SAPMAZ

ABSTRACT

The aim of this study is to reveal the role played by unmanned aerial vehicle systems in the Second Karabakh War. The Second Karabakh War was fought between Azerbaijan and Armenia from 27 September to 09 November 2020, due to Nagorno-Karabakh and the surrounding territories under Armenian occupation. With the triple declaration signed on November 10, 2020 between Azerbaijan, Armenia and the Russian Federation (RF), Azerbaijan liberated a large part of its occupied territories. Since the beginning of the Nagorno-Karabakh conflict, RF has endeavored to maintain a military balance between Azerbaijan and Armenia. Almost all of Armenia's arms imports and a significant part of Azerbaijan's arms imports come from the RF. Therefore, there are approximately the same weapons in the inventory of Azerbaijan and Armenia. In this case, in the Second Karabakh War, it was necessary to create asymmetry for the two sides to establish superiority over each other. In the Second Karabakh War, the military success of Azerbaijan on the battlefield, unmanned aerial vehicle systems had a large share and showed a force multiplier effect in the battle. Azerbaijan has been able to create an asymmetry that creates difference and superiority against Armenia with the unmanned aerial vehicle systems that it produces and imports from Turkey and Israel. Azerbaijan has an asymmetrical advantage over Armenia by using its unmanned aerial vehicle systems, which are superior in number and technology compared to Armenia, in a common understanding with other fire support systems and forces. This difference and superiority created by Azerbaijan has emerged both with the technological development of the unmanned aerial vehicle systems, their excess in numbers and their doctrinal use in the battlefield. The aforementioned approach has led Azerbaijan to gain superiority both in the battlefield and in the national and international information warfare.

Keywords: Second Karabakh War, Unmanned Aerial Vehicle, Armed Unmanned Aerial Vehicle, Drone.

1. Introduction

The Second Karabakh War between Azerbaijan and Armenia, which lasted from September 27 to November 9, 2020 and resulted in the liberation of a large part of the lands under Armenian occupation by Azerbaijan, attracted the attention of the whole world in some aspects. First of all, this war has been one of the rare conventional wars in which all national power elements were used between the two states in recent years. Azerbaijan has effectively used the unmanned aerial vehicle systems it import from Turkey and Israel in the aforementioned war, and these systems have had a great share in the military success of Baku. With these systems, high-value targets, which constitute the center of gravity of the Armenian defense, were effectively brought under fire, and it was possible to liberate the occupied lands, which was a political goal, by developing military success. Although unmanned aerial vehicle systems have been used in many military operations in the 21st century, the factor that makes the Second Karabakh War different from the others is that unmanned aerial vehicle systems were used for the first time in a conventional war to affect the outcome.

This study tries to reveal the role of unmanned aerial vehicle systems in the Second Karabakh War. In this context, in this study, firstly the use of unmanned aerial vehicle systems in today's wars, then the unmanned aerial vehicle systems in the inventory of Azerbaijan and Armenia, and then the role played by the unmanned aerial vehicle systems in the Second Karabakh War will be discussed and the study will be concluded with the evaluation.

2. Use of Unmanned Aerial Vehicle Systems in the Combat Area:

An unmanned aerial vehicle (UAV) is defined as a "powered, aerial vehicle that does not carry a human operator, uses aerodynamic forces to provide vehicle lift, can fly autonomously or be piloted remotely, can be expendable or recoverable, and can carry a lethal or nonlethal payload".¹ As a continuation of this definition, unmanned aerial vehicle system is a component that includes the necessary equipment, network, and personnel to control an unmanned aerial vehicle.²

According to Army Unmanned Aircraft System Operations, the capabilities of unmanned aerial vehicle systems are listed below:³

- Support target acquisition efforts and lethal attacks on enemy reconnaissance and advance forces,
- Assist in route, area, and zone reconnaissance,
- Locate and help determine enemy force composition, disposition, and activity,
- Maintain contact with enemy forces from initial contact through Battle Damage Assessment,
- Provide target coordinates with enough accuracy to enable an immediate target handover, as well as first-round fire-for-effect engagements,
- Provide or enhance multispectrum sensor coverage of the area of operations,
- Provide information to manned systems, thus increasing survivability,
- Reduce or eliminate exposure time of manned systems in high-risk environments,
- Provide extended three-dimensional vantage, both in distance and time, at critical decision points in difficult terrain,
- Perform decoy, demonstration, feint, and deception operations,
- Support mission duration beyond those of manned systems,
- Provide digital connectivity, allowing for rapid product dissemination.

There are also some limitations of unmanned aerial vehicle systems:⁴

- Vulnerability to enemy fire (especially air defense),
- Weather restrictions (cloud cover, turbulence, and others),
- Must maintain line of sight to ground control stations,
- Limited frequencies for unmanned aerial vehicle systems control,
- Army air space command control issues,
- Limited sensor field of view,

¹ "Unmanned Aerial Vehicle", *Military Factory*, https://www.militaryfactory.com/dictionary/military-terms-alphabet-list.php?letter_group=U (Access: 10.10.2021).

² *DOD Dictionary of Military and Associated Terms*, August 2021, p.225.

³ *Army Unmanned Aircraft System Operations* (FMI 3-04.155), Headquarters, Department of the Army, 4 April 2006. p.1-2.

⁴ *Army Unmanned Aircraft System Operations* (FMI 3-04.155), p.1-2, 1-3.

- Limited detection capability in highly vegetated areas,
- Assembly Area survivability.

Unmanned aerial vehicle systems have actually been used in the military for years. They were used as a target for anti-aircraft gunners and pilots during and after the First World War.⁵ The United States sent radio-controlled B24s on bomber missions to Germany in the Second World War. In the following period, the USA took pictures with remotely-controlled reconnaissance aircraft in the Vietnam War. However, the real transformation in military-purpose unmanned aerial vehicle systems was experienced in 1995 with the development of Gnat, later known as Predator.⁶

The first targeted attack with an armed unmanned aerial vehicle was made by the USA against Taliban leader Mullah Omar in Afghanistan on October 7, 2001. The unmanned aerial program, which was initiated by the USA during the George W. Bush era to neutralize members of Al-Qaeda and other terrorist organizations, was expanded due to its success. In the following period, the US Army developed the unmanned aerial vehicle program and used it extensively in Afghanistan, Iraq and Pakistan. By 2014, the US military was training more unmanned aerial vehicle system pilots than fighter jet pilots. While the number of countries using unmanned aerial vehicle systems was eight in 2015, this number increased to twenty in 2021.⁷ Currently, 30,000 military unmanned aerial vehicle systems are in use worldwide. While the military unmanned aerial vehicle systems market had a volume of 10.53 billion dollars in 2019, it is expected to reach 23.78 billion dollars in 2027.⁸ Today, some states such as Turkey, China, Israel, USA, England and Iran manufacture and use unmanned aerial vehicle systems and also sells them to other countries. Armed unmanned aerial vehicle systems can be produced by a limited number of countries in the world. Among these countries, there are countries such as Turkey, USA, China and Israel.

Unmanned aerial vehicle systems have recently become a part of combat. Their increasing use in military operations and the increase in the number of countries using them have brought a dynamic dimension to the modern battlefield. Unmanned aerial vehicle systems have been used for 20 years to gather intelligence, monitor and destroy targets for military purposes. The increase in the functions of unmanned aerial vehicle systems in the battlefield leads countries to develop and acquire this technology. Recently, unmanned aerial vehicle systems are not only for intelligence, reconnaissance, surveillance and destruction of the target, but also to manage the maneuvers of tank and mechanized operations, to adjust and direct artillery fire, and to command and control the troops in real time in general. Unmanned aerial vehicle systems used in the battlefield today range from unmanned aerial vehicle systems used only for reconnaissance to armed unmanned aerial vehicle systems that can be used for both reconnaissance and attack, on the other hand, there are loitering munitions that seek their target and then attack and explode on the target. Recently, it has been studied on unmanned aerial vehicle systems that attack the target in swarms. In addition, studies on the development of artificial intelligence unmanned aerial vehicle systems continue.

Unmanned aerial vehicle systems have become indispensable elements of the modern battlefield due to their effective use, precision strike capability, not carrying the risk of

⁵ Adam Leong Kok Wey, "Has Azerbaijan's Use of Drones in Karabakh Transformed Warfare?", *The National Interest*, Marc 30, 2021, <https://nationalinterest.org/blog/buzz/has-azerbaijan%E2%80%99s-use-drones-karabakh-transformed-warfare-181526> (Access: 18.10.2021)

⁶ "The future of drone warfare", *The Week*, 20 June 2021, <https://theweek.com/politics/1001660/the-future-of-drone-warfare> (Access: 01.10.2021).

⁷ "The future of drone warfare", *ibid.*

⁸ Falk, Thomas O. "How Drones Have Added a New Dynamic to Conflicts", *Aljazeera*, 20 February 2021, <https://www.aljazeera.com/news/2021/2/20/how-drones-have-added-a-new-dynamic-to-conflicts>, (Access:20.09.2021).

personnel loss, relatively low costs and unclaimability.⁹ On the other hand, unmanned aerial vehicle systems can have flight endurance as long as 24 hours until they perform reconnaissance and attack and find a suitable target, without the need for frequent refueling like warplanes and without causing flight fatigue in the crew.¹⁰ In addition, unmanned aerial vehicle systems provide great benefits to the integration of the battlefield with intelligence, reconnaissance, surveillance and command and control functions. On the other hand, it allows commanders to overcome bureaucratic limitations in decision-making, which is their most important task, and to make instant decisions. Operative and tactical commanders can use unmanned aerial vehicle systems with different loads in different roles according to the designed mission.¹¹

Unmanned aerial vehicle systems have recently become war system primarily used by states. States have come to prefer to use unmanned aerial vehicle systems rather than risking the lives of their soldiers by embarking on a costly military operation. However, not only states use unmanned aerial vehicles systems, but also non-state actors and terrorist organizations use unmanned aerial vehicle systems. If active and passive measures and systems against unmanned aerial vehicle systems are not developed and training is not provided, the scale of the damage caused by these systems is growing.¹²

The frequent use of unmanned aerial vehicle systems and the tendency towards an unmanned aerial vehicle-based approach have also revealed the result of questioning the conventional functions of combat.¹³ For example, the fact that tanks is an easy target for unmanned aerial vehicle systems has made the reason for the existence of tanks questionable. However, there have been similar discussions in the past as tanks were an easy target against anti-tank guided missiles. After all, every weapon system has its strengths and weaknesses. While attacking a fortified position, the tank provides very strong direct fire support and needs infantry protection against enemy infantry and anti-tank missiles.¹⁴ Likewise, it is a clear reality today that tanks need an effective air defense system against the threats of unmanned aerial vehicles.

However, although unmanned aerial vehicle systems provide significant benefits in different functional areas, they are not systems that can provide success alone in combat. For example, in the 2008 RF-Georgia War, Georgia was superior to the RF in terms of unmanned aerial vehicle systems. However, Russian air defense systems, warplanes and electronic warfare measures have eliminated the effectiveness of Georgian unmanned aerial vehicle systems. Therefore, the effectiveness of unmanned aerial vehicles on the enemy varies according to the capabilities of the enemy.¹⁵ It would be an appropriate approach for the armed forces to take measures to eliminate their disadvantages while trying to make the most of the advantages of unmanned aerial vehicle systems. In this context, it is necessary to mention the military term force multiplier. Force multiplier is a capability that, when added to and employed by a combat force, significantly increases the combat potential of that force and thus enhances the probability of successful mission accomplishment according to US

⁹ Falk, *ibid.*

¹⁰ "The future of drone warfare", *ibid.*

¹¹ Peter Dombrowski, Eugene Gholz, *Buying Military Transformation: Technological Innovation and the Defense Industry*, Columbia University Press, New York, 2006, p.59.

¹² Falk, *ibid.*

¹³ Falk, *ibid.*

¹⁴ Oğuzhan Çakır, "Interview with Dr. Çağlar Kurç: The Second Nagorno-Karabakh War andUCAVs", *Political Reflection*, Vol.7, No.3, p.34.

¹⁵ Çakır, *ibid.*, p.34.

Joint Publication 3-05.1 definition.¹⁶ So unmanned air vehicle systems are force multiplier in combat operations.

Some of the tasks that could be performed by a powerful air force previously can be performed by unmanned aerial vehicle systems today. Close air support, battlefield air interdiction and reconnaissance missions in which the air force directly supports the ground forces, can now be performed by unmanned aerial vehicle systems and loitering munitions. States with low national income will now be able to have unmanned aerial vehicle systems and loitering munitions and air power that can fulfill some of the duties of the air force. Therefore, the cost of carrying out a joint operation has become lower today.¹⁷ Unmanned aerial vehicle systems will constitute a significant part of the air forces of the countries in the future.

With armed unmanned aerial vehicle systems and loitering munition, the battlefield becomes more lethal with precision kinetic strikes, while intelligence, reconnaissance and surveillance on the battlefield become easier. Unmanned aerial vehicle systems can also effectively perform battlefield damage assessment tasks. In this context, the effect on the target is observed and, if necessary, the target is engaged again. In addition, the casualty videos obtained by the high-definition cameras of the unmanned aerial vehicle systems are used to shape both national and international public opinion and to break the will and determination of the enemy to fight.

It is possible to state that especially with the development of loitering munition technology and the decrease in production costs, unmanned aerial vehicle system will take more place on the battlefields in the future. Unmanned aerial vehicle systems will cause armed forces to reconsider their concealment, dispersal and deception measures. Troops will have to make an effort to hide their electronic and thermal traces from the enemy. In addition, there is a need to develop electronic countermeasure and air defense measures against unmanned aerial vehicle systems for survival of units on battleground.

3. Unmanned Aerial Vehicle Systems of Azerbaijan and Armenia

Since they were former USSR republics before their independence and the main country they imported weapons from is the RF, the weapon inventory of Azerbaijan and Armenia generally consists of the same type of weapons, ammunition and equipment. Since the beginning of the Nagorno-Karabakh conflict, RF has endeavored to maintain a military balance between Azerbaijan and Armenia. According to Sipri, Armenia carried out 94% of its arms imports from the RF between 2011 and 2020. Baku, on the other hand, supplied 60% of its total arms imports from the RF at the same time.¹⁸ Especially since 2010, Azerbaijan has developed and diversified its military inventory by purchasing unmanned aerial vehicle systems and precision guided rocket and missile systems from Israel and Turkey. Azerbaijan has allocated a significant part of its arms imports to unmanned aerial vehicle systems. By

¹⁶ *Joint Special Operations Task Force Operations (Joint Publication 3-05.1)*, April 26 2007, p.GL-11.

¹⁷ Jack Detsch, "The U.S. Army Goes to School on Nagorno-Karabakh Conflict", *Foreign Policy*, March 30, 2021, <https://foreignpolicy.com/2021/03/30/army-pentagon-nagorno-karabakh-drones/>, (Access August 20, 2021)

¹⁸ Pieter D. Wezeman, Alexandra Kuimova, Jordan Smith, "Arms transfers to conflict zones: The case of Nagorno-Karabakh", *Sipri*, 30 April 2021, <https://www.sipri.org/commentary/topical-backgrounder/2021/arms-transfers-conflict-zones-case-nagorno-karabakh> (Access: 05.10.2021).

making 7.8% of the world's unmanned aerial vehicle imports between 2010-2014, it ranked fourth in the world in this field.¹⁹

The biggest partner of Azerbaijan in terms of unmanned aerial vehicle systems has been Israel for a long time. Azerbaijan procured weapons worth 1.6 billion dollars from Israel Aerospace Industries (IAI) in 2012. Baku administration bought weapons from Israel for 5 billion dollars in 2016 and 127 million dollars in 2017. Most of these purchases were made up of unmanned aerial vehicle systems.²⁰ Since the early 2010s, Azerbaijan has purchased the Orbiter ultra-light reconnaissance unmanned aerial vehicle of Israel Aeronautics Defense Systems, and later its larger versions, the Elbit Hermes 450 and IAI Searcher reconnaissance unmanned aerial vehicles. In the mid-2010s, IAI-made Heron and Elbit-made Hermes 900 unmanned aerial vehicle systems, which have heavier and longer flight times, were purchased. As a loitering munition, the main system in the hands of Azerbaijan is IAI's Harop²¹ system. The Harop system was used by Azerbaijan in the 4-day conflict with Armenia in April 2016. The lighter and newer loitering munitions in Azerbaijan are Aeronautics' Orbiter1K, Elbit's SkyStriker and Turkish STM's Kargu²² portable rotary-wing striker system.²³ Bayraktar TB2s²⁴, armed with Roketsan MAM-L laser guided munitions, produced by Baykar Company from Turkey constitute the backbone of the armed unmanned aerial vehicle systems in Azerbaijan inventory. Bayraktar TB2s were delivered to Azerbaijan in mid-2020.

Azerbaijan not only imports but also manufactures unmanned aerial vehicle systems and loitering munitions. Baku signed an agreement with Israel in 2009 to establish a factory to produce unmanned aerial vehicle systems in Azerbaijan. In 2011, the Azerbaijan state company AZAD Systems established the aforementioned factory in cooperation with Israel Aeronautics.²⁵ In 2014, Azerbaijan exhibited the Aerostar reconnaissance and Orbiter 2M attack drones, produced jointly with Israel at the ADEX-2014 defense industry fair.²⁶ Azerbaijan produced the Zarba-1K loitering munition under the license of Orbiter-1K in 2018. In the same year, an Azerbaijani company stated that it was working on a kamikaze drone of different sizes that could stay in the air for 3 hours. Azerbaijan National Academy of Sciences has announced that it produces a kamikaze drone named Bat (Bat), which weighs 12 kilograms, can carry 5 kilograms of cargo, can reach a speed of 160 km/h, can reach a height of 2000 m, and allows it to be reused when it is not used. In 2019, Baku signed a contract with Israel's Aeronautics Defense Systems Company for missile and defense systems, as well

¹⁹ Arzu Abbasova, "Game of Drones in the South Caucasus: How did the Winter Come", *Topchubashov Center*, December 2020, p.6.

²⁰ Edward J. Erickson, "The 44 -Day War in Nagorno Karabakh", *Military Review Online Exclusive*, August 2021, p.2.

²¹ With a communication range of 200 km, Harop has endurance up to 9 hours and speed up to 225 knots. Harop, which has a maximum altitude of 15,000 feet, can fire the target with an accuracy of 1 meter with its 16 kg warhead. "HAROP Loitering Munition System", *Israel Aerospace Industries*, <https://www.iai.co.il/p/harop> (Access:12.10.2021).

²² The communication range of the Kargu Rotary Wing Attack drone is 5/10 km, the endurance is 30 minutes, and the weight of the warhead is 1.3 kg. "Rotary Wing Attack UAV", *STM*, <https://www.stm.com.tr/en/kargu-autonomous-tactical-multi-rotor-attack-uav> (Access: 01.10.2021).

²³ Alexander Yermakov, "Unmanned Aerial Vehicles over Nagorno-Karabakh: Revolution or Another Day of Battle", *Valdai Discussion Club*, December 4, 2020, <https://valdaiclub.com/a/highlights/unmanned-aerial-vehicles-over-nagorno-karabakh/> (Access: 05.10.2021).

²⁴ Bayraktar TB2 Tactical armed unmanned aerial vehicle has a maximum altitude of 27.000 feet and endurance up to 27 hours. "Bayraktar TB2", *Baykar*, <https://www.baykartech.com/iha-15.html> (Access: 06.10.2021).

²⁵ Abbasova, *ibid.*, p.7.

²⁶ Shahin Abbasov, "Azerbaijan Pursues Drones, New Security Options", *Eurasianet*, Sep 17, 2014, <https://eurasianet.org/azerbaijan-pursues-drones-new-security-options> (Access: 17.08.2021).

as unmanned aerial vehicle systems.²⁷ Also in 2019, SkyStriker drones were purchased from Israel.²⁸

Unmanned aerial vehicle systems in the Azerbaijan Armed Forces are in service in the Air Force, Land Forces and Azerbaijan Border Services. Turkish-made Bayraktar TB2²⁹ and Israeli-made Heron, Aerostar, Hermes 450 and Hermes 900 unmanned aerial vehicle systems are in service in the Air Force. Israeli-made Aerostar is in service in the Land Forces, and Israeli-made Hermes 450 and Hermes 900 unmanned aerial vehicle systems serve in the Border Services. Unmanned aerial vehicle systems imported by Azerbaijan from Israel are not armed and used only for intelligence, reconnaissance and surveillance purposes. However, Azerbaijan has Israeli-made Harop, Orbiter 1K, Skystriker and Turkish-made STM KARGU loitering munition.³⁰ Azerbaijan opened a training center in 2018 in order to train the personnel of the unmanned aerial vehicle systems, which are increasing in number.

On the other hand, in Armenia, there is the KrunK (Crane) unmanned aerial vehicle, which was exhibited for the first time in 2011, and the latest versions of this model, KrunK-9 and KrunK-11. The unmanned aerial vehicle systems owned by Azerbaijan are 3 times more effective than the KrunK drone owned by Armenia.³¹

4. The Use of Unmanned Aerial Vehicles in the Second Karabakh War

After gaining their independence, as a result of the conflict between Azerbaijan and Armenia focused on Nagorno-Karabakh, which was under the sovereignty of Azerbaijan, Armenia occupied Nagorno-Karabakh and seven districts around it. In 1994, a ceasefire agreement was signed between the parties under the mediation of the RF. Armenia has not implemented the United Nations Security Council resolutions regarding the unconditional withdrawal from the occupied territories in and around Nagorno-Karabakh. Negotiations conducted within the framework of the Organization for Security and Co-operation in Europe (OSCE) Minsk Group in order to find a solution to the problem did not yield any results. There were numerous ceasefire violations, including serious clashes in April 2016 and July 2020, on the ceasefire line. After the Armenian forces attacked on the occupied Nagorno-Karabakh ceasefire line on September 27, 2020, the Azerbaijani Armed Forces launched a general counterattack to seize the occupied lands. It ended with the triple declaration signed between RF, Azerbaijan and Armenia on November 10, 2020, which lasted for 44 days. Azerbaijan has liberated a large part of the occupied lands. Within the framework of the triple declaration, Russian peacekeepers were placed in the ceasefire line and the Lachin Corridor, and it was decided to provide transportation between Azerbaijan and Nakhchivan, an autonomous republic affiliated to Azerbaijan, via Armenia. The declaration, which had heavy provisions for Armenia, had to be signed by Yerevan, thanks to the overwhelming superiority

²⁷ Joanna Frew, "Armenia, Azerbaijan and Nagorno-Karabakh", *On the Edge: Security, protracted conflicts and the role of Drones in Eurasia*, January 2021, p.23, <https://dronewars.net/wp-content/uploads/2021/01/DW-Eurasia-WEB.pdf> (Access:20.08.2021)

²⁸ David Hambling, "The Weird and Worrying Drone War In The Caucasus", *Forbes*, June 22 2020, <https://www.forbes.com/sites/davidhambling/2020/06/22/the-weird-and-worrying-drone-war-in-the-caucasus/?sh=1d83c7f145da> (Access:20.08.2021)

²⁹ It is stated in open sources that Azerbaijan has 36 Bayraktar TB2 and 48 Harop loitering munitions. Erickson, *ibid.*, p.4.

³⁰ Douglas Barrie, Niklas Ebert, "Armed UAVs: An asset, but not alone all-conquering", *Military Balance Blog*, July 5, 2021, <https://www.iiss.org/blogs/military-balance/2021/07/nagorno-karabakh-armed-uavs> (Access: 02.09.2021).

³¹ Ridvan Bari Urcosta, "Drones in the Nagorno-Karabakh War", *Small War Journals*, October 23, 2020, <https://smallwarsjournal.com/jrnl/art/drones-nagorno-karabakh> (Access 02.10.2021)

Azerbaijan provided on the battlefield. The so-called Nagorno-Karabakh leader Arayik Harutyunyan declared that if the ceasefire agreement had not been signed, they would have lost all of Karabakh.³²

Azerbaijan did not use its unmanned aerial vehicle systems for the first time in the second Karabakh War, and the aforementioned systems were also used in the short-term conflict with Armenia in April 2016. Azerbaijan used the Harop loitering ammunition in the four-day war with Armenia in Nagorno-Karabakh. However, in the aforementioned conflicts, unmanned aerial vehicle systems became a tool used according to the emerging need, not in an integrated manner with the operation plan.³³ However, despite this, Azerbaijan was able to take back some of the occupied territories for the first time since the ceasefire agreement signed in 1994. The effectiveness of the Harop loitering munition imported from Israel in these battles confirmed that Azerbaijan's investments in military modernization were appropriate.³⁴ Even at the end of these conflicts, the then Deputy Minister of Defense of Armenia stated that while it was possible to destroy the target with a conventional rocket launcher, it was not necessary to purchase expensive unmanned aerial vehicle systems.³⁵ Armenia purchased Verba portable SAM and TOR-1M mobile SAMs from the RF after the April 2016 conflicts with Azerbaijan. Yerevan evaluated that air defense systems would provide protection to unmanned aerial vehicle systems within the framework of the old Soviet doctrine. In addition, Armenia did not make any changes in the existing defense and weapon positions, and did not pay attention to camouflage and concealment.³⁶

In fact, the Second Karabakh War is also titled the "South Caucasus Drone War"³⁷ or the "First Drone War"³⁸ due to the intense use of unmanned aerial vehicles. According to Artsrun Hovhannisyán, a special representative of the Armenian Defense Ministry, the Second Karabakh War was a fifth generation war in which armed unmanned aerial vehicle systems, artillery and missiles were used intensively. Hovhannisyán described the situation of the Armenian troops at the beginning of the war as follows: "For ten days, our unit used a Kalashnikov rifle only once. All other days, drones and cannon shells were pouring down like hail. Soldiers use shovels [to dig defensive trenches] more than arms in this war".³⁹ The war in question, which lasted as short as 44 days, revealed the importance of unmanned aerial vehicle systems and clearly revealed the disadvantages of those who do not have defense systems against them.⁴⁰

In fact, in this war, Azerbaijan used unmanned aerial vehicle systems in combination with electronic warfare measure and information superiority in a network centric command control, in accordance with the operational plan to meet the requirements of today's

³² "Armenia, Azerbaijan and Russia sign Nagorno-Karabakh peace deal", *BBC*, 10 November 2020, <https://www.bbc.com/news/world-europe-54882564> (Access 10.10.2021)

³³ Barrie, Ebert, *ibid.*

³⁴ Can Kasapoğlu, "Hard Fighting In The Caucasus: The Azerbaijani Armed Forces' Combat Performance and Military Strategy In The 2020 Nagorno-Karabakh War", *Center for Strategic Research*, No:18, February 2021, pp.12-13, <http://sam.gov.tr/pdf/sam-papers/SAM-Papers-No.-18.pdf> (Access:04.10.2021)

³⁵ Urcosta, *ibid.*

³⁶ Çakır, *ibid.*, p.34.

³⁷ Joanna, Frew, "Armenia, Azerbaijan and Nagorno-Karabakh", *On the Edge: Security, protracted conflicts and the role of Drones in Eurasia*, January 2021, p.20, <https://dronewars.net/wp-content/uploads/2021/01/DW-Eurasia-WEB.pdf>, (Access August 20 2021)

³⁸ Heiko Borchert, Torben Schütz, Joseph Verbovszky, "Beware the Hype: What Military Conflicts in Ukraine, Syria, Libya, and Nagorno-Karabakh (Don't) Tell Us About the Future of War", *Defense AI Observatory*, https://www.researchgate.net/publication/351614718_Beware_the_Hype_What_Military_Conflicts_in_Ukraine_Syria_Libya_and_Nagorno-Karabakh_Don%27t_Tell_Us_About_the_Future_of_War (Access: 15.10.2021)

³⁹ "Karabakh Crisis: UAVs a Gamechanger in Karabakh", *Institute for War&Peace Reporting*, October 30, 2020, <https://iwpr.net/global-voices/uavs-gamechanger-karabakh> (Access: 10.10.2021)

⁴⁰ Barrie, Ebert, *ibid.*

battlefield. On the other hand, Armenia adopted a doctrine based on fortified positions in mountainous and dominant terrain, escalating the conflict with ballistic missiles and prioritizing firepower at depths. The defense organization of Armenia in the Second Karabakh War was based on Soviet military thought. The defense was provided by the lines staggered to the depth. These defense lines were interconnected by kill zones and interconnected strong points. In addition, minefields were laid to stop the advance of Azerbaijani units.⁴¹ The Armenian side thought that the Bagramyan line built with the help of the diaspora in the First Karabakh War would protect them.⁴² Considering the mountainous and steep nature of Nagorno-Karabakh, Armenia adopted a land based defense doctrine and a tactic that would make it difficult for the Azerbaijani armored and mechanized units to advance. However, by using drones as a priority, Azerbaijan has frustrated Armenia's land-based defense doctrine. As a result, Azerbaijan gained absolute superiority on the battlefield and liberated a large part of its lands under Armenian occupation.⁴³

Azerbaijan used unmanned aerial vehicle systems before the Second Karabakh War to produce operative and tactical intelligence. Azerbaijan has carried out intelligence, surveillance and reconnaissance activities for Nagorno-Karabakh and its surroundings, which has been under occupation for a long time, with its unmanned aerial vehicle systems. In this way, it was possible to search, find, track and ultimately destroy enemy positions and assets located at the depth of the contact line and on the contact line. Ballistic missiles and unmanned aerial vehicle systems, which Azerbaijan has given importance and priority in military modernization in the last decade, gave Baku the opportunity to conduct deep battle against the Armenian Armed Forces.⁴⁴ As a result, tactical and operative targets were brought under fire with great precision by the Azerbaijan Armed Forces in harmony.

The Azerbaijan Armed Forces used unmanned aerial vehicle systems as part of the operation plan in the Second Karabakh War, which supported other functional areas but was also supported by them.⁴⁵ The task in which Azerbaijan used unmanned aerial vehicle systems in a way that would affect the outcome of the war was to suppress the enemy air defense (SEAD). According to the unmanned aerial vehicle systems part of the operation plan, the primary target was the low and medium altitude air defense systems of the Armenian Armed Forces. In this direction, the Azerbaijani army destroyed the 9K33 OSA and 9K35 Strela-10 SAMs (SA-8 and SA-13 NATO designation) surface-to-air defense systems of the Armenian army with Bayraktar TB-2 and Harop loitering munition in a high-paced operation. Azerbaijan supported the unmanned aerial vehicle system operation by blinding the enemy air defense systems with electronic warfare.⁴⁶ On the tenth day of the war, 60 Armenian surface-to-air missile systems and nine mobile air defense systems were destroyed.⁴⁷ 2 Russian-made S-300 air defense systems owned by Armenia and deployed to Nagorno-Karabakh since the beginning of the war were destroyed on 30 September 2020 and in the middle of October with the Harop loitering munition⁴⁸ with its anti-radiation capabilities.⁴⁹ In October 2020, an Armenian SCUD-B ballistic missile launcher was destroyed by an Azerbaijani unmanned

⁴¹ Kasapoğlu, *ibid.*, p.9.

⁴² Çakır, *ibid.*, p.34.

⁴³ Kasapoğlu, *ibid.*, p.3.

⁴⁴ Erickson, *ibid.*, p.3.

⁴⁵ Barrie, Ebert, *ibid.*

⁴⁶ Çakır, *ibid.*, p.36.

⁴⁷ Kasapoğlu, *ibid.*, p.15.

⁴⁸ Kasapoğlu, *ibid.*, p. 16.

⁴⁹ Abbasova, *ibid.*, p.5.

aerial vehicle system. This was the first example of the destruction of a ballistic missile launcher by an unmanned aerial vehicle system in the history of war.⁵⁰

Azerbaijan also converted the old Soviet-era Antonov An-2 aircraft into unmanned aerial vehicles and flew them in the areas where Armenian air defense weapons were located in Nagorno-Karabakh, thus identifying the positions of the Armenian air defense elements that opened fire. Subsequently, these positions were brought under fire and destroyed by an armed unmanned aerial vehicle system and loitering munition.⁵¹

The deactivation of the air defense systems at the beginning of the operation deprived Armenian armored and mechanized units and fire support systems from the air defense protection, causing them to become targets for unmanned aerial vehicle systems. The neutralization of Armenian air defense and radar systems with unmanned aerial vehicle systems and other fire support systems prevented the coordinated action of the Armenian forces and paved the way for the ground-winning maneuvers of the Azerbaijan Armed Forces equipped with T-90, T-72 tanks and BMP-3 AFVs.⁵²

In addition, unmanned aerial vehicle systems were not only used to detect and strike the target, but also to define targets to different fire support systems and to evaluate the battlefield damage after the fire support missions.⁵³ Armenian tanks, armored combat vehicles, artillery and air defense weapons were destroyed by integrating unmanned aerial vehicle systems with other fixed and rotary wing air platforms and artillery/rocket/missile systems. The integrated use of unmanned aerial vehicle systems with indirect fire systems has shortened the sensor to shooter gap.⁵⁴ Armed and unarmed unmanned aerial vehicle systems have been used day and night as an integral part of the fire support system.

While Azerbaijan neutralized the Armenian armored and mechanized troops with armed unmanned aerial vehicle systems and loitering munitions, Armenia was able to use only guided antitank missiles against Azerbaijani tanks. Therefore, unmanned aerial vehicle systems have created an asymmetry between Azerbaijan and Armenia in favor of Azerbaijan. One aspect of this asymmetry is that Azerbaijan has unmanned aerial vehicle systems in multi-functional role that will perform reconnaissance, surveillance, intelligence and attack missions, while the other aspect is that they are more numerous than the Armenian side.

Unmanned aerial vehicle systems, which brought Armenian troops under fire and destroyed a large number of Armenian tanks, artillery and air defense weapons, have greatly benefited Azerbaijan. Until the 24th day of the war, 114 tanks, 42 radar systems, 249 military vehicles and 44 command centers were destroyed by Bayraktar TB-2 alone.⁵⁵ Using unmanned aerial vehicle systems and loitering munition systems, Azerbaijan destroyed Armenia's military weapons, equipment and materials worth 1 billion dollars. The ability to penetrate the rear of the enemy with unmanned aerial vehicle systems prevented the Armenian forces from providing combat, combat support and combat service support to the front. With its unmanned aerial vehicle systems and loitering munitions, Azerbaijan has gained great advantage by setting fire to Armenia's supply routes, ammunition and supply depots, and deep

⁵⁰ Kasapoğlu, *ibid.*, pp.18-19.

⁵¹ Robyn Dixon, "Azerbaijan's drones owned the battlefield in Nagorno-Karabakh — and showed future of warfare", *Washington Post*, November 11, 2020, https://www.washingtonpost.com/world/europe/nagorno-karabakh-drones-azerbaijan-aremenia/2020/11/11/441bcbd2-193d-11eb-8bda-814ca56e138b_story.html (Access: 10 August 2021); Azerbaijani "unmanned" An-2 biplanes, *Scramble*, October 6, 2020, <https://www.scramble.nl/military-news/azerbaijani-unmanned-an-2-biplanes> (Access: 27.08.2020).

⁵² Borchert, Schütz, Verbovszky, *ibid.*, p.34.

⁵³ Kasapoğlu, *ibid.*, s.17.

⁵⁴ Frank Christian Sprengel, Drones in Hybrid Warfare: Lessons from Current Battlefields, *Hybrid Center of Excellence*, Working Paper, June 2021, p.23.

⁵⁵ Abbasova, *ibid.*, p.5.

positions. Azerbaijani President Aliyev stated that the losses of Azerbaijan on the front line decreased with the advanced Turkish unmanned aerial vehicle systems.

Unmanned aerial vehicle systems, which are used effectively by Turkey in the fight against terrorists at home and abroad, have subsequently, had a significant impact on the battles in Syria and Libya. Turkey, seeing that wars have turned into dronization wars, has used drone-based war strategies in all operational areas.⁵⁶ Bayraktar TB-2s have been used effectively in target acquisition and destruction of targets. Bayraktar TB2s can set targets under fire with small guided ammunition, and with their high-definition cameras, they allow the transmission of videos that will break the enemy's will to fight in information operations.⁵⁷ In order to gain superiority in the information operations, Azerbaijan has continuously served the media organs with the high-resolution cameras of the unmanned aerial vehicle systems. Unmanned aerial vehicle systems have been the real eyes of the war in real time, both for the commanders of the Azerbaijan Armed Forces, who commanded the war, and for the national and international public.

In the Second Karabakh War, air defense came to the fore. Unmanned aerial vehicle systems are vulnerable to air defense weapons. Armenia's short-range low-altitude defense system has been exploited by unmanned aerial vehicle systems used by Azerbaijan. Most of the Armenian air defense weapons are from the Soviet era. These systems include the 2K11 Krug, 9K33 OSA, 2K12 Kub, and 9K35 Strela-10. The Bayraktar TB2 system flew far above the engagement altitude of the aforementioned air defense weapons. Although Armenia's Buk and Tor-M2KM air defense weapons were able to shoot down some unmanned aerial vehicle systems, they could not be effective due to their late participation in the operation and being the target of armed unmanned aerial vehicle systems and loitering munitions. On the other hand, Armenia's more advanced and long-range air defense systems, the S-300, were not designed to be used against unmanned aerial vehicle systems and were destroyed with loitering ammunition owned by Azerbaijan. Armenian MANPADs could not see and aim clearly due to the small size of the Azerbaijani unmanned aerial vehicle systems. Although Azerbaijan inflicted great casualties on Armenia with unmanned aerial vehicle systems during the war; Armenia was able to inflict limited casualties on Azerbaijan. Azerbaijan has 7 Harop, 1 Orbiter 1K and 1 Bayraktar TB2 casualties.⁵⁸

In the field of electronic warfare, which is another area of vulnerability of unmanned aerial vehicle systems, the Polye-21 electronic warfare system provided by Russia to Armenia was able to stop Azerbaijan's unmanned aerial vehicle operation for four days. After the Second Karabakh War, a question arose as to how conventional air and ground forces would be affected by the entry of unmanned aerial vehicles into the battlefield. It has been revealed that especially armored, mechanized units and fire support systems need organic air defense units and weapons that will provide effective air defense against unmanned aerial vehicle systems. Unmanned aerial vehicle systems have not only been used before and during the war, but are also currently used to observe the ceasefire between Azerbaijan and Armenia. The Second Karabakh War was the first conventional war won by unmanned aerial vehicle systems, but it will not be the last war.⁵⁹

⁵⁶Urcosta, *ibid.*

⁵⁷Shaan Shaikh, Wes Rumbaugh, "The Air and Missile War in Nagorno-Karabakh: Lessons for the Future of Strike and Defense", *Center for Strategic&International Studies*, December 8, 2020, <https://www.csis.org/analysis/air-and-missile-war-nagorno-karabakh-lessons-future-strike-and-defense> (Access:01.09.2021).

⁵⁸Sprengel, *ibid.*, p.23.

⁵⁹Hambling, *ibid.*

5. Conclusion

As the Second Karabakh War showed, unmanned aerial vehicle systems are increasingly used in different roles in battles effectively. In addition to intelligence, reconnaissance, surveillance and strike missions, unmanned aerial vehicle systems are also used for close air support, suppression of enemy air defenses, command and control of units, target acquisition, call for fire operations of fire support systems especially indirect artillery fire and information operations. Having unmanned aerial vehicle systems in battles carries an element of force multiplier and gives the owner an advantage. In this direction, the role of unmanned aerial vehicles in the victory of Azerbaijan in the Second Karabakh War was great and they created a force multiplier effect. Azerbaijan has an asymmetrical advantage over Armenia by using its unmanned aerial vehicle systems, which are superior in number and technology compared to Armenia, in a common understanding with other fire support systems and forces. This difference and superiority created by Azerbaijan has emerged both with the technological development of the unmanned aerial vehicle systems, their excess in numbers and their doctrinal use in the battlefield. The aforementioned approach has led Azerbaijan to gain superiority both in the battlefield and in the national and international information warfare.

On the other hand, states such as Armenia that do not have active and passive measures against unmanned aerial vehicle systems can inflict heavy losses in battles. Today, since air defense systems are mostly designed for conventional warplanes and helicopters, they cannot be used effectively against unmanned aerial vehicle systems. However, there is no doubt that measures will be developed against unmanned aerial vehicles in a short time and the competition in unmanned aerial vehicles will turn into a race between capabilities and countermeasures.

REFERENCES

- ABBASOV, Shahin, "Azerbaijan Pursues Drones, New Security Options", *Eurasianet*, September 17 2014, <https://eurasianet.org/azerbaijan-pursues-drones-new-security-options>, (Access:17.08.2021).
- ABBASOVA, Arzu, "Game of Drones in the South Caucasus: How did the Winter Come", *Topchubashov Center*, December 2020.
- Army Unmanned Aircraft System Operations (FMI 3-04.155), *Headquarters, Department of the Army*, 4 April 2006.
- "Azerbaijan Academy of Sciences produces kamikaze drone", *Azernews*, September 26 2018, <https://www.azernews.az/nation/138175.html>, (Access: 15.08.2021)
- Azerbaijani "unmanned" An-2 biplanes, *Scramble*, October 6 2020, <https://www.scramble.nl/military-news/azerbaijani-unmanned-an-2-biplanes> (Access: 27.08.2020).
- BARRIE, Douglas, EBERT, Niklas, "Armed UAVs: An asset, but not alone all-conquering", *Military Balance Blog*, July 5 2021, <https://www.iiss.org/blogs/military-balance/2021/07/nagorno-karabakh-armed-uavs>, (Access: 02.09.2021).
- "Bayraktar TB2", *Baykar*, <https://www.baykartech.com/iha-15.html> (Access: 06.10.2021)
- BORCHERT, Heiko, SCHÜTZ, Torben, VERBOVSZKY, Joseph, "Beware the Hype: What Military Conflicts in Ukraine, Syria, Libya, and Nagorno-Karabakh (Don't) Tell us about the Future of War", Defense AI Observatory, https://www.researchgate.net/publication/351614718_Beware_the_Hype_What_Military_Conflicts_in_Ukraine_Syria_Libya_and_Nagorno-Karabakh_Don%27t_Tell_Us_About_the_Future_of_War (Access:15.10.2021)
- ÇAKIR, Oğuzhan, "Interview with Dr. Çağlar Kurç: The Second Nagorno-Karabakh War andUCAVs", *Political Reflection*, Vol.7, 33-38.
- DETSCH, Jack, "The U.S. Army Goes to School on Nagorno-Karabakh Conflict", *Foreign Policy*, March 30, 2021, <https://foreignpolicy.com/2021/03/30/army-pentagon-nagorno-karabakh-drones/>, (Access: 20.08.2021)
- DIXON, Robyn, "Azerbaijan's drones owned the battlefield in Nagorno-Karabakh — and showed future of warfare", *Washington Post*, November 11, 2020, https://www.washingtonpost.com/world/europe/nagorno-karabakh-drones-azerbaijan-aremenia/2020/11/11/441bcbd2-193d-11eb-8bda-814ca56e138b_story.html (Access: 10.08. 2021).
- *DOD Dictionary of Military and Associated Terms*, August 2021.
- DOMBROWSKI, Peter, GHOLZ, Eugene, *Buying Military Transformation: Technological Innovation and the Defense Industry*, Columbia University Press, New York, 2006.
- ERICKSON, Edward J. "The 44 –Day War in Nagorno Karabakh", *Military Review Online Exclusive*, August 2021, 1-15.
- HAMBLING, David, "The Weird and Worrying Drone War in the Caucasus", *Forbes*, June 22 2020, <https://www.forbes.com/sites/davidhambling/2020/06/22/the-weird-and-worrying-drone-war-in-the-caucasus/?sh=1d83c7f145da> (Access August 20, 2021)

- “HAROP Loitering Munition System”, *Israel Aerospace Industries*, <https://www.iai.co.il/p/harop> (Access:12.10.2021).
- FREW, Joanna, “Armenia, Azerbaijan and Nagorno-Karabakh”, *On the Edge: Security, protracted conflicts and the role of Drones in Eurasia*, January 2021, <https://dronewars.net/wp-content/uploads/2021/01/DW-Eurasia-WEB.pdf> (Access: 20.08.2021).
- FALK, Thomas O. “How Drones Have Added a New Dynamic to Conflicts”, *Aljazeera*, February 20 2021, <https://www.aljazeera.com/news/2021/2/20/how-drones-have-added-a-new-dynamic-to-conflicts>, (Access:20.09.2021).
- Joint Special Operations Task Force Operations (Joint Publication 3-05.1)*, April 26 2007, p.GL-11.
- “Karabakh Crisis: UAVs a Gamechanger in Karabakh”, *Institute for War&Peace Reporting*, October 30 2020, <https://iwpr.net/global-voices/uavs-gamechanger-karabakh> (Access: 10.10.2021)
- KASAPOĞLU, Can, “Hard Fighting in the Caucasus: The Azerbaijani Armed Forces’ Combat Performance and Military Strategy in the 2020 Nagorno-Karabakh War”, *Center for Strategic Research*, No: 18, February 2021, <http://sam.gov.tr/pdf/sam-papers/SAM-Papers-No.-18.pdf> (Access: 04.10.2021)
- SHAIKH, Shaan, Rumbaugh, Wes, “The Air and Missile War in Nagorno-Karabakh: Lessons for the Future of Strike and Defense”, *Center for Strategic&International Studies*, December 8 2020, <https://www.csis.org/analysis/air-and-missile-war-nagorno-karabakh-lessons-future-strike-and-defense> (Access: 01.09.2021).
- SPRENGEL, Frank Christian, Drones in Hybrid Warfare: Lessons from Current Battlefields, *Hybrid Center of Excellence*, June 2021, p.23.
- “The future of drone warfare”, *The Week*, June 20 2021, <https://theweek.com/politics/1001660/the-future-of-drone-warfare> (Access 01.10.2021).
- “Unmanned Aerial Vehicle”, *Military Factory*, https://www.militaryfactory.com/dictionary/military-terms-alphabet-list.php?letter_group=U (Access: 10.10.2021).
- URCOSTA, Ridvan Bari, “Drones in the Nagorno-Karabakh War”, *Small War Journals*, October 23 2020, <https://smallwarsjournal.com/jml/art/drones-nagorno-karabakh> (Access:02.10.2021)
- WEZEMAN, Pieter D. - Alexandra Kuimova - Jordan Smith, “Arms transfers to conflict zones: The case of Nagorno-Karabakh”, *Sipri*, April 30 2021, <https://www.sipri.org/commentary/topical-backgrounder/2021/arms-transfers-conflict-zones-case-nagorno-karabakh> (Access:03.10.2021)
- YERMAKOV, Alexander. “Unmanned Aerial Vehicles over Nagorno-Karabakh: Revolution or Another Day of Battle”, *Valdai Discussion Club*, December 04 2020, <https://valdaiclub.com/a/highlights/unmanned-aerial-vehicles-over-nagorno-karabakh/> (Access:05.10.2021).

USAGE OF NATURAL DISINFECTANTS FOR HATCHING EGGS

E. Ebru ONBAŞILAR

Ankara University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Animal Husbandry, Ankara, Turkey.
ORCID NO: 0000-0002-1321-0280

ABSTRACT

In the success of incubation results depends on the egg disinfection. Disinfectants are an essential part of infection control practices and help in the prevention of disease outbreaks on farms. Contamination of eggshell occurs most frequently after oviposition. Some infectious organisms can be transmitted by contact of eggshell with feces and litter. Bacteria entering the egg shell infect the embryo and cause a decrease in hatchability, poor chick quality, poor chick performance, and increased mortality. Fumigation with formaldehyde is the method used by most producers for disinfection of eggs. Formaldehyde is cheap, not corrosive and kills most bacteria and fungi. However, formaldehyde is toxic to animals and human beings. Other chemicals used as disinfectants are chloride-like compounds, hydrogen peroxide, quaternary ammonium compounds. Disinfectants are most critical to the normal development of the embryo before and during incubation and hatch. Human and chick health, environmental concerns and consumer demands for residue-free food have led to the use of alternative disinfectants with lower risk. Many essential oils and propolis can be used for this purpose. They are highly recommended because they are safe products that can reduce the microbial load on the shell and result in high hatchability rates. Essential oils of cumin, oregano, thymol, carvacrol, cinnamaldehyde, lemongrass, clove can be used for disinfectants but the application time and the dose must be considered to prevent negative effects on hatchability.

Keywords: Disinfectants, hatching eggs, hatching characteristics, natural disinfectants

INTRODUCTION

Some important pathogens that can cause problems in the hatchery are bacteria, viruses, fungi and molds. Microorganisms are transmitted into hatching eggs vertically or horizontally. In vertical transmission, microorganisms colonize the ovary and oviduct of the female breeder and pass to the egg. When infected eggs are placed in the incubator, they find the appropriate temperature and food. Then they can multiply and infect the incubator, other eggs, embryos and chicks. Infected chicks also play a role in spreading the disease to the different farms (Bain et al, 2019). Horizontal contamination can occur by contact of eggs with infected feces, litter, viols, incubators and equipment in the hatcheries (Bain et al., 2019). In order to prevent microbial contamination to the egg, there are many defense mechanisms such as the cuticle layer, shell thickness, shell membranes and albumen pH. If microorganisms overcome all these mechanism and reach the embryo, they lead to embryonic deaths, decreased hatchability and high chick mortality (Ritchie and Cox, 2005).

Biosafety rules to be applied in the hatcheries constitute the most important stage of poultry husbandry to prevent the spread of diseases during the transfer of eggs and chicks between the hatchery and the farms. Hatchery hygiene is one of the most basic elements for chick quality (Cox et al., 1999; Upadhyaya et al., 2017).

Disinfectants to be used in the hatching eggs should be highly effective on microorganisms, should not harm human and animal health, should be water-soluble, easy to supply and economic (Elibol, 2014; Türker et al., 2018). In various studies, fumigation with

formaldehyde, chloride-like compounds, hydrogen peroxide, quaternary ammonium compounds, electrolyzed water, ultraviolet light, ozone, carvacrol and essential oils of various plants containing thymol and cinnamaldehyde, thyme juice and propolis have been used in the disinfection of hatching eggs (Cox et al., 1999; Yıldırım et al., 2003; Fassenko et al., 2009; Uluçay and Yıldırım, 2010; Wells et al., 2010; Çopur et al., 2010; Debes and Basyony, 2011; Durmuş, 2012; Lowman and Parkhurst, 2014; Shahein and Sedeek, 2014; Keita et al., 2016; Taşdemir et al., 2021).

Fumigation with formaldehyde is the most commonly used in the hatcheries due to its ease of use, cheapness, and effective in the contamination of viruses, bacteria and fungi (Graham et al., 2018; Tebrün et al. 2020). Although hatching eggs are widely disinfected with formaldehyde fumigation, the negative effects of formaldehyde gas on embryo, human health and environmental pollution have led to the investigation of different disinfection methods instead of this gas. Formaldehyde irritates the upper respiratory tract and lungs. It has been shown that 20 minutes of formaldehyde application for egg disinfection before incubation negatively affects tracheal epithelial cells of 18-day-old embryos and one-day-old chicks (Hayretdağ and Kolankaya, 2008).

Propolis, a resinous substance produced from plants by bees (*Apis mellifera*). It is used as a disinfectant. Propolis consists of flavonoid and phenolic compounds. Propolis shows strong antibacterial, antifungal and antiviral properties (Oliveira et al., 2020a). It has been determined that propolis is effective on *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Proteus vulgaris* and *Escherichia coli*, molds and yeasts (Shahein and Sedeek, 2014). Aygun and Sert (2013) investigated the effects of propolis (5, 10 and 15%) on the shell microbial load and hatching results. It was stated that the number of total aerobic and mesophilic bacteria, Coliform, *Salmonella*, *Staphylococcus*, mold and yeast in the egg shell in the group sprayed with 15% propolis were lower than the other groups ($P < 0.01$). It has been reported that the use of propolis in different concentrations as an alternative to formaldehyde in the disinfection of hatching quail eggs has no negative effect on the embryonic death and hatchability. Shahein and Sedeek (2014) compared the different disinfectant methods applied to hatching eggs (7% and 14% propolis, 0.5% and 0.7% thyme oil, 70% ethyl alcohol and formaldehyde). It was determined that the total number of bacteria was at the lowest level in the 14% propolis group on the 4th day after disinfection ($P \leq 0.05$). Aygun et al. (2012) compared the effectiveness of spraying quail eggs with 70% ethyl alcohol, benzalkonium chloride (15 ml) and 5, 10 and 15% propolis. It was stated that egg weight loss was less in the propolis group during the incubation period ($P < 0.001$). It has been reported that propolis clogs the pores in the eggshell and reduces the amount of moisture lost from the eggs during incubation. The researchers noted that the microbial load on the shell surface decreased significantly in the groups treated with propolis, and the lowest microbial load was in the 15% propolis group. No difference was observed between treatments in terms of hatchability, embryonic death and body weight. It has been explained that propolis can be used as an alternative method to chemical disinfectants in the hatching eggs.

Essential oils of thyme, ginger and rosemary as an alternative to chemical disinfectants are used (Baylan et al., 2015). Its essential oil contains bioactive compounds such as thymol, carvacrol, p-cymene, terpineol, borneol, cymol, linalool. Thymol is a powerful antimicrobial agents. Phenolic compounds in the thyme oil are effective by disrupting the cell membrane or enzyme systems of microorganisms. Thyme oil is applied to eggs by spraying and fogging for disinfection. It has been reported that the spraying method has a higher efficiency than the fogging method (Motola et al., 2020). Çopur et al. (2010) used thyme essential oil (at 2 different levels (0.55 and 0.75 ml/cm³) and during 2 different application periods (3 and 6 hours)) and formaldehyde for disinfection of hatching eggs. It was reported that the number of microorganisms in the egg shell was the lowest in the thyme oil group. The number of

microorganisms decreased as the level of thyme essential oil increased, but the application time did not make any difference on the results. No difference was observed between disinfection groups in terms of hatchability.

Yıldırım et al. (2003) compared the formaldehyde fumigation and thyme oil. It has been noted that disinfection with thyme oil is more effective in reducing the total number of bacteria in the eggshell than formaldehyde fumigation and it is superior in terms of hatching results.

Oliveira et al. (2020b) evaluated the efficacy of sanitizing fertile eggs with clove essential oil as an alternative to paraformaldehyde. The count of total aerobic mesophilic bacteria was significantly lower after spraying with clove essential oil than that in nonsanitized eggs or that in eggs sprayed with grain alcohol but did not differ significantly from the count in the paraformaldehyde group. The hatchability of fertile eggs differed significantly between the studied treatments. The clove essential oil had a superior effect on the physical quality of the chicks compared with the other treatments.

Taşdemir et al. (2021) evaluated the effectiveness of oregano juice as a disinfection of hatching layer eggs as an alternative to formaldehyde. For this purpose; eggs were divided into 3 equal disinfection groups (fumigation with formaldehyde, 50% and 100% oregano juice). They reported that egg shell characteristics, microbial load in the shell, hatchability of fertile and set eggs and embryonic deaths were not differ among groups. Chick quality score was found to be lower in the formaldehyde fumigation group compared to the other two oregano juice groups. The use of 50% oregano juice in the disinfection of hatching eggs did not have any negative effects compared to the fumigation process with formaldehyde.

CONCLUSION

Disinfection is an application to reduce the microbial load on the hatching eggs and to protect embryo, chick & public health. Fumigation with formaldehyde is a frequently used method for disinfection of hatching eggs. This disinfection method is highly effective in reducing pathogenic microorganisms in hatcheries. However, natural disinfectants have been investigated to replace formaldehyde in the hatcheries due to their negative effects on health and the environment. It has been reported that these alternative methods effectively reduce the microbial load on the shell surface of hatching eggs and do not adversely affect hatching results.

REFERENCES

- Aygun, A. & Sert, D. (2013). Effects of prestorage application of propolis and storage time on eggshell microbial activity, hatchability, and chick performance in Japanese quail (*Coturnix coturnix Japonica*) eggs. *Poultry Science*, 92(12), 3330-3337.
- Aygun, A., Sert, D. & Copur, G. (2012). Effects of propolis on eggshell microbial activity, hatchability, and chick performance in Japanese quail (*Coturnix coturnix Japonica*) eggs. *Poultry Science*, 91(4), 1018-1025.
- Bain, M.M., Zheng, J., Zigler, M., Natasha Whenham, N., Quinlan-Pluck, F., Jones, A.C., Roberts, M., Icken, W., Olori, V. & Dunn, I.C. (2019). Cuticle deposition improves the biosecurity of eggs through the laying cycle and can be measured on hatching eggs without compromising embryonic development. *Poultry Science*, 98(4), 1775-1784.
- Baylan, M., Bulancak, A., Akpınar, G. Ç. & Canoğullari, S. (2015). Kuluçkalık yumurtaların dezenfeksiyonunda kullanılan doğal ürünler. *Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 30 (2), 25-32
- Cox, N.A., Berrang, M.E., Buhr, R.J. & Bailey, J.S. (1999). Bactericidal treatment of hatching eggs II. Use of chemical disinfectants with vacuum to reduce *Salmonella*. *Journal of Applied Poultry Research*, 8, 321– 326.
- Çopur, G., Arslan, M., Duru, M., Baylan, M., Canogullari, S. & Aksan, E. (2010). Use of oregano (*Origanum onites* L.) essential oil as hatching egg disinfectant. *African Journal of Biotechnology*, 9(17), 2531-2538.
- Debes, A. & Basyony, M. (2011). The use of oregano (*Origanum vulgare* L) and ginger (*Zingiber officinale*) oils as alternative hatching egg disinfectant versus formaldehyde fumigation in leghorn and matrouh eggs. *Egyptian Poultry Science*, 31(4), 755-765.
- Durmus, I. (2012). Determining effects of use of various disinfecting materials on hatching results and total bacterial count. *Asian Journal of Animal Veterinary Advances*, 7, 739–744.
- Elibol, O. (2014). Embriyo gelişimi ve kuluçka: Tavukçuluk Bilimi Yetiştirme, Besleme ve Hastalıklar. *Bey Ofset Matbaacılık*, Ankara.
- Fasenko, G.M., O'dea Christopher, E.E. & Mullen, L.M. (2009). Spraying hatching eggs with electrolyzed oxidizing water reduces eggshell microbial load without compromising broiler production parameters. *Poultry Science*, 88, 1121–1127.
- Graham, L.E., Teague, K.D., Latorre, J.D., Yang, Y., Baxter, M.F.A., Mahaffey, B.D. & Tellez, G. (2018). Use of probiotics as an alternative to formaldehyde fumigation in commercial broiler chicken hatch cabinets. *Journal of Applied Poultry Research*, 27(3), 371-379.
- Hayretdağ, S. & Kolankaya, D. (2008). Investigation of the effects of pre-incubation formaldehyde fumigation on the tracheal epithelium of chicken embryos and chicks. *Turkish Journal of Veterinary Animal Science*, 32(4), 263-267.

- Keïta, A., Huneau-Salaün, A., Guillot, A., Galliot, P., Tavares, M. & Puterflam, J. (2016). A multi-pronged approach to the search for an alternative to formaldehyde as an egg disinfectant without affecting worker health, hatching, or broiler production parameters. *Poultry Science*, 95(7), 1609-1616.
- Lowman, Z. & Parkhurst, C. (2014). Effect of Bac-DTM on hatchability, conductance, growth rate and feed conversion ratio on Turkey poults. *International Journal of Food Microbiology*, 13, 97-101.
- Motola, G., Hafez, Hm. & Brüggemann-Schwarze, S. (2020). Efficacy of six disinfection methods against extended-spectrum beta-lactamase (ESBL) producing *E. coli* on eggshells in vitro. *Plos One*, 15(9), e0238860.
- Oliveira, G.D.S., Dos Santos, V.M., Nascimento, S.T. & Rodrigues, J.C. (2020a). Alternative sanitizers to paraformaldehyde for incubation of fertile eggs. *Poultry Science*, 99(4), 2001-2006.
- Oliveira, G.D.S., Nascimento, S.T., Dos Santos, V.M. & Silva, M.G. (2020b). Clove essential oil in the sanitation of fertile eggs. *Poultry Science*, 99(11), 5509-5516.
- Ritchie, S.J. & Cox, W.R. (2005). Hatching egg care. <http://www.canadianpoultry.ca>.
- Shahein, E.H. & Sedeek, E. (2014). Role of spraying hatching eggs with natural disinfectants on hatching characteristics. *Egyptian Poultry Science Journal*, 34(1), 213-230.
- Taşdemir, A.N., Onbaşilar, E.E., Yalçın, S., Boyalı, B., Aygören, H., Tülek, E., Sariçam, S. & Akan, M. (2021). Effects of oregano juice on eggshell microbial load, layer embryo development, hatching results, and growth at the first 2 weeks after hatch. *Tropical Animal Health and Production*, 53(3), 1-9.
- Tebrün, W., Motola, G., Hafez, M.H., Bachmeier, J., Schmidt, V., Renfert, K., Reichelt, C., Brüggemann-Schwarze, S. & Pees, M. (2020). Preliminary study: Health and performance assessment in broiler chicks following application of six different hatching egg disinfection protocols. *PLoS ONE*, 15(5), e0232825.
- Türker, İ., İbas, T. & Ertürk, Ö. (2018). Kuluçkalık yumurtaların değişik oranlarda propolis ile dezenfekte edilmesinin kuluçka sonuçları ve toplam bakteri sayısı üzerine etkisi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 7(1), 67-74.
- Ulucay, I.O. & Yıldırım, I. (2010). Hatching traits of quail (*Coturnix coturnix japonica*) eggs disinfected with carvacrol, cinnamaldehyde or thymol. *Journal of Applied Animal Research*, 38, 139-142.
- Upadhyaya, I., Yin, H.B., Nair, M.S. & Venkitanarayanan, K. (2017). Natural approaches for improving postharvest safety of egg and egg products. In: Ricke, S.C., Gast, R.K. (Eds). *Producing safe eggs-microbial ecology of Salmonella*. Academic Press, USA, pp: 391-420.
- Wells, J.B., Coufal, C.D., Parker, H.M. & Mcdaniel, C.D. (2010). Disinfection of eggshells using ultraviolet light and hydrogen peroxide independently and in combination. *Poultry Science*, 89(11), 2499-2505.
- Yıldırım, I., Ozsan, M. & Yetisir, R. (2003). The use of oregano (*Origanum vulgare* L) essential oil as alternative hatching egg disinfectant versus formaldehyde fumigation in quails (*Coturnix coturnix japonica*). *Revue de Médecine Vétérinaire*, 154(5), 367-370.

IMPORTANCE OF EGG STORAGE DURATION ON EMBRYO DEVELOPMENT AND CHICK QUALITY

E. Ebru ONBAŞILAR

Ankara University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Animal Husbandry, Ankara, Turkey.
ORCID: 0000-0002-1321-0280

ABSTRACT

Egg storage duration is one of the important factor influencing productivity and profitability of hatcheries. Hatching eggs can be stored until 7 days with little or no effects on hatchability. Long term egg storage (more than 7 days) resulted in retarded egg quality parameters, higher embryonic mortality, lower hatchability and poorer chick quality. The negative effects of prolonged egg storage are probably related to the changes in the embryo or egg characteristics or in both of them. It has been reported that with the increase of storage time, late embryo deaths increase, the hatchability of fertile eggs decreases, egg albumen quality (decrease in albumen height and increase in pH) decreases, embryonic abnormalities and embryonic deaths increase.

Long term egg storage decreased the ability of embryos to absorb yolk during incubation. Because of low yolk efficiency, less energy is available to develop embryo and less energy can be stored in organs. This condition results in low organ weight percentages. The storage of hatching eggs interact with the breeder age. It is concluded that egg storage duration affects embryo development and chick quality.

Keywords: Egg storage duration, hatching egg, embryo development, chick quality

INTRODUCTION

Storage of fertile eggs is done for varying periods of time depending on the chick demand, breeder flock size, hatchery capacity and age of breeder flock in the hatchery. The purpose of storing the hatching eggs is to maintain fertility under suitable temperature and humidity conditions. Fertile eggs are stored in the farm and in the hatchery at temperatures under the 21°C. In this state embryonic development is halted (Fasenko et al., 2009; Dymond et al., 2013).

After oviposition, an egg cools down to the storage temperature and an air cell is formed due to evaporation of water through pores in the shell. Albumen viscosity (albumen height) decreases. Increase in the albumen pH from 7.6 at oviposition to approximately 9.0 within 4 days of storage due to the carbon dioxide is released from the egg. Yolk membranes of long stored eggs are extremely weak and ruptured very easily and incidence of yolk mottling is higher (Fasenko et al., 2009). Hatching eggs are usually stored for a short periods until 7 days. Longer storage durations significantly increase the embryonic mortality and reduce the hatchability (Walsh et al., 1995; Fasenko et al., 2001).

The effect of pre-hatching eggs storage on embryonic viability varies depending on the length of storage period, storage conditions, breeder flock age, and genotype (Brake et al., 1997). It is thought that this decrease in the viability of the embryo may be due to changes in the embryo itself or in some physical properties of the egg.

Benton and Brake (1994) examined the effects of different storage times on early embryonic mortality in their study of chicken eggs and found significantly lower embryo mortality in fresh eggs than in stored eggs. They explained the reason for this by the fact that fresh eggs have higher albumen levels and lower albumen pH than stored eggs. The application of different storage times at different breeder ages has been discussed by researchers. There are studies indicating that the decrease in hatchability increases as breeder age increases (Brake,

1996, Lapao et al., 1999). This negative situation becomes even more important in older breeders (Meijerhof, 1995). The reason for this negativity was stated as the deterioration of albumen quality in older breeder eggs (Brake et al., 1997, Tona et al., 2004). According to Deeming (2000), the decrease in embryo viability is greater in older breeders than in hatching eggs from younger breeders. In a study conducted by Tona et al. (2004) with 35 and 45 week old breeder eggs, it was reported that 7-day storage affects older breeder eggs more negatively than young breeder eggs, and the quality of chicks obtained from old breeder eggs is lower than that of young breeder.

Dakessian (2005) reported that 0.5-1.0% decrease in hatchability for each day of storage after one week of storage, however, Longeley (2005) reported that a decrease of 0.7%/day for the first ten days and 1.2%/day for the first ten days in hatchability.

Hamidu et al. (2011) stored the hatching eggs for 4 and 14 days. They showed in their study that daily embryo weights and percentage of live cells were higher and percentage of early apoptotic cells was significantly lower in eggs stored for 4 day compared with those stored for 14 d. A decrease in blastodermal cell numbers can also reduce the amount of O₂ that each embryo can take up for metabolic activities. A reduction in embryonic metabolism may suggest that the embryos do not have enough cells to effectively use of the available O₂ to break down the nutrients to needed energy for embryonic growth (Hamidu et al., 2011).

Tona et al. (2003) examined the effects of storage duration (3 and 18 day) on hatching results and chick quality. They showed that in their study the eggs stored for 3 day hatched earlier than those stored for 18 d. Quality of day-old chicks and relative growth of chicks were lower in eggs stored for 18 day. These effects were explained by the authors as the deterioration in the egg internal quality.

Abioja et al. (2021) examined the effects of egg storage for 0, 4, 8, 12, 16 or 20 day on egg quality, embryo mortality and hatchability. They indicated that longer storage of eggs caused higher egg weight loss and lower egg internal quality parameters, egg fertility and hatchability. Blastoderm diameters and dead in germ increased in the longer storage periods.

Butcher and Nilipour (2012) compared the performance of chicks obtained after the eggs stored for 0, 6 and 8 days. They reported that when the storage period increased, there was a decrease in body weight at slaughter age, daily body weight gain and yield index, as well as an increase in feed to gain ratio and mortality.

CONCLUSION

Egg storage is a common practice in hatcheries. However, it is well known that egg storage longer than 7 day negatively influences egg quality, embryo growth, hatchability and chick quality.

REFERENCES

- Abioja, M.O., Abiona, J.A., Akinjute, O.F. & Ojoawo, H.T. (2021). Effect of storage duration on egg quality, embryo mortality and hatchability in FUNAAB-α chickens. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 105(4), 715-724.
- Benton C. E. & Brake J. (1994). The effect of the presence of an embryo on albumen height and pH during preincubation storage and incubation. *Poultry Science*, 73, 38 (Abstr).
- Brake, J. (1996). Optimization of egg handling and storage. *World Poultry-Misset*, 12(9), 6-9.
- Brake, J., Benton, C.E., Petittle, J.N., Meijerhof, R. & Penelva, G. (1997). Egg handling and storage. *Poultry Science*, 76, 144-151
- Butcher, G.D. & Nilipour, A.H. (2012). Management of hatching eggs and broiler performance. VM128, University of Florida. <http://edis.ifas.ufl.edu/vm094>.
- Dakessian, P. (2005). Improving broiler performance by avoiding chick dehydration in the hatchery. aviagen technical document, Poultry Middle East North Africa.
- Deeming, D.C. (2000). What is chick quality? *World Poultry Science Special*, December, 34-35.
- Dymond, J., Vinyard, B., Nicholson, A.D., French, N.A. & Bakst, M.R. (2013). Short periods of incubation during egg storage increase hatchability and chick quality in long-stored broiler eggs. *Poultry Science*, 92(11), 2977-2987.
- Fasenko, G.M., Robinson, F.E., Whelan, A.I., Kremeniuk, K.M. & Walker, J.A. (2001). Prestorage incubation of long-term stored broiler breeder eggs: 1. Effects on hatchability. *Poultry Science*, 80(10), 1406-1411.
- Fasenko, G.M., Robinson, F.E. & Christensen, V.L. (2009). Effects of long term storage on the egg, embryo and chick. *Avian Biology Research*, 2(1-2), 73-79.

- Hamidu, J.A., Uddin, Z., Li, M., Fassenko, G.M., Guan, L.L. & Barreda, D.R. (2011). Broiler egg storage induces cell death and influences embryo quality. *Poultry Science*, 90(8), 1749-1757.
- Lapao, C., Gama, L.T. & Soares, M.C. (1999). Effects of broiler breeder age and length of egg storage on albumen characteristics and hatchability. *Poultry Science*, 78, 640-645
- Longeley, M. (2005). Management of hatching eggs. *International Hatchery Practice*, 19, 7.
- Meijerhof, R. (1995). Influence of storage time, temperature and breeder age on hatchability. *World Poultry Misset*, 11, 6.
- Tona, K., Malheiros, R.D., Bamelis, F., Careghi, C. & Moraes, V.M.B. (2003). Effects of storage time on incubating egg gas pressure, thyroid hormones, and corticosterone levels in embryos and on their hatching parameters. *Poultry Science*, 82, 840-845.
- Tona, K., Onagbesan, O., De Ketelaere, B., Decuypere, E. & Bruggeman, V. (2004). Effects of age of broiler breeders and egg storage on egg quality, hatchability, chick quality, chick weight and chick post-hatch growth to fortytwo days. *Journal of Applied Poultry Research*, 13, 10-18.
- Walsh, T.J., Rizk, R.E. & Brake, J. (1995). Effects of temperature and carbon dioxide on albumen characteristics, weight loss, and early embryonic mortality of long stored hatching eggs. *Poultry Science*, 74, 1403-1410.

IMPORTANCE OF FEED SUPPLEMENTATION IN BROILER BREEDER HEN FOR EMBRYO DEVELOPMENT AND CHICK QUALITY

Sakine YALÇIN

Ankara University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Animal Nutrition and Nutritional Diseases, Ankara, Turkey.
ORCID NO: <https://orcid.org/0000-0001-8640-2729>

İlyas ONBAŞILAR

Hacettepe University, Transgenic Animal Technology Application and Research Center, Ankara, Turkey.
ORCID NO: <https://orcid.org/0000-0002-1464-4654>

ABSTRACT

The bird embryo depends solely on egg components for all its nutritional requirements. All necessary and available nutrients for the development of embryo are largely depend on the nutrients and components accumulated in the egg by the hen. Compromising gut health of the hen affects the absorption of nutrients which affects its ability to produce eggs and the nutrients that accumulate in the yolk for embryogenesis. Nutrients are released into the egg compartments in amounts and rates determined according to the nutritional status of maternal hen during egg formation, During the remainder of incubation, shell calcium is mobilized to improve rapid skeletal development. The bird eggshell membranes assist in the development of the chick embryo. Yolk nutrients are transported from the blood to the developing oocyte to create the yolk of egg. Yolk nutrients and macromolecules are absorbed, metabolized and transported to the blood of embryo via the yolk sac tissue in the egg. Components of albumen deposit from the hen's blood by the magnum segment of the oviduct. In the egg, most albumen nutrients are consumed orally by the embryo along with the amniotic fluid, while residuals enter the yolk sac before hatch through the yolk stalk. Therefore manipulation of nutrition of breeder is very important for the nutritional and energetic status of developing embryo and chick quality. The broiler breeder's diet contributes to hatching egg fertility and hatchability, chick hatch weight and subsequent performance. For this purpose supplements such as polyunsaturated fatty acids, aminoacids, vitamins, minerals or some additives can be used in broiler breeder hen diet for this purpose to affect nutrient deposition into the fertile egg, embryo development and chick quality.

Keywords: Broiler breeder, hatching egg, feed supplementation, embryo development, chick quality

INTRODUCTION

Normal embryonic growth and development depends on a complete supply of all necessary nutrients in the egg. The supply of these nutrients originate from the maternal diet and metabolism. A good nutritional status of the breeder hens is very important for the transfer to the egg of an adequate, balanced nutritional supply to the egg necessary for the normal development of the embryo. If the egg contains insufficient, excessive or imbalanced levels of nutrients, embryo can be lethal (Wilson, 1997). During egg formation, nutrients are accumulated into the egg compartments in amounts and rates determined according to the nutritional status of maternal hen (Romanoff, 1960). To form the egg yolk, the nutrients in the yolk are transported from the blood in the developing oocyte (Perry et al., 1978). The yolk nutrients and macromolecules in the egg are absorbed, metabolized and transported to the embryonic bloodstream through the yolk sac tissue (Schneider, 2016). Albumen components in eggs accumulate from the hen's bloodstream by the magnum segment of the oviduct (Edwards et al., 1974). Most albumen nutrients in the egg are consumed by the embryo along

with the amniotic fluid while residuals enter the yolk sac before hatch through the yolk stalk (Romanoff, 1960; Moran, 2007). Egg composition might be affected by many factors such as health status and age of hen, diet fatty acid profile, storage deterioration, vitamin D metabolism, nutrient allowances, mineral and vitamin supplementation, calcium allowances and sources (Chang et al., 2016). Because of these reasons, broiler breeder nutrition is highly important for nutritional and energetic status of the developing embryo. Supplementation of broiler breeder hens with beneficial additives has great potential to influence nutrient accumulation in the fertile egg (Reicher et al., 2020). Many studies have been made about the effects of specific nutrients and feed additives in breeder feed on progeny (Wilson, 1997; Yair and Uni, 2011; Reicher et al., 2020). Low feed consumption by young commercial breeder flocks has been shown to compromise nutrient transfer to the egg, resulting in increased late embryonic death, poorer chick viability and uniformity (Kenny and Kemp, 2005).

PROTEIN AND ENERGY

Broiler breeder diets are formulated with minimal protein to ensure not only egg production but also appropriate egg size, feather structure and chick quality. It is also important to design the daily recommendation of digestible amino acids and to ensure that breeder diets achieve these concentrations but do not exceed them by adjusting formulations according to the trends in body weight gain and egg size (Chang et al., 2016).

Breeders fed the medium protein diet showed reduced hatchability of fertile eggs caused by increased embryonic mortality between day 18 and 21 compared to breeders fed the high protein and low protein diets (van Emous et al., 2015).

Lopez and Leeson (1995) demonstrated the effects of diets having 16, 14, 12 and 10% of protein (corresponding protein intake of 26, 23, 19 and 16 g/bird-day, respectively) during production. Lopez and Leeson (1995) reported that low protein consumption improved fertility without affecting egg production. Low protein diets (10% and 12%) result in lighter eggs and smaller chick weight.

Spratt and Leeson (1987) showed that the ratio of protein - energy of the breeder diet affects weight of chick. Chick weight was reduced when the ratio of energy to protein is low. This is usually related to high protein being used in conjunction with low energy. Small chick weight also occurs when a high energy to protein ratio is used (Chang et al., 2016).

In the trial of Enting et al. (2007), broiler breeders were fed diets having 12 and 23% less energy and other nutrients by dietary dilution with high fibre ingredients. The diet having 12% dilution based on oat hulls produced larger eggs and larger chick weight at 29, 41 and 60 weeks of age. Enting et al. (2007) concluded that diets having low density can improve growth and mortality of offspring, especially in older breeders.

An important feed supplement is guanidinoacetate to overcome energetic limitations. Guanidinoacetate is an endogenously synthesized precursor of the creatinine biomolecule having an important role in cellular energy metabolism (Reicher et al., 2020). Reicher et al. (2020) concluded that supplementation of 0.15% guanidinoacetate to breeder feed increased its absorbance in the maternal small intestine and in creatine transfer potential in the oviduct, leading to an elevation in deposited creatine in the yolk and albumen of hatching eggs. This affects the absorbance and synthesis of guanidinoacetate and creatine within broiler progeny (Reicher et al., 2020).

DIETARY FAT

The fatty acid composition of the diet affects the composition of fatty acid in the egg yolk and thus affects the hatchability and offspring quality (Vilchez et al., 1990). The capability of semen to fertilise and the number of eggs laid may be improved by dietary supplementation of long chain polyunsaturated fatty acids (Koppenol et al., 2014). Dietary conjugated linoleic

acid level of 0.5% caused complete embryonic death in fertile chicken eggs (Ayidin et al., 2001). Palmitic acid increases yolk oleic acid levels, affects transport across the yolk sac membrane and sparing linoleic acid for embryonic growth and hatchability. Dietary supplementation of corn oil, palmitic acid or linoleic acid increased yolk mobilization by the embryo (Vilchez et al., 1992). Due to low ratio of unsaturated to saturated fatty acids embryonic death occurs in eggs because of the change in the fatty acid composition of the egg yolk (King'ori, 2011). Significant changes in the fatty acid composition in egg yolk have adverse effects on embryo survival (Donaldson and Fites, 1970). Cottonseed in diets causes yolks of putty-like consistency and the release of iron from the yolk producing a pink albumen due to having cyclopropenoid fatty acids. In that case, the ratio of stearic acid to oleic acid changed from about 7/43 to 20/30 and the hatchability reduced to almost zero (Wilson, 1997).

VITAMINS and MINERALS

Vitamins and minerals have direct effects on hatchability, chick quality and progeny performance particularly when these nutrients are very insufficient in the breeder diets. Vitamin A deficiency causes the failure to develop normal blood system and embryonic malposition. Vitamin E deficiency decreases fertility and causes an inadequate vascular system of embryo. High embryonic death during 8-14 days is seen when vitamin B12 is deficient in diets. Deficiency of vitamin B6 causes the reduction in hatchability. Skeletal abnormalities and growth retardation are seen in breeder diets deficient in manganese. Zinc plays a role in the development of the immune system of the embryo and early survival (Kidd, 2003) and has regulatory roles in bone development such as its association with the changes in gene transcription related to endochondral ossification (Dibner et al., 2007). Selenium deficiency causes subcutaneous fluid, exudative diathesis, degeneration of the pancreas and reduced hatchability. Selenium toxicity is also seen (Kleyn, 2013; Chang et al, 2016). The antioxidant status and the status of disease prevention in embryo is affected from the breeder nutrition. Supplementation of selenium in the organic form acts as a potent antioxidant and increases selenium concentration in the egg (Jlali et al., 2013) and in the offspring tissue (Surai, 2000; Kemp et al., 2001; Couloigner et al., 2015).

CONCLUSION

Breeder nutrition has a key role in development and hatching of embryos and chick quality. Nutrition strategy and feeding programmes of breeders are developed to optimally provide nutrients to breeders. Insufficient and oversupply of nutrients into and through lay can have a very significant effect on breeder production and progeny quality. Usage of specific dietary ingredients can affect breeder performance and progeny quality. Micronutrient supplementation to the breeder diet has been shown to be beneficial to progeny quality especially in the early production period.

REFERENCES

- Ayidin, R., Pariza, M.W. & Cook, M.E. (2001). Olive oil prevents the adverse effects of dietary conjugated linoleic acid on chick hatchability and egg quality. *Journal of Nutrition*, 131, 800-806.
- Chang, A., Halley, J. & Silva, M. (2016). Can feeding the broiler breeder improve chick quality and offspring performance? *Animal Production Science*, 56, 1254-1262.
- Couloigner, F., Rouffineau, F., Geraert, P.A. & Mercier, Y. (2015). Dietary selenium supplementation of breeders influences growth and selenium status of progeny. *Australian Poultry Science Symposium*, 26, 80-83.
- Dibner, J.J., Richards, J.D., Kitchell, M.L. & Quiroz, M.A. (2007). Metabolic challenges and early bone development. *Journal of Applied Poultry Research*, 16, 126-137.
- Donaldson, W.E. & Fites, B.L. (1970). Embryo mortality in quail induced by maternal diets high in unsaturated fatty acids. *Journal of Nutrition*, 100, 605-610.
- Edwards, N.A., Luttrell, V. & Nir I. (1974). The secretion and synthesis of albumen by the magnum of the domestic fowl (*Gallus domesticus*). *Comparative Biochemistry and Physiology*, 53, 183-186.

- Enting, H., Boersma, W.J.A., Cornelissen, J., Van Winden, S.C.L., Verstegen, M.W.A. & Van Der Aar, P.J. (2007). The effect of low-density broiler breeder diets on performance and immune status of their offspring. *Poultry Science*, 86, 282-290.
- Jlali, M., Briens, M., Rouffineau, F., Mercierand, F., Geraert, P.A. & Mercier, Y. (2013). Effect of 2-hydroxy-4-methylselenobutanoic acid as a dietary selenium supplement to improve the selenium concentration of table eggs. *Journal of Animal Science*, 91, 1745-1752.
- Kemp, C., Wylie, L. & Fisher, C. (2001). Broiler breeder nutrition, nutrient transfer and broiler performance. 13th European Symposium on Poultry Nutrition, pp:61-67. World Poultry Science Association: Blankenberghe: Belgium.
- Kenny, M. & Kemp, C. (2005). Breeder nutrition and chick quality. *International Hatchery Practice*, 19, 4, 7-11.
- Kidd, M.T. (2003). A treatise on chicken dam nutrition that impacts on progeny. *World's Poultry Science Journal*, 59i 475-494.
- King'ori, A.M. (2011). Review of the factors that influence egg fertility and hatchability in poultry. *International Journal of Poultry Science*, 10(6), 483-492.
- Kleyn, F.J. (2013). Broiler breeder nutrition. In: *Chicken nutrition: a guide for nutritionist and poultry professionals*, pp: 191-208. Context Publications. Leicestershire, UK.
- Koppenol, A., Delezie, E., Aerts, J., Willems, E., Wang, Y., Franssens, L., Everaert, N. & Buyse, J. (2014). Effect of the ratio of dietary n-3 fatty acids eicosapentaenoic acid and docosahexaenoic acid on broiler breeder performance, egg quality and yolk fatty acid composition at different breeder ages. *Poultry Science*, 93, 564-573.
- Moran, E.T. (2007). Nutrition of the developing embryo and hatchling. *Poultry Science*, 86, 1043-1049.
- Perry, M.M., Gilbert, A.B. & Evans, A.J. (1978). Electron microscope observations on the ovarian follicle of the domestic fowl during the rapid growth phase. *Journal of Anatomy*, 125, 481-497.
- Reicher, N., Epstein, T., Gravitz, D., Cahaner, A., Rademacher, M., Braun, U. & Uni, Z. (2020). From broiler breeder hen feed to the egg and embryo: The molecular effects of guanidinoacetate supplementation on creatine transport and synthesis. *Poultry Science*, 99, 3574-3582.
- Romanoff, A.L. (1960). *The avian embryo: Structural and functional development*. Macmillan Co., New York, NY, pp. 1075-1080.
- Schneider, W.J. (2016). Lipid transport to avian oocytes and to the developing embryo. *The Journal of Biomedical Research*, 30, 174-180.
- Spratt, R.S. & Leeson, S. (1987). Effect of protein and energy intake of broiler breeder hens on performance of broiler chicken offspring. *Poultry Science*, 66, 1489-1494.
- Surai, P.F. (2000). Effect of selenium and vitamin E content of the maternal diet on the antioxidant system of the yolk and the developing chick. *British Poultry Science*, 41, 235-243.
- van Emous, R.A., Kwakkel, R.P., van Krimpen, M.M., van den Brand, H. & Hendriks, W.H. (2015). Effects of growth patterns and dietary protein levels during rearing of broiler breeders on fertility, hatchability, embryonic mortality, and offspring performance. *Poultry Science*, 94, 681-691.
- Vilchez, C., Touchburn, S.P., Chavez, E.R. & Chan, C.W. (1990). The influence of supplemental corn oil and free fatty acids on the reproductive performance of Japanese quail. *Poultry Science*, 69, 1533-1538.
- Vilchez, C., Touchburn, S.P., Chavez, E.R. & Chan, C.W. (1992). Effect of feeding palmitic, oleic, and linoleic acids to Japanese quail hens (*Coturnix coturnix Japonica*). 2. Maternal diets and stage of incubation on the lipid metabolism of quail embryos. *Poultry Science*, 71, 1032-1042.
- Wilson, H.R. (1997). Effects of maternal nutrition on hatchability. *Poultry Science*, 76, 134-143.
- Yair, R. & Uni, Z. (2011). Content and uptake of minerals in the yolk of broiler embryos during incubation and effect of nutrient enrichment. *Poultry Science*, 90, 1523-1531.

UTILIZATION OF *CAMELINA SATIVA* AS AN ALTERNATIVE PROTEIN SOURCE IN ANIMAL NUTRITION

Sakine YALÇIN

Ankara University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Animal Nutrition and Nutritional Diseases, Ankara, Turkey.
ORCID NO: <https://orcid.org/0000-0001-8640-2729>

İlyas ONBAŞILAR

Hacettepe University, Transgenic Animal Technology Application and Research Center, Ankara, Turkey.
ORCID NO: <https://orcid.org/0000-0002-1464-4654>

ABSTRACT

The increase in the World population with each passing year creates a problem in the agro-food sector in terms of excessive food production especially animal protein production. This global demand for animal proteins also increases the demand for plant proteins as animal feed. Soybean is the most commonly used protein source in animal nutrition especially in poultry nutrition. However, soybean production is almost non-existent in Turkey and therefore it is imported. As an alternative to soybean, camelina production has a great potential as a biofuel production and animal feed due to low cost of cultivation, high yield potential, being rich in amino acids and having a special fat composition. The crude protein content is about 24.5-31.7% in camelina seed and 35.6-47.7% in camelina meal. It is rich in arginine, cysteine, lysine, methionine and threonine. The camelina seed contains 35-40% oil. Its oil has high content of unsaturated fatty acids. It contains 28-38% linolenic acid, 16-22% linoleic acid, 14-19% oleic acid and 11-18% eicosenoic acid. Protein and oil content in the camelina seeds varies among varieties and growing conditions. It has antinutritional factors that limit the usage. Camelina meal contains 21.0-24.8 g/kg phytic acid, 1.81-2.59 g/kg condensed tannin, 19.9-24.5 mmol/kg total glucosinolate and 2.19-3.21 g/kg sinapine. Sinapine has a several undesirable properties as a component in feeds. It is a bitter tasting compound, making it less palatable to animals. The use of press cake as a protein source in animal feed was legalized by Commission Directive 2008/76/EC. Camelina meal can be used upto 10% in ruminant and poultry diets.

Keywords: Alternative protein source, *Camelina sativa*, animal nutrition, antinutritional factors

INTRODUCTION

Soybean is one of the main components of diets in animal nutrition with its high digestibility, energy value, fatty acids, amino acids, protein content and quality. Since soybean production is low, Turkey is among the world's leading importer countries of soybean. The increase in the dollar observed in last years has caused an increase in soybean prices and thus in compound feed prices. This problem has brought up the issue of the use of domestic plant resources that can be substituted for soybean and have production potential in Turkey. The camelina production can be an alternative protein source as well as helping to meet the increasing oil demand.

Camelina (*Camelina sativa* L.) was first cultivated in northern Europe during the Bronz Age. Seeds and oil were used for food, medicinal use and lamp oil. Camelina is native from Finland to Romania and east to the Ural Mountains. Camelina is a relatively common weed in much of Europe and is known as false flax or gold of pleasure. Siberian oilseed is another rather accurate, descriptive common name. While camelina is generally grown as an early

summer annual oilseed crop, it can be grown as a winter annual in milder climates (Hunter, 2010). Arslan et al. (2014) reported that the seed yield of the camelina plant (*Camelina sativa* (L) crantz) is 106.61-419.82 kg per decare depending on the phosphorus and nitrogen applications under the climatic conditions of Ankara. The short vegetation period (60-90 days) also provides an advantage for camelina production. On the other hand Önder (2013) reported that the yield per decare is 150-300 kg in summer and 300-400 kg in winter, depending on the variety, ecological conditions and the cultivation technique.

With increasing interest in vegetable oils high in omega-3 fatty acids, recently camelina production has increased. It has good potential as an edible oil. Oil also contains gamma tocopherol (vitamin E) which acts as an antioxidant and increases the oils stability compared to other omega-3 oils. Interest in expanding camelina production include uses as a low cost feedstock for biodiesel and a premium meal value added product for animal feed that can be used to produce high omega-3 meat, eggs and dairy products (Hunter, 2010). Recently camelina grown in various countries is used in biodiesel production.

NUTRIENT COMPOSITION OF CAMELINA

Camelina is an oilseed plant. Its seed and meal can be used in ruminant and poultry diets. Nutrient composition is affected by factors such as the variety of the seed, the region where it is grown, the climate and the processing method. Generally camelina is processed by cold press in the world. Camelina meal is similar to soybean meal, a high quality feed ingredient (Fogelfors, 1984). Crude protein ranges from 44-48% in soybean meal and 35.6-47.7% in camelina meal (Pekel et al., 2015; Peiretti and Meineri, 2007; Hurtaud and Peyraud, 2007). Nutrient composition of camelina seed and meal is shown in Table 1 (Hurtaud and Peyraud, 2007; Colombini et al., 2014; Pekel et al., 2015). Camelina meal is rich in amino acids as shown in Table 2 (Colombini et al., 2014; Pekel et al., 2015).

Table 1. Nutrient composition of camelina seed and camelina meal

	Camelina seed		Camelina meal		
	Hurtaud and Peyraud (2007) (on DM)	Colombini et al. (2014) (on DM)	Hurtaud and Peyraud (2007) (on DM)	Colombini et al. (2014) (on DM)	Pekel et al. (2015) (as is basis)
DM, %					89.2-93.2
CP, %	27	28.3-31.7	41.1	42.6-47.7	33.7-35.6
Soluble protein, %		10.9-12.4			
CA, %		3.97-4.67		5.81-6.67	5.1-5.4
EE, %	37.8	32.6-37.3	13.2	4.17-9.33	13.1-13.5
NDF, %	28.6	27.8-30.5	26.9	36.3-42.2	31.6-38.6
ADF, %	15.1	21.6-24.4	14.4	26.2-30.0	16.9-19.1
Gross energy, kcal/kg					4777-4897

DM: dry matter, CP: crude protein, CA: crude ash, EE: ether extract, NDF: neutral detergent fibre, ADF: acid detergent fibre.

Table 2. Amino acid composition of camelina meal

Amino acids	Pekel et al. (2015) (as is basis)	Colombini et al. (2014) (on dry matter)
Dry matter		89.2-93.2
Arginine	2.83-2.89	3.51-4.06
Histidine	0.79-0.83	1.74-2.02
Isoleucine	1.30-1.34	1.96-2.28
Leucine	2.27-2.32	2.94-3.32
Lysine	1.60-1.66	1.87-2.40
Methionine	0.60-0.64	1.03-1.26
Phenylalanine	1.46-1.47	2.12-2.68
Threonine	1.33-1.37	1.22-1.40
Tryptophan	0.45-0.49	0.55-0.67
Valine	1.80-1.82	2.57-3.14
Alanine	1.50-1.53	2.55-3.07
Aspartic acid	2.85-2.88	3.78-4.19
Cystine	0.71-0.73	0.76-1.04
Glutamic acid	5.48-5.61	6.31-7.20
Glycine	1.73-1.80	2.58-3.44
Proline	1.78-1.84	2.59-3.02
Tyrosine	0.93-0.99	1.46-1.82
Serine	1.36-1.38	2.54-3.23

Camelina oil has 14-19% oleic acid, 16-22% linoleic acid, 28-38% linolenic acid, 11-18% eicosenoic acid and 9-11% saturated fatty acid. Camelina oil is rich in linolenic acid and omega 3 fatty acids. Sterol levels were found to be between 3600 mg/kg – 5500 mg/kg and total tocopherol content 63.1 – 780 mg/kg (Thacker ve Widyaratne, 2012).

Total polyphenolic content in camelina meal was reported as 2655 mg gallic acid equivalent/liter (Chedea et al., 2014). Sızmaz et al. (2016) determined the metabolizable energy level of camelina meal as 2485 kcal/kg and the metabolizable energy level of soybean meal as 2790 kcal/kg in ruminants.

ANTINUTRITIONAL SUBSTANCES IN CAMELINA SATIVA

Due to the antinutritional substances in camelina seed, care should be taken in animal feeding. The level of erusic acid in camelina oil is 2-5%. Erusic acid is a limiting factor in vegetable oils and the maximum allowable level is 5% in oil (EFSA, 2007).

Colombini et al. (2014) reported that there are 21.0-24.8 g/kg phytic acid, 2.19-3.21 g/kg sinapine, 1.81-2.59 g/kg condensed tannin and 19.9-24.5 mmol/kg total glucosinolate in 10 different camelina meal. Sinapine is an alkaloid that causes fish odour in eggs and meat. Some researchers (Ryhanen et al., 2007; Pekel et al., 2009; Aziza et al., 2010) observed that the total amount of glucosinolate in the meal was found to be between 20.3-24.4 µmol/g. Matthaus and Zubr (2000) determined as 2 mg/g sinapine, 2.2 mg/g tannin and 19 mg/g phytic acid in camelina meal.

USAGE OF CAMELINA SATIVA IN POULTRY NUTRITION

FDA (2013) reported that camelina meal can be used upto 10% in broiler diets due to the antinutritional factors that it contains.

Pekel et al. (2015) investigated the effects of two different camelina meal (0, 10 and 20%) produced by cold press in 3 week old broiler chickens. The live weight, live weight gain and

feed consumption decreased linearly after one week with the inclusion of camelina meal. The weight gain per one kg of feed consumed also showed a linear decrease with the inclusion of camelina meal. Pekel et al. (2015) concluded that utilization of nitrogen and energy and in camelina meal by broiler chickens is low and the high viscosity observed in jejunal digesta as well as the total glucosinolate in camelina meal may have due to the poor nitrogen and energy utilization.

Ryhanen et al. (2007) observed in a 37-day broiler study that the presence of 5 and 10% expeller camelina meal in the diets reduced growth and feed consumption, increased the omega-3 fatty acid level in meat and did not adversely affect sensory quality. Aziza et al. (2010) reported that the addition of 2.5, 5 and 10% camelina meal to the feed did not cause any differences in growth, live weight gain, feed conversion ratio and carcass yield in broilers. The inclusion of 10% camelina meal in the diet increases the omega 3 fatty acid level in chicken breast and thigh meat by 2.5 times and does not adversely affect performance.

Pilgeram et al. (2007) stated that no negative effect of 15% camelina meal in the diets of hen on health and egg production. In the study of Cherian et al. (2009), 5 and 10% camelina meal inclusion did not cause any differences in egg production and egg shell quality. However 15% inclusion decreases the egg production.

USAGE OF CAMELINA SATIVA IN RUMINANT

Camelina seed and meal are very valuable sources of protein and energy for ruminants. They are effective in improving the fatty acids found in milk and meat. FDA (2013) reported that the camelina meal can be used upto 10% in beef cattle diets.

In *in vivo* trial using dairy cattle (Moloney et al. 1998), *in vivo* dry matter, organic matter, crude fat and crude protein digestibility of camelina meal was found to be 69.0%, 72.2, 77.1 and 75.5%, respectively. Digestibility of sunflower seed meal was found to be 54.0, 55.3, 78.2 and 81.4%, respectively. Therefore Moloney et al. 1998) concluded that camelina meal can be used instead of some of the protein sources.

Hurtaud and Peyraud (2007) investigated the effects of using camelina seed and camelina meal in diets of dairy cattle fed corn silage on milk composition and butter making properties. 2.9% camelina seed was added to the TMR of the first experimental group and 9.5% camelina meal was added to the TMR of the second experimental group. Thus, the experimental groups consumed 0.59 kg of camelina seeds and 1.9 kg of camelina meal per day, respectively. No differences were observed in energy digestibility, protein digestibility and protein balance in the small intestine. Energy balance was found to be more positive in the camelina groups compared to the control group. Camelina caused significant changes in milk fat composition and milk yield providing softer and better spreadable butter. It is concluded that dairy cattle should not be fed more than 2 kg in order to prevent milk fat lowering effect of camelina and the unhealthy fatty acid increases (trans 18:1 isomers).

CONCLUSION

The use of camelina seed and camelina meal as protein sources instead of a part of soybean meal will make a significant contribution to the feed sector and animal husbandry. In addition to the usage of its oil as human food, it can be used in many areas of industry. Camelina meal has been approved for feeding to beef and broilers at the levels up to 10%.

REFERENCES

- Arslan, Y., Subaşı, İ., Katar, D., Kodaş, R. & Keyvanoğlu, H. (2014). Farklı azot ve fosfor dozlarının ketencik bitkisi (*Camelina sativa* (L.) Crantz)'nin bazı bitkisel özellikleri üzerine olan etkisinin belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilim Dergisi*, 29, 231-239.
- Aziza, A.E., Quezada, N. & Cherian, G. (2010). Feeding camelina sativa meal to meat-type chickens: Effect on production performance and tissue fatty acid composition. *Journal of Applied Poultry Research*, 19, 157-168.
- Chedea, V.S., Pelmuş, R.Ş., Toma, S., Taranu, I., Grosu, H. & Dragomir, C. (2014). Evaluation of camelina meal as a dietary source of polyphenol for dairy cows. *Bulletin UASVM Animal Science and Biotechnologies*, 71(2), 279-280.
- Cherian, G., Campbell, A. & Parker, T. (2009). Egg quality and lipid composition of eggs from hens fed *Camelina sativa*. *Journal of Applied Poultry Research*, 18, 143-150.
- Colombini, S., Broderick, G.A., Galasso, I., Martinelli, T., Rapetti, L., Russo, R. & Reggiani, R. (2014). Evaluation of *Camelina sativa* (L.) Crantz meal as an alternative protein source in ruminant rations. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 94, 736-743.
- EFSA (2017). Erucic acid in feed and food. *EFSA Journal*, 14: 4593, 173pp, doi:10.2903/j.efsa.2016.4593.
- FDA (2013). Approved uses of camelina meal in feed. 2012. Food and Drug Administration. <http://agr.mt.gov/agr/Programs/Commodities/Camelina/FeedUses.html>. Accessed 26 June 2013.
- Fogelfors, H. (1984). Useful weeds? Part 5. *Lantmannen* (Sweden) 105, 28.
- Hunter, J. (2010). Camelina production and potential in Pennsylvania. *Penn State Extension, Agronomy Facts 72*. The Pennsylvania State University.
- Hurtaud, C. & Peyraud, J.L. (2007). Effects of feeding camelina (seeds or meal) on milk fatty acid composition and butter spreadability. *Journal of Dairy Science*, 90, 5134-5145.
- Matthaus, B. & Zubr, J. (2000). Variability of specific components in *Camelina sativa* oilseed cakes. *Industrial Crops and Products*, 12, 9-18.
- Moloney, A.P., Woods, V.B. & Crowley, J.G. (1998). A note on the nutritive value of camelina meal for beef cattle. *Irish Journal of Agricultural and Food Research*, 37, 243-247.
- Önder, M. (2013). KOP bölgesi'nde tarımı yapılabilecek yeni bir yağ bitkisi ketencik (*Camelina sativa* (L.) Crantz). *I.KOP Bölgesel Kalkınma Sempozyumu*. 14-16 Kasım 2013. Konya. Sempozyum Kitabı, 155-160.
- Peiretti, P.G. & Meineri, G. (2007). Fatty acids, chemical composition and organic matter digestibility of seeds and vegetative parts of false flax (*Camelina sativa* L.) after different lengths of growth. *Animal Feed Science and Technology*, 133, 341-350.
- Pekel, A.Y., Patterson, P.H., Hulet, R.M., Acar, N., Cravener, T.L., Dowler, D.B. & Hunter, J.M. (2009). Dietary camelina meal versus flaxseed with and without supplemental copper for broiler chickens: Live performance and processing yield. *Poultry Science*, 88, 2392-2398.
- Pekel, A.Y., Kim, J.I., Chapple, C. & Adeola, O. (2015). Nutritional characteristics of camelina meal for 3-week-old broiler chickens. *Poultry Science*, 94, 371-378.
- Pilgeram, A.L., Sands, D.C., Boss, D., Dale, N., Wichman, D., Lamb, P., Lu, C., Barrows, R., Kirkpatrick, M., Thompson, B. & Johnson, D.L. (2007). *Camelina sativa*, a Montana omega-3 fuel crop. pp. 129-131, In: J. Janick and A. Whipkey (editors). *Issues in New Crops and New Uses*. ASHS Press, Alexandria, VA, USA
- Ryhänen, E.L., Perttilä, S., Tupasela, T., Valaja, J., Eriksson, C. & Larkka, K. (2007). Effect of camelina sativa expeller cake on performance and meat quality of broilers. *Journal of the Science Food and Agriculture*, 87(8), 1489-1494.
- Sızmaç, O., Çalık, A., Sızmaç, S. & Yıldız, G. (2016). A comparison of camelina meal and soybean meal degradation during incubation with rumen fluid as tested *in vitro*. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 63, 157-161.
- Thacker, P. & Widayatne, G. (2012). Effects of expeller pressed camelina meal and/or canola meal on digestibility, performance and fatty acid composition of broiler chickens fed wheat-soybean meal-based diets. *Archives of Animal Nutrition*, 66, 402-415.

POTENTIAL HEALTH EFFECTS OF GARLIC

Mustafa AKTURFAN

Karamanoğlu Mehmetbey University, Vocational School of Social Sciences, Department of Hotel, Restaurant and Catering, Karaman, Turkey.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3918-9894>

Suzan YALÇIN

Selçuk University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Food Hygiene and Technology, Konya, Turkey.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3937-6705>

ABSTRACT

Garlic (*Allium sativum* L.) is native to Northeastern Iran and Central Asia and is cultivated all over the world and provides many health benefits. Garlic is one of the functional foods and commonly used as herbal medicine all over the world. In the past, garlic was used for medical purposes such as influenza, cholera, dysentery and typhus. The therapeutic effects are mainly due to having bioactive compounds such as phenolic compounds, organic sulfides, polysaccharides and saponin. Sulfur-containing compounds in garlic are mainly alliin, allicin, allylpropyl disulfide, ajoene, S-allylcysteine, diallyl trisulfide, S-allylmercaptocysteine and vinylthiins. It is also rich in minerals especially in phosphorus, potassium, zinc and sulfur. After consuming crushed raw garlic, allicin and its metabolites in a large amounts are found in the blood, urine and stool. Allicin bioavailability of enteric tablets ranges from 36% to 104% after garlic product consumption. Particular attention should be paid to improving the bioavailability of garlic to develop novel dosage. Garlic has many biological activities such as antioxidant, antibacterial, antiviral, anthelmintic, antifungal, anticancer and antiinflammatory activities. Many studies showed that garlic can be used to prevent and treat various diseases such as cancer, myocardial infarction, atherosclerosis, bacterial, fungal and viral infections as well as digestive and cold problems. Therefore garlic can be used as a potentially good spice to develop functional foods.

Keywords: Garlic, health benefits, sulfur-containing compounds, functional foods

INTRODUCTION

Garlic (*Allium sativum* L.) that is cultivated all over the world provides many health benefits. It is rich in nutritional value. Garlic bulb has about 65% water, 28% carbohydrates, 2% protein, 2.3% organic sulfur compounds, 1.5% fiber and 1.2% free amino acids. Oligosaccharides such as fructo-oligosaccharides having different polymerization degree are usually used as prebiotics. Polysaccharides are the components of carbohydrates in garlic and consist of 77% in garlic dry weight. Main functional components of garlic is shown in Table 1 (Lu et al., 2021).

Total phenol content in garlic extracts varied significantly ranging from 0.05-0.98 mg of gallic acid equivalents per g of dried extract. Dry extract has a total flavonoids of 4.16-6.99 µg quercetin equivalents. There are over twenty well-known polyphenolic compounds in garlic, such as pyrogallol, β-resorcylic acid, ferulic acid, protocatechuic acid, caffeic acid, gallic acid, 4-hydroxybenzoic acid and p-coumaric acid (Szychowski et al., 2018). In garlic, the contents of myricetin, apigenin and quercetin are 639 mg/kg, 217 mg/kg and 47 mg/kg, respectively (Miean and Mohamed, 2001). In addition, kaempferol, catechin, epicatechin,

epigallocatechin gallate, morin and resveratrol are found in some garlic varieties (Cardenas-Castro et al., 2019).

Table 1. Main functional components of garlic (Lu et al., 2021)

Flavonoids	Apigenin, quercetin, myricetin, rutin, catechin
Organosulfur compounds	Allicin, DAS, DADS, DATS, AMS, E-ajoene
Saponins	
Choline, carnitine, betaine	
Polyphenols	Gallic acid, caffeic acid, p-coumaric acid, ferulic acid, chlorogenic acid,
Polysaccharides	Fructan
Lipids	Oleic acid, palmitic acid, linoleic acid, linolenic acid
Phenolic amide compounds	N-feruloyltyrosine, N-feruloyltyramine

There are about 20 kinds of amino acids found in garlic and the contents of arginine (per 100 g dry weight 1768.5 mg) and lysine (per 100 g dry weight 320.8 mg) are relatively higher: the contents of aspartic acid, asparagine, glutamic acid and glutamine are over 100 mg/100 g dry weight, but the content of cysteine (0.1 mg/100 g dry weight) is relatively lower (Liu et al., 2020). Alliinase is particularly abundant in garlic, accounting for 10-12% of soluble protein in garlic cloves. In addition to alliinase, garlic also contains superoxide dismutase, catalase, trypsin and other enzymes (Lu et al., 2021).

The lipids in fresh garlic are mainly neutral lipids, glycolipids and phospholipids. Over 70 kinds of fatty acids have been determined in garlic, among which palmitic acid, oleic acid, linoleic acid and α -linolenic acid are the most abundant, which account for 80% of the total lipids (Tsiaganis et al., 2006). Saponins are more stable during garlic processing and cooking (Lanzotti et al., 2013).

Garlic contains 0.12 g/100 g alkaloids (Huzaifa et al., 2014). Garlic has a small amount of oil-soluble sulfur compounds and alliin. The major volatiles identified from garlic essential oil are diallyl sulfide (DAS), disulfide, diallyl disulfide (DADS), diallyl trisulfide (DATS), and ajoene. Black garlic contains high amount of polyphenols and flavonoids (Kimura et al., 2017).

The health benefits of garlic are attributed to the phytochemicals that can act synergistically. Industrial preparations may contain these phytochemicals in different proportions. The main phytochemicals in garlic are S-allylcysteine (SAC), methiin and alliin. When garlic is crushed or damaged, its sulphur components are converted into different organosulfur compounds. The enzymes in garlic will convert alliin to allicin having antimicrobial activity. Thiosulfinate allicin is the best known garlic phytochemical. However, allicin is not very stable and therefore will not be found in most preparations.

Garlic Preparations

There are four types of garlic preparations such as dried garlic powder, garlic oil, garlic oil macerate and aged garlic extract. The extract is the aged for a period up to 20 months. During this ageing period the sulphur components are converted into stable compounds. Aged garlic extract (AGE) mainly contains water-soluble compounds including S-allylmercaptocysteine (SAMC) and SAC (Mahapatra, 2021).

Anticancer Properties of Garlic

In the 1950s, garlic was used as an anticancer agent. It could prevent esophagus, stomach, lung, colon, breast, cervical, skin cancer, prostate cancer and many other human cancers. Recently, it is found that garlic contains various anticancer compounds, including allicin, diallyl sulfoxide, DAS, DADS, diallyl sulfone, DATS, SAC, SAMC, methionine, etc. (Saud

et al., 2016). The anticancer effects and mechanisms of garlic are summarized in Table 2 (Lu et al., 2021).

Table 2. The anticancer effects and mechanisms of garlic for cancers (Lu et al., 2021)

Components of garlic	Effects	Anticancer mechanisms	References
Colon cancer			
DADS	Inhibited cell proliferation of cancer cells	Induced apoptosis, increased NAG-1 protein expression and p53	Saud et al. (2016)
Hematological cancers			
DADS	Induced apoptosis of cancer cells	Induced of apoptosis, transient G2/M and p21 expression	Dasgupta and Sengupta (2013)
Bladder cancer			
DADS	Induced cell cycle arrest and apoptosis	Encouraged caspase-3 activity, increased cyclin E and reduced CDK2 gene expression that can lead to the G2/M arrest of T ⁺ cells	Lu et al. (2004)
Ovarian cancer			
Allicin	Inhibited cell proliferation	JNK activation induced Bcl-2 family activation, triggering mitochondria mediated signaling pathways, and leading to translocation of significant Bax and cytochrome c release	Xu et al. (2014)
Pancreatic cancer			
Allicin	Induced apoptosis of MIA PACA-2 cells	Induced caspase-3 expression, DNA fragmentation, cell cycle arrest, p21Waf1/Cip1	Chhabria et al. (2015)
Sarcoma			
DADS	Inhibited the proliferation and invasion	Partially reversed by miR-134 inhibitor transfection	Li et al. (2019)
Lung cancer			
DADS	Inhibited cell proliferation	Induced cell cycle arrest and apoptosis in cancer cells, cell cycle arrest at G2/M and increase of intracellular ROS	Wu et al. (2005)
Gastric cancer			
SAMC	Induced apoptosis	Induced Bax and p53	Lee (2008)
Prostate cancer			
DADS	Inhibited cell proliferation	Reduced the secretory activity of LNCaP cells	Gunadharini et al. (2006)
Liver cancer			
SAC	Inhibited cell proliferation, colony forming ability, migration and invasion	Suppressed Bcl-x1 and Bcl-2, activated caspase-3 and caspase-9, induced the 5 phase arrest, down-regulated of cdc25c, cdc2 and cyclin B1	Ng et al. (2012)

Antimicrobial Function of Garlic

Garlic is resistant to fungi, bacteria, viruses and parasites (Salehi et al., 2019). The antibacterial components in garlic are mainly allicin and sulfur-containing compounds including DAS, DADS and ajoene. Allicin is more effective in inhibiting harmful intestinal bacteria (Bayan et al., 2014; Müller et al., 2016).

Antioxidant Function of Garlic

DAS, AMS, AGE and SAC have antioxidant effects. They have the ability to remove reactive oxygen species and nitrogen species. They increase the levels of both enzymatic and non-enzymatic antioxidants. They activate Nrf2, the main regulator of cell redox state. They inhibit some oxidase, such as xanthine oxidase and NADPH oxidase (Colin-Gonzalez et al., 2012; Suleria et al., 2015).

Antiinflammatory Effects of Garlic

Alliin has an antiinflammatory effect. Quintero-Fabian et al. (2013) observed that the expression of proinflammatory genes MCP-1, IL-6 and EGR-1 was decreased, inflammation was inhibited and obesity was prevented by alliin addition. AGE has a neuroprotective effect and can alleviate the inflammation caused by cerebral ischemia. AGE can inhibit the activation of NF- κ B, which is a chief factor associated with the expression of proinflammatory enzymes including COX-2 and nitric oxide synthase (Colin-Gonzalez et al., 2011).

Bioavailability of garlic composition

Among the biological active components of garlic, sulfur compounds especially allicin have antioxidant, anticancer and antibacterial functions and thus are considered as the main pharmacological active components in garlic (Lu et al., 2021)

Garlic powder had the highest bioavailability among garlic cloves and garlic powder. When allicin was eaten with foods containing high protein, allicin's bioavailability was decreased by the slow gastric emptying (Torres-Palazzolo et al., 2021; Lawson and Hunsaker, 2018).

Garlic can produce a variety of organic sulfides in different processes. These organic sulfides have many important biological and pharmaceutical functions (Lu et al., 2021).

CONCLUSION

Garlic has many biological activities such as antioxidant, antibacterial, antiviral, anthelmintic, antifungal, anticancer and antiinflammatory activities due to having bioactive compounds. Therefore garlic can be used as a potentially good spice to develop functional foods.

REFERENCES

- Bayan, L., Koulivand, P.H. & Gorji, A. (2014). Garlic: A review of potential therapeutic effects. *Avicenna Journal of Phytomedicine*, 4(1), 1-14.
- Cardenas-Castro, A.P., del Carmen Perales-Vazquez, G., Laura, A., Zamora-Gasga, V.M., Ruiz-Valdiviezo, V.M., Alvarez-Parrilla, E. & Sayago-Ayerdi, S.G. (2019). Sauces: An undiscovered healthy complement in Mexican cuisine. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 17, 100154. doi: 10.1016/j.ijgfs.2019.100154.
- Chhabria, S.V., Akbarsha, M.A., Li, A.P., Kharkar, P.S. & Desai, K.B. (2015). In situ allicin generation using targeted alliinase delivery for inhibition of MIA PaCa-2 cells via epigenetic changes, oxidative stress and cyclin-dependent kinase inhibitor (CDKI) expression. *Apoptosis: An International Journal on Programmed Cell Death*, 20(10), 1388-409.
- Colin-Gonzalez, A.L., Ortiz-Plata, A., Villeda-Hernandez, J., Barrera, D., Molina-Jijon, E., Pedraza-Chaverri, J. & Maldonado, P.D. (2011). Aged garlic extract attenuates cerebral damage and cyclooxygenase-2 induction after ischemia and reperfusion in rats. *Plant Foods for Human Nutrition (Dordrecht, Netherlands)*, 66(4), 348-354.
- Colin-Gonzalez, A.L., Santana, R.A., Silva, C.A., Chanez-Cardenas, M.E., Santamaria, A. & Maldonado, P.D. (2012). The antioxidant mechanisms underlying the aged garlic extract and S-allylcysteine-induced protection. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2012, 907162, doi:10.1155/2012/907162.
- Dasgupta, P. & Sengupta, S. (2013). Role of di-allyl disulfide, a garlic component in NF- κ B mediated transient G2-M phase arrest and apoptosis in human leukemic cell-lines. *Nutrition and Cancer*, 65(4), 611-622.
- Gunadharini, D., Arunkumar, A., Krishnamoorthy, G., Muthuvel, R., Vijayababu, M., Kanagaraj, P., Srinivasan, N., Aruldas, M. & Arunakaran, J. (2006). Antiproliferative effect of diallyl disulfide (DADS) on prostate cancer cell line LNCaP. *Cell Biochemistry and Function*, 24(5), 407-412.
- Huzaifa, U., Labaran, I., Bello, A. & Olatunde, A. (2014). Phytochemical screening of aqueous extract of garlic (*Allium sativum*) bulbs. *Report and Opinion*, 6, 1-4.

- Kimura, S., Tung, Y.C., Pan, M.H., Su, N.W., Lai, Y.J. & Cheng, K.C. (2017). Black garlic: A critical review of its production, bioactivity and application. *Journal of Food and Drug Analysis*, 25(1), 62-70.
- Lanzotti, V., Bonanomi, G. & Scala, F. (2013). What makes *Allium* species effective against pathogenic microbes? *Phytochemistry Reviews*, 12(4), 751-772.
- Lawson, L.D. & Hunsaker, S.M. (2018). Allicin bioavailability and bioequivalence from garlic supplements and garlic foods. *Nutrients*, 10(7), 812. doi: 10.3390/nu10070812.
- Lee, Y. (2008). Induction of apoptosis by S-allylmercapto-L-cysteine, a biotransformed garlic derivative, on a human gastric cancer cell line. *International Journal of Molecular Medicine*, 21(6), 765-770.
- Li, Y., Wang, Z., Li, J. & Sang, X. (2019). Diallyl disulfide suppresses FOXM1-mediated proliferation and invasion in osteosarcoma by upregulating miR-134. *Journal of Cellular Biochemistry*, 120(5), 7286-7296.
- Liu, P., Weng, R., Sheng, X., Wang, X., Zhang, W., Qian, Y. & Qiu, J. (2020). Profiling of organosulfur compounds and amino acids in garlic from different regions of China. *Food Chemistry*, 305, 125499. doi:10.1016/j.foodchem.2019.125499.
- Lu, H., Sue, C., Yu, C., Chen, S., Chen, G. & Chung, J.G. (2004). Diallyl disulfide (DADS) induced apoptosis undergo caspase-3 activity in human bladder cancer T24 cells. *Food and Chemical Toxicology: An International Journal Published for the British Industrial Biological Research Association*, 42(10), 1543-1552.
- Lu, X., Wang, C., Zhao, M., Wu, J., Niu, Z., Zhang, X., Simal-Gandara, J., Süntar, İ., Jafari, S.M., Qiao, X., Tang, X., Han, Z., Xiao, J. & Ningyang, L. (2021). Improving the bioavailability and bioactivity of garlic bioactive compounds via nanotechnology. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. Doi: 10.1080/10408398.2021.1929058.
- Mahapatra P. (2021). Supercritical extraction of garlic and its benefits on prostate cancer. In: *An Anthology of Nutraceuticals*. Ed. Bhadra P., Banerjee P, Deb A. Vew Delhi Publishers, New Delhi. Pp:110-121. Doi: 10.30954/anthnutraceuticals.10.
- Miean, K.H. & Mohamed, S. (2001). Flavonoid (myricetin, quercetin, kaempferol, luteolin and apigenin) content of edible tropical plants. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49(6): 3106-3112.
- Müller, A., Eller, J., Albrecht, F., Prochnow, P., Kuhlmann, K., Bandow, J.E., Slusarenko, A.J. & Leichert, L.I.O. (2016). Allicin induces thiol stress in bacteria through S-allylmercapto modification of protein cysteines. *The Journal of Biological Chemistry*, 291(22), 11477-11490.
- Ng, K.T.P., Guo, D.Y., Cheng, Q., Geng, W., Ling, C.C., Li, C.X., Liu, X.B., Ma, Y.Y., Lo, C.M. & Poon, R.T.P. et al. (2012). A garlic derivative, S-allylcysteine (SAC), suppresses proliferation and metastasis of hepatocellular carcinoma. *Plos One*, 7(2), e31655. Doi: 10.1371/journal.pone.0031655.
- Quintero-Fabian, S., Ortuno-Sahagun, D., Vazquez-Carrera, M. & Lopez-Roa, R.I. (2013). Alliin, a garlic (*Allium sativum*) compound, prevents LPS-induced inflammation in 3T3-L1 adipocytes. *Mediators of Inflammation*, 2013, 381815. Doi: 10.1155/2013/381815.
- Salehi, B., Zucca, P., Orhan, I.E., Azzini, E., Adetunji, C.O., Mohammed, S.A., Banerjee, S.K., Sharopov, F., Rigano, D. & Sharifi-Rad, J., et al. (2019). Allicin and health: A comprehensive review. *Trends in Food Science and Technology*, 86, 502-516.
- Saud, S.M., Li, M.W., Gray, Z., Matter, M.S., Colburn, N.H., Young, M.R. & Kim, Y.S. (2016). Diallyl disulfide (DADS), a constituent of garlic, inactivates NF- κ B and prevents colitis-induced colorectal cancer by inhibiting GSK-3 β . *Cancer Prevention Research (Philadelphia, Pa.)* 9(7), 607-615.
- Suleria, H.A.R., Butt, M.S., Khalid, N., Sultan, S., Raza, A., Aleem, M. & Abbas, M. (2015). Garlic (*Allium sativum*): Diet based therapy of 21st century-Areview. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, 5(4), 271-278.
- Szychowski, K.A., Rybczynska-Tkaczyk, K., Gawel-Beben, K., Swieca, M., Karas, M., Jakubczyk, A., Matysiak, M., Binduga, U.E. & Gminski, J. (2018). Characterization of active compounds of different garlic (*Allium sativum* L.) cultivars. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 68(1), 73-81.
- Torres-Palazzolo, C.A., Ramirez, D.A., Beretta, V.H. & Camargo, A.B. (2021). Matrix effect on phytochemical bioaccessibility. The case of organosulfur compounds in garlic preparations. *LWT*, 136, 110301. Doi: 10.1016/j.lwt.2020.110301.
- Tsiaganis, M.C., Laskari, K. & Melissari, E. (2006). Fatty acid composition of *Allium* species lipids. *Journal of Food Composition and Analysis*, 19(6-7), 620-627.
- Wu, X.J., Kassie, F. & Mersch-Sundermann, V. (2005). The role of reactive oxygen species (ROS) production on diallyl disulfide (DADS) induced apoptosis and cell cycle arrest in human A549 lung carcinoma cells. *Mutation Research*, 579 (1-2), 115-124.
- Xu, L., Yu, J., Zhai, D., Zhang, D., Shen, W., Bai, L., Cai, Z. & Yu, C. (2014). Role of JNK activation and mitochondrial Bax translocation in allicin-induced apoptosis in human ovarian cancer SKOV3 cells. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine: eCAM*, 2014, 378684, doi: 10.1155/2014/378684.

POTENTIAL HEALTH BENEFITS OF OKRA

Mustafa AKTURFAN

Karamanoğlu Mehmetbey University, Vocational School of Social Sciences, Department of Hotel, Restaurant and Catering,
Karaman, Turkey.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3918-9894>

Suzan YALÇIN

Selçuk University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Food Hygiene and Technology, Konya, Turkey.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3937-6705>

ABSTRACT

Okra (*Abelmoschus esculentus*) is an important vegetable grown in tropical and sub-tropical regions of the world. Okra is grown commercially in countries such as Turkey, India, Yugoslavia, Japan, Western Africa, Iran, Pakistan, Bangladesh, Afghanistan, Thailand, Malaysia, Myanmar, Brazil, Cyprus, Ethiopia and in the Southern United States. Okra is a multipurpose crop because of many various uses of seeds, buds, fresh leaves, pods, stems and flowers. Okra unripe fruits are consumed as vegetables and can be used in soups, salads and stews in the forms of fresh or dried, fried or boiled. Mucilage in okra has many medicinal applications such as a plasma replacement or blood volume expander. Okra mucilage binds cholesterol and bile acid which carries toxins excreted by the liver. The immature pods can be used to make pickles. The entire okra plant is edible and it is used to make several dishes. Okra seeds are a potential source of protein and lipid. It contains high amount of lipid (20-40%) consisting of upto 47.4% linoleic acid. Okra seed lipid has potential hypocholesterolemic effect. Dried okra seeds have many uses such as vegetable curds or roasted and ground to make a caffeine-free substitute for coffee. Seed flour can be used to enrich cereal flour. Seeds can be a source of antioxidants, which is essential in maintaining health. Okra seed is mainly consisted of oligomeric catechins and flavonol derivatives, while hydroxycinnamic and quercetin derivatives are mainly found in the mesocarp. In some countries, okra is used in folk medicine as gastric protective, diuretic and antiulcerogenic agents. It promotes healthy skin and blood. It improves heart health. The soluble fiber in okra helps in reducing serum cholesterol and therefore the cardiovascular diseases. It has an important role in the human nutrition. Therefore functional foods, nutraceuticals or drugs can be developed from okra components.

Keywords: Okra, health benefits, functional food, nutraceuticals

INTRODUCTION

Okra (*Abelmoschus esculentus*) is an important vegetable crop originated in Ethiopia (Sathish and Eswar, 2013). It is a multipurpose crop due to many uses of the seeds, fresh leaves, pods, flowers, stems and buds. Its immature fruits (pods) can be consumed as vegetables like in salads, soups, stews in the forms of fresh, dried, fried or boiled. It can be used for coffee as non-caffeinated substitute. It may be roasted and ground to form a caffeine-free substitute for coffee (Habtamu et al., 2014). It is called Kenkase by Berta people, Andeha by Gumuz people and Bamia by Oromica/Amharic people in Ethiopia (Gemedede et al., 2015). It is called lady's finger in England, guino-gombo in Spanish, bhindi in India, guibeiro in Portuguese, gumbo in the United States of America and banya in Turkey. Okra pod has a valuable source of nutrients such as protein, carbohydrates, dietary fiber, minerals and vitamins. Nutrient composition of okra pod (eight samples harvested from Gumiz region) is shown in Table 1 (Gemedede et al., 2016). Okra seed contain 20-40% oil and its oil rich in linoleic acid (upto

47.4%). Okra seed is high in quality protein and its essential amino acid content is relatively higher than other plant protein sources. Levels of antinutritional factors in okra pod (eight samples harvested from Gumiz region) are given Table 2. It was determined that the content of antinutritional factors of the Okra pods were found to be low and the bioavailability of zinc, iron and calcium was high. Low level of dietary phytate may have crucial role as an antioxidant, anticarcinogenic and to control atherosclerosis and hypercholesterolemia (Phillippy et al., 2004). The molar ratios of minerals in okra pod are given in Table 3 (Gemede et al., 2016). The phytate and oxalate: mineral molar ratios were found to be less than the critical value therefore the absorption of minerals are not inhibited by phytate or oxalate and bioavailability of minerals is good.

Table 1. Nutrient composition of okra pod samples on dry weight basis, % (Gemede et al., 2016)

Moisture, %	9.69 – 13.33
Crude protein, %	10.25 – 26.16
Total ash, %	5.37 – 11.30
Ether extract, %	0.56 – 2.49
Crude fiber, %	11.97 – 29.93
Utilizable carbohydrate, %	36.66 – 50.97
Gross energy, kcal/kg	1973 - 2456
Calcium, mg/100g	111.11 – 311.95
Phosphorus, mg/100g	25.62 – 59.72
Iron, mg/100g	18.30 – 36.68
Zinc, mg/100g	3.83 – 6.31
Potassium, mg/100g	122.59 – 318.20
Sodium, mg/100g	3.33 – 8.31

Table 2. Levels of antinutritional factors of okra pod samples on dry weight basis, % (Gemede et al., 2016)

Phytate, mg/100g	0.83 – 0.86
Oxalate, mg/100g	0.04 – 0.53
Tannin, mg/100g	4.43 – 9.90

Table 3. Molar ratios of minerals in okra pod samples (Gemede et al., 2016)

Phytate: Ca (Molar ratio)	0.0010 – 0.0047
Phytate: Fe (Molar ratio)	0.0019 – 0.0039
Phytate: Zn (Molar ratio)	0.0134 – 0.0216
Oxalate: Ca (Molar ratio)	0.0010 – 0.0087
Phytate*Ca:Zn, mol/kg	0.0565 – 0.1363

Okra mucilage is found as a slimy and thick substance in dried and fresh pods. Musilage is an acidic polysaccharide associated with proteins and minerals. The mucilage in okra is a glycoprotein consisting of about 10% protein and 80% polymeric carbohydrates. Polysaccharides in mucilage are neutral sugars galacturonic acid, rhamnase and galactose. It is generally found in the pod walls. Catechin, quercetin and epigallocatechin gallate compounds are observed in okra mucilages (Nampuak and Tongkhao, 2020). Musilage has

the properties of high water solubility, elasticity, viscosity and plasticity. Okra musilage has potential uses of food, non-food products and medicine. It is used as a protective food additive against irritating and inflammatory stomach diseases especially in Asian medicine (Das et al., 2019; Lengsfeld et al., 2004; Gemedede et al., 2015). Mature fruit and stems of okra contain fibre and this is used in paper industry (Das et al., 2019).

HEALTH BENEFITS OF OKRA

Okra is a miraculous medicinal vegetable to treat numerous diseases due to having the properties of powerful valuable nutrients. Okra possesses powerful antioxidant, antidiabetic, antihyperlipidemic and antibacterial activities. Okra musilage works wonder as a binding, emulsifying, suspending and film coating agent in drug delivery system (Das et al., 2019). Antitumor, antioxidant, antimicrobial, hypoglycaemic and antiulcerogenic capacities are health benefits of okra (Dantas et al., 2021). Okra consumption improves heart health. The soluble fiber in okra helps lower cholesterol and therefore lower the chance of cardiovascular diseases. Due to having pectin okra helps in decreasing blood cholesterol by changing the formation of bile in the intestines (Ngoc et al., 2008). Okra consumption improves good eyesight due to having vitamin A and beta carotene. Okra lowers blood cholesterol due to having polysaccharides and may prevent cancer through binding bile acids (Lengsfeld et al., 2004). Okra is used to treat digestive problems. The polysaccharides found in immature okra pods had remarkable anti-adhesive properties. The polysaccharides in okra were particularly effective in preventing the adhesion of *Helicobacter pylori*. Therefore consuming okra can keep our stomach clean and create an environment preventing destructive cultures from flourishing (Messing et al., 2014). Okra is consumed to support colon health. Okra smoothly descends through the colon, absorbing all toxins and excess water in its path. The fiber in okra helps cleanse the intestinal tract and allows the colon to function with a higher amount of efficiency. Consuming okra can rejuvenate skin and hair, and protect us from degenerative diseases associated with long-term free radical damage. Okra promotes healthy skin and blood (Gemedede et al., 2015).

Okra is rich in flavonoids especially quercetin and phytoosterols. Xia et al. (2015) reported that 29.5% total polyphenols and 14.8% total polysaccharides in okra seed and 1.25% total polyphenols and 43.1% total polysaccharides in okra skin, respectively. Phenolic compounds in the okra fruit and its extracts are catechin, protocatechuic acid, quercetin, quercetin-3-O-gentiobioside, isoquercitrin and rutin (Wu et al., 2020). Antioxidant activity of okra was significantly increased by roasting. In vitro digestibility studies showed that most antioxidative activities will be available in the intestine (Adelakun et al., 2009). Xia et al. (2015) showed that okra seed has significant antioxidant and anti-fatigue effects. The anti-fatigue activity of okra seed is due to lowering the levels of lactic acid and urea nitrogen in blood and improving hepatic glycogen storage and promoting antioxidant ability by reducing level of malondialdehyde and increasing the levels of glutathione peroxidase and superoxide dismutase (Xia et al., 2015).

Dubey and Mishra (2017) reported that administration of 250 g and 500 g okra seed powder during 42 days to the hypercholesterolemia induced rat causes significant reduction in serum LDL cholesterol and in body weight. Therefore Dubey and Mishra (2017) concluded that okra seed powder is effective in reducing lipid. Okada et al. (2010) indicated that okra may play a role in the regulation of lipid and glucose metabolism. Fan et al. (2014) also reported that the seed and peel powders of okra play antihyperlipidemic and antidiabetic roles in streptozotocin-induced diabetic nephropathy rats.

In the study of Zhang et al. (2020) okra fruit powder supplementation caused a strong inhibition on body weight gain, liver fat accumulation and high blood glucose caused by high fat diet. Okra fruit powder supplementation in high-fat diet-fed mice increased glutathione

peroxidase and superoxide dismutase activities and improved colonic short chain fatty acids formation, especially for butyrate production with increasing the proportion of selected butyrate-producing bacteria. Okra fruit powder supplementation altered the intestinal microbial species with increase in Proteobacteria and Actinobacteria abundance and the decrease in Bacteroidetes population. Zhang et al. (2020) concluded that dietary consumption of okra fruit powder plays an important role in preventing metabolic syndrome, obesity and intestinal microbiota imbalance.

CONCLUSION

Okra is an important source of carbohydrates, protein, dietary fibre, minerals, vitamins and health promoting fatty acids. Okra flour has high potential to be used to enrich foods to provide adequate nutrients and antioxidants. Okra is rich in quercetin and phytosterols. Consuming okra has many advantages for health due to having antioxidant, antidiabetic, antihyperlipidemic and antibacterial activities.

REFERENCES

- Adelakun, O.E., Oyelade, O.J., Ade-Omowaye, B.I.O., Adeyemi, I.A. & Van de Venter, M. (2009). Chemical composition and the antioxidative properties of Nigerian Okra seed (*Abelmoschus esculentus* Moench) flour. *Food and Chemical Toxicology*, 47, 1123-1126.
- Dantas, T.L., Alonso Buriti, F.C. & Florentino, E.R. (2021). Okra (*Abelmoschus esculentus* L.) as a potential functional food source of musilage and bioactive compounds with technological applications and health benefits. *Plants*, 10, 1683, <https://doi.org/10.3390/plants10081683>.
- Das, S., Nandi, G. & Ghosh, L.K. (2019). Okra and its various applications in drug delivery, food technology, health care and pharmacological aspects – A review. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 11(6), 2139-2147.
- Dubey, P. & Mishra, S. (2017). Effect of okra seed in reduction of cholesterol. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 5(4), 94-97.
- Fan, S., Zhang, Y., Sun, Q., Yu, L., Li, M. & Huang, C. (2014). Extract of okra lowers blood glucose and serum lipids in high-fat diet induced obese C57BL/6 mice. *The Journal of Nutritional Biochemistry*, 25(7), 702-709.
- Gemedede, H.F., Ratta, N., Haki, G.D., Ashagrie, Z. & Beyene, W.F. (2015). Nutritional quality and health benefits of okra (*Abelmoschus esculentus*): a review. *Journal of Food Process Technology*, 6: 458. doi: 10.4172/2157-7110.1000458.
- Gemedede, H.F., Haki, G.D., Beyene, F., Woldegiorgis, A.Z. & Rakshit, S.K. (2016). Proximate, mineral and antinutrient compositions of indigenous Okra (*Abelmoschus esculentus*) pod accessions: implications for mineral bioavailability. *Food Science and Nutrition*, 4(2), 223-233.
- Habtamu, F., Ratta, N., Haki, G.D., Woldegiorgis, A.Z. & Beyene, F. (2014). Nutritional quality and health benefits of okra (*Abelmoschus esculentus*): A review. *Journal of Food Science and Quality Management*, 33, 87-96.
- Lengsfeld, C., Titgemeyer, F., Faller, G. & Hensel, A. (2004). Glycosylated compounds from okra inhibit adhesion of *Helicobacter pylori* to human gastric mucosa. *Journal of Agricultural Food and Chemistry*, 52: 1495-1503.
- Messing, J., Thöle, C., Niehues, M., Shevtsova, A., Glocker, E. & Hensel, A. (2014). Antiadhesive properties of *Abelmoschus esculentus* (Okra) immature fruit extract against *Helicobacter pylori* adhesion. *PLoS One*, 9(1), e84836.
- Nampuak, C. & Tongkhao, K. (2020). Okra mucilage powder: A novel functional ingredient with antioxidant activity and antibacterial mode of action revealed by scanning and transmission electron microscopy. *International Journal of Food Science and Technology*, 55, 569-577.
- Ngoc, T., Ngo, N., Van, T. & Phung, V. (2008). Hypolipidemic effect of extracts from *Abelmoschus esculentus* L. (Malvaceae) on tyloxapol-induced hyperlipidemia in mice. *Warasan Pheasathasat*, 35, 42-46.
- Okada, Y., Okada, M. & Sagesaka, Y. (2010). Screening of dried plant seed extracts for adiponectin production activity and tumor necrosis factor- α inhibitory activity on 3T3-L1 adipocytes. *Plant Foods Human Nutrition*, 65, 225-232.
- Phillippy, B.Q., Lin, M. & Rasco, B. (2004). Analysis of phytate in raw and cooked potatoes. *Journal of Food Composition and Analysis*, 17, 217-226.
- Sathish, D. & Eswar, A. (2013). A review on: *Abelmoschus esculentus* (Okra). *International Research Journal of Pharmacological Applied Science*, 3: 129-132.
- Wu, D., Nie, X., Shen, D., Li, H., Zhao, L., Zhang, Q., Lin, D. & Qin, W. (2020). Phenolic compounds, antioxidant activities, and inhibitory effects on digestive enzymes of different cultivars of okra (*Abelmoschus esculentus*). *Molecules*, 25, 1276.
- Xia, F., Zhong, Y., Li, M., Chang, Q., Liao, Y., Liu, X. & Pan, R. (2015). Antioxidant and Anti-fatigue constituents of okra. *Nutrients*, 7, 8846-8858.
- Zhang, J., Zhao, Y., Ren, D. & Yang, X. (2020). Effect of okra fruit powder supplementation on metabolic syndrome and gut microbiota diversity in high fat diet-induced obese mice. *Food Research International*, 130, 108929. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.108929>.

BİTKİ BÜYÜMEYİ TEŞVİK EDİCİ BAKTERİLERİN BİTKİLERDEKİ TUZ STRESİNİ AZALTMADAKİ ÖNEMLİ METABOLİK AKTİVİTELERİ

IMPORTANT METABOLIC ACTIVITIES OF PLANT GROWTH PROMOTING BACTERIA ON REDUCING SALT STRESS IN PLANTS

Dr. Öğretim Üyesi Çiğdem YAMANER

Isparta University of Applied Sciences, Faculty of Agriculture, Dep. of Agricultural Biotechnology, Isparta, TURKEY
ORCID NO: <https://orcid.org/0000-0001-5140-2059>

ÖZET

Tuzluluk, tüm dünyada bitkisel üretimi etkileyen önemli bir sorundur. Dünyada ekili alanların %20'si, sulanan alanların %33'ü tuzluluktan etkilenmiştir. Toprak tuzlanması, yılda 1,5 milyon hektarlık tarım arazisinin üretim dışı kalmasına neden olmaktadır. Tuzluluktan etkilenen alanların genişleyerek 2050 yılında tarım arazilerinin %50'nini kapsayacağı düşünülmektedir. Tuz stresi bitkide besin transferinin azalmasına, hormonal dengesizliğe, reaktif oksijen türlerinin (ROS) oluşmasına, iyonik toksisiteye ve ozmatik strese neden olarak gelişimi zayıflatmaktadır. Ayrıca, bitkinin fizyolojik, biyokimyasal ve moleküler özellikleri üzerine olumsuz etkileri olmaktadır. Aşırı tuzluluk nedeniyle özellikle toprak tuzluluğuna hassas bitki üretim kapasitelerinde önemli düşüşler yaşanmıştır. Tuzluluk nedeniyle oluşan tarımsal verimlilikteki yıllık kaybın 31 milyon ABD doları olduğu tahmin edilmektedir. Yakın gelecekte geleneksel tarım uygulamaları ve geliştirilmiş tuza dayanıklı ürün çeşitleri istenilen verime ulaşmakta yetersiz kalacaktır. Son zamanlarda bitki büyümesini teşvik eden bakteriler (PGPB) ile bitkinin tuz stresine dayanıklılığının artırılması temeline dayalı yeni çalışmalar yapılmaktadır. Bitki büyümesini teşvik eden bakteriler, 1-aminosiklopropan-1-karboksilat (ACC) deaminaz, indol-3-asetik asit (IAA), antioksidanlar, hücre dışı polimerik madde (EPS) ve uçucu organik bileşikler (VOC) gibi çok çeşitli bileşikler sentezleyebilirler. Bitki kökleri ile doğal bir simbiyotik bir yaşam kurarak bitkinin tuz stresine direnç geliştirmesini destekleme potansiyeline sahiptirler. Bu çalışmada bitkilerin tuz stresinin azaltılması için biyolojik araç olan mikrobiyom ve bitki büyüme teşvik edici bakteriler üzerine odaklanılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bitki büyümesini teşvik eden bakteriler, tuzluluk, bitki, verim kaybı.

Abstract

Salinity is an important problem affecting plant production all over the world. 20% of the cultivated areas and 33% of the irrigated areas in the world have been affected by salinity. Soil salinity causes 1.5 million hectares of agricultural land to be out of production annually. It is thought that the areas affected by salinity will expand and cover 50% of the agricultural lands in 2050. Salt stress generally weakens plant growth by causing a decrease in nutrient transfer, hormonal imbalance, formation of reactive oxygen species (ROS), ionic toxicity and osmotic stress in a plant. In addition, it has negative effects on the physiological, biochemical and molecular properties of the plant. Due to excessive salinity, there has been a significant decrease in the production capacity of plants sensitive to soil salinity. The annual loss in

agricultural productivity due to salinity is estimated to be 31 million dollars. In the near future, traditional agricultural practices and salt-resistant varieties will be insufficient to reach the desired yield. Recently, it has been carried out new studies which aim at enhancing resistance to salt stress in plants by means of plant growth promoting bacteria (PGPB). Plant growth promoting bacteria can synthesize a wide variety of compounds such as 1-aminocyclopropane-1-carboxylate (ACC) deaminase, indole-3-acetic acid (IAA), antioxidants, extracellular polymeric substance (EPS), and volatile organic compounds (VOC). They have the potential to enhance resistance of plants against salt stress by establishing a symbiotic relationship with plant roots. In this study, we focused on the microbiome and plant growth promoting bacteria, which are biological tools for reducing salt stress of plants.

Keywords: Plant growth promoting bacteria, salinity, plant, yield loss.

Giriş

Hızla artan dünya popülasyonu için tarımsal üretimde verimli, kaliteli ve güvenilir ürünlerin üretimi önem kazanmıştır. Fakat tarımda biyotik ve abiyotik stres koşulları nedeniyle verim ve kalite özellikleri açısından büyük kayıplar yaşanmaktadır. Bitkiler üzerinde tuzluluğun primer ve sekonder etkileri bulunmaktadır. Primer etkileri osmotik ve iyon stresi olarak sıralanırken, sekonder etkisi ise bitkide meydana gelen yapısal bozulmalar, fotosentez inhibisyonu ve toksik bileşiklerin üretilmesi şeklinde sıralanmaktadır. Tuz stresi etkisi ile oluşan reaktif oksijen türleri nedeniyle klorofil, protein, DNA zarar görebilir ve hücre ölümleri gerçekleşebilir (Botella ve ark., 2005).

Dünyada her yıl 1,5 milyon ha arazi tuzluluk etkisiyle tarıma elverişsiz hale gelmektedir. Dünyada tuzlu ve sodik topraklar, tarım alanlarının yaklaşık %10'nunu kaplamaktadır (Deliboran ve Savran, 2015). Yurdumuzun yarı kurak bir kuşak içinde olması, yanlış sulama rejimleri nedeniyle Anadolu'daki 1 milyon hektardan fazla çorak arazinin daha da artmasına yol açmıştır. Ülkemizde 4 milyon hektar alanın tuz ile etkilenmiş topraklara sahip olduğu belirtilmektedir (Sönmez, 1990).

Tuz stresi, bitkide ölümlere sebep olabileceği gibi, bitkinin tuza toleransı ve ortamdaki tuz konsantrasyonuna bağlı olarak turgorun azalmasına, fotosentezin engellenmesine (Georgiev and Atkins, 1993), membran işlevlerinin ve enzim etkinliklerinin engellenmesine (Orcutt and Nilsen, 2000) ve taşıyıcı mekanizmaların yetersizliğine bağlı iyon eksikliğinin artmasına (Hasegawa ve ark., 1986) neden olabilir.

Tuza reaksiyon bitkinin gelişme dönemine, ortamdaki tuz konsantrasyonuna, tuza maruz kalma süresi ve şiddetine, ışık, sıcaklık ve toprak tekstürü gibi ortam koşulları ile farklı bitki türlerine ve tür içerisindeki genotiplere bağlı olarak değişebilmektedir (Greenway and Munns, 1980; Marschner, 1995). Tuza tolerans durumlarına göre bitkiler, tuza az toleranslı (tuzluluk oranı 4 dS/m'de yetişebilen), tuza orta derecede toleranslı (tuzluluk oranı 6-10 dS/m'de yetişebilen), tuza yüksek derecede toleranslı (tuzluluk oranı 10-16 dS/m'de yetişebilen) olmak üzere üç gruba ayrılmaktadır (Ashraf, 1996).

Yapılan çalışmalarda, bir bitki genotipinin tuz stresine karşı toleransını gösteren yaklaşık 200 kadar morfolojik ve fizyolojik parametre olduğu ileri sürülmektedir. Kuşkusuz, bu parametrelerin tümünü belirleyebilecek uygun tek bir yöntem bulunamadığından, bitkilerin tuz stresine toleransı farklı kriterlerle ölçülebilmektedir (Weimberg, 1988).

Tuzluluk stresi, birçok bitkinin gelişimi ve verimliliği için tehlikeli olan yaygın bir çevresel problemdir. Emilen su ve mineraller nedeniyle bitkilerin tuz stresi ile karşılaşan ilk kısmı köklerdir. Tuzluluğun asıl etkisi, hücre uzama ve büyümesindeki azalmadan ileri gelen köklerin kısılması ve kalınlaşmasıdır (Chen ve Aine. 1999).

Tuz stresi, bitkilerde tohum çimlenmesini engellemesi, çimlenme yüzdesini azaltmasının yanı sıra, büyüme ve gelişmeyi de sınırlamaktadır (Mangal ve Lal, 1990; Awang ve ark., 1993). Marschner (1995) tuz stresinin bitki büyümesini sınırlandırmasını üç grupta incelemiştir. Bunlar:

- Su eksikliği (su stresi),
- Aşırı Na^+ ve Cl^- alımı ile ilişkili iyon toksisitesi,
- Elementlerin alınımı ve taşınması sırasında stresten dolayı oluşan dengesizlikten kaynaklanan sitozoldeki mineral kompozisyonunun ve kısmen Ca^{++} dengesinin bozulmasıdır.

Tuzlu koşullarda yetişen bitkilerin büyüme hızı yavaş, habitusları bodur olarak değişmektedir; yaprakları çoğunlukla küçük ve koyu yeşildir. Bitki dokuları üzerinde yapılan pek çok araştırmada, tuz stresiyse sitokin miktarının azaldığı ve hücre büyümesinin belirgin bir şekilde engellendiği açıkça ortaya konulmuştur. Araştırmalardan elde edilen bulgularda, tuz stresine maruz kalan bitkilerde kök, gövde ve sürgün büyümesinin azaldığı, yaprak alanlarının daraldığı, yaprak sayılarının azalmasının sonucunda meyve ağırlıklarının düştüğü ve bu sebeple de verimin azaldığı, kalite kriterlerinden meyve tat ve renginin de bozulduğu rapor edilmektedir (Shannon ve Grieva, 1999).

Diğer yandan araştırmacılar, kuraklık ve tuzluluk koşullarında bitkide fazla miktarlarda birikim gösteren prolin: ozmotik düzenleme (Wyn Jones ve Storey, 1978), enzimlerin sıcaklıkla denatürasyonunun önlenmesi (Paleg ve ark., 1981), enerjinin korunması (Barnett and Naylor, 1966) gibi roller yükleyerek stres toleransının ölçülmesinde prolinin bir kriter olarak kullanılabileceğini ileri sürmüşlerdir. Arpa (Hanson ve ark., 1979) varyeteleriyle yapılan çalışmada, kuraklık ve tuzluluğa dayanıklı olan varyetelerin daha az prolin biriktirdiği bulunmuştur.

Pamuk bitkisi tuza dayanıklı olarak bilinsede, çimlenme döneminde tuza nispeten duyarlıdır (Maas, 1985). Pamukta tuzlu sulama suyunun iki ana etkisi vardır. Bunlardan birisi, osmotik etki olup, topraktan suyun bitkiler tarafından alınımı zorlaştırır. Diğeri ise spesifik iyon etkisi olup, Cl^- ve Na^+ gibi iyonlarının bitki hücreleri içinde toksik hale gelmeleridir. Ayrıca bu iyonlar diğer iyonlar için antogonistik bir etki de yapar. Buna ilave olarak tuzlu bir toprakta Zn , P , K ve N alınımı da sınırlanabilir (Smith ve Rourke, 2003).

Benzer şekilde, 150 mM NaCl uygulanan tuza dayanıklı bir pamuk genotipinde, duyarlı genotipe oranla daha yüksek Katalaz CAT (%341), Peroksidaz PO (%319), Glutatyon Redüktaz GR (%287), Askorbat Peroksidaz APX (%450), γ -glutamilsistein sentaz (%224), glutatyon s-transferaz (%500) aktiviteilerinin varlığı ve daha aktif bir askorbat-glutatyon döngüsünün işlerliği belirlenmiştir (Gosset ve ark., 1996).

Tuza dayanıklı tarım ürünlerinin geliştirilmesi, yarı kurak ve tuzlu topraklarda tarım ürünlerinin verimliliğini korumak, yıllardır bitki yetiştirme programlarının ana hedefi olmuştur. Birkaç tuza dayanıklı çeşit piyasaya sürülmesine rağmen, geleneksel ıslahın genel ilerlemesi yavaş olmuştur ve tuz toleransının sadece birkaç ana belirleyici genetik özelliği tanımlandığından başarılı olmamıştır (Shrivastava ve Kumar, 2015).

51 genetik transformasyon çalışmasından 48'inden elde edilen transgenik bitkiler laboratuvar aşamasında tuz stresine karşı tolerans gösterebilmiştir fakat sadece ikisi saha koşullarında test edilmiştir (Kotula ve ark., 2020).

Tuz Stresini Tolere Etmede Kullanılan, Bitki Büyümesini Teşvik Eden Bakteriler (PGPB)

Son yıllarda toprak tuzluluğu nedeniyle oluşan verim kayıplarını azaltmak için biyogübre kullanı üzerine çalışmalar yapılmaktadır. FAO'nun 2006'da yayınlanan bir raporuna göre en genel anlamda; biyogübre, atmosferik N'u fikse eden veya toprak besleyicilerini çözündürme / harekete geçirme konusunda yardımcı olan ve büyümeyi teşvik eden maddeler salgılayan bakteriler, mantarlar, aktinomisetler ve tek veya kombinasyon halindeki algler gibi yaşayan veya uyku halindeki mikro organizmaları içeren ürünler için kullanılan, geniş bir terimdir. Biyogübreler, kimyasal gübrelerden farklı olarak çevreye dost olmalarıdır. Son yıllarda, kullanımları yaygınlaşan büyüme ve gelişmeye katkı sağlayan biyogübreler stres (tuzluluk, kuraklık) koşullarında bitkilerin strese karşı direncini artırması, verim ve kalite kayıplarını azaltması olanakları üzerinde araştırmalar yapılmaktadır.

Mukhtar ve ark (2019) yaptıkları çalışmada mısır bitkisi üzerine tuz stresinin olumsuz etkilerini ortadan kaldırmak için *Bacillus* spp., *Halobacillus* spp. ve *Pseudomonas* spp. cinsine ait bakteriler kullanmıştır. Çalışma sonucunda mısır bitkisinin kuru ağırlığında %48-124 arasında değişen oranlarda artış olduğu, tuzluluk stresi nedeniyle oluşan verim kayıplarının ortadan kaldırılmasında uygun bir biyogübre formülasyonunda kullanılabilecekleri belirtilmiştir.

Yamaner ve ark (2016) yapmış oldukları çalışmada biyogübre kombinasyonunda kullanılabilecek mikroorganizmaların mısır üretiminde kontrole oranla %30 ağırlık artışlarına sebep olduğu belirtilmiştir.

İspanya'da tuzlu topraklardan elde edilen *Pseudomonas*, *Halomonas*, *Acinetobacter*, *Cronobacter*, *Enterobacter*, *Siccibacter* ve *Bacillus* cinsine ait bakterilerin soyafasulyesi köklerinde başarılı bir şekilde kolonize olabildiklerini ve tuz stresi koşullarında bitkinin büyümesini destekledikleri bildirilmiştir (Lami ve ark, 2020).

Pamuk verimi ile bakteriyal ve fungal komünite arasındaki koralasyon incelenmiştir. Bu çalışmada pamuk veriminde fungal popülasyonun önemli bir etkinliği bulunmadığı ancak pamuk verimi ile bakteriyal zenginlik arasında pozitif bir korelasyon olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç ardışık organik gübreleme koşullarında pamuk veriminin artırılmasında bakteriyal popülasyonun önemli rol oynadığını göstermektedir (Tao ve ark, 2020).

Son yıllarda bitki gelişimini teşvik eden bakteriler şeker pancarı, şeker kamışı, Çeltik, mısır ve buğday gibi bitkilerde kullanılmaya başlanmıştır. *Bacillus* spp. suşları ile yürütülen araştırmalarda, konifer türleri, çeltik, arpa, buğday ve mısır veriminde önemli artışlar belirlenmiştir. *Rhodobacter* spp. türlerinin N₂ fiksettiği ve çeltik fidelerinin azot oranını

artırdığı bilinmektedir. *Pseudomonas* spp. inokulasyonu yazlık buğdayda kök kuru ağırlığını, şeker pancarı verimini ve ıspanak gelişmesini artırmıştır (Çakmakçı, 2005b).

Zheng ve ark (2008) yaptıkları çalışmada *Klebsiella* spp. (Rs-5) ve *Pseudomonas* spp. (Rs-198) olarak tanıladıkları iki izolatın tuz stresi varlığında, kontrol grubu ile karşılaştırmalı olarak pamuk tohumlarının (Xinluzao13) çimlenme yüzdelerini hesaplamışlardır. Bu çalışma sonucunda Rs-5, pamuk tohumlarının çimlenmesini kontrole oranla %26,3 oranında arttırırken Rs-198 kodlu izolatın %34,4 oranında artırdığı tespit edilmiştir.

Egamberdiyeva ve Höflich (2003), *Pseudomonas alcaligenes* PsA15, *P. denitrificans* PsD6, *Bacillus polymyxa* BcP26 ve *Mycobacterium phlei* MbP18 gibi bakteri suçlarının yarı kurak bölgelerde pamuk bitkisinin (Tashkent-1) gelişimi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda kök ve sürgün gelişiminde artma, bitkinin farklı bölünlerinde N, P ve K içeriğinde ise yükselme saptamışlardır.

Guo ve ark, (2012) *Klebsiella oxytoca* Rs-5 and BCL-8 (*Bacillus subtilis* SL-13, SL-14 ve SL-44 ün karışımı) den oluşan karışık kültürün serbest ve enkapsülasyon formlarının pamuk bitkisinin (Zhongmian36) toprak tuz stresi ve kök hastalığı ile mücadelesine olan katkılarını incelemişlerdir. Bakteriyal inokulasyonlar sonucunda bitki yapraklarında CAT, SOD ve POD gibi enzim aktivitelerinin, kök hastalık sıklığının azaldığı, ayrıca bitki biyokütlesinin arttığı tespit edilmiştir.

Ahmad ve ark, (2013) pamuk tohumlarını (*Gossypium hirsutum* cv CIM-482) fosfor çözebilir mikroorganizmalarla inokule ederek ektiğinde fosfor gübre kullanımının 36 kg P ha⁻¹'den 22 kg P ha⁻¹ e düştüğünü tespit etmişlerdir.

Wu ve ark, (2012) ACC deaminaz aktivitesine sahip Rs-2 kodlu mikroorganizmanın pamuk bitkisinin (Xinluzao13) tuz stresi altında çimlenme yüzdesini inokulasyon yapılmamış kontrole oranla %29,5 oranında arttırdığını tespit etmişlerdir.

Biyogübrelerin kullanımı, organik tarım uygulamalarında önemli bir yere sahiptir. Tarımsal üretimde verim ve kaliteyi artırmak için çevre dostu biyogübre geliştirilmesi ve kullanılması ile tarımda kimyasal uygulanması ve toprak kirliliği önemli ölçüde azaltılmış olacaktır.

Bitki Büyümesini Teşvik Eden Bakterilerin, Bitkilerin Tuz Toleransını Arttırmadaki Katkıları

Bitki büyümesini teşvik eden bakteriler ile bitkinin tuz stresine dayanıklılığının artırılması temeline dayalı çok sayıda çalışmalar yapılmaktadır. Bitki büyümesini teşvik eden bakteriler, 1-aminosiklopropan-1-karboksilat (ACC) deaminaz, indol-3-asetik asit (IAA), antioksidanlar, hücre dışı polimerik madde (EPS) ve uçucu organik bileşikler (VOC) gibi çok çeşitli bileşikler sentezleyebilirler (Calles ve ark. 2021).

Bakteriyal ekstrasellüler polisakkaritler (ESP) yüksek molekül ağırlıklı organik polimerlerdir. Mikrobiyotanın biyotik ve abiyotik yüzeylere yapışmalarında ve çevresel stres koşullarından (pH ve sıcaklık) korunmasında bu polisakkaritlerin önemli rolleri vardır. Ayrıca bitki-mikroorganizma etkileşiminde de önemli rollere sahiptirler. Stres koşullarında sentezlenen ESP'ler toprak partiküllerinin mikroagregatlara yapışmasını arttırarak makro gözenekler

oluşumunu desteklerler. Oluşan makro gözenekler nedeni ile toprak kalitesi artar ve yüksek tuz konsantrasyonu nedeniyle bitkide oluşan ozmatik stresin etkileri azaltılır (Etesami ve ark., 2020; Dodd ve Pérez-Alfocea, 2012). ESP'lerin miktarı ve kompozisyonu bakteri türüne ve çevre koşullarına bağlıdır. Mikorazial fungus *Glomus intraradices* ve bitki büyümeyi teşvik edici *Pseudomonas mendocina*'nın birlikte inokulasyonunun marul üzerine etkilerinin incelendiği bir çalışmada toprakta oluşan agregatların stabilitesinin kontrole göre %11'den %20.2'ye kadar yükseldiği tespit edilmiştir (Kohler ve ark., 2006).

Mikroorganizmalar tuzluluğun ozmatik fazı süresince bitkilerdeki çözülebilen şekerin üretim ve kullanabilme kapasitesini ayarlar, ozmatik dengeyi destekler, feedback fotoinhibisyonu önler (Calles ve ark., 2021). Tuzlu koşullar altındaki soya fasulyesi üzerine, *Bradyrhizobium japonicum* 532C, *Rhizobium* sp. SL42 ve *Hydrogenophaga* sp. SL48' in birlikte aşılması, sürgün ve kök gelişimi, azot asimilasyonu ve K⁺/Na⁺ oranını iyileştirebilir (geliştirebilir), ki bu nodüler-simbiyotik ve kaynak-havuz aktivitelerinin bir sonucu olabilir (Del Amor ve Cuadra-Crespo, 2012).

Bitkiler tarafından tuz stresine yanıt olarak indol-3-asetik asit (IAA), absisik asit (ABA) veya etilen gibi fitohormonlar sentezlenir. Bu fitohormonların hepsi bitki probiyotik rizobakterileri tarafından da sentezlenmiştir (Chen ve Jiang, 2010). *Bacillus* cinsinin bazı üyeleri sitokin üreticileri olarak tanımlanmıştır (Goswami ve ark., 2014). Bakterilerin IAA üreterek bitkilerde kök gelişimini arttırmasından katkı sağladığı bildirilmiştir (Marulanda ve ark., 2009). Oksin üreten *Bacillus* spp.'in, patates (*Solanum tuberosum*) veya çeltik (*Oryza sativa*) gibi bazı bitkilerin gelişiminde olumlu bir etki yarattığı bildirilmiştir (Goswami ve ark., 2014). *Azotobacter chroococcum* ve *Bacillus megaterium* suşlarının sitokin ürettiği ve hıyar büyümesini desteklediği tespit edilmiştir. Bu nedenle, bitki-mikroorganizma etkileşimlerinden kaynaklanan hormonal sinyalleşmedeki değişiklikler, bitkinin toprak tuzluluk toleransı için bir mekanizma olarak kabul edilir.

Bitkilerin biyotik ve abiyotik stres koşullarına yanıt olarak sentezlediği diğer hormon absisik asittir (ABA). ABA köklerde üretilir ve daha sonra yapraklara aktarılabilir. Stomaların kapanmasında (terlemeyi azaltır ve su potansiyelini korur), köklerin büyümesi ve ortaya çıkması (su alımını arttırarak) ve iyon homeostazisinde görev alır (Kang ve ark., 2014). Birçok PGPB, bitki ABA içeriğinin modülatörleri olarak hareket ederek bitkilerdeki ABA durumunu değiştirebilir ve böylece tuz stresinin yönetimine izin verir.

Tuz stres bitkilerde hücre içi su kaybına neden olur. Bitki hücreleri tuz stresine yanıt olması ve hücre içi ozmatik dengeyi korumak için sitoplazmada organik ozmolitler biriktirirler. Bu bileşikler prolin, glisin, betain veya trehalozdur. Tuza dayanıklı bakteriler de bu mekanizmayı ortamın ozmotik dalgalanmalarına karşı kullanır. Ayrıca bu tür ozmoprotektanların bakteriler tarafından biyosentezi ilişkili bitkideki üretiminden daha hızlıdır. Bu ozmoprotektanların biriktirilmesi yararlı bakteri türlerinin varlığında *Burkholderia* (Ait-Barka ve ark., 2006), *Arthrobacter*, *Bacillus* (Sziderics ve ark., 2007), *Azospirillum* (Rodríguez-Salazar ve ark., 2009) çeşitli bitki türlerinin tuz stresine karşı tolerans geliştirmesinde yardımcı olduğu tespit edilmiştir.

Bitki su potansiyeli, yüksek tuz konsantrasyonu koşulları altında değişir. PGPB stoplazmik membrandaki aquaporinlerle ilgili transkripsiyon sistemini etkileyerek hidrolik iletkenliği geliştirmekte ve su homeostazını düzenleyebilme yeteneğine sahiptirler.

Tuzluluk, iyon toksisitesi aşamasında Na^+ , Cl , Ca^{2+} , Mg^{2+} , SO_3 'e veya CO_3 birikimine neden olmaktadır. PGPB yapraklarda Na ve Cl birikimi azaltma, iyon transporter sistemini düzenleme ve yüksek bir K^+/Na^+ oranını korumak gibi farklı mekanizmalarla iyon dengesini sağlar ve toksik özelliklerini ortadan kaldırabilir.

PGPB aynı zamanda bitkinin makro ve mikro besinlerin alımını düzenleyerek Na^+ ve Cl iyonlarının birikimini de azaltabilir. Mikrobiyalaktiviteler sonucunda inorganik fosfat çözünürlüğünü artırmak ve siderofor üretmek gibi etkinliklerle bitkilerin besin alımını kolaylaştırmaktadır. Son olarak ta, PGPB ile inokulasyon, fosfataz aktivitesi ile ilgili proteinlerin upregülasyonunu indüklemektedir.

Sonuç

Dünya nüfusunun hızla artmasına paralel olarak verimli, kaliteli tarım ürünlerine ihtiyaç artmışken tarım arazilerinin tuz konsantrasyonunun hızla artması sürdürülebilir tarım ve dünya nüfusunun geleceği için çok önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu sorunun çözümüne yönelik çalışmalar incelendiğinde klasik yetiştirme teknikleri ya da moleküler teknikler kullanılarak elde edilen tolerant bitkilerin yakın gelecekte tuz stresi nedeniyle oluşan verim kayıplarını çözmekten uzak olduğu anlaşılmaktadır. Çok çeşitli bitki ve her bir bitkinin tuz stresine yanıtının da çok farklı mekanizmalarla olduğunu göz önüne aldığımızda; bitki büyümesini teşvik eden bakterilerin çok değerli olduğu ve daha çok çalışma yapılarak tuzluluk stresinin neden olduğu verim kayıplarının ortadan kaldırılabileceği görülmektedir.

Kaynaklar

- Botella, M.A., Rosado, A., Bressan, R.A. ve Hasegawa, P.M., 2005. Plant Adaptive Responses to Salinity Stress, Plant Abiotic Stress, Blackwell Publishing Ltd., 270p
- Deliboran A. ve Savran Ş., 2015. Toprak Tuzluluğu ve Tuzluluğa Bitkilerin Dayanım Mekanizmaları. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi 8 (1): 57-61.
- Sönmez, B.,1990. Tuzlu ve Sodyumlu Topraklar. K.H.G.M. Şanlıurfa Ar. Ens.Müd. Yay. Gen. No:62, Teknik Yayın No:17 43.
- Georgiev G.I., Atkins C.A., 1993. Effects of salinity on N_2 fixation, nitrogen metabolism and export and diffusive conductance of Cowpea root nodules, *Sy-mbiosis*, 15, 239-255.
- Orcutt D.M., Nilsen E.T., 2000. Physiology of plants under stres: soil and biotic factors. John Wiley & Sons., Pp: 684.
- Hasegawa P.M., Bressan R.A., Handa A.V., 1986. Cellular mechanisms of salinity tolerance, *Hort. Sci.*, 21, 1317-1324
- Greenway H., Munns R., 1980. Mechanisms of salt tolerance in nonhalophytes, *Ann. Rev. Plant Physiol.*, 31, 149-190.
- Marschner H., 1995. Mineral nutrition of higher plants, Academic Press, 657-680.
- Ashraf M., 1994. Breeding for salinity tolerance in plants, *Crit. Rev. Plant Sci*, 13, 17-42.
- Weimberg R., 1988. Modification of Foliar Solute Concentrations by Calcium In Two Species Of Wheat Stressed with Sodium Chloride and/or Potassium Chloride, *Physiologia Plantarum*, 73, 418- 425
- Chen C. S., Aine L., 1999. Salt-induced protein synthesis in tomato roots: the role of ABA, *Journal of Exp. Bot.*, 50 (334), 677-687
- Mangal J.L., Lal S., 1999. Salt tolerance behaviour of Khorif onion variety, *Hort. Abst.*, 53, 5129. 1990.
- Awang Y.B, Atherton J.G., Taylor A.J., 1993. Salinity effects on strawberry plants grown rockwool, I. Growth and leaf water relations, *J. Hort. Sci.*, 68, 783-790.
- Shannon M.C., Grieve C.M., 1999. Tolerance of vegetable crops to salinity, *Scientia Horticulturae*, 78, 5-38.
- Wyn Jones R.G., Storey R., 1978. Salt stress and comparative physiology in the Gramineae, IV. Comparison of salt stress in *Spartina townsendii* and three barley cultivars, *Aust. J. Plant Physiol.*, 5, 839-850.
- Paleg L.G., Douglas T.J., Van Dall A., Keech D. B., 1981. Proline, betaine and other organic solutes protect enzymes against heat inactivation, *Aust. J. Plant Physiol.*, 8, 107-114.
- Barnett N.M., Naylor A.W., 1966. Amino Acid and Protein Metabolism in Bermuda Grass during Water Stress, *Plant Physiol.*, 11,1222-1250.
- Hanson A.D., Nelsen C.E., Pedersen A.R., Everson E.H., 1979. Capacity for Proline Accumulation During Water Stress in Barley and Its Implications for Breeding for Drought Resistance, *Crop Science*, 19, 489-493.
- Maas E.V., 1985. Crop Tolerance in Saline Sprinkling Water, *Plant and Soil*, 89, 273-284.
- Smith R., Rourke K., 2003. Nutrition and Salinity Management in Cotton, *The Australian Cotton Grower*, 24(4), 19.

- Gossett D.R., Banks S.W., Millhollon E.P., Lucas C., 1996. Antioxidant Response to NaCl Stress in a Control and an NaCl- Tolerant Cotton Cell Line Grown in The Presence of Paraquat, Buthionine, Sulfoximine, and Exogenous Glutathione, *Plant Physiol.*, 112, 803-809.
- Shrivastava P., Kumar R., 2015. Soil salinity: A serious environmental issue and plant growth promoting bacteria as one of the tools for its alleviation. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 22, 123–131
- Kotula ve ark. 2020. Improving crop salt tolerance using transgenic approaches: An update and physiological analysis. *Plant Cell Environ.* 43:2932–2956.
- Mukhtar S., Malik K. A., Mehnaz S. 2019. Microbiome of halophytes: Diversity and importance for plant health and productivity. *Korean J. Microbiol. Biotechnol.* 47 (1), 1–10.
- Yamaner ve ark., 2016. Mısır Rizosferindeki Fosfat Çözebilen Mikroorganizmaların Genetik ve Fonksiyonel Çeşitliliğinin Araştırılması. I. Ulusal Tarımsal Biyoteknoloji kongresi. 1-3 Haziran 2016, Samsun.
- Lami, M. J., Adler, C., Caram-Di Santo, M. C., Zenoff, A. M., de Cristóbal, R. E., Espinosa-Urgel, M., et al. 2020. *Pseudomonas stutzeri* MJL19, a rhizospherecolonizing bacterium that promotes plant growth under saline stress. *J. Appl. Microbiol.* 129, 1321–1336.
- Tao ve ark. 2020. *Pseudomonas* species isolated via high-throughput screening significantly protect cotton plants against verticillium wilt. *AMB Expr.* 10:193.
- Çakmakçı R., 2005b. Bitki Gelişimini Teşvik Eden Rizobakterilerin Tarımda Kullanımı, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 36, 97-107.
- Zheng Y.Y., Yue H.T., Li C., 2008. Physiochemical Characters and Ability to Promote Cotton Germination of Bacteria Strains Rs-5 and Rs-198 under Salt Stress, *Scientia Agric. Sin.*, 41, 1326-1332.
- Egamberdiyeva D., Höflich G., 2004. Effect of Plant Growth-Promoting Bacteria on Growth and Nutrient Uptake of Cotton and Pea in a Semi-Arid Region of Uzbekistan. *Journal of Arid Environments*, 56, 293–301.
- Guo L., Wu Z., Rasool A., Li C., 2012. Effects of Free and Encapsulated Co-culture Bacteria on Cotton Growth and Soil Bacterial Communities, *European Journal of Soil Biology*, 53, 16-22.
- Ahmada F., Uddina S., Ahmada N., Islam R., 2013. Phosphorus–Microbes Interaction on Growth, Yield and Phosphorus–Use Efficiency of Irrigated Cotton, *Archives of Agronomy and Soil Science*, 59(3), 341–351.
- Wu Z., Yue H., Lu J., Li C., 2012. Characterization of Rhizobacterial Strain Rs-2 with ACC Deaminase Activity and Its Performance in Promoting Cotton Growth Under Salinity Stress, *World J Microbiol Biotechnol*, 28,2383–2393.
- Etesami, H.; Adl, S.M. Can 2020. interaction between silicon and non–rhizobial bacteria benefit in improving nodulation and nitrogen fixation in salinity-stressed legumes? A review. *Rhizosphere* 15, 100229.
- Dodd, I.C.; Pérez-Alfocea, F. 2012. Microbial amelioration of crop salinity stress. *J. Exp. Bot.*, 63, 3415–3428.
- Köhler, J.; Caravaca, F.; Carrasco, L.; Rolda, A. Contribution of *Pseudomonas mendocina* and *Glomus intraradices* to aggregate stabilization and promotion of biological fertility in rhizosphere soil of lettuce plants under field conditions. *Soil Use Manag.* 22, 298–304.
- Calles ve ark., 2021. Overview of the Role of Rhizobacteria in Plant Salt Stress Tolerance. *Agronomy*, 11, 1759.
- Del Amor, F.M.; Cuadra-Crespo, P. 2012. Plant growth-promoting bacteria as a tool to improve salinity tolerance in sweet pepper. *Funct. Plant Biol.* 39, 82–90.
- Chen, H.; Jiang, J. 2010. Osmotic adjustment and plant adaptation to environmental changes related to drought and salinity. *Environ. Rev.* 319, 309–319.
- Goswami, D.; Dhandhukia, P.; Patel, P.; Thakker, J.N. 2014. Screening of PGPR from saline desert of Kutch: Growth promotion in *Arachis hypogea* by *Bacillus licheniformis* A2. *Microbiol. Res.* 169, 66–75.
- Marulanda A, Barea JM, Azco’n R, 2009. Stimulation of plant growth and drought tolerance by native microorganisms (AM Fungi and Bacteria) from dry environments: mechanisms related to bacterial effectiveness. *Journal of Plant Growth Regulation*, 28:115–124
- Kang, S.M.; Khan, A.L.; Waqas, M.; You, Y.H.; Kim, J.H.; Kim, J.G.; Hamayun, M.; Lee, I.J. 2014. Plant growth-promoting rhizobacteria reduce adverse effects of salinity and osmotic stress by regulating phytohormones and antioxidants in *Cucumis sativus*. *J. Plant Interact.* 9, 673–682.
- Ait-Barka, E.; Nowak, J.; Clément, C. Enhancement of chilling resistance of inoculated grapevine plantlets with a plant growthpromoting rhizobacterium, *Burkholderia phytofirmans* strain PsJN. *Appl. Environ. Microbiol.* 2006, 72, 7246–7252.
- Sziderics, A.H.; Rasche, F.; Trognitz, F.; Sessitsch, A.; Wilhelm, E. Bacterial endophytes contribute to abiotic stress adaptation in pepper plants (*Capsicum annuum* L.). *Can. J. Microbiol.* 2007, 53, 1195–1202.
- Rodríguez-Salazar, J.; Suárez, R.; Caballero-Mellado, J.; Iturriaga, G. Trehalose accumulation in *Azospirillum brasilense* improves drought tolerance and biomass in maize plants. *FEMS Microbiol. Lett.* 2009, 296, 52–59.

SÖKMENLİ İDARESİNDE ETKİLİ OLAN HATUNLAR: İNANÇ HATUN, ŞAH BÂNÛ HATUN

HATUNS EFFECTIVE IN THE SÖKMEN ADMINISTRATION: İNANÇ HATUN, ŞAH BÂNÛ HATUN

Emin DALMIŞ

Ortaçağ tarihi Doktor, ORCID: 0000-0003-2024-5120

ÖZET

Van Gölü Havzası'nın önemli merkezlerden biri olan Ahlat, İslâm fetihlerinin ardından daha da stratejik bir durum kazanmıştır. Şehrin coğrafi konumu ve tarımsal faaliyetlere elverişli olması da Müslüman seferleri için önemli bir üs merkezi olmasını sağlamıştır. İslâm fetihleri ile gelen Arap Kaysî kabilesi ile şehirde Müslüman hâkimiyeti pekişirken kurumların İslâmî bir yapıya dönüşümü de bu ekseninde gelişmiştir.

Türklerin Anadolu seferlerinde en önemli güzergahlardan biri olan Van Gölü'nün kuzey kıyısı, Ahlat'ın da içinde olduğu askeri ve ticarî bir yoldu. Malazgirt Meydan Zaferi ile Türk ailelerinin Ahlat ve çevresine yoğun göçü artmış ve bu da şehrin çeşitliliğini arttırmıştır. Ahlat'a bir asırdan fazla hâkim olan Sökmenliler/Ahlatşahlar, şehrin tarihindeki en parlak dönemini yaşatmışlardır. Sınırlarının genişliği ve zenginliği ile dönemin kaynaklarında Ahlat, büyük bir ülke olarak anılmıştır. Bu yönüyle çağın büyük merkezlerinden olan Şam ve Mısır ile kıyaslanacak düzeye gelmiştir. Beyliğin karizmatik liderlerinin eksikliğinde oluşan boşluğu hanedanın hatunları tarafından doldurulduğu dönemler olmuştur.

Sökmenlilerin şehirdeki idareleri sırasında bazı hanedan üyesi kadınlar siyâsî, sosyal ve ticarî faaliyetlerde etkin rol üstlenmişlerdir. Bu da Ortaçağ İslâm dünyasında kadınların yönetici sınıfındaki etkinliklerine dikkat çekici bir örnektir.

Bu çalışmanın amacı söz konusu hanedanın Ahlat'taki idaresi esnasında hatunların yönetimde etkili oldukları durumlar ve çevredeki diğer devletlerle olan ilişkilerini ortaya koymaktır. Ayrıca bu hatunların Ahlat başta olmak üzere çevre yerlerdeki faaliyetlerinin de incelenmesi hedeflenmektedir.

Anahtar Sözcükler: Ahlat, Sökmenliler, Ahlatşahlar, İdare, Hatun.

ABSTRACT

Ahlat, one of the important centers of the Van Lake Basin, gained an even more strategic position after the Islamic conquests. The geographical location of the city and being suitable for agricultural activities also made it an important base center for Muslim expeditions. While the Muslim dominance in the city was consolidated with the Arab Qaissi tribe that came with the Islamic conquests, the transformation of institutions into an Islamic structure developed in this axis.

The northern shore of Lake Van, one of the most important routes in the Anatolian expeditions of the Turks, was a military and commercial route, including Ahlat. With the Malazgirt Square Victory, the intense migration of Turkish families to Ahlat and its surroundings increased, and this increased the diversity of the city. The Sökmens/Ahlatshahs, who dominated Ahlat for more than a century, had the brightest period in the history of the city. Ahlat was referred to as a great country in the sources of the period with the breadth and wealth of its borders. In this respect, it has reached a level that can be compared with Damascus and Egypt, which were the great centers of the age. There were periods when the dynasty's ladies filled the void created by the lack of charismatic leaders of the principality.

During the administration of Sökmenids in the city, some dynasty women took an active role in political, social and commercial activities. This is a striking example of the activities of women in the ruling class in the medieval Islamic world.

The aim of this study is to reveal the situations in which the women were effective in the administration during the administration of the said dynasty in Ahlat and their relations with other states in the vicinity. In addition, it is aimed to examine the activities of these women in the surrounding areas, especially in Ahlat.

Keywords: Ahlat, Sökmens, Ahlatshahs, Administration, Hatun.

SÖKMENLİ BEYLİĞİ İDARESİNDE ETKİLİ OLAN HATUNLAR: İNANÇ HATUN, ŞAH BÂNÛ HATUN

Giriş

Büyük Selçuklu devletinin XII. Yüzyılın başlarında zayıflayıp taht kavgaları yüzünden bölünmesi sonrasında gelişen siyasî iklimde yaklaşık iki asır sürecek olan atabeylikler dönemi başladı. Yakınoğu coğrafyasındaki bu atabeylikler önemli bir siyasî figür olurken, iktidar ve toprak savaşları yüzünden sürekli birbirleri ile de mücadele halinde olmuşlardır. Dolayısıyla siyasî birlikten yoksun sürekli çatışma halinde olan atabeylikler sadece kendi varlıklarını koruma hedefini taşımışlardır.

Van Gölü'nün kuzeybatısında yer alan Ahlat, Süphan ve Nemrut volkanik dağlarının eteğindeki geniş plato üzerine kurulu toprakları verimli ve sulak alanlara sahip bir yerdir. Geçmişe aşağı yukarı iki bin yıl öncesine dayanan şehrin asıl önemini kazandığı dönem Ortaçağ İslâm dönemine denk gelir. Ancak şehrin İran, Kafkasya ve Anadolu'yu birbirine bağlayan kavşak noktada yer alması tarihin her döneminde bir geçiş rotası olarak kullanılmasını da sağlamıştır. Ahlat'ın Pers-Roma savaşları sırasında Anadolu'nun doğu yakasında olmasından dolayı sürekli bir savaş alanı olması Ortaçağ öncesinde gelişmesine imkan tanımadığını belirtmek gerekir. Ancak şehrin bu tarihi ve kültürel birikimi sayesinde İslâm dönemi Müslüman hanedanlara önemli bir üs merkezi olarak hizmet vermiştir. Özellikle verimli toprakları sayesinde tarımsal çeşitliliği ve hayvanlar için sulak arazilerinin bol olması Ortaçağ şartlarında çok önemlidir. Dolayısıyla şehir halkının üretim fazlasını başka yerlere ihraç etmesi buranın Ortaçağ'da gelişmesine ciddi katkı sunmuştur.

İlk İslâm fetihleri sırasında İyaz b. Ganem tarafından 20/641 yılında sulh ile almasının ardından şehir bir daha Müslüman idaresinden çıkmamıştır. Ahlat bu yönüyle ilk İslâm şehirlerinden biri olması açısından da önemli bir yere sahiptir. Bu dönemden sonra Müslümanların Bizans üzerine yapacakları seferlerde üs olarak kullanılmaya başlanması Ahlat'ı sürekli ve yoğun bir şekilde İslâm etkisine girmesini sağlamıştır. Emevî ve Abbasî döneminde şehirde bir takım Ermeni isyanları gerçekleşmiş olsa da Ahlat'ın idaresi İslâm idaresinde kalmaya devam etmiştir.

XI. yüzyılda Ahlat'a yaklaşık bir asırdan uzun süre hâkim olan Mervanîler döneminde Müslümanlar ile Hristiyan beldeleri arasında bir sınır şehri olması nedeniyle, burayı Müslüman ticaret kervanlarının ve hacıların kullandığı bir konaklama noktası yapmıştır. Selçuklu akınlarının Anadolu'ya bu yüzyılda başlayan akınları neticesinde Mervanîlerin de

Selçuklu tabiiyetine girmiş ve Ahlat, Türkler için bir üs merkezine dönüşmüştü. Bu dönemden itibaren şehir Türkler tarafından yoğun bir şekilde sefer ve yerleşim için kullanılmıştır. Özellikle şehrin ve Anadolu'nun kaderini belirleyen Malazgirt Meydan Zaferi'nin kazanılmasında Ahlat'ın rolü çok önemlidir. Bu zaferden sonra şehirde Türk nüfus yoğunluğu artmaya başlamış ve buradan Anadolu içlerine doğru Türk boyları yayılmışlardır.

Mervanilere Büyük Selçuklu devleti sultanı Melikşah döneminde (1084 yılında) son verilmiştir. Bunun üzerine Mervanî hanedanlığının bir kolu Ahlat'a gelip burada idareyi ele geçirmişti. 493/1100 yılında Sökmen el-Kutbî adında bir komutan Azerbaycan emirliğinde güçlü ve karizmatik kişiliğiyle hızla yükselmişti. Sökmen el-Kutbî'nin bu şöhretini duyan Ahlat halkı kendilerini kötü idare eden ve zulmeden Mervanî ailesinin valilerinden kurtarması için yardım talebinde bulunmuştu. Ayrıca şehri kendisine de teslim edeceklerini de vadedmişlerdi. Bunun üzerine Sökmen el-Kutbî'de yanındaki askerlerle gelip şehri herhangi bir çatışma yaşamadan teslim aldı. Ardından Mervanî ailesini de buradan sürgün etti. Böylelikle Ahlat'ta bir asırdan uzun sürecek olan Sökmenli beyliği kuruldu (Ebu'l-Fida, 1997, c. II: 29-30; İbnu'l-Esir, 1991, c. X: 132; İbnu'l-Verdî, 1996, c. II: 12; Yinanç, 1944, s. 155). Selçuklu otoritesinin Ermeniyeye ve el-Cezire bölgelerinde azalmasından dolayı burada kurulan beylikler kendi iktidarlarını kurmak üzere savaflara girişti. Bu beylerden biri olan Sökmen el-Kutbî hükümdarlığı sırasında sınır komşularını mağlup ederek hâkimiyetini Van Gölü Havzası, güneyde Meyyâfârikîn'den doğuda Tebriz'e kadar genişletti (İbnu'l-Esir, 1991, c. X: 294; Sümer, 1990, s. 21).

Ahlat'ın Siyasal Bir Merkez Olması ve İnanç Hatun'un İdarededeki Etkisi

Sökmen el-Kutbî 506/1112 yılında haçlılarla mücadele etmek için gittiği Suriye seferinde hastalanarak vefat etmesi üzerine beyliğin idaresine büyük oğlu İbrahim b. Sökmen geçti. Beyliğin sınırları oldukça geniş bir coğrafyaya yayılmış olsa da zayıf karakterli olan İbrahim daha çok annesi İnanç Hatun'un etkisinde kaldı. Beyliği gerçek anlamda yöneten annesiydi (Ebu'l-Fida, 1997, c. II: 46; İbnu'l-Verdî, 1996, c. II: 21, 61; Turan, 2013, s. 108). İbrahim Ahlat tahtına geçtikten hemen sonraki sene (1112-1113) İnanç Hatun ile beyliğin önemli şehirlerinden biri olan Meyyâfârikîn'e gelerek burada bir takım düzenlemeler yaptı. İnanç Hatun, Sökmen el-Kutbî'nin burayı aldığı sırada vali olarak tayin ettiği Oğuzoğlu'nu azletti. Seyyid Ebû Saîd Huveylî'yi vezir tayin ederken kardeşi Ebû Mansur Muîn'i de Meyyâfârikîn valiliğine getirdi. İbrahim'in bir süre vezirliğini yapan Ebû Said'in Malazgirt'te idam edilmesinin ardından bu sırada Meyyâfârikîn valiliğini yapan kardeşi Ebû Said Muîn isyan etti (İbnu'l-Ezrak, 2014, s. 549-550; Turan, 2013, s. 108). Ancak bu isyanı çok

sürmeden bastırıldıysa da beyliğin otoritesine ciddi bir zarar verdi. Beyliğin ilk kuruluş döneminden bu yana Büyük Selçuklu Sultanı Muhammed Tapar tarafından özel olarak desteklendi. Bu yaşanan sıkıntılara da müdahale eden Sultan, Meyyâfârikîn'i 508/1115 İbrahim'den alarak Karaca es-Sakî'ye iktâ etti. Karaca'da burada bir yıl kadar kaldıktan sonra Fars eyaletinin valiliğine tayin edildi. Sökmenli beyliğinin elinden çıkan Meyyâfârikîn en son Muhammed Tapar'ın oğlu Sultan Mahmud tarafından 513/1120 yılında Artuklu beyi İlgazi'nin idaresine verildi (İbnu'l-Esir, 1991, c. X: 468; İbnu'l-Ezrak, 2014, s. 551; Sümer, 1990, s. 70).

İbrahim'in zayıf idaresi ve İnanç Hatun'un da yanlış politikaları sonucunda Ahlat'ın sınırındaki Bitlis ve Erzen beyi Hüsâmüddeve Toğan Arslan 511/1117-1118 yılında isyan ederek müstakil bir beylik oldu. Ahlat'tan bir ordu üzerine gitmişse de Bitlis kalesine yapılan muhasarada muvaffak olunamadan geri dönüldü. Beyliğin bu zayıf durumundan en çok yararlanan Artuklu beyi İlgazi oldu. Sökmen el-Kutbî döneminden bu yana gelen rekabet ve iktidar mücadelesinde Sökmenli hâkimiyetinin elindeki birçok yeri sınırlarına kattı (İbn Şeddad, 1991, c. III/II: 427; Turan, 2013, s. 107). Toğan Arslan'ın Artuklu tabiiyetine girmesi üzerine İbrahim büyük bir orduyla tekrar Bitlis'e gelip şehri muhasaraya aldı. İbrahim b. Sökmen, Toğan Arslan'ı mağlup etti ve tekrardan Sökmenli hâkimiyetine aldı (Azimî, 2006, s. 48; Turan, 2013, s. 107).

Beyliğin içerdeki bu sıkıntıları ve komşu Müslüman beyliklere karşı toprak kaybetmesi kuzeydeki Gürcüleri Ahlat'a ve ona bağlı yerlere saldırmaya cesaretlendirdi. İbrahim'in hükümdarlığı sırasında Gürcülerle ilk temas 519/1125 yılında gerçekleşti. Artuklu hükümdarı Davud Bey ile birlikte Türk beyliklerinin ittifakında yer alan Sökmenli beyi İbrahim büyük bir orduyla Gürcistan üzerine seferine çıktı. Kaynakların aktardığı doğru ise 80 bin askerle giden Türk atabeyleri ordusu Gürcüler karşısında mağlup olarak geri döndü. Bu seferi anlatan devrin kaynaklarından olan Urfalı Mateos İbrahim b. Sökmen için "Şark emiri İran kumandanı" şeklinde ifadesinin yanı sıra Gürcü kroniğinde ise "Gürcü kralı İran ordularının kumandanı Sökmen'i ve askerlerini firara mecbur etti" sözü geçmektedir (M. Brosset, 2003, s. 339; Urfalı Mateos, 2000, s. 284). Bu ifadelerle bakıldığında Sökmen el-Kutbî döneminde elde edilen güç ve kuvvetin o kadar kayba rağmen devam ettiği anlaşılıyor. Sökmenli beyinin ve diğer atabeylerin savaş sahasında bıraktıkları ganimetlerin çokluğundan dolayı özellikle Ahlat ve çevresine bu dönemden sonra Gürcü saldırıları artarak devam etti.

Ani şehrinin hâkimi Ebu'l-Esvar şehri 60 bin dinar karşılığında Saltuklu hükümdarı Emir Ali'ye satmak istedi. Bunun üzerine şehir halkı Gürcü kralı İvane'yi çağırarak Ani'ye

hâkim olmasını istediler. Böylelikle uzun yıllar sonra Ani tekrardan İslâm hâkimiyetinden çıkmış oldu. Ancak 519/1126 yılında Şeddadî emiri Fazlun'un talebi üzerine Büyük Selçuklu Sultanı Sencer bölgedeki Türk atabeylerini Ani'yi geri almaları için ordu yolladı. Bu atabeyler ordusuna başta Sökmenli beyi İbrahim, Saltuklu ve Bitlis-Erzen beylerinin askerleri katıldı. Gürcülerle Ani önlerinde yapılan savaşta şehir tekrar geri alınarak İslâm hâkimiyetine geçti (Keleş, 2016, s. 276-280; M. Brosset, 2003, s. 326-326; Urfalı Mateos, 2000, s. 285). İbrahim b. Sökmen, hükümdarlığının son seferini Ani'ye yaptı. Sökmenli beyi olarak 14 yıl tahtta kalan İbrahim b. Sökmen 520/1126 yılında vefat etti. İktidarının zayıf olması girdiği mücadelelerde yenilmesi ve annesi İnanç Hatun'un etkisinde çok kalması sonucunda beyliğin sınırları Van Gölü Havzası'na kadar geriledi (İbn Şeddad, 1991, c. III/II: 427; Turan, 2013, s. 107). İbrahim b. Sökmen'in vefatından sonra yerine kardeşi Ahmed tahta geçti. Ancak uzun bir hükümdarlık süresi doldurmadan henüz on aylık idaresi sırasında vefat etti (Ebu'l-Fida, 1997, c. II: 62; İbnu'l-Ezrak, 2014, s. 555). Ahmed'in tahtta uzun bir süre kalamamasından dolayı dönemi hakkında pek fazla bir malumat yoktur. Ahmed'in vefatından sonra şimdiye kadar arka planda beyliği idare eden İnanç Hatun tahtı tamamen ele geçirdi. Aslında iki oğlunun da idarelerinde etkili ve muhteris bir yapıya sahip olan İnanç Hatun kaynakların aktardığına göre çocuklarının ölümünde etkisi vardı (Ebu'l-Fida, 1997, c. II: 62; İbnu'l-Verdî, 1996, c. II: 61; Turan, 2013, s. 107). Ortaçağ'da devletlerin veya atabeyliklerin idaresinde hükümdarın yanında kadınların etkisi nisbeten azdı. Ancak Sökmenli beyliğindeki gibi bir hatunun tahttaki çocuklarının öldürecek kadar etkili olması çok rastlanan bir durum olmaması bakımından dikkat çekicidir.

Hanedanlar arası evlilik devletlerin veya beyliklerin birbirleriyle yakın ilişki kurmak için kullandıkları politikalardan biriydi. İnanç Hatun da İbrahim'in oğlu olan torunu Zahirüddîn b. Sökmen'i Erzurum hâkimi Ali b. Sanduk'un kızı Şah Bânû ile 524/1130 yılında evlendirdi. İki hanedan arasında kıymetli hediyeler gönderilirken büyük bir düğün kuruldu. Faziletli ve itibarlı bir kadın olan Şah Bânû Hatun, Zahirüddîn b. Sökmen (II. Sökmen olarak da bilinir)'i gerek siyasî gerekse diğer konularında etkileyen bir yapıya sahipti (Babirî, 2005, s. 120; İbu'l-Ezrak, 2014, s. 610-611). İnanç Hatun'un kuzey sınırındaki Saltuklu hanedanlığı ile sıhriyet bağı kurmasının bir diğer amacı Gürcü saldırılarına karşı ittifak kazanmak ve sınırlarını korumaya almaktı.

Beyliğin bir kadın tarafından idare edilmesi devrin hükümdarlarının Ahlat'a saldırılarına neden oluyordu. Nitekim Musul ve Halep emiri İmadeddin Zengi el-Cezire ve Diyar-ı Bekr bölgesindeki yerleri ele geçirmek için 528/1134 yılında Artuklularla yaptığı

mücadelede Amid'i ve çevresindeki kaleleri alarak Ahlat'a doğru ilerledi (İbnu'l-Esir, 1991, c. XI: 317). İnanç Hatun da bu sırada Zengi ile sözlü olan kızını Bitlis ve Erzen hâkimi Hüsamuddevle b. Dilmaçoğlu Kurtî ile evlendirmeye çalıştığı haberini aldı. Bunun üzerine İmadeddin Zengi derhal Ahlat'a gelerek duruma müdahale etti. Ayrıca Zengin'in ordusunda komutan olan Selahaddin Yusuf (Eyyûbî)'u bir orduyla Bitlis'i muhasara etmek üzere yolladı. Şehri muhasaraya alan Selahaddin Yusuf, Hüsamuddevle'yi bu işten vazgeçirdi ve 10 bin dinar ödemeye de mecbur etti (İbn Munkız, 1886, s. 66-67). İnanç Hatun'un bu evliliklerle gücünü arttırmayı hedeflediği anlaşılmaktadır. Ahlat'ta yapılan bu düğünde Zengi, İnanç Hatun'un Sökmeniyye adıyla bilinen bu kızıyla evlendi. Hakkında pek fazla bilgi olmayan bu hatunun Musul'da Selçuklu sarayında şehzade Ferruḫşah'ın terbiyesiyle ilgilendiği bilinmektedir (Sümer, 1986, s. 471). Bu akrabalık bağı sonrasında Sökmenli beyliği Yakındoğu'da büyüyen bir güç olan Zengilerin koruması altına da girmiş oldu.

Muhteris bir kadın olan İnanç Hatun tahtta tek başına iktidar olmasına önündeki son engel torunu Zahirüddin Sökmen'di. 6 yaşındaki torununu öldürmek için bir takım faaliyetler içinde olan İnanç Hatun'u beyliğin önde gelen devlet adamları onu bertaraf ederek yakalattı. Kaynakların aktardığına göre bir süre tutsak kalan İnanç Hatun 528/133-134 yılında öldürüldü (Ebu'l-Fida, 1997, c. II: 46; İbnu'l-Verdi, 1996, c. II: 21, 61; Sümer, 1990, s. 71). İnanç Hatun beyliğin kurucusu olan Sökmen el-Kutbî'nin karısı olması dolayısıyla bu sırada beyliğin çok geniş sınırlara ulaştığına ve Ahlat'ın bir siyasal merkez olmasına şahitlik etmişti. Kocasının vefatının ardından tahta geçen çocukları üzerinde büyük bir etki kurması hırslı bir yapıya sahip olduğunu gösterir. Ancak tahtta etkinliğini arttırmak için verdiği mücadeleyi beyliğin sınırlarını genişletme veya korumada gösteremediği görülmektedir. Bunun yanı sıra devrin büyük hanedanları ile kurduğu akrabalık bağları kısmen de olsa gücünü korumaya dönük hedeflerdi. En nihayetinde beyliğin bu dönemde büyük oranda güç kaybetmiş olduğu malumdur.

Büyük Selçuklu devletinde uzun süreden bu yana devam eden taht kavgaları bölgedeki beylikleri de etkilemekteydi. Nitekim bu mücadelesi sırasında Sultan Mesud b. Muhammed Ahlat üzerine sefere çıktı. Kaynakların aktardığına göre bu seferin iki nedeni vardı. Birincisi İnanç Hatun'un öldürülmesi sonrasında beyliğin başına küçük yaşta bir çocuğun çıkarılması ve devlet adamlarının etkisinde kalması durumuydu. Bir diğer neden ise Sultanın Abbasî halifesi ile yaptığı mücadelede Sökmenli beyliğinin kendisine asker yollamamasından intikam almaktı. İkinci nedenin daha makul olduğu görülmektedir. Ayrıca Sökmenli beyliğinin siyasî ve askerî gücünü göstermesi açısından dikkat çekicidir. Sultan Mesud bir süre şehri kuşattı.

Bu sırada başına geleceklerden korkan küçük yaştaki Zahirüddin II. Sökmen tahtı bırakıp kaçtı. Ancak daha sonra güzel ve kıymetli hediyelerle sultanın huzuruna çıkıp af diledi. Sultanın II. Sökmen'e güveni kalmadığından 531/1137 yılında Fars valisi Mengü Bars ile kardeşi Selçuk Şah'a Sökmenli beyliğinin toprakları ile Hüsamuddevle Toğan'ın hâkimiyetindeki yerleri verdi. Ancak Selçuk Şah kendisine verilen yere gittiğinde halka zulmederek bölgeyi istila etti. Bunun üzerine Hüsamuddevle Kurtî, Selçuk Şah ile savaşa girişti ve onu mağlup ederek bölgeden gitmesini sağladı. Beyliğin en zayıf olduğu dönemde yaşadığı bu olay sonucunda yıkılma tehlikesinden son anda kurtulmuş oldu (İbnu'l-Ezrak, 2014, s. 574; Sümer, 1990, s. 71; Turan, 2013, s. 108).

Sökmenli İdaresinde Etkili Olan Şah Bânû Hatun

İnanç Hatun'un tahttaki etkisinin bitmesi sonrasında yaşanan siyasî krizleri atlatan II. Sökmen olgunlaşmasıyla birlikte beyliği tekrardan ihya etmeye başladı. Sökmenli beyliğinin en uzun süre idaresinde kalan hükümdar oldu. Bu sırada Ahlat'ı ticarî ve kültür medeniyet merkezine dönüştürürken beyliği de bir devlet derecesine ulaştırdı. İmadeddin Zengi'nin 541/1146 yılında vefat etmesi üzerine daha önceki buraya gelişinde elde ettiği Hizan, Maden ve Siirt civarını II. Sökmen sınırlarına katarak yayılmacı bir politika izledi (İbnu'l-Ezrak, 2014, s. 589). Komşu atabeyliklerle dostluk ve kimisiyle akrabalık ilişkisi kurdu. II. Sökmen 541/1146-1147 yılında Artuklu hanedanından Timurtaş'ın oğlu Necmeddin Alpı ile kız kardeşini evlendirdi. Bu düğün alayı içinde olan İbnu'l-Ezrak iki beylik arasında gerçekleşen akrabalık bağı ve devrin düğün kültürü hakkında kıymetli bilgiler vermektedir (İbnu'l-Ezrak, 2014, ss. 586-587).

II. Sökmen'in karısı Şah Bânû Hatun bu düğünün ertesi yılında (542/1147-1148) hac ibadeti için yanındaki kabileyle yola çıktı. Hısn-ı Keyfa'ya ulaştığında ilginç bir hadise yaşadı. İbnu'l-Ezrak'ın aktardığına göre, Hısn-ı Keyfa emiri Fahreddin Kızıl Arslan II. Sökmen'in karısı Şah Bânû'ya ilgi gösterip ikramda bulundu. Şah Bânû Harun henüz Hısn-ı Keyfa'da iken II. Sökmen, veziri Bahaddin Evs ile Erciş kadısı Alemüddin ve Esirüddin'i gönderip zevcesini bir an önce geri dönmesi için yolladı. Şah Bânû söz konusu heyet nezaretinde geri dönüş yolunda iken, II. Sökmen'de sürekli haberciler yollayarak geldiklerine dair bilgi alıyordu (İbnu'l-Ezrak, 2014, s. 590-591).

Beyliğin güçlendiği bu dönemde II. Sökmen, çevresindeki yerleri sınırlarına dâhil etmekteydi. Ancak Gürcüler uzun zamandan bu yana sınırlarını sürekli Anadolu içlerine doğru genişletme ve yağmalarla halkı baskı altında tutmaktaydı. III. Giorgi döneminde krallık

büyük bir güce dönüşmüştü. III. Giorgi 556/1161 yılında Saltuklu hükümdarı Saltuk b. Ali ile yaptığı savaşta ağır bir hezimete uğratmış ve onu esir almıştı. İnanç Hatun beyliğinin başında iken Saltuklularla kurulan akrabalık bağıyla Saltuk b. Ali'nin kız kardeşi olan Şah Bânû'yu II. Sökmen ile evlendirmişti. Dolayısıyla kardeşinin Gürcülere tutsak edilmesine gönlü dayanmayan Şah Bânû Hatun II. Sökmen'e kardeşi Saltuk b. Ali'nin kurtarılması için ricada bulundu. Bunun üzerine II. Sökmen fidye olarak kıymetli hediyeler dışında 100 bin dinar da yollayarak Saltuk b. Ali'nin serbest bırakılmasını sağladı (İbnu'l-Esir, 1991, c. XI: 229-230; İbnu'l-Ezrak, 2014, ss. 610-611; Yinanç, 1944, s. 295). Bu psikolojik üstünlükten yararlanan Gürcü kralı III. Giorgi Şeddadîlerin elindeki Ani'ye sefer düzenleyerek burayı kuşattı. Şeddadî emiri Fazlun Türk atabeylerden yardım istemişse de kralın ağır saldırısı karşısında 556/1161 yılında Ani şehri Gürcülerin eline geçti. Gürcülerin tacizleri ve saldırılarının beyliğinin hemen yanı başına kadar ulaşması söz konusu olaydan elli gün sonra II. Sökmen öncülüğünde atabeyler ordusu harekete geçti. Bu harekât içinde Saltuklu hükümdarının dışında Artuklu emiri Necmeddin Alpi, Bitlis-Erzen sahibi Fahreddin Devletşah ve Surmarî kalesi hâkimi dışında diğer bazı gönüller beylerle Ani üzerine doğru sefere çıkıldı. Büyük bir ordu teşekkül eden atabeyler Ermeni kaynaklarının aktardığı doğru ise 80 bin askerden oluşan atabey ordusu karşısında 7 bin askerle Gürcüler vardı (Ateş, 2019, s. 132; Smbat Sparapet, 2005, s. 84; Urfalı Mateos, 2000, s. 330-331). Ancak bu sayı Gürcülerin galibiyetiyle biten savaşın önemini ve büyüklüğünü belirtmek için söylenen bir ifade olduğu için kuşkuyla yaklaşılması gerekir. Nitekim savaşa henüz yetişmemiş olan Necmeddin Alpi'nin katılamaması ve Saltuk b. Ali'nin Gürcülere tutsak iken savaşmayacağına dair söz verdiğini belirtmesi üzerine yaşanan moral bozukluğu yenilginin önemli sebeplerindendir. En ağır kaybı veren II. Sökmen yanında az bir asker ve hazineyle Ahlat'a dönebildi. Sökmen'in ailesinden veya beyliğinin önde gelenlerinden çoğu savaşta ya öldürüldü ya da esir edildi. Devrin kaynakları bu savaşta Gürcülerin daha önce görülmedik miktarda bir ganimet kazandıklarını uzunca anlatır (İbnu'l-Esir, 1991, c. XI: 228; İbnu'l-Ezrak, 2014, s. 619; M. Brosset, 2003, s. 346; Smbat Sparapet, 2005, s. 84; Ateş, 2019, 133).

Türk atabeylerinin bu hezimet karşısında büyük bir savaş hazırlığına girdiği bir süreç başladı. Özellikle Selçuklu sultanı III. Arslanşah b. Tuğrul'un da komutanlığında 557/1162-1163 yılında Azerbaycan sahibi İldeniz, Meraga sahibi Aksungur ve Ahlat hâkimi II. Sökmen ile birlikte 50 bin kişilik bir ordu kuruldu. Gürcülere doğru sefere çıkan ordu Lükri kalesi civarında 558/1163 yılında meydana gelen savaşta önceki yenilginin intikamı alınarak Gürcüler ağır bir hezimete uğratıldı. İslâm kaynakları bu zaferi emsali görülmemiş bir

galibiyet ve ganimetlerin miktarını övmüşlerdi (İbn Haldun, 2000, s. V: 94; İbnu'l-Esir, 1991, c. XI: 234; İbnu'l-Ezrak, 2014, s. 619; M. Brosset, 2003, s. 352). Söz konusu zafer sonrasında Ahlat'ta olan ve halkın sevinci ile yapılan kutlamalara tanıklık eden İbnu'l-Ezrak bu noktada kıymetli bilgiler vermektedir. İbnu'l-Ezrak'a göre II. Sökmen'in yanında üç hamal vardı. Bunların her biri altın, değerli mücevherler ve gümüş dolu kapları taşıyordu. Bu kaplarda değerli taşlarla süslenmiş iki tane haç vardı. Ayrıca kıymetli mücevherlerle süslenmiş altın İncil'ler de vardı. Şehirde büyük bir sevinç yaşanırken zafer kutlamaları yedi gün boyunca sürdü. Çarşılar ise üç gün kapalı kaldı, her tarafta eğlenceler düzenlendi (İbnu'l-Ezrak, 2014, s. 625; Sümer, 1990, s. 75; Turan, 2013, s. 112).

Sökmenli beyliğin tarihinde aldığı en büyük zaferlerden biri olması açısından dikkat çekicidir. Ortaçağ'da beyliklerin çoğunluğunda geleneksel bir hal alan başkentin imarı ve çarşılarının ihya edilmesi işiydi. Sökmenli beyliği gerek bu daha önceki faaliyetleri ile olsun gerekse de bu zaferin ardından Ahlat'ta pek çok işler yaptı. Nitekim devrin kaynaklarında Ahlat'ın bu yüzyılda çok büyük ticarî ve siyasî bir merkeze dönüşmesi bu dönemde gerçekleşti. II. Sökmen'in zevcesi Şah Bânû Hatun söz konusu savaştan elde edilen ganimetlerle beyliğin de hazinesinin bol miktarda dolmasından dolayı bir takım imar faaliyetlerinde bulundu. Şah Bânû Hatun Meyyâfârikîn dönüşü sırasında yol üzerindeki yerleri ıslah ederek ulaşım yollarını iyileştirirken bunun yanı sıra Bitlis (Rum) kapısında bulunan ahşap köprüleri yıktırarak yerine taş ve kireçten dokuz köprü yaptırdı. Ayrıca Ahlat'ın ticaret ve hac yolu üzerinde yer almasından dolayı buraya gelenlerin rahat bir şekilde istirahat etmeleri için çevrede eşi görülmemiş büyüklükte 300 hayvanı barındıracak kervansaray ve hanlar inşa etti. Son olarak aynı yıl (559/1163-1164) Ahlat çarşısında çıkan yangında 70 dükkan ve çok sayıda ev kullanılamaz hale gelmişti. Bunları tekrardan elden geçirerek yeni dükkan ve evler yaptı, halkın hizmetine sundu (İbnu'l-Ezrak, 2014, s. 627; Turan, 2013, s. 130-132). Şah Bânû Hatun bu işleri yaparken çok büyük miktarda bir bütçe harcadığı pekâlâ anlaşılmaktadır. Şah Bânû Hatun Ahlat'taki ticaretin ve sosyal kullanım alanlarının gelişmesi için yaptığı bu faaliyetlerin yanında şehrin savunmasını da geliştirilmesine katkı sundu. Bu manada şehrin dış surları ile burçları elden geçirilerek tahkim edildi. Bu faaliyetler içerisinde olan Burc-u Erbain (Kırk Burç) denilen sur ve burcun yıpranması üzerine yeniden inşa etmek üzere yıktırdı. Aynı yıl içerisinde yapılan burcun inşası yedi ay sürerken sanatsal açıdan da çok güzel bir mimari yapı ortaya konuldu. İbnu'l-Ezrak daha önce böyle bir burcun yapılmadığını söylemesi çağdaş bir kaynağın ifadesi olması

hasebiyle dikkat çekicidir. Ustasının da Yakub el-Hisabî olduğunu ayrıca belirtir (İbnu'l-Ezrak, 2014, s. 633).

Ahlat merkezli Sökmenli beyliğinin en parlak devrini yaşatan Ermen Şah II. Sökmen 581/1185 yılında 64 yaşında vefat etti. II. Sökmen devrin kaynakları tarafından oldukça övülen ve meziyetleri bakımından örnek gösterilen bir hükümdar olması yönüyle önemlidir (Ebu'l-Fida, 1997, s. II: 69; İbn Munkız, 1886, s. XI: 405-406; İbnu'l-Verdî, 1996, s. II: 61; Yinanç, 1944, s. 328). Sökmen'in vefatından sonra erkek çocuğu olmadığı için beyliğin başına devlet adamı olan gulamları geldi. Şah Bânû hatunun da etkisi bu dönemden sonra azaldığı anlaşılmakta ve gulam yöneticilerin kendisine nasıl muamele ettiğine dair kaynaklar maalesef bir şey söylemezler. Dolayısıyla Şah Bânû'nun nasıl bir akibete uğradığı veya herhangi bir faaliyette yer alıp almadığına dair bir malumat yoktur.

SONUÇ

Van Gölü'nün kuzeybatısına konumlanan Ahlat, ilk İslâm fetihlerinin ardından Müslüman hâkimiyetine girdi ve Bizans üzerine yapılan seferlerde üs merkezi olarak kullanıldı. Kafkasya, Azerbaycan ve Suriye yolu üzerinde yer alan şehir, ticaret kervanı ve hacıların konakladığı önemli bir noktaydı. Türk akıncıların Anadolu seferlerinde geri dönüşleri için kullandığı üs görevindeydi.

Ahlat, birçok Müslüman hanedana ev sahipliği yaptı ve gerek ticarî gerek kültürel zenginliğiyle adeta bir cazibe merkezine dönüştü. Şehrin asıl önemini kazandığı dönem XII. Yüzyılda Sökmen el-Kutbî'nin kurduğu Sökmenli hanedanlığına başkentlik yaptığı zamana denk gelir. Bu çalışmada Sökmenli beyliğinin Ermeniyye bölgesindeki siyasî faaliyetlerinde etkili olan idarecileri ve bunların yanındaki hatunlar ele alındı. Ortaçağ'da bazı devlet veya hanedanların idaresinde hatunların gölge etkileri olduğu bilinen bir durumdur. Ancak Sökmenli beyliğinin kurucu lideri olan Sökmen el-Kutbî'nin zevcesi İnanç Hatun kocasının vefatının ardından tahtta emsali görülmemiş derecede bir etkinliğe sahip oldu. İnanç Hatun'un tahtta en uzun süre kalan oğlu İbrahim'in üzerinde mutlak etkisi sayesinde beyliğin de idaresini kendi elinde tuttu. Ancak iktidar hırsı beyliğin toprak ve itibar kaybına uğramasına neden olurken, beyliği oldukça zayıf duruma düşürdü. İbrahim'in vefatının ardından İnanç Hatun'un diğer oğlu Ahmed'in henüz bir yılı doldurmadan ölmesi üzerine, İnanç Hatun tahtta mutlak hâkim olmak istedi. Devrin kaynakları çocuklarının ölümünde etkisi olduğunu belirtmeleri iktidar hırsıyla bir hatunun yapabileceklerini göstermesi açısından dikkat çekicidir. Beyliğin idaresine gelmesi gereken torunu Zahirüddin b. Sökmen'i de çocuk yaşta

iken öldürme girişimi devlet adamlarınca engellenmesi ve bunun sonucunda öldürülmesi beyliğin dönüm noktası oldu. Her ne kadar iktidarını komşu hanedanlarla akrabalık bağları kurarak sürdürmeye çalışmışsa da beyliği düşürdüğü zayıf durumdan kurtaramadığını belirtmek gerekir.

Sökmenli beyliğinde bir diğer önemli Hatun da Ermen Şah II. Sökmen'in zevcesi Saltuklu hanedanından Şah Bânû Hatun'dur. İnanç Hatun'un henüz iktidarda iken kurduğu bu akrabalık bağı iki hanedan arasında önemli ilişkilerin de gerçekleşmesini sağladı. Nitekim Sökmenli beyliğinin en uzun ve en parlak dönemini yaşatan Ermen Şah II. Sökmen'in değer verip sevdiği zevcesi olması itibariyle Ahlat ve çevresinde birçok faaliyette bulunduğu görülmektedir. Şah Bânû Hatun kardeşi Saltuk b. Ali'nin Gürcülerle yaptığı savaşta esir düşmesi üzerine kurtarılması için Ermen Şah II. Sökmen'e ricada bulunması ve kardeşinin yüklü miktarda fidye ödenmesini sağlaması dikkat çekicidir. Ayrıca Ahlat ve çevresinde ticarî ve sosyal yaşamı kolaylaştıran bir takım faaliyetlerde bulundu. Ahlat'ta bulunan veya bağlantı yolları üzerindeki birçok yolu ıslah ederken, ahşap köprü yerine daha dayanıklı taştan köprülerin yapılmasını sağladı. Bunun yanında Ahlat'ın ticaret kavşağında bulunmasından dolayı çevrede eşi olmayan büyüklükte kervansarayların ve hanların inşası için, Ahlat'ın surları ve burçlarının yeniden tahkimi ve güçlendirilmesi için yüklü miktarda bütçe ayırdı. Son olarak Ahlat çarşısında meydana gelen yangında birçok ev ve dükkanın zarar görmesi üzerine buraların yeniden imar ve inşasını sağladı. Dolayısıyla denilebilir ki Şah Bânû Hatun, Ahlat'ın bu dönemde devrin en büyük ticaret, kültür ve medeniyet merkezine dönüşmesinde önemli katkılar sundu.

Bu çalışmada kadınların Ortaçağ'da iktidardaki etkileri ve yönlendirmelerinin siyasî, ticarî ve sosyal etkileri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Sonuç olarak Ahlat'ta bir asırdan uzun süre hâkimiyet kuran Sökmenli beyliği idaresinde etkili olan hatunlar beyliğin gerek siyasî gerek ticarî manada hayatî derecede etkileri olmuştur. Ortaçağ İslâm dünyasında çok sık görülmeyen bu durum Ahlat'ın sahip olduğu kültürel ve sosyal çeşitliliğinden gelmesi muhtemeldir.

KAYNAKÇA

- Ateş, E. (2019). Ahlatşah-Gürcü Münasebetleri. USAD. (10). 127-160.
- Azîmî. (2006). *Azîmî Tarihi (Selçuklularla İlgili Bölümler)*, Çev.: A. Sevim. 2. Baskı. Ankara: Türk Tarih Kurumu Yayınevi.
- Babirî, H. A. (2005). *Medinetu Halât (Helât) Dirasetu fî Tarihi es-Siyasî ve 'l- Kadari (493 – 641 / 1100 – 1243)*. Erbil.
- Ebu'l-Fida. (1997). *Tarih-i Ebu'l—Fidâ Muhtasar fî Ahbaru 'l-Beşer: I-II*. thk. M. Deyyub. Beyrut.
- İbn Haldun. (2000). *Kitabû 'l-İber fî 'l-Mübteda ve 'l-Haber Eyyâmu 'l-Arab ve 'l-Acem ve 'l-Berber*. I-V. thk. Halil Şahade- Süheyl Zekar. Beyrut.
- İbn Munkız. (1886). *Kitabu 'l-İtibar*. thk. Harwig Derenbourg. Paris.
- İbn Şeddad. (1991). *El-Alaku 'l-Hatîre fî Zikri Ümerâi 'ş-Şam ve 'l-Cezire I-III*. Yahya Zekerîya Abbare. Dimaşk.
- İbnu'l-Esir. (1991). *El-Kamil fî 't-Tarih*. Çev.: Beşir Eryarsoy. I-XII. İstanbul: Bahar Yayınları.
- İbnu'l-Ezrak. (2014). *Tarih-i Meyyâfârikîn ve Amid*. thk. Kerim Faruk el-Holi- Yusuf Baluken. İstanbul: Nûbîhar Yayınları.
- İbnu'l-Verdî. (1996). *Tarih-i İbnu 'l-Verdî I-II*. Beyrut.
- Keleş, N. (2016). *Şeddadîler (951-1199) Ortaçağ'da Bir Kürt Hanedanı*. İstanbul: Bilge Kültür Sanat Yayınevi.
- M. Brosset (Ed.). (2003). *Gürcistan Tarihi* Çev.: Hrand D. Andresyan, Yay. Haz. Erdoğan Merçil. Ankara: Türk Tarih Kurumu Yayınevi.
- Smbat Sparapet. (2005). *Chronicle* İng. Çev.: R. Bedrosian.
- Sümer, F. (1986). Ahlat Şehri ve Ahlatşahlar. *Belleten, L* (197), 447-494.
- Sümer, F. (1990). *Selçuklular Devrinde Doğu Anadolu Türk Beylikleri*. Ankara: Türk Tarih Kurumu Yayınevi.
- Turan, O. (2013). *Doğu Anadolu Türk Devletleri Tarihi*. 10. Basım. İstanbul: Ötüken Yayınevi.
- Urfalı Mateos. (2000). *Urfalı Mateos Vekayi-Nâmesi (952-1136) ve Papaz Grigor'un Zeyli (1136-1162)*. Çev.: H. Andresyan. 3. Baskı. Ankara: Türk Tarih Kurumu Yayınevi.
- Yinanç, M. H. (1944). *Türkiye Tarihi, Selçuklular Devri I*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları.

AZERBAYCAN CUMHURİYETİ DEVLETİ'NİN EĞİTİMİ SİSTEMİ

Ahmet IŞIK

Engin ZABUN

ÖZET

Bu çalışmada Azerbaycan Cumhuriyeti Devleti'nin eğitim sistemini inceleyerek bu sisteminin olumlu ve olumsuz yönleri ile Azerbaycan Cumhuriyeti'nin eğitim kademeleri ve eğitim yönetimi hakkında kanundaki düzenlemelerin incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu kapsamda Azerbaycan Cumhuriyeti eğitim sistemi, eğitim yönetimi, okul öncesi eğitim, ilköğretim, ortaokul, lise, mesleki eğitim, yüksek öğretim, öğretmen eğitimi ve eğitim finansmanı ele alınmıştır. Araştırmada nitel araştırma yöntemi olan doküman analizi kullanılmıştır. Azerbaycan Cumhuriyeti eğitimi sistemiyle ilgili makale, internet kaynakları, kanun, kitap, tez, dergi ve uluslararası veriler toplanarak elde edilen bilgiler başlıklar altında düzenlenerek verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Azerbaycan, Azerbaycan eğitim sistemi, eğitim yönetimi, öğretmen

ABSTRACT

In this study, it is aimed to examine the education system of the Republic of Azerbaijan and to examine the positive and negative sides of this system and the regulations in the law about the education levels and administration of the Republic of Azerbaijan. In this context, the education system of the Republic of Azerbaijan, educational administration, pre-school education, primary education, secondary school, high school, vocational education, higher education, teacher training and education financing are discussed. Document analysis ,which is a qualitative researching technique, is used in this research. The information obtained by collecting articles, internet resources, laws, books, theses, journals and international data about the education system of the Republic of Azerbaijan is given under the headings.

Keywords: Azerbaijan, Azerbaijan education system, education management, teacher

GİRİŞ

Kafkasya Bölgesi'nin güneydoğusunda ve Hazar denizinin batısındaki bölgede yer alan Azerbaycan Cumhuriyeti Devleti'nin kuzey tarafında Rusya Federasyonu, kuzeybatı tarafında Gürcistan, batı tarafında Ermenistan, güney tarafında İran ve güneybatı tarafında bulunan Türkiye ile komşu olan bir devlettir (İskenderov, 2015). Başkenti Bakü şehridir. Para birimi olarak Manat kullanılmaktadır. Dili ise Azericedir. Nüfusu 1 Ocak 2020 yılı tarihinden itibaren 10 milyondan fazladır (Başkonsolosluk, 2021).

Azerbaycan Cumhuriyeti'nde eğitim alanında yapılan ilk reform 30 Haziran 1918 tarihinde Bakanlar Kurulu Kararıyla Halk Maarifi Nazırlığı kurularak üç şubeden (Umumi Orta Tahsil, Ali ve Orta Tahsil ve Meslek Okullarından) oluşan bir yapının onaylamasıyla başlamıştır. Ancak bu reform Azerbaycan'ın 28 Nisan 1920 tarihinde Sovyetler tarafından işgal edilerek Azerbaycan Sovyet Sosyalist Cumhuriyeti kurulmasıyla sona ermiştir. Azerbaycan Sovyet Sosyalist Cumhuriyeti eğitim alanında aldığı Bakanlar Kurulu kararıyla Halk Maarifi ve İtikat Nazırlığı şeklindeki yapısını Halk Maarif Komiserliği adı altında düzenleyerek bütün eğitim kurumlarını bu çatı altında toplamıştır (Azerbaycan, 2021).

1921 yılında Halk Maarif Komiserliği başkanlığında “*Alfabe Islahatı Üzerine Komisyon*” adıyla toplanmıştır. 1922 yılında ise “*Yeni Türk Alfabe Komitesi*” oluşturulmuştur. 26 Şubat- 6 Mart 1926 tarihleri arasında Bakü’de düzenlenen “*I. Uluslararası Türkoloji Kurultayı’nın*” yeni Türk alfabesi olarak görülen Latin alfabesine geçilmesindeki payı büyüktür (Savaşkan, 2015).

Bu kurultayda alınan kararlar;

1. *Kurultay, yeni Türk (Latin) alfabesinin Arap alfabesi ve bu alfabede yapılan değişikliklere oranla Latin alfabesinin teknik üstünlüğünü ve sahip olduğu büyük kültürel ve tarihi önemi belirterek yeni Türk alfabesinin uygulanmasında, onun diğer Türk-Tatar cumhuriyet ve vilayetlerinde uygulanmasına her bir cumhuriyet ve her bir halk serbest olduğu belirtilmiştir.*

2. *Kurultay, Azerbaycan’ın, SSCB’ye bağlı cumhuriyetlerin ve eyaletlerin (Yakutistan, Kırgızistan, İnguşetya, Karacay-Çerkez, Kabardin-Balkar, Osetya ve Çeçenistan) Latin alfabesine geçmelerini Başkurdistan, Türkmenistan, Özbekistan’da ve Adıgey Çerkez eyaletinde yeni alfabenin kabulü uğruna geniş harekete başlanmasının büyük öneme sahip olduğunu vurgulamaktadır.*

3. *Kurultay yeni Türk (Latin) alfabesinin uygulanması yönünde yapılan olumlu faaliyetleri vurgulayarak ve kutlayarak Azerbaycan ve Sovyetler Birliği’nin diğer vilayet ve cumhuriyetlerinin bu deneyimi öğrenmesini ve bu reformu gerçekleştirmesini bütün Türk-Tatar ve diğer halklara tavsiye ettiği görülmüştür. (Kommunist gazetesi, 1926;akt.Nerimanoğlu, 2015, s. 10)*

Alınan bu kararlarda Türk halkına Arap Alfabesi yerine Latin alfabesinin uygun olduğunun belirtildiği ve bu alfabeğe geçmek için mücadele edildiği anlaşılmaktadır.

1 Ocak 1929 tarihinde çıkarılan bir kararname ile Arap alfabeleri kaldırılarak bütün ülkede Latin alfabesine geçilmiştir. Ancak 1928 yılında Türkiye’nin Latin temelli yeni Türk alfabesini kabul etmesi, Türkiye ve Azerbaycan’ın yakınlaşmasını önlemek için Sovyet Birliği Azerbaycan’da Latin alfabesi kaldırılarak yerine Kiril alfabesini getirmiştir (Savaşkan, 2015, s. 2).

Azerbaycan’da eğitim 1959-1988 yılları arasında iki bakanlık (Millî Eğitim Bakanlığı ve Orta Özel Eğitim Bakanlığı) ve bir komiteden oluşan (Devlet Teknik Mesleki Eğitim Komitesi) yapı tarafından sürdürülmüştür (Başkonsolosluk, 2021).

1970 yılında Azerbaycan’da erkek ve kadınlarda (dokuz ila kırk dokuz yaş arası) % 100 okuryazar durumuna ulaşılmıştır. Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı 2009 raporuna göre Ülkede okuma yazma oranı % 99,5 seviyesindedir. Günümüzde OECD’nin % 84.5 olan (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü) ortalamasından dahi daha iyi bir orana sahip olduğu görülmektedir (Wikipedia, 2021).

1988 yılında ASSC Bakanlar Kurulu kararıyla eğitim işlerini yürüten üç kurul feshedilerek, onların temelinden oluşturulan Halk Tahsil Nazırlığı kurulmuştur (Azerbajjan, 2021).

1991 yılında bağımsızlığın kazanılmasından sonra Kiril alfabesi kaldırılarak tekrar Latin alfabesine geçilmiştir. 1993 yılında da cumhurbaşkanı kararıyla Halk Tahsil Nazırlığı adı Tahsil Nazırlığı şeklinde değiştirilerek günümüzdeki adını almıştır (Mamadov & Abaslı, 2019).

Azerbaycan Cumhuriyetindeki dil ve ana dil ile ilgili maddeler şunlardır;

Azerbaycan Cumhuriyeti'nin devlet dili Azerbaycan dilidir. Azerbaycan Cumhuriyeti Devleti, halkın konuştuğu diğer ana dillerin serbestçe kullanılmasını ve gelişmesini sağlar. (21. Madde).

Her vatandaşın ana dilini kullanma hakkı vardır. Her vatandaşın istediği dilde eğitim ve öğrenim görme, yaratıcılıkla uğraşma hakkı vardır. Hiçbir vatandaş ana dilini kullanma hakkından yoksun bırakılamaz.(45.Madde) (Azerbaycan Cumhuriyeti Anayasası, 2002).

Bu maddeler ile ülkenin resmi dilini ve her vatandaşın istediği dili özgürce konuşmalarını ifade ederek her vatandaşın kendi dilini özgürce konuşmasını güvence altına almıştır.

Azerbaycan Cumhuriyeti eğitiminde Azerice dilinden sonra en çok kullanılan diller ise Rusça ve İngilizce dili olduğu görülmektedir (Wikipedia, 2021).

YÖNTEM

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemi olan doküman incelemesi yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Nitel araştırma yöntemi, gözlem ve doküman analizi gibi veri toplama yöntemleri ile yapılan bir araştırma yöntemidir. Doküman incelemesi, araştırılması hedeflenen olgular veya olaylar hakkında bilgiler içeren yazılı materyallerin analizini yapan bir yöntemdir (Orkun, Bayırlı, & Bayırlı, 2019, s. 3). Veriler toplanılırken, Azerbaycan eğitim sistemi ile ilgili makale, tez, resmi belge, rapor gibi basılı ve internet kaynaklarından yararlanılmıştır.

BULGULAR

Bu çalışmada Azerbaycan eğitim kademeleri, yönetimi, finansmanı, mesleki eğitim kademeleri, öğretmen yetiştirme gibi konuları kanuni düzenlenmeleri ile birlikte ele alarak yapılmıştır.

Azerbaycan Cumhuriyeti'nde eğitimin amacı: Azerbaycan devletine karşı sorumluluklarının bilincinde, ulusal demokrasi geleneklerine ve prensiplerine, demokrasi ilkelerine, insan haklarına ve özgürlüklerine saygı duyan, yurtseverlik ve Azerbaycanlılık düşüncelerine bağlı olarak bağımsız ve yaratıcı düşünen vatandaşları ve kişilikleri eğitmektir (Aliyeva, 2019).

Azerbaycan Cumhuriyeti Anayasasının 42. maddesinde bulunan eğitim hakkı aşağıda verilmektedir;

I. Vatandaşların dil, din, ırk, milliyet, cinsiyet ve sosyal kimliği fark etmeksizin herkes eğitim hakkına sahiptir.

II. Devlet, ücretsiz zorunlu genel orta öğretim hakkını garanti eder.

III. Eğitim sistemi devlet tarafından kontrol edilmektedir.

IV. Devlet, bireylerin mali durumları ne olursa olsun yetenekli bireyler için eğitimin devamını garanti eder.

V. Eyalet asgari eğitim standartlarını belirler (Azerbaycan Cumhuriyeti Anayasası, 2002).

Azerbaycan Cumhuriyeti Anayasasının bu maddesi ile herkesin eğitim alma hakkı garanti altına alınmıştır.

Azerbaycan Cumhuriyeti'nde eğitim ile ilgili kanunlarda ise eğitimin temel amacı aşağıda 4. madde ve alt bölümleriyle birlikte verilmektedir;

4. Madde: Azerbaycan Cumhuriyetinde eğitimin temel hedefleri :

4.0.1. Azerbaycan devletine karşı sorumluluklarını anlayan, milli gelenek ve demokrasi ilkelerine, insan haklarına ve özgürlüklerine saygı duyan, vatanseverlik ve

Azerbaycanizm fikirlerine bağlı, bağımsız ve yaratıcı düşünen vatandaşlar ve bireyler yetiştirmek;

4.0.2. Ulusal-ahlaki ve evrensel değerleri koruyan ve geliştiren, geniş bir bakış açısına sahip, girişim ve yenilikleri değerlendirebilen, teorik ve pratik bilgiye sahip, modern fikirli ve rekabetçi uzmanlar yetiştirmek;

4.0.3. Sistematik bilgi, beceri ve alışkanlıkların kazanılmasını ve sürekli mesleki gelişimi sağlamak, öğrencileri kamusal yaşama ve üretken çalışmaya hazırlamak ("Tahsil Haqqında" Azərbaycan Respublikası Qanunu, 2009).

Bu maddede Azerbaycan Cumhuriyeti istenilen etkin vatandaşı yetiştirmeyi hedeflediklerini ve geleceğin etkin vatandaşında olması gereken özelliklerden açıklamaktadırlar.

Okul Öncesi Eğitim

1.5 yaşında başlayıp 6 yaşını doldurana kadar okul öncesi kurumlarında eğitim verilmektedir (Okutan, 1996).

Okulöncesi eğitimin amaçları aşağıda verilmektedir:

- 1. Çocuklara Azerbaycan Cumhuriyeti resmi dilinin öğretilmesi,*
- 2. Milli ve ahlaki değerlerin öğretilmesini hedefleme,*
- 3. Yetenekli öğrencilerin ortaya çıkarılmasını sağlama,*
- 4. Yetenekli öğrencilerin yeteneklerine göre (jimnastik, resim, müzik, korografi, yabancı dil vb) temel eğitime başlanmasını amaçlamaktadır. Azerbaycan Cumhuriyeti'nde okul öncesi eğitim kurumları şu şekilde belirlenmiştir. (Ergün, 1997)*

Okul öncesi eğitim kurumları yukarıda ifade edilen amaçları ile milli ve ahlaki değerleri bilen ve bu değerlere saygı duyan, ülkesinin resmi dilini bilen bireyler olmalarını sağlamayı amaçlamaktadır. Yeteneği olan öğrencileri hangi yeteneğe sahip olduğunu tespit ederek bu yönde ilerlemesini ve ülkesine faydalı bireyler olmasını hedeflediği anlaşılmaktadır.

- **Körpe Evleri:** 1,5 -2 yaş arası çocukların okumaya başladığı okul öncesi eğitim kurumlarıdır.
- **Körpe Evleri Bahçeleri:** 2 - 3 yaş arası çocukların okuduğu okul öncesi eğitim kurumlarıdır.
- **Çocuk Bahçeleri ve Aile Bahçeleri:** 3 - 6 yaş arası çocukların okuduğu okul öncesi eğitim kurumlarıdır.
- **Okul Bahçeleri:** Herhangi bir okulun bünyesinde hizmet veren okul öncesi eğitim kurumlarıdır.
- **Bahçe İnternatları:** Yatılı olarak eğitim veren okul öncesi eğitim kurumlarıdır.
- **Çocuk Evleri:** Bakıma muhtaç, öksüz ve yetim çocukların okuduğu okul öncesi eğitim kurumlarıdır.
- **Sakat ve zihinsel özürlü çocuklar için çocuk evleri** (Savaş, 2009).

Azerbaycan Cumhuriyeti Devleti okul öncesi eğitimini yaptığı düzenlemelerle okul öncesi eğitimin temel görevlerini ve faaliyetlerini bu çağın şartlarına uygun olması için çalışmalar yapmaktadır. Bu çalışmaları düzenleyen ve yürüten en üst düzey eğitim organı Eğitim Konseyi'dir.

Eğitim Konseyleri, yerel eğitim kuruluşları ve şubeler nezdinde eğitim konusunun iyileştirilmesi ve yenileştirilmesi gibi konularla ilgilenen bir yapıdır. Eğitim konseyleri

pedagojik bilimler hakkında temel araştırmalar yaparak eğitimi daha iyi bir seviyeye çıkarmayı amaçlamaktadır (Agamlıyev, 1999).

İlköğretim (İptidai Tahsil)

Azerbaycan'da ilkokula başlama yaşı 6'dır. Bu yapı 1-4.sınıflar arasındır. Öğrenciler 6 yaşımdan itibaren okula başlarlar ve bu öğrenim zorunludur (Gül, 2019). İlkokul eğitimi belli bir programa (kurrikulumuna) göre verilir. İlkokul eğitiminde öğrencilere ilk olarak genel beceriler, okuma-yazma alışkanlığı, hayat bilgisi gibi dersler verilir (Azerbaycan, 2021).

İlkokulun amacı, öğrencilerin insan, toplum ve doğa hakkındaki temel yaşam bilgilerini, mantıksal düşünceyi, ahlaki ve sanatsal anlayış geliştirmelerini sağlamaktır (Gül, 2019).

İlkokul kademesindeki derslerin çoğunluğunu tek bir öğretmen vermektedir. Yalnızca beceri dersleri olan müzik, resim ve yabancı dil derslerini farklı bir öğretmen tarafından verilmektedir (Mammadov, 2008).

Ortaokul (Esas Tahsil)

5-8.sınıfları kapsayan bir eğitim kademesidir. Bu eğitim kademesi ilkokul kademesi gibi 4 yıldır ve zorunludur (Wiki, 2021).

Genel ortaöğretiminin amacı öğrencilerin konuşma ve yazma kültürünü, iletişim kurma yeteneklerini, bilişsel aktivite ve mantıksal düşünme, eğitim programında yer alan konular çerçevesinde bilgi ve düşüncelerin oluşumu, aynı zamanda dünya medeniyetinin gelişmesi, modern bilgi ve iletişim araçlarını kullanım yeteneklerinin gelişmesini, olayları değerlendirmek ve gelecekle ilgili planlarını yapmalarını sağlamaktadır (Gül, 2019).

Lise (Orta Tahsil)

9-11. sınıfları kapsayan eğitim kademesidir. Bu eğitim kademesi 3 yıldır. Bu kademe 1995 yılından sonra zorunlu hale getirilmiştir (Savaş, 2009).

Lise öğretimin amacı, öğrencilerin yetenek ve becerilerinin, bağımsız yaşam ve meslek seçimlerinin aktif vatandaşlıklarının oluşmasını, ulusal ve evrensel değerlere saygı duymalarının, insan hak ve özgürlüklerinin, hoşgörünün, modern bilgi ve iletişim teknolojilerini ve diğer teknik araçları ücretsiz kullanmalarının, ekonomik bilgi temeline hakim olmalarının, bir veya daha fazla dilde iletişim kurabilmelerinin geliştirilmesidir (Gül, 2019).

Lise düzeyindeki eğitimin sonu olan 11. Sınıfta öğrencilerin eğitim alanındaki bilgilerinin değerlendirilmesi için test yapılır. Yeterli bulunanlar mezun olurlar ve diploma almaya hak kazanırlar (Azerbaycan, 2021). Bu diplomaya atestat denilmektedir. Bu belgeyi alanlar isterlerse bir üst seviye olan yükseköğretim kademesinde eğitimlerine devam edebilir (Mammadov, 2008).

Mesleki ve Teknik Eğitim

Bu eğitim kademesi iki türde verilmektedir. Bunlar;

- İlk Mesleki Eğitim iki türü vardır. Bunlar:
 1. Peşe Okulları
 2. Peşe Liseleri
- Orta Mesleki Eğitim (Mesleki Yüksekokul)

İlk Mesleki Eğitim

1) Peşe Okulları

Bu kademe ortaokul(esas tahsil) kademesi düzeyindedir. Bu kademede devletin işgücüne göre piyasadaki ihtiyaçlar doğrultusunda kalifiyeli eleman yetiştirmek amacıyla kurulan bir eğitim şeklidir. Bu kurumlardan mezun olanlar isterlerse lise(orta tahsil) düzeyinde eğitim hayatına devam edebilirler (Gül, 2019).

Mesleki ortaokullarda öğrenim süresi 6 ay ile 3 yıl arasında değişmektedir. Genel ortaokul temelinde kabul edilen mesleki ve tam ortaokul düzeyindeki eğitim süresi 3 yıldır. Ancak yalnız mesleki eğitim alacaklar için eğitim süresi mesleğin yapısına göre 1-2 yıl olduğu ifade edilmektedir (Azerbaycan Repuklikası Tahsil Nazırlığı, 2021).

2) Peşe Liseleri

Bu kademede de işgücüne göre piyasadaki ihtiyaçlar doğrultusunda kalifiyeli eleman yetiştirmek amacıyla kurulan bir eğitim şekli olarak karşımıza çıkıyor. Bu kurumlardan mezun olanlar lise mezunu olduğu için bu düzeyde diploma alarak bir üst seviye olan yükseköğretimde okumak isterlerse eğitim hayatlarına bu düzeyde devam edebilirler (Gül, 2019).

Orta Mesleki Eğitim (Mesleki Yüksekokul)

Bu okullar meslek lisesi kademesinin bir üst seviyesi olan meslek yüksekokullarıdır. Bu kurumlar iki ad ile anılırlar. Bu adlar Teknikum ve kolejdir. Bu kademeye iki şekilde gidilir. İlki ilk mesleki eğitimden mezun olanlar başvurursa bunlar bu kademede 4 yıl eğitim alırlar. Diğeri ise liseyi bitirip gidenler bunlarda 2 yıl eğitim alarak diploma almaya hak kazanırlar. Teknikum ve kolejler üniversite bünyesinde açılabilceği gibi ayrı olarak da açılabilir (Savaş, 2009).

Bu kademenin amacı meslek eğitimi kanunundan aşağıda yazılı madde ve alt maddelerinden oluşur:

7.Madde 3.Fıkra: Mesleki eğitim aşağıdaki amaçlara hizmet etmektedir:

- *Devlete karşı sorumluluklarının farkında olan Azerbaycan Cumhuriyeti halkının örf ve adetlerine saygılı, evrensel değerleri koruyan, Azerbaycancılığın fikirlerine sadık, bağımsız, yaratıcı düşünen vatandaşlığı ve kimliği geliştirmek;*
- *Sistematik bilgi, beceri, alışkanlıklar ve devamlı olarak mesleki gelişim konusunda uzmanlaşmak, öğrencileri kamusal hayata ve üretken emek faaliyetine göre hazırlamak;*
- *Ekip içinde ortak faaliyet ve iletişim kültürü, doğaya ve insana duyarlı tutum, kişinin kendi ve diğerlerinin haklarına karşı saygıyı aşılama;*
- *Özgür kararlar vermek için sorumluluk ve hesap verebilirlik, kendine güven ve irade duygusu aşılama ve bağımsız öğrenme eğiliminin oluşması;*
- *Teorik bilgi ve pratik becerilere sahip, modern düşünce ve rekabetçi uzman bireyler yetiştirmek;*
- *Gerekli uzmanlık alanları için işgücü piyasasının sürekli değişen ihtiyaçlarının karşılanmasını sağlamayı amaçlamaktadır (Peşe Tahsili Hakkında Azerbaycan Respublikası Qanunu, 2018).*

Yukarıdaki kanun maddelerine göre ülkesine karşı sorumluluklarının bilince, ülkesinin milli ve ahlaki değerlerine saygı duyan, sorumluluklarının bilincinde olan ülkenin işgücü piyasasının ihtiyaçlarını karşılayacak yetenekli bireyler yetiştirmeyi amaçladıkları görülmektedir.

Yükseköğretim Sistemi

Bu sistem üç kademededen oluşur. Bunlar;

- Lisans (Bakalorya)
- Yüksek lisans (Magistratura)
- Doktora (Aspirantura-Doktorantura)

Lisans

Lisans eğitimine lise eğitiminden mezun olanlar isterlerse bu eğitim düzeyine başvururlar. Lisans düzeyinde geniş profile sahip yüksek uzmanlar hazırlayan bir eğitim düzeyidir. Bu düzeyden mezun olunanlara verilen diplomaya bakalavr (bakalorya) denilmektedir. Lisans mezunları bilimsel eğitim- faaliyetleri dışında kalan tüm alanlarda çalışmalar yapabilmektedir (Gül, 2019).

Lisans düzeyinde eğitim süresi 4-5 yıldır ve 240-300 AKTS kredisinden (tıp eğitiminde 300-360 kredi) oluşmaktadır (Azerbaycan Repuklikası Tahsil Nazırlığı, 2021).

Üniversitelerde eğitim gündüz, akşam ve uzaktan eğitim modellerinden oluşmaktadır. Üniversiteler verdikleri eğitime göre adlandırılmaktadır. Bunlara örnek olarak; İnşaat Üniversitesi, Tıp Üniversitesi, Pedagoji Üniversitesi gibi bölümleri bitiren kendi alanlarında çalışmaktadırlar (Okutan, 1996).

Yüksek Lisans

Lisans mezunları diploma aldıktan sonra isterlerse bir üst öğrenim olarak başvurdukları bir eğitim kademesidir. Eğitim süresi 1,5-2 yıllık ve 90-120 AKTS kredisini alanların mezun olarak diplomalarını alırlar (Azerbaycan Repuklikası Tahsil Nazırlığı, 2021).

Doktora

Azerbaycan'da en yüksek öğrenim kademesi olarak kabul edilir. Bu öğrenim alanında iki program türü vardır. Bunlar;

- Felsefe Doktoru Programı
- Bilim Doktoru Programı (Azerbijan, 2021).

Felsefe Doktoru Programında eğitim süresi 3-4 yıldır. Bilim Doktoru Programının eğitim süresi ise 4-5 yıldır (Azerbaycan Repuklikası Tahsil Nazırlığı, 2021).

Yetişkinler Eğitimi

Bu kademe sürekli olarak okula devam edemeyenler ile okula hiç başlayamamış olanların katılım gösterdiği bir eğitim kademesidir. Yetişkin eğitimi sürekli eğitimin bir parçasıdır. Bu kademe daha çok ülkenin okumamış kesimini okur-yazar kesimine dahil etmek ve devletin işgücü ihtiyacının bir kısmını bu kademedен sağlamayı hedeflediği görülmektedir.

Öğretmen Eğitimi

Azerbaycan Cumhuriyeti Devlet Öğrenci Kabul Komisyonunun yaptığı merkezi sınav sonucundan alınan puan ile öğretmenlik mesleğini seçerler. Azerbaycan'da 2008 yılında köklü reformlara gidildi ve yeni programa göre öğretmen yetiştirilmesi hedeflenmiştir. Azerbaycan Cumhuriyeti'nde öğretmenlik mesleğini yapmak için humanitar yüksek okullar, pedagoji üniversiteler ve enstitüler, diğer üniversitelerin eğitim fakültelerinde eğitim görek mezun olan bireyler hak kazanırlar (Gül, 2019).

“*Öğretmen Yetiştirme Enstitüsü*” tarafından başlatılan “*TEMEL (Vakıf)*” adı verilen eğitim programı ile yenilikçi öğretmenler ortaya çıkmasını amaçlamaktadır. Bu amaç için ilköğretim öğretmenlerinin öğretim kapasitelerinin geliştirmesi için yapılan stratejilere önem vermektedirler (Wiki, 2021).

Devlet öğretmenlerin sahip olması gereken özellikleri kanunlarla belirtmiştir. Azerbaycan Eğitim Yasası'na göre makbul öğretmenlerin sahip oldukları özellikler şunlardır:

- *Modern çalışma standartlarını karşılayan bilimsel ve pedagojik çalışma ve eğitim sağlayan normal çalışma koşulları;*
- *Bir eğitim kurumu tüzüğüne uygun olarak, eğitim sürecini düzenlemede ve yönetmede aktif rol almak;*
- *Serbest bir şekilde formları, yöntemleri ve eğitim araçlarını seçmek;*
- *Şereflerine ve onurlarına saygılı olmak ve başkalarının şeref ve onurlarına da saygı duymak;*
- *Bir eğitim kurumunda pozisyon almak ve uygun olduğu gibi seçimle gelinen pozisyonlara seçmek ve seçilmek;*
- *Niteliklerini geliştirmek, yeni bir uzmanlık almak, staj yapmak, kalifikasyon ve akademik dereceleri artırmak;*
- *Öngörülen şekilde ve durumlarda ödüller ve şeref belgeleri almak olarak belirtilmiştir (Gül, 2019).*

Yukarıdaki özelliklere sahip öğretmen adaylarının öğrencilere rol model olma noktasında sorumluluklarını hatırlatmaktadır.

Bazı öğretmenler tüm kariyerlerini, öğrencilerinin hayatlarını değiştirmenin farklı yollarını öğrenerek geçirecek olsalar da bazen doğru yolu bulamıyorlar. Yapılan araştırmalar gösteriyor ki, öğrencilerin öğretmenlerden doğrudan etkilenen üç husus vardır:

1. Eğitim
2. İlham vermek
3. Rehberlik (Aliyeva, 2019)

(Uğurlu & Qahramanova, 2016)'ya göre Azerbaycan eğitimi aşağıdaki yorumlanmıştır;

- (1) Katı bir merkezi yönetim anlayışı,
- (2) Öğrenci merkezli eğitim öğretim anlayışı olan yapılandırmacı yaklaşımın benimsenmesine rağmen hâlâ sınıf düzeyinde gerektiği gibi uygulanmaması ile ilgili sorunlar,
- (3) Öğretmenlere karşı katı bir değerlendirme ve denetleme yaklaşımı söz konusu olduğu görülmektedir.

Eğitimin Finansmanı

Azerbaycan devletinde eğitimi finanse eden iki yapı vardır. Bunlar devlet ve yerel yönetimdir. Bu kurumlar kendi bütçesinden ayırdığı fonlarla ve farklı kaynaklarla eğitimi finanse eder.

Azerbaycan devleti ve yerel yönetimlerinin verdiği fonlarla ve eğitim finansmanı ile ilgili 38.Madde aşağıda alt bölümleriyle beraber verilmiştir;

- *Devlet, eğitimin geliştirilmesi için devlet bütçesinden ve diğer kaynaklardan fon ayırır.*
- *Devlet yüksek ve orta dereceli özel eğitim kurumlarının karları, yalnızca eğitimin geliştirilmesine, öğrencilerin ve eğitimcilerin sosyal korunmasına yönlendirilebilir.*
- *Devlet eğitim kurumunun finansmanı, her eğitim seviyesi için belirlenen mali normlara göre gerçekleştirilir. Bu standartlar, öğrenci başına düşen maliyetler dikkate alınarak eğitim kurumunun türüne ve kategorisine göre belirlenir*

- *Gerekirse, ilgili yürütme makamının kararı ile, düşük kadrolu kamu genel eğitim kurumları mevcut standartların üzerinde finanse edilebilir ("Tahsil Haqqında" Azərbaycan Respublikası Qanunu, 2009).*

Bu maddelerde anlaşıldığı üzere Azerbaycan'da devletin eğitimde bütün vatandaşlarına ücretsiz olarak erişmesini garanti altına almaktadır. Ancak özel okullarda okumak isteyenler ücretli bir şekilde eğitim görmektedirler.

Eğitimin Yönetimi

Azerbaycan'da eğitimin yönetimi ve denetimi merkezi bir yapıda olmasına rağmen yerel yönetimlerde yönetim ve denetim aktif rol oynarlar.

Uluslararası Eğitim Bürosu (IBE) verilerine göre Azerbaycan Cumhuriyetinde eğitim, Bakanlar Kurulu ve Eğitim Bakanlığı tarafından yönetilir. Bakanlar Kurulu eğitim stratejisine karar verir, eğitimin uygulanmasını denetler. Eğitim Kanunu ve ilgili yasal düzenlemeler ve belgeler ile yüksek kuruluşların kurulması, yeniden yapılandırılması ve tasfiyesine ilişkin düzenlemeleri yapar. Bakanlar Kurulu ayrıca meslek kuruluşlarını kurar, yeniden yapılandırır ve kapatır. Kurumların yanı sıra nitelikler listesini, eğitim yönetmeliklerini ve kurullarla düzenleme yapabilirler. Ayrıca, bütçenin ve fonların geliştirilmesi konusunda belirli önerilerde bulunabilirler (IBE, 2011).

Azerbaycan Milli Eğitim Bakanlığının yetkileri, amaçları ve görevleri şunlardır;

- *Azerbaycan Cumhuriyeti Devletinin eğitimini geliştirme,*
- *Eğitim alanında birleşik bir devlet politikası oluşturma ve bu politikayı uygulama,*
- *Vatandaşların anayasal hakkı olan eğitim alma hakkını koruma ve bu amaçla eğitimde fırsat eşitliğinin sağlanmasını amaçlamaktadır. (Wikipedia, 2021)*

Azerbaycan Milli Eğitim Bakanlığı bu amaç ve görevleri ile ülkenin eğitimini daha ileri seviyelere götürmeyi ve ülkedeki vatandaşların eğitimde eşit fırsatlara sahip olmalarını sağlamak istemektedir.

Okul Yönetimi

Okul yönetimini Azerbaycan'da müdür, müdür yardımcıları, genel kurul, bilimsel kurul, pedagojik kurul, okul aile birliği gibi yapılardan oluşmaktadır. Okul yöneticilerinin 5 senelik bir görev süresi vardır. Bu süre 2 defadan fazla olmamak kaydı ile 5 seneliğine seçilirler (Ergün, 1997).

Okul yönetiminin yapısı kanunla düzenlenmiştir. "Eğitim Hakkında" Azerbaycan Cumhuriyeti Kanunu'nun 30. Maddesine göre; Bir eğitim kurumunun yönetimi, eğitim kurumu tüzüğüne uygun olarak eğitim kurumunun durumuna göre rektör, müdür, müdür yardımcısı tarafından yürütüldüğü belirtilmektedir ("Tahsil Haqqında" Azərbaycan Respublikası Qanunu, 2009).

SONUÇ

- Azerbaycan Cumhuriyeti Devleti eğitimi sistematik olarak hala eski temel eğitimin etkisi devam etmektedir. Bu eğitim sistemi Azerbaycan'ın ilk yıllarından itibaren kullandığı eğitim anlayışının bir göstergesidir.
- Azerbaycan Cumhuriyetinin eğitim sistemlerindeki eğitim anlayışının düşük olmasının temel sebebi ülkenin geçmiş yıllarında yaşadığı Sovyet egemenliği ve savaşlardan dolayı eğitime gerekli önemi zamanında verememiş olmalarıdır.
- Azerbaycan Cumhuriyeti eğitime finansal açıdan yeterli önemi göstermedikleri görülüyor.

- Öğretmen ve okulların özerklik seviyelerin düşük olduğu görülmektedir.
- Azerbaycan Cumhuriyeti eğitimin gelişimi için birçok kanun çıkardığı görülmektedir.
- Azerbaycan Cumhuriyeti eğitiminde yapılandırmacı yaklaşım olmasına rağmen okullarda öğrenci merkezli bir yapı olmaması ve öğretmen merkezli bir yapının halen devam etmesi yapılandırmacı yaklaşımın teoride kaldığı uygulamaya geçemediği görülmektedir.

ÖNERİ

- Azerbaycan ülkesinde eğitiminde köklü reformlar yaparak eğitiminin şu anki durumuna daha ileri bir seviyeye getirmelidir.
- Azerbaycan eğitime gerekli finansı sağlamalıdır. Bu şekilde eğitim kalitesini artırarak daha iyi bir eğitim tarzı oluşturmalıdır.
- Öğretmenlerin ve okulların özerklik seviyelerini artırarak onlara daha fazla sorumluluk verilmelidir.
- Yapılandırmacı yaklaşımın teoride kalmayıp uygulamaya geçilmesi gereklidir.

KAYNAKÇA

Agamlyev, R. (1999). *Azerbaycan Cumhuriyeti Eğitim Sistemi*. 12 20, 2020 tarihinde Milli Eğitim Dergisi: https://dhgm.meb.gov.tr/yayimlar/dergiler/Milli_Egitim_Dergisi/144/agamaliyev.htm adresinden alındı

- Aliyeva, A. (2019). *Azerbaycan'da Milli Eğitime bağlı okullarda eğitim gören çocukların velilerinin görüşlerine göre sorunlarının incelenmesi (Yüksek Lisans Tezi)*. İstanbul: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Azerbaijan. (2021). 01 23, 2021 tarihinde Azerbaijan Education: https://www.azerbaijans.com/content_873_en.html adresinden alındı
- Azerbaycan Cumhuriyeti Anayasası*. (2002, 08 24). 06 25, 2021 tarihinde anayasa.gen.tr: <https://www.anayasa.gen.tr/azerbaycan-aleskerli.htm> adresinden alındı
- Azerbaycan Repuklikası Tahsil Nazırlığı*. (2021). 06 25, 2021 tarihinde <https://edu.gov.az/> adresinden alındı
- Başkonsolosluk. (2021, 08 25). *Azerbaycan*. 08 2021, 2021 tarihinde Azerbaycan Cumhuriyeti İstanbul Başkonsolosluğu: <https://azerbaijan.az/information/103> adresinden alındı
- E-Qanun. (1992, 10 7). *Azerbaycan Respublikası Tahsil Qanunu*. 09 18, 2021 tarihinde E-Qanun: <http://www.e-qanun.az/framework/7956> adresinden alındı
- E-Qanun. (2018, 04 24). *Peşe Tahsili Hakkında Azerbaycan Respublikası Qanunu*. 09 18, 2021 tarihinde E-Qanun: <http://www.e-qanun.az/framework/39275> adresinden alındı
- Ergün, A. (1997). Azerbaycan Eğitim Sistemi. *Kuram ve Uygulama Eğitimi Yönetimi* , 499-514.
- Gül, Y. E. (2019). *Günümüzdeki Türk Devletinde Örgün Eğitim*. Ankara: Nobel Bilimsel Eserler.
- IBE. (2011). *World Data on Education Données mondiales de l' éducation Datos Mundiales de Education*. 06 18, 2021 tarihinde Azerbaijan: http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/Publications/WDE/2010/pdf-versions/Azerbaijan.pdf adresinden alındı
- İskenderov, A. (2015). Azerbaycan Halk Cumhuriyeti- Şarkın İlk Demokratik Cumhuriyeti. *Halk Gazetesi* , 113, 9.
- Mamadov, R., & Abaslı, K. (2019). Bağımsızlık Sonrası Eğitim Sistemlerinin Sorunlarına İlişkin Öğretmen Görüşleri. *Doğu Anadolu Sosyal Bilimlerde Eğilimler Dergisi* , 2564-7202.
- Mammadov, J. (2008). *Bağımsızlık sonrası Azerbaycan eğitim sistemindeki değişim ve gelişmeler (Yüksek Lisans Tezi)*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Nazırlığı, A. R. (2009, 06 19). *"Tahsil Haqqında" Azerbaycan Respublikası Qanunu*. 09 18, 2021 tarihinde Azerbaycan Respublikası Tahsil Nazırlığı: <https://baku.edu.gov.az/az/page/281/2476> adresinden alındı
- Nazırlığı, A. T. (2017, 03 10). *Azerbaycan Cumhuriyeti Kurumlarında Öğretmen Talebinin Belirlenmesi, Pedagojik Personel İşe alım ve Transer Tüzüğü*. 09 18, 2021 tarihinde Azerbaycan Tahsil Nazırlığı: <https://edu.gov.az/upload/file/emre-elave/2017/ishe-qebul-qaydalari.pdf> adresinden alındı
- Nerimanoglu, K. V. (2015). Türk Dünyasında Devlet Dili Politikası (Azerbaycan Türkçesi Örneği). *Aydın Türklük Bilgisi* , 71-85.
- Okutan, M. (1996). Azerbaycan Eğitim Sistemi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi* , 5 (5), 96-108.
- Orkun, M. A., Bayırlı, A., & Bayırlı, S. (2019). Fransa Eğitim Sisteminin İncelenmesi. *Eğitimde Yeni Yaklaşımlar Dergisi* , 1-20.
- Savaş, S. (2009). Türk Dünyasında Eğitim Alanındaki Gelişmeler ve Yenilikler. *Journal of Azerbaijani Studies* .
- Savaşkan, V. (2015). Azerbaycan'da Ana Dilinin Öğretilmesine Yönelik Yazılmış İlk Ders Kitapları. *Atatürk Üniversitesi Araştırmalar Enstitüsü Dergisi* , 201-214.
- Uğurlu, Z., & Qahramanova, K. (2016). Türkiye ve Azerbaycan Eğitim Sistemlerinde Öğretmen Özerkliğine İlişkin Okul Yöneticileri ve Öğretmen Görüşleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* .
- Wiki. (2021). 06 18, 2021 tarihinde Azerbaycan'da Eğitim: https://tr.esc.wiki/wiki/Education_in_Azerbaijan adresinden alındı
- Wikipedia. (2021). 01 22, 2021 tarihinde Azerbaycan'da Eğitim: https://tr.wikipedia.org/wiki/Azerbaycan%27da_eğitim#:~:text=Azerbaycan%20Cumhuriyeti%2C%20Azerbaycan%20Cumhuriyeti%20okullarında,derecesini%20sunan%20birçok%20okul%20vardır. adresinden alındı

TÜRK ATASÖZLERİNDE KADINA BİÇİLEN TOPLUMSAL CİNSİYET ROLLERİ GENDER ROLES ASSOCIATED FOR WOMEN IN TURKISH PROVERSE

Prof. Dr. Hasan KAVRUK

İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi
ORCID NO: 0000-0001-6352-4985

Dr. Öğr. Üyesi Hasan KURNAZ

Gaziantep Üniversitesi, Nizip Eğitim Fakültesi
ORCID NO: 0000-0002-5804-946X

ÖZET

Toplumsal cinsiyet, kadın ya da erkek olmaya toplumun ya da kültürün yüklediği anlamları ve beklentileri ifade etmektedir (Çeçen, 2015). Bu roller, kadın ve erkeğin sosyal olarak nasıl davranması gerektiğini ve cinsiyetlerine uygun davranış rollerinin hangileri olduğunu belirginleştirir. Zamana, mekâna ve topluma göre değişebilen toplumsal roller için günümüz modern dünyasında kadın ve erkek eşitliği vurgulanmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, Türk atasözlerini toplumsal cinsiyet açısından incelemektir. Çalışmada, kadınlarla ilgili söylenen atasözlerinin tespit edilmesi ve bu sözlerin toplumsal cinsiyet rolleri açısından tartışılması hedeflenmektedir. Araştırmada veri toplama aracı olarak atasözleri sözlükleri kullanılmıştır. Sözlüklerde; kız, kadın, anne, ana, hala, teyze, bacı, abla, bibi, görümce, elti, baldız, gelin, kaynana, ebe, babaanne, anneanne vb. müenneslik bildiren anahtar kelimelerle ilgili atasözleri taranmıştır. Tarama sonucu tespit edilen atasözleri betimsel analiz ile değerlendirilmiştir.

Araştırma sonucunda tespit edilen atasözleri, toplumsal cinsiyet rolleri açısından ele alınmıştır. Atasözlerinde, kadınlara yönelik toplumsal cinsiyet rolleri; kişilik rolleri, aile içi ve aile dışı roller ve statü başlıkları kullanılarak değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda atasözlerinde kadın cinsiyeti için biçilen roller tartışılarak değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Toplumsal cinsiyet rolleri, eşitlik, atasözü

ABSTRACT

Gender refers to the meanings and expectations attributed by society or culture to being a woman or a man (Çeçen, 2015). These roles make it clear how men and women should behave socially and which behavioral roles are appropriate for their gender. Equality of men and women is emphasized in today's modern world for social roles that can change according to time, place and society.

The aim of this study is to examine Turkish proverbs in terms of gender. In the study, it is aimed to determine the proverbs said about women and to discuss these words in terms of

gender roles. Proverbs dictionaries were used as data collection tool in the research. In dictionaries; girl, woman, mother, mother, aunt, aunt, sister, sister, sister, sister-in-law, sister-in-law, bride, mother-in-law, midwife, grandmother, grandmother, etc. Proverbs related to the keywords declaring fertility were scanned. The proverbs determined as a result of the scanning were evaluated by content analysis.

The proverbs identified as a result of the research were discussed in terms of gender roles. Gender roles for women in proverbs; personality roles, family and non-familial roles and status titles were evaluated. As a result of the research, the roles for the female gender in the proverbs were discussed and evaluated.

Keywords: Gender roles, equality, proverb

Giriş

Atasözleri; kazanım, deneyim, bilgi ve görgünün aktarıldığı hikmetli sözlerdir. Uzun deneme ve söylemlere dayanılarak söylenmiş, halka mal olmuş, öğüt verici nitelikteki sözlerdir (Parlatır, 2007). Geniş halk yığınlarının yüzyıllar boyunca geçirdiği deneyimlere dayanan bu sözler, milletlerin düşünce, inanç ve hayat karşısındaki ortak tavırlarını yansıtmaktadır (Aksoy, 1978). Atasözleri konu açısından çok çeşitlilik göstermekte, doğa olaylarından evliliğe değişik birçok konuda atasözü bulunmaktadır.

Toplumsal hayatta geçerliliği olan atasözleri, insanların kullandığı en temel söz kalıplarındandır (Kavruk ve Solmaz, baskıda). Geniş halk kitlelerinin deneyimlerine dayanma, ikna edici bir üsluba sahip olma, milletin ortak düşüncesini yansıtmaya vb. özellikler, atasözlerinin sıklıkla kullanılmasını sağlamaktadır. Atasözleri içerdikleri; öğüt, nasihat ve düşünceler ile kültürel anlamda istenilen insan tipinin, stereotipik özelliklerini yeni kuşaklara aktarmaya katkı sağlar. Kadın ve erkekte beklenen davranış kalıpları, atasözleri ile vurgulanır. Bu sözler çeşitli tecrübeler sonucu söylenmiş olsa bile cinsiyet rolleri açısından eşitsizlikler barındırabilir. Bazı atasözleri ile öğütlenen cinsiyet rolleri, günümüzde toplumun büyük çoğunluğu tarafından kabul görmemektedir. Bu bağlamda atasözlerinde sunulan toplumsal cinsiyet rollerinin araştırılması, kadın cinsiyetine yönelik eşitsizliklerin tespit edilmesi önemli görülmektedir.

Cinsiyet, biyolojik ve toplumsal olmak üzere iki farklı şekilde ele alınmaktadır. Biyolojik cinsiyet, kadın ve erkek arasındaki fiziksel farklılıkları belirtmektedir (Günindi Ersöz, 2010). Toplumsal cinsiyet ise kadın ya da erkek olmaya toplumun ya da kültürün yüklediği anlamları ve beklentileri ifade etmektedir (Çeçen, 2015). Toplumsal cinsiyet rolleri, kadın ve erkeğin sosyal olarak nasıl davranması gerektiğini ve cinsiyetlerine uygun davranış rollerinin hangileri olduğunu belirginleştirir. Bu roller, toplum tarafından üretilmekte ve yeni nesillerden kendilerinden beklenen role uygun davranışlar sergilemesi istenmektedir (Dökmen, 2006).

Toplumun bireylerden beklentilerini ifade eden cinsiyet rolleri; mekâna ve topluma göre değişebilmektedir. Ataerkil toplumlarda, kız çocuklarına fiziksel çekicilik, eve bağlılık ve annelik öğretilirken, erkek çocuklara teknik beceri, otoriterlik ve evin diğer üyelerinden sorumlu olma öğretilmektedir (Pasin, 2017). Toplumsal rollere ilişkin beklentiler, zamana bağlı olarak da değişebilmektedir. Belli bir toplumun kadın ve erkek için biçtiği roller, yüz yıl

öncesine göre oldukça değişmiş olabilir. Modern dünyada kadının çalışma hayatında yerini alması ile birlikte toplumsal cinsiyet rolleri açısından kadından beklenen davranış kalıplarında önemli değişiklikler olmuştur. Türk atasözlerinde vurgulanan kadın cinsiyetine yönelik roller, modern hayatta toplumun tamamı tarafından kabul edilecek düzeyde değildir.

Bu çalışmanın amacı, Türk atasözlerini toplumsal cinsiyet açısından incelemektir. Çalışmada, kadınlarla ilgili söylenen atasözlerinin tespit edilmesi ve bu sözlerin toplumsal cinsiyet rolleri açısından tartışılması hedeflenmektedir.

Yöntem

Bu çalışmada, nitel araştırma modellerinden doküman analizi kullanılmıştır. Doküman analizi, belli bir konu ile ilgili uygun dokümanlara ulaşmayı ve bunları bilimsel esaslara uygun olarak incelenmeyi gerektirir (Özkan, 2019). Bu çalışmada doküman analizi modeline uygun olarak; dokümanlarda yer alan verilerin bulunması, seçilmesi, değerlendirilmesi ve sentezlenmesi adımları izlenmiştir.

Araştırmada veri toplama aracı olarak TDK, Parlatur (2007) ve Yurtbaşı (2013) tarafından hazırlanan atasözleri sözlükleri kullanılmıştır. Belirtilen sözlüklerde; kız, kadın, anne, ana, hala, teyze, bacı, abla, bibi, görümce, elti, baldız, gelin, kaynana, ebe, babaanne, anneanne vb. müenneslik bildiren anahtar kelimelerle ilgili atasözleri taranmıştır. Tarama sonucu elde edilen 165 atasözünü betimsel analiz ile değerlendirilmiştir. Bazı atasözlerinin cinsiyet açısından herhangi bir yargı barındırmadığı görülmüş, bunlar hariç tutulmuştur. Geriye kalan 151 atasözünü; kişilik rolleri, aile içi ve aile dışı roller ve kadının sosyal statüsü başlıkları altında değerlendirilmiştir.

Bulgular

Araştırma kapsamında tespit edilen 151 atasözünün; 37'sinde aile içi rol, 71'inde kişilik rolü, 88'inde ise kadının statüsüne ilişkin yargılara rastlanmıştır. Belirtilen konu başlıklarına aşağıda detaylıca yer verilmiştir.

Kişilik Roller

Kişilik rolleri ile ilgili 71 atasözünü tespit edilmiştir. Kişilik rollerinin dağılımı ile ilgili bilgilere Tablo 1'de yer verilmiştir.

Tablo 1. Atasözlerinde Kadına Yönelik Kişilik Roller

	Olumlu	Olumsuz	Olumlu-olumsuz	Fiziksel	Köken	Toplam
Frekans	9	34	19	2	7	71
Yüzde	12.6	47.8	26.7	2.8	9.8	100

Tablo 1'de görüldüğü gibi atasözlerinin 9'unda olumlu kişilik özelliği, 34'ünde olumsuz kişilik özelliği, 19'unda olumlu ve olumsuz kişilik özellikleri birlikte yer almıştır. 2 atasözünde fizikî özelliklere, 7 atasözünde köken ve soy özelliklerine vurgu yapılmıştır. Özellikle bu grupta yer alan atasözlerinde evlenilecek olan kızların fiziksel ve köken özelliğine yönelik öğütler verilir. Bunlara örnek olarak şu atasözleri gösterilebilir: “Anasına

bak, kızını al, kenarına (kıyısına, tarağına) bak, bezini al. Çerçi kızı boncuğa âşık(tır). Tarlanın taşlısı, karının (kadının) saçlısı.” Bu sözlerde kadının; alınan, seçilen bir eşya gibi sunulması toplumsal cinsiyet açısından bir eşitsizlik yaratmaktadır.

Kadına yönelik olumlu kişilik özelliğinin vurgulandığı atasözlerinde kadın ve erkek genellikle karşılaştırılmaktadır. Kadının daha tutumlu, daha zeki, daha samimi olduğu ya vurgulanır. Özellikle bu tarz olumlu kişilik özellikleri, daha çok anne için söylenir. Örnek olarak şu atasözleri gösterilebilir:

“Erkek sel, kadın (avrat) göl. Ağlarsa anam ağlar, başkası (kalanı) yalan ağlar. Ana gibi yâr olmaz, Bağdat gibi diyar olmaz. Anadan olur daya hamurdan olur maya. Erkek arslan arslan da dişi arslan arslan değil mi?”

Kadına yönelik olumsuz kişilik özelliklerinin sıralandığı atasözlerinde kadın; huysuz, dedikoducu, beceriksiz, geçimsiz vb. olumsuz niteliklerle anlatılır. Örnek olarak şu atasözleri gösterilebilir:

Kadını sırdaş eden tellal aramaz. Kadının yüzünün karası erkeğin elinin kınası. Er kocarsa koç olur, karı kocarsa hiç olur. Kôr (kesmez) bıçak ele (yavuz), iş bilmeyen avrat dile (yavuz) yaman komşu, yaman avrat, yaman at; birinden göç, birin boşa, birin sat. Oynaşına inanan avrat, ersiz kalır. Avradı bet olanın sakalı tez ağarır. Ahmak gelin yengeyi halayığı sanır. Bizim gelin bizden kaçır, tutar ellere başını açır. Ortak gemisi yürümüş, elti gemisi yürümemiş

Kadına yönelik olumlu ve olumsuz kişilik özelliklerinin bir arada sunulduğu atasözlerinde kadınlar genellikle hemcinsleriyle karşılaştırılmaktadır. Beceri, yetenek, iş bilme vb. birçok yönden karşılaştırma yapılarak bazı kadınların diğerlerine göre daha beceriksiz, işbilmez olduğu belirtilmektedir. Buna örnek olarak şu atasözleri gösterilebilir:

Kadın var can bakar, kadın var can yıkar. Kadın var kardan soğuk, kadın var kordan sıcak. Eti ciğer eden de avrat, ciğeri et eden de. Her kadının pişirdiği yenmez, diktiği giyilmez. İyi avrat taç gibi, kötü avrat ihtiyar sırtında taş gibi. Avrat var, arpa unundan aş yapar; avrat var, buğday unundan keş yapar. Avrat var ev yapar, avrat var ev yıkar. Avrat düzdüğü evi Tanrı yıkmaz, avrat bozduğu evi Tanrı yapmaz. Ana yılan, sözü yalan; karı çiçek, sözü gerçek. Gelin var kızdan iyi, tavuk var kazdan iyi.

Aile İçi ve Aile Dışı Roller

Aile içi ve aile dışı roller ile ilgili 37 atasözü tespit edilmiştir. Bunların çoğunda kadının; aile içinde yapması gereken görev ve sorumluluklar vurgulanmaktadır. Çok az atasözünde kadına yönelik aile dışı rollere yer verilmiştir. Kadın aile içinde; ev kadını, anne ve eş olarak görev ve ödevleri olan ve bunlardan tek başına sorumlu olan biri olarak anlatılmaktadır. Genellikle; yuvayı yapan, evin işlerini yürüten, çocuk doğuran, çeyiz dizgen vb. rollerde temsil edilir. Bununla ilgili atasözlerinden bazıları şunlardır:

Erkek getirmeyi, kadın yetirmeyi bilmeli. Kadının temizi sütünden yoğurdundan belli olur. Erkeğin elinde çubuk, kadının elinde çocuk. Erkek iş başında kadın aş başında belli olur. Her kadının pişirdiği yenmez, diktiği giyilmez. Evi ev eden avrat. Oğlan atadan (babadan) öğrenir sofrayı açmayı, kız anadan öğrenir biçki biçmeyi. Ana gezer, kız gezer bu çeyizi kim dizen. Çocuk seversen beşikte, koca seversen döşekte. Yuvayı dişi kuş yapar. Çirkin karı evin toplar, güzel karı düğün gezer.

Kadının Statüsü

Atasözlerinde kadın, erkek ile eşit bir statüye sahip değildir. Kadın, kendisini koruyamayan, erkeğin korumasına muhtaç, on beşinde evlenmesi gereken, gelin olur olmaz çocuk doğurması -özellikle erkek bebek- beklenen, kocasının itaatkâr tebaası olan, dövülebilen biri olarak tasvir edilmektedir. Bu özellikler kadını erkek egemenliği altında göstermektedir. “Avratla atı emanet verme. Atta, avratta uğur vardır.” gibi atasözlerinde kadın, erkeğin emanet verebileceği, evlenirse şans bulacağı kendi kişisel seçim ve düşüncesinin önemsenmediği, erkek otoritesi altında yaşamak zorunda olan biridir.

Bazı atasözleri derin yapıda daha genel bir mana ifade etmelerine rağmen o sözlerde geçen çeşitli sıfat ve cinsiyet ifadeleri atasözünün daha dar bir çerçevede anlaşılmasına neden olmaktadır. “Güzele bakmak sevaptır.” sözünde olduğu gibi güzellik ile ilgili mevcut olan geniş mana, günümüzde daha dar ve sınırlı bir şekilde anlaşılmaktadır. Bu gibi sözler kadının erkek karşısında güçsüz göstermekte, hatta erkeğin kadına yönelik gerçekleştireceği tacizlere meşruiyet kazandırmaktadır. Bu konuda benzer atasözlerinde de kadın; kuyruk sallayan, erkeği baştan çıkaran, erkeğin şeytanı gibi vasıflarla ifade edilmektedir. Bu tarz atasözleri kadını hem küçük düşürmekte hem de cinsiyet ayrımcılığına neden olmaktadır. Bu konu ile ilgili atasözlerinden bazıları şunlardır:

Güzele bakan göze yasak olmaz. Güzelden göz, çirkinden dert eksik olmaz. Beş tavuğa bir horoz yeter. Dişi yalanmazsa erkek dolanmaz. Gelin olmayan kızın vebali amcası oğlunun boynuna. Yerine düşmeyen gelin yerine yerine, boyuna düşmeyen esvap sürüne sürüne eskir. Kızı kızken görme, gelinken gör; gelinken görme, beşik ardında gör. On beşinde kız, ya erde gerek ya yerde. Oğlanınki oğul balı, kızınki bahçe gülü. Oğlan doğuran övünsün, kız doğuran dövünsün. Kızını dövmeven, dizini döver. Kızı gönlüne bırakırsan ya davulcuya kaçar (varır) ya zurnacıya. Kızım sana söylüyorum (dedim) gelinim sen anla (işit). Kız beşikte (kundakta), çeyiz sandıkta at beslenirken kız istenirken. Avrada eri saklar, peyniri deri. Avratla atı emanet verme. Avrada boşayan topuğuna bakamaz. Avrada ar zapt eder, er zapt etmez. Atta, avratta uğur vardır. Kadın kocasının çarığı, anasının sarığı. Ersiz avrat yularsız at. Kadının şamdanı altın olsa mumunu dikecek erkektir.

Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmada yapılan taramalar sonucunda kadınlara yönelik toplumsal cinsiyet rolleri ile ilgili; 151 atasözü tespit edilmiştir. Bunların 88’i kadının statüsü, 71’i kişilik rolleri ve 37’si aile içi rolleri ile ilgilidir. Atasözlerinde kadın erkek eşitliğinin olmadığı, kadının daha çok korunmaya muhtaç, doğuran, kendi seçimini yapamayan, dövülebilecek, göz dikilecek, erkeği baştan çıkaran şeytanî ve huysuz biri olarak tasvir edildiği görülmektedir. Bu konuda yapılan benzer çalışmalarda, Türk atasözlerinde kadına yönelik toplumsal rollerin erkek bakış açısıyla ifade edildiği; kadının anne, eş ve ev hanımı olarak mutlak görevlerinin olduğu; sabırlı, güzel, becerikli ve itaatkâr olması istendiği ifade edilmektedir (Çer ve Şahin, 2016; Genç, 2018; Günindi Ersöz, 2010).

Değişen dünya hayatı ve zamana ayak uydurmak gerekmektedir. Atasözlerinde kadına yüzlerce yıl önce biçilen roller, günümüz dünyasında toplumun tamamı tarafından kabul görmemektedir. Bazı atasözleri, kadının nasıl davranması gerektiği konusunda bireylere

zihinsel bir baskı uygulamaktadır (Batur, 2011). Bu sözlerde kadınlar için belirtilen bazı rol ve davranış kalıpları, geniş kitleler tarafından artık kabul görmemektedir. Bu bağlamda kadına yönelik eşitsizlik ve olumsuzluk barındıran atasözlerinin; eğitim kademelerinde, kitaplarda ve medyada sıkça geçmesinin, kadın cinayeti başta olmak üzere pek çok şiddet türüne neden olacağı düşünülmektedir. Bu hususta dikkatli davranılması önemli görülmektedir.

Kaynakça

- Aksoy, Ö. A. (1978). *Atasözleri ve deyimler sözlüğü I atasözleri sözlüğü*. Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları.
- Batur, Z. (2011). Atasözü ve deyimlerde kadın ve kadının sosyo-psikolojik özellikleri. *Turkish Studies*, 6(3), 577-584.
- Çeçen, M. A. (2015). Türkçe ders kitaplarında toplumsal cinsiyet rolleri. D. Uçgun ve A. Balcı (Ed.) *Murat Özbay'a armağan* içinde (s. 211-227). Ankara: Pegem Akademi.
- Çer, E. ve Şahin, E. (2016). Türkçenin sözcük varlığını yansıtan atasözleri ve deyimlerde toplumsal cinsiyet. *Turkish Studies*, 11(9), 175-192.
- Dökmen, Z. Y. (2006). *Toplumsal cinsiyet-sosyal psikolojik açıklamalar*. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Genç, H. N. (2018). Atasözlerinde toplumsal cinsiyet algısı olarak kadın. *Folklor/Edebiyat*, 24(94), 13-34.
- Günindi Ersöz, A. (2010). Türk Atasözleri ve Deyimlerde Kadına Yönelik Toplumsal Cinsiyet Rollerini. *Gazi Türkiyat Türkoloji Araştırmaları Dergisi*, 1(6), 167-182.
- Kavruk, H. ve Solmaz, F. (baskıda). Atalar da bazen yanlış söyler Türk atasözleri hakkında bir değerlendirme.
- Parlatır, İ. (2007). *Atasözleri ve deyimler I atasözleri*. Ankara: Yargı Yayınevi.
- Pasin, G. (2017). *Sosyal psikolojik açıdan toplumsal cinsiyet ve atasözleri: Erkek egemen cinsiyetçiliğin Türk atasözlerine yansımaları* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Mersin.
- Özkan, U. B. (2019). *Eğitim bilimleri araştırmaları için doküman inceleme yöntemi*. Ankara: Pegem Akademi.
- TDK (2021). Erişim (05.09.2021): <https://sozluk.gov.tr/>
- Yurtbaşı, M. (2013). *Sınıflandırılmış atasözleri sözlüğü*. İstanbul: Excellence Publishing.

TÜRKÇE DERS KİTAPLARINDA TOPLUMSAL CİNSİYET ROLLERİ GENDER ROLES IN TURKISH TEXTBOOKS

Dr. Öğr. Üyesi Hasan KURNAZ

Gaziantep Üniversitesi, Nizip Eğitim Fakültesi
ORCID NO: 0000-0002-5804-946X

Prof. Dr. Hasan KAVRUK

İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi
ORCID NO: 0000-0001-6352-4985

ÖZET

Planlı eğitim uygulamalarında öğrencilerin neler öğreneceğine, öğretmenlerin neler öğreteceğine ders kitapları rehberlik eder. Türkçe ders kitapları; içerdikleri metin, görsel, etkinlik ve alıştırmalarla öğrencilerin temel dil becerilerini geliştirmelerine, millî ve evrensel değerleri kazanmalarına yardımcı olmaktadır. Ders kitaplarına seçilen metin ve görseller, öğrencilerin sosyal, bilişsel ve duyuşsal gelişiminde önemli bir role sahip olduğu gibi toplumsal cinsiyet rolleri ve bunlara ilişkin davranış kalıplarının öğrenilmesinde de etkilidir. Bu bağlamda Türkçe ders kitaplarında metin ve görseller vasıtasıyla öğrencilere sunulan toplumsal cinsiyet rollerinin araştırılması, kitaplardaki hata ve eksikliklerin tespit edilmesi önemli görülmektedir.

Bu çalışmanın amacı, Türkçe ders kitaplarını toplumsal cinsiyet açısından incelemektir. Çalışmada, ders kitaplarındaki metin ve görsellerin toplumsal cinsiyet rolleri açısından incelenmesi hedeflenmektedir. Doküman incelemesi modelinde tasarlanan bu çalışmada, veri toplama aracı olarak iki farklı yayınevine ait Türkçe ders kitabı kullanılmıştır. Çalışmada elde edilen veriler, betimsel analiz kullanılarak çözümlenecek; ders kitapları; görsellerdeki cinsiyet rolleri, metinlerdeki cinsiyet rolleri, meslek rolleri, aile içi ve aile dışı roller başlıkları kullanılarak incelenecektir. Araştırma sonucunda Türkçe ders kitaplarındaki toplumsal cinsiyet rolleri tartışılarak değerlendirilecektir.

Anahtar Kelimeler: Toplumsal cinsiyet rolleri, eşitlik, Türkçe ders kitabı

ABSTRACT

Textbooks guide what students learn and what teachers teach in planned education practices. Turkish textbooks; it helps students to develop their basic language skills and gain national and universal values with the texts, visuals, activities and exercises they contain. The texts and images chosen for the textbooks have an important role in the social, cognitive and affective development of the students, and are also effective in learning gender roles and related behavior patterns. In this context, it is considered important to investigate gender roles

presented to students through texts and visuals in Turkish textbooks, and to identify errors and deficiencies in the books.

The aim of this study is to examine Turkish textbooks in terms of gender. In the study, it is aimed to examine the texts and visuals in the textbooks in terms of gender roles. In this study, which was designed in the document analysis model, Turkish textbooks belonging to two different publishers will be used as data collection tool. The data obtained in the study, analyzed using content analysis. In the examination to be made, titles such as gender roles in the visuals, gender roles in the texts, occupational roles, personality roles, roles within and outside the family, and the status of women and men will be included. As a result of the research, gender roles in Turkish textbooks will be discussed and evaluated.

Keywords: Gender roles, equality, Turkish textbook

Giriş

Ülkemizde ders kitapları çeşitli yayınevleri tarafından hazırlanarak Talim ve Terbiye Kurulunun onayına sunulmaktadır. Kurul bünyesindeki birimler vasıtasıyla hazırlanan taslak kitapları; içerik, öğrenme, öğretme, ölçme, değerlendirme, dil ve anlatım olmak üzere çeşitli yönlerden incelemektedir. Çok yönlü bir hazırlık ve inceleme sürecinden geçmesine rağmen ders kitaplarında önemli eksikliklerin olduğu akademik çalışmalarda vurgulanmaktadır.

Ders kitaplarında sunulan bilgi ve değerler, okuyucuda toplumsal gerçeklik imgesi yaratmaktadır (Esen Sevege, 1998). Kitaplarda yer alan unsurlar, çocuk okuyucu tarafından doğru ve geçerli olarak algılanmaktadır. Kitapta yer verilmeyen şeyler ise geçersiz olarak algılanabilmektedir. Böyle bir etkisi olduğu için ders kitabına seçilecek unsurlar konusunda son derece titiz davranılmalıdır.

Türkçe ders kitapları; içerdikleri metin, görsel, etkinlik ve alıştırmalarla öğrencilerin temel dil becerilerini geliştirmelerine, millî ve evrensel değerleri kazanmalarına yardımcı olmaktadır (Kurnaz, 2021). Ders kitaplarına seçilen metin ve görseller, öğrencilerin sosyal, bilişsel ve duyuşsal gelişiminde önemli bir role sahip olduğu gibi toplumsal cinsiyet rolleri ve bunlara ilişkin davranış kalıplarının öğrenmelerinde de etkilidir. Türkçe ders kitaplarında metin ve görseller aracılığı ile sunulan davranış kalıpları, öğrenciler tarafından dikkatle incelenmekte ve örnek alınmaktadır. Bundan dolayı ders kitaplarında kullanılan unsurlar konusunda dikkatli davranmak gerekiyor. Ülkemizde 1928'den 2008'e kadar yayımlanan ders kitapları ile ilgili yapılan bir araştırmada, ders kitaplarında cinsiyet ayrımcılığının olduğu ve kadın hakları konusunda duyarsız davranıldığı ortaya konulmuştur (Gümüšoğlu, 2008). Ders kitapları vasıtasıyla cinsiyet ayrımcılığının gizil bir şekilde öğretilmesi olumsuz bir durum olarak değerlendirilmektedir.

Cinsiyet, biyolojik ve toplumsal olmak üzere iki farklı şekilde ele alınmaktadır. Biyolojik cinsiyet, kadın ve erkek arasındaki fiziksel farklılıkları belirtmektedir (Günindi Ersöz, 2010). Toplumsal cinsiyet ise kadın ya da erkek olmaya toplumun ya da kültürün yüklediği anlamları ve beklentileri ifade etmektedir (Çeçen, 2015). Toplumsal cinsiyet rolleri, kadın ve erkeğin sosyal olarak nasıl davranması gerektiğini ve cinsiyetlerine uygun davranış rollerinin hangileri olduğunu belirginleştirir. Bu roller, toplum tarafından üretilmekte ve yeni

nesillerden kendilerinden beklenen role uygun davranışlar sergilemeleri istenmektedir (Dökmen, 2006).

Toplumun bireylerden beklentilerini ifade eden cinsiyet rolleri; mekâna ve topluma göre değişebilmektedir. Ataerkil toplumlarda, kız çocuklarına fiziksel çekicilik, eve bağlılık ve annelik öğretilirken, erkek çocuklara teknik beceri, otoriterlik ve evin diğer üyelerinden sorumlu olma öğretilmektedir (Pasin, 2017). Toplumsal rollere ilişkin beklentiler, zamana bağlı olarak da değişebilmektedir. Belli bir toplumun kadın ve erkek için biçtiği roller, yüz yıl öncesine göre oldukça değişmiş olabilir. Modern dünyada kadının çalışma hayatında yerini alması ile birlikte toplumsal cinsiyet rolleri açısından kadından beklenen davranış kalıplarında önemli değişiklikler olmuştur.

Türkçe öğretim programlarında genellikle ders kitaplarına alınacak metinlerin taşınması gereken özellikler sıralanmaktadır. Ders kitaplarına, bu kriterlere göre metinler seçilse de yapılan birçok araştırma, ders kitaplarındaki metinlerin niteliğiyle ilgili ciddi sorunların olduğunu göstermektedir (Kurnaz, 2021). Bu bağlamda Türkçe ders kitaplarında metin ve görseller vasıtasıyla öğrencilere sunulan toplumsal cinsiyet rollerinin araştırılması, kitaplardaki hata ve eksikliklerin tespit edilmesi önemli görülmektedir.

Bu çalışmanın amacı, Türkçe ders kitaplarını toplumsal cinsiyet açısından incelemektir. Çalışmada, ders kitaplarındaki metin ve görsellerin toplumsal cinsiyet rolleri açısından incelenmesi hedeflenmektedir.

Yöntem

Bu çalışmada, nitel araştırma modellerinden doküman analizi kullanılmıştır. Doküman analizi, belli bir konu ile ilgili uygun dokümanlara ulaşmayı ve bunları bilimsel esaslara uygun olarak incelenmeyi gerektirir (Özkan, 2019). Bu çalışmada doküman analizi modeline uygun olarak; dokümanlarda yer alan verilerin bulunması, seçilmesi, değerlendirilmesi ve sentezlenmesi adımları izlenmiştir.

Araştırmada 5 ve 6. sınıf düzeyinde iki ders kitabına ait metinler ve görseller doküman olarak kabul edilmiştir. Bu dokümanlar “toplumda bulunan cinsiyet algısı” açısından incelenmiş ve içerik analizi ile değerlendirilmiştir. Türkçe ders kitaplarında toplumsal cinsiyet algısı; metin ve görsellerdeki cinsiyet rolleri, aile içi ve aile dışı roller ile meslek rolleri çerçevesinde ele alınmıştır. Elde edilen nicel ve nitel veriler frekans ve yüzdelerle aktarılmıştır.

Bulgular

Cinsiyet Rollerine İlişkin Bulgular

Bu bölümde Türkçe ders kitaplarındaki metinler ve bu metinlere ait görsellerdeki figürler cinsiyet rolleri açısından incelenmiştir. Görsellerdeki figürlerin cinsiyete göre dağılımına Tablo 1’de yer verilmiştir.

Tablo 1. Görsellerdeki Figürlerin Cinsiyete Göre Dağılımı

Ders Kitabı	Kadın	Erkek
5. sınıf	32	91
6. sınıf	20	63
Toplam	52	154

Tablo 1'e bakıldığı zaman 5. sınıf ders kitabında yer alan metinlerde 32 kadın figürü, 91 erkek figürü kullanıldığı anlaşılmaktadır. 6. sınıf kitabında 20 kadın, 63 erkek figürü kullanılmıştır. Her iki kitapta da görsellerde özellikle erkek cinsiyetinin ağırlıkta olduğu söylenebilir.

Görsellerde erkek figürler çoğunlukta olduğu gibi metinlerde de erkek karakterler çoğunluktadır. Metinlerde yer alan karakterlerin cinsiyet açısından dağılımına Tablo 2'de yer verilmiştir.

Tablo 2. Metinlerdeki Figürlerin Cinsiyete Göre Dağılımı

Ders Kitabı	Kadın	Erkek
5. sınıf	18	50
6. sınıf	11	25
Toplam	29	75

Tablo 2'de görüldüğü gibi 5 ve 6. sınıf Türkçe ders kitaplarında yer alan metinlerde, erkek karakterler daha çok yer almaktadır. Hem metinlerde hem de görsellerde her iki kitapta da erkek figürlere daha çok yer verilmiştir.

Aile İçi ve Aile Dışı Rollere İlişkin Bulgular

Türkçe ders kitaplarındaki görseller, aile içi ve aile dışı roller açısından incelenmiştir. Aile içi roller bireylerin ev içerisindeki anne, baba, kardeş, çocuk vb. rollerdir. Aile dışı roller ise kişinin aile hayatı dışındaki çeşitli rolleri ifade etmektedir. Görsellerin aile içi ve aile dışı rollere ilişkin dağılımına Tablo 3'te yer verilmiştir.

Tablo 3. Görsellerde Aile İçi ve Aile Dışı Rollerin Dağılımı

	5. sınıf		6. sınıf	
	Kadın	Erkek	Kadın	Erkek
Aile İçi Roller	21	36	13	26
Aile Dışı Roller	15	43	6	58
Toplam	36	79	19	84

Tablo 3'te görüldüğü gibi aile içi rollerde kadın ve erkek rollerinin dağılımı birbirine yakın. Ancak aile dışı rollerde her iki kitapta da erkeklere daha çok yer verilmiştir. 5. sınıf kitabında erkek görseller 43 kez, kadın görseller 15 kez aile dışı rollerde çizilmiştir. 6. sınıf kitabında kadın görseller 6 kez, erkek görseller 58 kez aile dışı rollerde çizilmiştir. Kadınlara aile dışı rollerde oldukça az yer verilmesi, cinsiyet eşitliği açısından olumsuz bir durum olarak değerlendirilmektedir.

Meslek Rollerinin Dağılımına İlişkin Bulgular

Ders kitaplarında meslek rollerinin cinsiyet açısından dengesiz bir şekilde dağılması, bazı mesleklerin sadece kadınlara veya sadece erkeklere yönelik olduğuna dair yanlış bir algı oluşturabilir. Türkçe ders kitaplarındaki metin ve görsellerde yer alan karakter ve figürlere ilişkin mesleklerin cinsiyet açısından dağılımına Tablo 4'te yer verilmiştir.

Tablo 4. Meslek Rollerinin Cinsiyet Açısından Dağılımı

	5. sınıf		6. sınıf	
	Kadın	Erkek	Kadın	Erkek
Asker	✓	✓		✓
Baloncu		✓		
Bekçi		✓		
Bilim Adamı		✓		✓
Cumhurbaşkanı				✓
Çavuş		✓		
Çiftçi		✓		✓
Doktor		✓	✓	
Ev hanımı	✓		✓	
Fabrikatör		✓		
Futbolcu				✓
Filozof				✓
Gazeteci	✓	✓		✓
Güvenlik Görevlisi		✓		
Hizmetli				✓
İşçi		✓		
İtfaiye eri		✓		
Kahveci		✓		
Kasiyer	✓			
Kaymakam		✓		
Kütüphane görevlisi				✓
Laborant		✓		
Müdür		✓		
Öğretmen	✓	✓		✓
Padişah, kral				✓
Profesör			✓	✓
Postacı		✓		✓
Sekreter	✓			
Seyis				✓
Sporcu	✓	✓		
Usta				✓
Genel müdür		✓		

Tablo 4'te ders kitaplarında kadın ve erkeklerin meslek dağılımları arasında eşitsizlik olduğu görülmektedir. 5. sınıf Türkçe kitabında erkeklere 20 farklı meslek dalında, kadınlara ise 7 farklı meslek dalında yer almıştır. 6. sınıf kitabında erkekler 15 farklı meslekte kadınlar ise 3 farklı meslekte yer almıştır. Özellikle kadınlar, ev hanımı, öğretmen ve sekreter gibi rollerde yer alırken erkekler ustadan cumhurbaşkanına, bekçiden padişaha çok farklı mesleklerde yer almıştır.

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada Türkçe ders kitabındaki metin ve görseller toplumsal cinsiyet rolleri açısından ele alınmıştır. Yapılan incelemelerde her iki kitapta da hem metinlerde hem de görsellerde erkeklere daha çok yer verildiği belirlenmiştir. Bu konuda yapılan benzer çalışmaların bulguları, çalışmamız ile paralellik göstermektedir (Batur, 2010; Çeçen, 2015; Kırbaoğlu Kılıç ve Eyüp, 2011; Kitiş ve Çınar, 2013). Çeçen (2015) sekizinci sınıf Türkçe ders kitapları üzerinde yaptığı araştırmada, kadın ve erkek figürlerin dağılımında bir denge olmadığını, kitaplarda erkek figürlerin daha çok yer aldığını belirlemiştir. Batur (2010) benzer şekilde Türkçe ders kitaplarında erkek karakterlere daha çok yer verildiğini belirlemiştir.

Bu çalışmada, erkeklere aile dışı rollerde kadınlara ise aile içi rollerde daha çok yer verildiği görülmüştür. Meslek açısından erkeklere bekçiden cumhurbaşkanına oldukça farklı mesleklerde yer verilirken kadınlara daha az sayı ve çeşitte yer verilmiş. Kadınlara daha çok ev hanımı, sekreter ve öğretmen gibi mesleklerde rol verilmiştir. 6. sınıf Türkçe ders kitapları ile ilgili yapılan bir araştırmada, meslek rollerinde erkeklerin kadınlara oranla daha farklı ve çeşitli meslek gruplarında yer aldığı, aile içi rollerde kadınların daha fazla temsil edildiği, ev işleriyle ilgili olarak kadının evin içinde erkeğinse evin dışında geçim sağlamaya yönelik rollerde sunulduğu belirlenmiştir (Kırbaoğlu Kılıç ve Eyüp, 2011). Bir diğer araştırmada kadınların Türkçe ders kitaplarında, daha çok anne ve öğretmen olarak yer aldığı belirlenmiştir (Kitiş ve Çınar, 2013).

Bütün bu sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde, Türkçe ders kitaplarında cinsiyet eşitsizliğinin bulunduğu açıkça görülmektedir. Kitaplarda cinsiyet rolleri açısından eşitliği sağlamak çok zor olsa da dengeli bir dağılımın olmasına özen gösterilmesi gerekir. Ders kitaplarında, metin ve görsellerde cinsel ayrımcılık içeren unsurların yer almamasına özen gösterilmeli, kadınların aile dışı ve meslek rolleri açısından daha fazla; en azından orantılı olarak temsil edilmesine dikkat edilmelidir.

Kaynakça

- Çeçen, M. A. (2015). Türkçe ders kitaplarında toplumsal cinsiyet rolleri. D. Uçgun ve A. Balcı (Ed.) *Murat Özbay'a armağan* içinde (s. 211-227). Ankara: Pegem Akademi.
- Dökmen, Z. Y. (2006). *Toplumsal cinsiyet-sosyal psikolojik açıklamalar*. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Esen Sevrge, Y. (1998). *Ders kitaplarında cinsiyetçilik (ilköğretim ders kitapları üzerinde yapılmış bir içerik çözümlemesi)* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Gümüšoğlu, F. (2008). Ders kitaplarında toplumsal cinsiyet. *Toplum ve Demokrasi*, 2(4), 39-50.
- Kırbaoğlu Kılıç, L. ve Eyüp, B. (2011). İlköğretim Türkçe ders kitaplarında ortaya çıkan toplumsal cinsiyet rolleri üzerine bir inceleme. *ODÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 129-148.
- Kitiş Çınar, E. (2013). *Ortaokul Türkçe ders kitaplarında toplumsal cinsiyet* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Kurnaz, H. (2021). Tür ve tema açısından Türkçe ders kitapları. H. Kurnaz ve C. Çarkıt (Ed.) *Türkçe ders kitabı incelemeleri* içinde (s. 39-56). Ankara: Eğiten Kitap.
- Özkan, U. B. (2019). *Eğitim bilimleri araştırmaları için doküman inceleme yöntemi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Pasin, G. (2017). *Sosyal psikolojik açıdan toplumsal cinsiyet ve atasözleri: Erkek egemen cinsiyetçiliğin Türk atasözlerine yansımaları* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Mersin.

KİREÇLİ TOPRAKTA MEYVE YETİŞTİRİCİLİĞİNİN DEZAVANTAJLARI

DISADVANTAGES OF FRUIT GROWING IN CALCAREOUS SOIL

Doç. Dr. Servet ARAS

Yozgat Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
ORCID NO: 0000-0002-0347-6552

Dr. Hakan KELES

Yozgat Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
ORCID NO: 0000-0002-8225-931X

ÖZET

Kireçli topraklarda yetişen meyve ağaçlarında, Fe alınımını sınırlayan ve genç yapraklarda tipik bir sararmaya sebep olan bir fizyolojik bozuklukla karşılaşmaktadır. Bu beslenme bozukluğu, özellikle dünya yüzeyinin yaklaşık üçte birini oluşturan alkali ve kireçli topraklarda yaygın bir şekilde görülmektedir. Armut, şeftali ve ayva, kireç kaynaklı Fe noksanlığına en duyarlı meyve ağaçlarıdır. Yüksek seviyelerde bikarbonat varlığından dolayı toprak çözeltilisinin 7,5 ile 8,5 arasında değişen pH değerleri Fe çözünürlüğünü ve kullanılabilirliğini büyük ölçüde azaltmaktadır. Kireçli koşullarda topraktan demir alımı kısıtlanmaktadır. Fe (III), bitkiler tarafından alınabilmesi için Fe (II)'ye indirgenmelidir. Demir, klorofil sentezi, solunum ve fotosentetik zincirler yoluyla elektron taşınması gibi farklı metabolik süreçlere katılan proteinlerle bağlantılı temel bir mikro besindir. Fe-eksikliği klorozunun tipik semptomu, damarlar arası sararma veya genç yapraklarda klorozdan oluşmaktadır. Toleranslı anaçlar ve Fe³⁺-şelatlı gübreler kullanmak gibi kirecin neden olduğu Fe klorozunun zararlı etkileriyle baş etmenin bazı yolları bulunmaktadır. Alkali/kireçli topraklara karşı yüksek toleranslı genotipler elde etmek için anaç seçim programları birçok ülkede yürütülmektedir. Kireç stresine karşı dayanıklı anaçların kullanımı ve şelatlı gübrelerin tercih edilmesi ile meyve ağaçlarında tolerans artırılması mümkün olabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Anaç, Kireç, Meyve Yetiştiriciliği, Stres

ABSTRACT

Fruit trees grown on calcareous soils face a physiological disorder that limits Fe uptake and causes a typical yellowing of young leaves. This nutritional disorder is particularly common in alkaline and calcareous soils, which represent about one-third of the earth's surface. Pear, peach and quince are most susceptible fruit trees to lime-induced Fe deficiency. The presence of high levels of bicarbonate buffers the circulating soil solution to pH values ranging between 7.5 and 8.5, drastically reducing Fe solubility and availability. The acquisition of iron from the soil is restricted under calcareous conditions. Fe(III) must be reduced to Fe(II) in order to being taken up by plants. Iron is an essential micronutrient linked to proteins participating in different metabolic process, such as chlorophyll synthesis and electron transport through the respiratory and the photosynthetic chains. The typical symptom of Fe-deficiency chlorosis consists of an interveinal yellowing or a chlorosis of young leaves. There are some ways to cope with the detrimental effects of lime-induced Fe chlorosis such as using tolerant rootstocks and Fe³⁺-chelated fertilizers. Rootstock selection programs to obtain genotypes with high tolerance to alkaline/calcareous soils have been carried out in many countries. It is possible to increase tolerance in fruit trees with the use of rootstocks resistant to calcareous stress and the preference of chelated fertilizers.

Keywords: Rootstocks, Calcareous, Fruit Growing, Stress

GİRİŞ

Kireçli topraklarda yetişen meyve ağaçları, demir (Fe) eksikliği kaynaklı klorozla karşı karşıya kalmaktadır ve bu da fotosentetik verim ve elektron taşınmasında azalmaya, sürgün büyümesinin azalmasına ve meyve veriminin düşmesine neden olmaktadır (Abadía ve ark., 2004). Armutlar (*Pyrus communis*) kireç kaynaklı Fe eksikliğine en duyarlı meyve ağaçlarından biri olmasına rağmen, genellikle kireçli topraklarda yetiştirilmektedir. Kireçli topraklarda meyve yetiştirme, ağaç başına düşen meyve sayısında azalmaya, meyve boyutunda azalmaya ve meyvelerin olgunlaşmasının gecikmesine neden olur (Rombolà ve Tagliavini, 2006).

Kireçli koşullarda topraktan demir alımı kısıtlanmaktadır. Bitkiler tarafından demirin alınabilmesi için Fe (III)'ün Fe (II)'ye indirgenmesi gerekir. Demir, kalkerli koşullara rağmen bitkiler tarafından çeşitli yollarla alınabilmektedir. Fe³⁺ redüksiyonundan ferrikşelat-redüktaz (FC-R) adı verilen bir enzim sorumludur (Donnini ve ark., 2009). Bitkiler Fe'yi topraktan iki şekilde alabilir: indirgeme (strateji I) ve şelasyon (strateji II). Özellikle, şeftali gibi (toprak kirecine çok duyarlı) meyve ağaçlarını içeren strateji I bitkileri, topraktan Fe alma yeteneklerini asidikleştirmeye dayandırır (Marschner 2011; Kobayashi ve Nishizawa 2012; Pii ve ark., 2016). FC-R etkinliği yaprak apoplastik pH' sına bağlıdır ve aktivite önemli ölçüde yüksek pH koşulları altında aktivitesi azalmaktadır.

Toleranslı anaçlar ve Fe³⁺ şelatlı gübreler kullanmak gibi farklı yöntemlerle kireç kaynaklı Fe klorozu ile mücadele etmenin bazı yolları vardır. Armut çeşitleri ayva anaçlarına aşılabilir, ancak bu durum Fe klorozu semptomlarına yol açabilir (Korcak, 1987). Sürdürülebilir tarım teknikleri ve biyogübreleme de bir çözüm olabilmektedir (Esitken ve ark., 2003; Karakurt ve Aslantaş, 2010).

KAYNAKÇA

- Abadía, J., Álvarez-Fernández, A., Rombolà, A.D., Sanz, M., Tagliavini, M., Abadía, A., 2004. Technologies for the diagnosis and remediation of Fe deficiency. *Soil Sci. Plant Nutr.* 50, 965–971.
- Donnini, S., Castagna, A., Ranieri, A., Zocchi, G., 2009. Differential responses in pear and quince genotypes induced by Fe deficiency and bicarbonate. *J. Plant Physiol.* 166, 1181–1193.
- Esitken, A., Karlidag, H., Ercisli, S., Turan, M., Sahin, F., 2003. The effect of spraying a growth promoting bacterium on the yield, growth and nutrient element composition of leaves of apricot (*Prunus armeniaca* L. cv. Hacihaliloglu). *Aust. J. Agric. Res.* 54, 377–380.
- Fe acquisition process by *Azospirillum brasilense* in cucumber plants. *Environmental and Experimental Botany* 130:216–25.
- Karakurt, H., Aslantaş, R., 2010. Effects of some plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) strains on plant growth and leaf nutrient content of apple. *J. Fruit Ornament. Plant Res.* 1, 101–110.
- Kobayashi, T., and N. K. Nishizawa. 2012. Iron uptake, translocation, and regulation in higher plants. *Annual Review of Plant Biology* 63:131–152.
- Korcak, R.F., 1987. Iron deficiency chlorosis. *Hortic. Rev.* 9, 133–186.
- Marschner, H. 2011. *Marschner's mineral nutrition of higher plants.* Amsterdam, The Netherlands: Academic Press.
- Pii, Y., L. Marastoni, C. Springeth, M. C. Fontanella, G. M. Beone, S. Cesco, and T. Mimmo. 2016. Modulation of
- Rombolà, A.D., Tagliavini, M., 2006. *Iron Nutrition of Fruit Tree Crops, Iron Nutrition in Plants and Rhizospheric Microorganisms.* Springer, The Netherlands, pp. 61–83.

THE RIGHTS OF THE CHILD AND THE FAMILY AS A SOURCE OF INFORMATION

assoc. prof. Neli Gradinarova, PhD

Medical University – Sofia, Faculty of Public Health "Prof. Dr. Tsekomir Vodenicharov, MD, Department of Bioethics

LLM, assoc. prof. Radka Goranova-Spasova, PhD

University – Sofia, Faculty of Public Health "Prof. Dr. Tsekomir Vodenicharov, MD, Department of Bioethics

Abstract: Every society and family expects its children to grow up responsible and capable citizens who contribute to the well-being of the society in which they live. There are still many places in the world where children are deprived of their rights, which would give them the opportunity to survive and develop their potential. As citizens of a world with universal rights, children and young people must have the right to learn and exercise their rights responsibly.

A pilot survey on the awareness of children and their parents about children's rights in Bulgaria was conducted among 201 parents, and the selection of respondents was random. The survey showed that higher educational qualifications among parents are a prerequisite for their better awareness of the rights of children in their family, and that parents with civil marriages have better awareness of their children's rights. The study shows that better awareness among parents also leads to better awareness among children.

The privity and comprehensive regulation of children's rights aim to eliminate the possibility of discrimination against children on any grounds, to guarantee their right to life, survival, development and the child's right to participate and express an opinion on all important issues. It is important to emphasize that children have equal rights, both with their parents and with other people and among themselves.

Key words: rights, children, family, information

Introduction.

The recognition and guarantee of the inherent dignity of all human beings, equal and inalienable rights is at the heart of freedom, justice and peace in the world. In its Charter, The United Nations reaffirms fundamental human rights and proclaims the need to protect these rights, aiming to promote social progress and the achievement of a high standard of living in the freedom of the individual.

The Universal Declaration of Human Rights (UDHR) by the United Nations General Assembly (UNGA) states that children have the right to special care and assistance. Realizing that for the full and harmonious development of the child's personality the child must grow up in a family environment where the child is fully prepared for independent living in society and be brought up in the spirit of the ideals enshrined in the United Nations organization chart and in particular in the spirit of peace, dignity, tolerance, freedom, equality, it is necessary to create precise provisions defining the rights and obligations of family members. Considering the need to provide special care for the child as stated in the Geneva Declaration of the Rights of the Child of 1924 and in the Declaration of the Rights of the Child adopted by the General Assembly in 1959 and recognized in the Universal Declaration of Human Rights in the International Covenant on Civil and Political Rights (in particular Articles 23 and 24), the International Covenant on

Economic, Social and Cultural Rights (in particular Article 10) and the statutes and relevant instruments of specialized international organizations dealing with the welfare of children and whereas, as stated in the Declaration of the Rights of the Child, "the child, because of his or her physical and mental immaturity, needs special guarantees and care, including appropriate legal protection, before and after birth" is necessary to consider what are the rights of the child and what are the sources of information about the children themselves.

Speaking of children's rights, we should clarify the concept of a child. According to Art. 1 of the the United Nations Convention on the Rights of the Child " child "means any human being below the age of 18 years unless, under the law applicable to the child, the age of majority is earlier" [1]. The best interests of the child are paramount, whether undertaken by public or private social welfare institutions, by courts, administrative or legislative bodies, or by the parents themselves.

The European policy on the rights of the child adopted by the EU and the Council of Europe is in line with international trends in this area. With the entry into force of the Treaty of Lisbon [2], the EU's commitment to respect for children's rights has increased in the EU, and "the protection of the rights of the child" has been declared a common EU objective (Article 3 (3) TEU).

In 2007, the Council of Europe adopted the EU Guidelines on the Promotion and Protection of the Rights of the Child [3]. The European Commission has adopted a Communication to the Council, the European Parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions entitled "A Special Place for Children in EU External Action" to integrate children's rights into all EU activities with non-Union countries. In 2011, the European Commission adopted the EU Program on the Rights of the Child, which sets out key priorities for the development of European law and policies in the field of children's rights in all EU Member States.

In 2013, the European Commission adopted a recommendation entitled "Investing in children - a way out of the vicious circle of disadvantage". Although the guidelines and recommendations adopted by the EU are not legally binding, they set a model for the EU's normative and methodological approach to the law in the field of children's rights.

The national legislation in the Republic of Bulgaria is also in line with the international legal order and aims to ensure the best interests of the child and the protection of children from all forms of discrimination.

The Constitution of the Republic of Bulgaria [4] provides basic rights to its citizens and although they are not explicitly addressed to children, they have legal effect on them as well, as the constitution itself does not allow any restrictions or privileges before the law on its citizens.

The Child Protection Law [5] is a specialized law aimed at ensuring full protection of children. The protection of the child is based on the following principles: "respect and esteem of the child's personality; raising the child in a family environment; ensuring the best interests of the child; special protection of a child at risk; encouraging voluntary participation in child protection activities; selection of the persons directly engaged in the activities for protection of the child, according to their personal and social qualities and care for their professional qualification; temporary nature of restrictive measures; immediacy of child protection actions; care in accordance with the needs of the child; ensuring the development of a gifted child; promoting responsible parenting; family support; preventive measures for security and protection of the child; control over the effectiveness of the measures taken "(Article 3 of the Child Protection Law).

The State Agency for Child Protection is the specialized authority of the Council of Ministers for management, coordination and control for the implementation of the state policy on child protection activities in the Republic of Bulgaria, but the family environment remains leading in exercising and guaranteeing children's rights.

Purpose and methodology of the study:

A pilot study on the awareness of children and their parents about the rights of children in Bulgaria was conducted among 201 parents in the period 01.12.2020-01.01.2021, and the selection of respondents was random. For this purpose, a questionnaire was developed for a direct individual survey, containing demographic and specific questions in connection with the statutory rights of the child. Sociological (survey and documentary) methods and mathematical-statistical (descriptive and analytical) methods were used to achieve the goal.

Survey results.

In order to clarify the profile of the respondents, they were asked to indicate their age. The average age of the surveyed parents and their children is shown in Table 1.

Table 1 Average age of the surveyed parents and their children

	N	Age	
		Mean	SD
Mother	201	39,49	8,061
Father	200	42,63	8,822
First child	199	12,08	7,732
Second child	94	10,40	6,677
Third child	11	6,82	5,095

The average age of the mothers who took part in the sociological survey was 39.49, the average age of the fathers was 42.63, of the first child - 12.08, of the second - 10.40, and of the third, for the families who indicated that they had three children - 6.82.

Data on the marital status of the respondents are presented in Table 2.

Table 2 Distribution of the respondents according to marital status

Marital status:	N	%
with civil marriage	123	61,2
without civil marriage	17	8,5
on a family basis	43	21,4
divorced / separated	18	9,0
Total	201	100,0

The results show that more than half of the respondents or 61.2% of the respondents indicated that they have a civil marriage, 8.5% answered that they live without a civil marriage, 21.4% indicated that the parents live on a family basis, and 9% of the respondents are replied

that they were divorced. The obtained data show that the attitudes of the population in the Republic of Bulgaria for bonding, including for marriage and for the commitment of couples to the family environment, are preserved.

To determine whether there was a link between the marital status of the parents and their awareness, they were asked if they were informed about the rights of children in the country and a link was sought between the answers given (Chi-Square Tests were used for the analysis).

Table. 3 Connection between the marital status of parents and their awareness of children's rights in the country

Are you informed about the rights of the child in the country?		Marital status:				Total	p
		with civil marriage	without civil marriage	on a family basis	divorced / separated		
yes	N	66	10	19	12	107	0,669
	%	53,7%	58,8%	44,2%	66,7%	53,2%	
no	N	4	1	3	1	9	
	%	3,3%	5,9%	7,0%	5,6%	4,5%	
In part	N	53	6	21	5	85	
	%	43,1%	35,3%	48,8%	27,8%	42,3%	
Total	N	123	17	43	18	201	
	%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

The results show that most parents indicated that they were in a civil marriage and that they were aware of the rights of the children or 66 out of 201 surveyed parents indicated that they were in a civil marriage and that they were aware of the rights of the children in the country. The results show that in the country families have attitude to marriage and that those who are in a civil marriage are well informed, as well as that there is a high level of awareness among other parents.

The study also looked for a link between parents' educational qualifications and their awareness of children's rights in the country (Chi-Square Tests were used for the analysis).

Table. 4 Connection between the mother's educational qualifications and the parents' awareness of the child's rights in the country

Are you informed about the rights of the child in the country?		Educational qualification - Mother					Total	p
		Primary education	Secondary education	Professional education	University degree	Doctor of Science		
yas	N	0	17	11	76	3	107	0,089
	%	0,0%	54,8%	39,3%	55,5%	75,0%	53,2%	
on	N	1	0	3	5	0	9	
	%	100,0%	0,0%	10,7%	3,6%	0,0%	4,5%	
In part	N	0	14	14	56	1	85	
	%	0,0%	45,2%	50,0%	40,9%	25,0%	42,3%	
Total	N	1	31	28	137	4	201	
	%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

The largest number of parents indicated that they were informed about children's rights (a total of 107) and indicated that the mothers who participated in the survey had an educational

qualification of University or 76 of a total of 107 mothers familiar with the subject also had a University degree. Again, most mothers indicated that they were partially familiar with the subject (85 in total) and that they had University degree (56).

Table. 5 Connection between parents' education and parents' awareness of children's rights in the country

Are you informed about the rights of the child in the country?		Educational qualification - Father					Total	p
		Primary education	Secondary education	Professional education	University degree	Doctor of Science		
yes	N	4	22	19	57	5	107	0,924
	%	80,0%	51,2%	51,4%	53,8%	50,0%	53,2%	
no	N	0	3	1	5	0	9	
	%	0,0%	7,0%	2,7%	4,7%	0,0%	4,5%	
In part	N	1	18	17	44	5	85	
	%	20,0%	41,9%	45,9%	41,5%	50,0%	42,3%	
Total	N	5	43	37	106	10	201	
	%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

The largest number of parents who indicated that they were informed about children's rights (a total of 107) also indicated that the fathers who participated in the survey had a university degree or 57 of a total of 107 fathers familiar with the subject also had a university degree. Again, most fathers indicated that they were partially familiar with the subject (85 in total) and indicated that they had higher education (44).

The results show that a higher educational qualification among parents is also a prerequisite for their better awareness of the rights of children in their families. The most important prerequisite for the realization of children's rights is the awareness of parents and the awareness of the children themselves. The family is the source of education and information for its members. The study analyzed the awareness of children themselves about their rights and sought a link between it and the awareness of parents table. 6 (Chi-Square Tests were used for the analysis).

Table. 6 Connection between parents' awareness of children's rights in the country and children's awareness of their rights

Are you informed about the rights of the child in the country?		Are the children in the family informed about their rights?				Total	p
		yes	no	In part	No opinion		
yes	N	48	16	40	3	107	<0,001
	%	77,4%	43,2%	44,4%	25,0%	53,2%	
no	N	1	4	4	0	9	
	%	1,6%	10,8%	4,4%	0,0%	4,5%	
In part	N	13	17	46	9	85	
	%	21,0%	45,9%	51,1%	75,0%	42,3%	
Total	N	62	37	90	12	201	
	%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

The results in Table 6 look for an answer to the question of whether the awareness of the parents in the family about the rights of the children also influences the awareness of the children about their rights. The table shows that there is a strong relationship between awareness between parents and children. When parents indicated that they were informed about children's rights, they also indicated that children were informed about their rights, as the opposite trend was clearly stated.

Conclusions.

Back in 1991 with the ratification of the Convention on the Rights of the Child in the Republic of Bulgaria, the country guarantees that will work to protect the rights of children - to live and grow, to learn, to have their voice heard and to reach their full development potential. The family as the main natural environment for the growth, upbringing and well-being of children is also a major source of knowledge and information for its members. Good information of parents is a prerequisite for good information of children, and because children are dependent on their parents, they fall under their care, but at the same time have equal rights with them. It is not an easy task for parents to take responsibility, to provide the necessary support, protection and assistance to their children so that they can grow up to be free, responsible and capable citizens.

Bibliography:

1. Convention on the Rights of the Child, Adopted and opened for signature, ratification and accession by General Assembly resolution 44/25 of 20 November 1989, entry into force 2 September 1990, in accordance with article 49
2. EU (2007), Treaty of Lisbon amending the Treaty on European Union and the Treaty establishing the European Community, signed in Lisbon, OJ C 306, 2007, pp. 1-27 1
3. EU Guidelines on the Promotion and Protection of the Rights of the Child, Brussels, 6 March 2017, (OR. En), 6846/17
4. Constitution of the Republic of Bulgaria, State Gazette No. 56/ 13.07.1991
5. Child Protection Law, State Gazette No. 48/13.06.2000.

DEPORTATION POLICY OF THE SOVIET LEADERSHIP AGAINST THE BALKARIAN POPULATION OF THE KABARDINO-BALKARIAN ASSR IN 1944.

Günel Tağızadə

Azerbaijan National Academy of Science

The Balkar people consider the day of March 8 to be a day of mourning. On this day in 1944, the Balkar people were evicted from the territory of their residence. It happened according to the decision of the State Defense Committee. This decision, as in the case of the deportations of Chechens, Ingush, Karachays, Kalmyks, was a tragedy for these peoples. Forcibly torn from their places of original residence, these peoples were deported to the most remote areas of the USSR - Kazakhstan and Kyrgyzstan. And just like the rest of the North Caucasian deported nationalities, the Balkars were accused of aiding the occupiers - the Germans, the formation of bandit rebel groups.

«All groups were accused of "collaboration with the Nazis» (2). For example, I.Gray tells us: «Towards the Moslem peoples, the Germans pursued a benign, almost paternalistic policy. The Karachai, Balkars, Ingush, Chechen, Kalmucks, and Tatars of the Crimea all displayed pro-German sympathies in some degree. It was only the hurried withdrawal of the Germans from the Caucasus after the battle of Stalingrad that prevented their organizing the Moslem people for effective anti-Soviet action. The Germans boasted loudly, however, that they had left a strong "fifth column" behind them in the Caucasus» (1, p.373).

At the same time, there is an opinion that the peoples of the Soviet Union, especially the Caucasian, "hated any conquerors, no matter what they promised; racial theory glorifying the Germans as a people of masters, and most importantly, racial practice in the occupied territories of the USSR with its mass murders, the extermination of hundreds of thousands of people ranked as racially inferior, the extermination of prisoners of war who fell into Hitler's camps» (9). And this is quite understandable by the fact that "the anti-human character of the ideology, policies and practices of the Third Reich absolutely excluded any long-term cooperation with it of large groups of the population, not to mention entire nations» (3). So, according to resources, what we know about that period is that there may have been some cases of collaboration with the Nazis among Balkar people, but not the whole nation was in charge of it. That is why such severe deportation of the whole Balkarian population is absolutely unacceptable.

However, the analysis of the events of that time allows us to make a fairly clear picture of what was happening. So, in August 1942, five districts of the Kabardino-Balkarian ASSR were occupied by German troops. On October 24, 1942, the city of Nalchik was occupied. During the retreat, industrial enterprises were abandoned along with their equipment. Also left: 314.9 thousand sheep (248 thousand destroyed or exported by the Germans), 45.5 thousand heads of cattle (more than 23 thousand destroyed or exported), 25.5 thousand horses (about 6 thousand destroyed or exported). It did not work out as planned, and the case with the guerrilla movement in the republic. For actions behind enemy lines it was planned to create several partisan detachments of up to a thousand people.

«These units disintegrated because the guerrilla families were not evacuated. Only one combined guerrilla detachment of 125 men was created» (13). In the struggle against the Nazis, they saw a "small contribution" and even a "betrayal" of the Balkar people, and in addition to this, the inability of Balkaria to protect Elbrus. This was stated by the head of the NKVD Beria. On February 23, 1944, signed by Kumekhov, the 1st secretary of the Kabardino-Balkarian Regional Committee of the CPSU (b), a "Certificate on the state of the Balkarian districts of the KBASSR" was submitted to Beria». It should be emphasized that the reason for justifying the decision to evict the Balkar people was largely the events in the Cherek gorge of Kabardino-Balkaria. "From November 27 to December 5, 1942, under the pretext of combating banditry, a combined detachment of internal troops numbering 900 people shot 723 civilians in the villages of Southu and Glashevo, including 162 children under the age of 16 years, and burned 519 houses with property and outbuildings" (14). As it is stated in the literature, "when deporting punished peoples, as a rule, people who gave the name of their republic or region were subjected to eviction"(12).

On February 24, In a top secret telegram from Beria addressed to Stalin, the need for deportation is proved as follows: "In 1942, anti-Soviet elements in Balkaria significantly intensified their enemy work in the rear of the Red Army, created bandit-insurgent groups, using deserters from the Balkars who fled from the front. In the Balkar districts went to gangs and part of the leading Soviet and party workers. The German occupation by the majority of the Balkars was greeted favorably. At the behest of the Germans and the emigrants Shokmanov and Kemmetov brought with them, the Balkars agreed with the Karachays on the unification of Balkaria with Karachay."(8).

To prepare and carry out the operation to deport the Balkars, it was proposed to carry out the following activities:

- To organize five operational sectors:

- the first - Elbrus, as part of the Elbrus district, the location of the village of Nizhny Baksan. Head of the operational sector Major-General Petrov, his deputies: for operational work Major GB Afanasenko, for troops - Colonel Drozhenko;

- The second operational sector is Chegemsky, as part of the Chegem district, the location of the village of Nizhny Chegem. Head of sector Major-General Proshin, his deputies; on operational work Lieutenant Colonel GB Partskhaladze, on military - Colonel Shevtsov;

- The third operational sector is Hulamo-Bezengievsky as part of the Hulamo-Bezengievsky district, the location of the village of Kashkatau. The head of the sector, Lieutenant Colonel GB Shestakov, his deputies: for operational work Lieutenant Colonel Krasnov, for troops - Lieutenant Colonel Kamenev;

-The fourth operational sector is Cherek in the Cherek district, the location of the kusparty s. Head of the sector, Commissar of GB Klepov, his deputies: for operational work, Lieutenant Colonel GB Hapov, for troops - Colonel Alekseev;

-The fifth operational sector is Nalchik, as part of the city of Nalchik, the village of Tashly-Tala of the Lesken district, ss. Khabaz and Kichmalka of Nagorny district. Place of dislocation of Nalchik. The head of the sector, Lieutenant Colonel GB Zolotov, his deputies: for operational work, police colonel Egorov, for troops - Colonel Kharkov.

- Responsibility for the preparation and conduct of the operation to assign to Major-General Piyashev. His deputies to appoint the People's Commissar of Internal Affairs of the Kabardino-Balkarian ASSR Colonel GB Bziava, people's commissar of state security of the KBASSR Colonel GB Filatova, Major-General Sladkevich.

-To allocate for the operation the following formations and parts of the NKVD troops.

Moscow Rifle Division without the 10th Regiment; 23rd Rifle Brigade, 263rd, 266th, 136th, 170th Rifle Regiments, 3rd Motorized Rifle Regiment, Moscow Military Technical School, Saratov Military School, Ordzhonikidze Border School, School of Advanced Training of Political Staff, Separate Battalion of Industrial Troops. Total number - 17.000 people. In addition, 4,000 NKVD-NKGB operatives were allocated to ensure the necessary operational measures. The 244th Regiment of NKVD convoy troops was allocated to escort the evicted. The term of concentration of the regiment in Nalchik - March 1, 1944; troops and operational personnel in the areas - March 5, 1944. The head of the operational sectors before the resettlement operation was proposed on the basis of operational materials to arrest anti-Soviet persons after the cordoning off of settlements. «Coordination of all work on resettlement, transportation, convoy and protection of evictees, as well as the supply of troops and ensuring communication of the operation with the operational sectors was entrusted to the group consisting of: the head of the 3rd Department of the NKGB of the USSR, The Commissar of the GB of the 3rd rank Milstein, the head of the armored service of the 1st Moscow Rifle Division, Major Ilyinsky, the head of the convoy troops department of the NKVD of the USSR, Major-General Bochkov, Chief of Communications of the 1st Moscow Rifle Division Fedyunkin, Deputy Head of the Department of Military Supply of the NKVD of the USSR Lieutenant Colonel Brodsky» (11). It should also be noted that a significant part of these troops has already participated in operations to evict the Karachays, Kalmyks, Chechens and Ingush and had experience in carrying out such events. "In Kabardino-Balkaria itself, there was also a certain experience of carrying out deportations and political repressions. In the 1930s, the dispossessed were evicted. Then this fate affected the Germans who settled here from the middle of the XIX century.» (6).

On February 29, 1944, Beria telegraphed Stalin from Grozny that all necessary measures were being taken to ensure the preparation and successful conduct of the operation to evict the Balkars. "Preparatory work," the telegram noted, "will be completed by March 10 and from March 15 the eviction of the Balkars will be carried out. Today we finish our work here and

leave for one day to Kabardino-Balkaria and from there to Moscow» (7). As we know, just by the end of February, Operation Lentils was completed, according to which the entire population of the Chechen-Ingush ASSR was deported to Central Asia and Kazakhstan. Before proceeding to the eviction of the Balkars, the operatives began to find out the number of deported people. For this purpose, special registration cards were developed, in which the demographic structure and economic characteristics of households were presented. «Operative workers in the cards recorded the surname, name, patronymic of the head of the family, the number of family members, the degree of kinship with the head of the family, gender, age of family members, as well as the number of working and productive livestock, household and residential buildings. On the basis of the data obtained, the calculation of the needs of horse-drawn transport by places of residence of the Balkars was compiled» (6).

Early in the morning of March 8, 1944, the population was ordered to gather on the road. As in the case of other settlers, the eviction procedure itself took place in the shortest possible time, and specifically "the operation to evict the Balkars lasted two hours. The entire population was evicted without exception: participants of the Civil and Patriotic Wars, war invalids, parents, wives, children of front-line soldiers, deputies of Soviets of all levels, heads of party and Soviet bodies» (10).

During the operation, it was proposed to be guided by the instruction of the NKVD of the USSR on the procedure for eviction. According to the instructions, each immigrant was allowed to take food and property weighing up to 500 kg per family. But, as you know, the training camp as a whole was given twenty minutes. "Old people, women and children were expelled from their homes in what they were dressed, without warm clothes, without food, with little luggage. On the way, for 18 days of the road in unequipped cars, 562 people died of hunger, cold and disease. They were hastily buried near the railroad tracks during brief stops. When they drove non-stop, the guards simply derailed those who died on the way» (11). The entire way from the Caucasus to Central Asia, 5 thousand km long, is dotted with the bones of immigrants. "Money and jewelry were not subject to seizure - but those who committed the action were not lost, pocketing gold, silver and other valuable things. The sixth paragraph of the instruction provided that livestock, agricultural products, houses and buildings were to be transferred on the spot and reimbursed in kind at new places of resettlement. Local commissions were obliged to make admission according to the act, which was to be drawn up in triplicate: one through the NKVD bodies should be sent to the places of resettlement of special settlers to make settlements with the owners on the spot. None of this was done. In fact, it was impossible» (11).

Beria's directives established a special strict regime and isolation for IDPs - an artificial barrier was created between the deportees and the local population. So, "between settlements, districts, regions, in addition to barriers, commandant's offices, there were also armed posts of internal troops, and on the borders of the union republics and territories were erected a kind of "Chinese" walls» (4). Absolutely all transport was checked, no one could leave the place of settlement without the permission of the commandant of the NKVD. Special settlers were oppressed in every possible way, unbearable conditions were created for life. Naturally, this could not but cause indignation among the masses, collective letters and even complaints were written against the commandants - tyrants, but any requests for an end to discrimination were not only not taken into account at the top, but on the contrary, the authors of these appeals were considered as

enemies of the people. They were subjected to repression. Thus, «an officer of the Soviet Army, awarded for participation in the Great Patriotic War with many military orders and medals, A. Sottaev for such a letter to Stalin was sentenced to 25 years in prison. Similarly, Balkars Bashiyev and Karaev were arrested - the first of them died in prison, the second was released after 1953» (4, с.349).

A heavy blow for the Balkar people was the forced deportation of 1944 "The eviction of the people took place at a time when thousands of his sons were on the fronts of the Great Patriotic War, together with representatives of other peoples defended the Fatherland from the Nazi invaders. The Balkars, who fought at the front, did not know that their relatives and friends were being evicted. Despite the fact that the Balkar people were repressed, the Balkars for the most part were not demobilized from the army and continued to fight. However, due to belonging to the repressed people, many of them did not present themselves or did not receive the awards that were awarded to the heroes» (6, p.544). The deportees were deprived of national statehood and resettled in unfavorable and extreme conditions, finding themselves without housing and normal material security. "Most of the special settlers, regardless of age, were sent to heavy physical work, as well as found themselves in the conditions of socio-psychological blockade of state bodies that promote class hatred of immigrants among the population as enemies of the people» (5, p.126).

Deportation was and remains one of the gravest crimes against an entire people, it dealt an irreparable blow to the culture and development of the Balkar people. Deprived of statehood, these peoples for decades were turned into special settlers, limited in civil rights and freedom of movement, received a ban on national self-determination, on their native language and culture, the very possibility of ethnic self-development.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Grey, Ian. Stalin, Man of History. London: Weidenfeld and Nicolson, 1979, p. 373
Liz Fuller (31 May 2005). "Russia: Balkars Launch New Campaign For Own Republic". Radio Free Europe/Radio Liberty. Retrieved 7 April 2010.
Авторханов А.Г. О себе и о времени. Мемуары. М., Дика-М, 2003
Алиева С. Так это было. Национальные репрессии в СССР 1919-1952 годы. Нальчик, 2012.
Бакунин А.В. История Советского тоталитаризма. Кн. 2. Апогей. — Екатеринбург: Институт истории и археологии УО РАН, 1997. —224 с.
Вклад репрессированных народов СССР в победу в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг. т.1, Элиста, 2010, 576 с. (илл.). Государственный архив Российской Федерации, ф. 9401, оп. 2, д. 64, л. 160-162., с.530.
Иосиф Сталин-Лаврентию Берии : "Их надо депортировать": документы, факты, комментарии. Дружба народов, 1992.
Некрич А. Наказанные народы. // Нева, 1993, № 10-11
Полян П. Не по своей воле: история и география принудительных миграций в СССР. О.Г.И. Мемориал, Москва, 2001.
Сабанчиев Х. А. Были сосланы навечно: депортация и реабилитация балкарского народа. Эльбрус, 158 с., 2004.
Хутуев Х.И. Проблемы восстановления и развития национальной государственности балкарского народа. — В кн.: Репрессированные народы: история и современность. Тезисы докладов. Нальчик, 1994.
Центр документации новейшей истории КБР, ф. 1, оп. 3, д. 6, л. 116.
Черекская трагедия. - Нальчик, 1994.
Шаббаев Д. В. Правда о выселении балкарцев. Изд-е 2-е, доп. - Нальчик: Эльбрус, 1994.

E-TİCARET SEKTÖRÜNÜNDE MÜŞTERİ MEMNUNİYETİNİN SEKTÖRÜN BÜYÜMESİNE ETKİSİ

CUSTOMER SATISFACTION IN E-COMMERCE INDUSTRY

IMPACT ON THE GROWTH OF THE INDUSTRY

Burak Erdem

İbn Haldun Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İşletme, Başakşehir, İstanbul.
ORCID NO: 0000-0001-6810-9019

Dr. Öğretim Üyesi Elif Değirmenci

Nişantaşı Üniversitesi, İktisadi, İdari ve Sosyal Bilimler Fakültesi, Havacılık Yönetimi, İstanbul,
ORCID NO: 0000-0001-8768-5820

ÖZET

Küreselleşen dünya ile birlikte rekabet ortamı ve internet kullanımının yaygın hale gelmesiyle birlikte online alışveriş siteleri oldukça popüler hale gelmiştir. Özellikle dünyayı etkisi altına alan pandemi süreci (COVID-19) hem ülkemizde hem de dünyada internet alışverişine daha da bir önem kazandırmıştır. Globalleşen dünyada insanların çalışma koşulları, zamanın kısıtlı olması ile birlikte tüm ihtiyaçların tek tuş ile karşılanması online alışveriş sitelerine olan ilgiyi artırmıştır. Söz konusu alışveriş olunca müşterilerin memnuniyeti de önem arz etmektedir.

Bu çalışmada, e-ticaret alanında ana faktörlerden biri olarak kabul edilen müşteri memnuniyetini değerlendirmek için Türkiye'deki e-ticaret sektörüne yönelik bir SWOT analizi yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Müşteri Memnuniyeti, Online Alışveriş, SWOT Analizi, Pandemi, COVID-19, E-ticaret.

ABSTRACT

Together with the globalizing world, the competitive environment and the widespread use of the internet have widely popularized online shopping sites. Furthermore, the global impact of the COVID-19 pandemic has triggered a dramatic e-commerce boom both in Turkey and in the world. Due to the effects of globalization on people's working conditions and time constraints, the interest in online shopping sites that meet all needs of online shoppers with a single click has been increased. In this study, a SWOT analysis to e-commerce in Turkey and in the world has been conducted to evaluate customer satisfaction as it is considered one of the key success factors in the realm of shopping.

Keywords: Customer satisfaction, online shopping, SWOT analysis, pandemic, COVID-19, e-commerce.

1.GİRİŞ

Globalleşen dünyada hangi sektör olursa olsun internet ortamında yerini alması gerektiğinin bilincindedir. Çağımızın gerekleri bizi alışlagelmiş alışveriş düzeninden kopararak e-ticaret tarafına götürmektedir. Şirketler kârlılığını artırmak ve pazarda tutunmak için mevcut müşterilerini korumak ayrıca yeni müşterileri portföyüne katmak için çalışmalarını sürdürmektedirler. Bu durum rekabeti arttırmış ve stratejik planlamaları olmazsa olmaz konuma taşımıştır. SWOT analizi, işletmelerde zayıf ve güçlü yönleri, fırsatları ve tehditleri değerlendirmek amacıyla yapılan stratejik bir planlama yöntemidir (Masrom ve Rahimli, 2015). İngilizce Strengths (güçlü yönler), Weaknesses (zayıf yönler), Opportunities (Fırsatlar) ve Threats (Tehditler) kelimelerinin baş harflerinden oluştuğundan (Yeşiltaş vd., 2009) SWOT şeklinde kısaltılmıştır. Bu durumda fırsatlar işletmeler açısından olumlu sonuçlar doğurabilecek, tehditler işletmenin sürdürülebilirliğine engel olabilecek dış unsurlar; güçlü yönler işletmenin oluşan rekabette öne çıkmasını sağlayabileceği sahip olduğu yetenekler, zayıflıklar ise rakiplerine karşı zayıf olduğu unsurlardır (Kamilçelebi, 2012). Ticaret sektöründe strateji geliştirmek müşteri memnuniyetiyle de alakalıdır. Literatürde müşteri memnuniyetini etkileyen faktörler üzerinde sıklıkla durulmaktadır. Grigoroudis ve Siskos'un yaptığı Avrupa Müşteri Memnuniyeti İndeksine (ECSI) göre müşteri memnuniyetini etkileyen faktörler; müşteri beklentileri, firma imajı, algılanan değer ve algılanan kalite kavramlarıdır (Grigoroudis ve Siskos 2004: 345). Bu açıklamalar doğrultusunda yapılan araştırmada amaç, trendyol.com SWOT analizi ile mevcut durumu ortaya koymaktır.

2.ARAŞTIRMA

SWOT analizinin tespit edilmesine yönelik literatürde birçok araştırma bulunmaktadır. SWOT analizinin somut olmasının yanında uygulanması güç bir kavramdır. Mevcut durum çok detaylı araştırılmalı ve doğru ortaya konulmalıdır. Aksi halde analiz sonunda ortaya çıkarılan harita yanlış bir planlamaya sebep olabilir. Müşteri memnuniyeti de doğrudan SWOT analiziyle alakalıdır. Genel olarak müşteri memnuniyeti, kişilerin çözüm arayışlarıyla, beklentilerinin karşılanmasıyla ve mal ya da hizmetin satın alınmasıyla ilgili bir kavram olarak değerlendirilmektedir (Çift yıldız 2010). Müşteri memnuniyeti, "satın alma sonrası ortaya çıkan ve bilişsel olmanın ötesinde, müşterinin gelecekteki tutum ve eğilimlerini de belirlemede doğrudan yönlendirici olan duygusal bir kavram" olarak açıklanmaktadır. Bir başka tanıma göre müşteri memnuniyeti, "mal veya hizmetin, müşterilerin beklenti ve ihtiyaçlarını karşılayıp karşılayamaması doğrultusunda, tüketim sonrası yaptıkları değerlendirme" şeklinde tanımlanmıştır (Bennett ve Rundle-Thiele 2004).

2.1. Türkiye’de ve Dünyada E-Ticaret Sektörü

E-ticaret sektörü tüm dünyada insanların dijital çağ ile birlikte interneti daha fazla kullanması e-ticaret yapılarının profesyonelleşmesiyle insanların güvenini kazanması ve alışkanlık edinmesine neden olmuştur. Böylelikle e-ticaret sektörü son zamanların en büyük hızla atılım yapan sektörlerin başında gelmiştir. Çin başta olmak üzere uzak doğu ülkeleri pazarın öncüleri konumundadır. Ayrıca batı ülkeri de e-ticaret için büyük bir pazar haline gelmiştir. Önümüzdeki dönemlerde batı ülkelerindeki büyüme hızında yavaşlama beklenmektedir. 2015’te dünya pazarında toplam perakende sektörü 22 trilyon dolar civarındayken e-ticaret sektörünün 1,67 trilyon dolara ulaşmıştır. Ülkemizde 2015 yılında e-ticaret sektörünün büyüklüğü önceki döneme göre %31 düzeyinde artmış, 24,7 milyar lira olmuştur. Dünya’daki e-ticaret sektörünün öncülerinin ülkemize yapmış olduğu yatırımlar ve tüketim alışkanlıkları önceki dönemlere göre artış gösteren genç jenerasyon sektörün gelişmesinde önemli rol oynamıştır (Öztürk, 2016:4).

2018 yılında ülkeler arasında en büyük pazara sahip ülke Çin olmuştur (634 milyar dolar). Çin’i sırasıyla Amerika Birleşik Devletleri, Birleşik Krallık, Japonya ve Almanya takip etmiştir. Aynı yıl ülkemiz bir önceki yıla göre e-ticaret sektöründe %42 büyümüştür. Bu yılda yaşanan Çin-ABD ticari krizleri ve bazı Avrupa ülkelerindeki ekonomik yavaşlamalar e-ticaret sektöründeki büyüme beklentilerinin altında kalmasına neden olmuştur (TÜSİAD ve Deloitte Digital, 2019:10-35).

	GSMH (2018) (trilyon ABD Doları)	B2C E-ticaret Pazar büyüklüğü (milyar ABD Doları)
Çin	13,41	634
ABD	20,49	504
Birleşik Krallık	2,83	123
Japonya	4,97	103
Almanya	4,0	70
...
Türkiye	0.766	6,1

Kaynak: TÜSİAD ve Deloitte Digital, *E-Ticaretin Gelişimi, Sınırların Aşılması ve Yeni Normlar*, 2019.

Dünya’daki toplam nüfusun %68,5’inin banka hesabı vardır. Bu insanlar %52’si alışverişlerinde dijital para kullanmaktadır. Kredi kartına sahip insanlar ise toplam nüfusun %18’ine tekabül etmektedir.

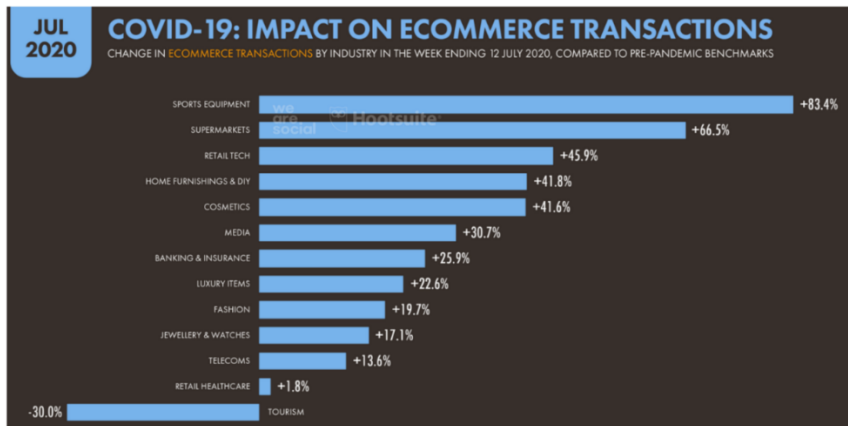
Kredi kartı kullanımı dünyada farklı bölgelerde artış göstermiş, belli bölgelerde banka hesapları üzerinden işlem yapılması sebebiyle hala beklenen düzeye gelememiştir. Ülkemizde ise genç jenerasyon ile birlikte yeni ödeme sistemlerinde artışlar hızlanmıştır. Türkiye’de yeni ödeme sistemlerinden en fazla tercih edilen yöntem mobil ödeme yöntemidir. Öyle ki şuan

ülkemizde online alışveriş kanallarını kullanan üç kişiden biri mobil ödeme yöntemini kullanmaktadır (TÜSiAD ve Deloitte Digital, 2019:11).

2.2. COVID-19 ve E-Ticaret

Son yıllarda dünyada ve ülkemizde hızla büyüyen e-ticaret sektörü pandemi ile birlikte en büyük sıçramasını gerçekleştirmiştir. Öncesinde fiziki alışveriş mekanlarının kapanması ile birlikte zorunlu olarak kullanılan e-ticaret mecraları daha sonrasında tüketiciler tarafından kabul görmüş ve devamlılık sağlayarak sektörün daha da büyümesine ciddi katkı sağlamaktadır.

İnsanlar pandemi dolayısıyla evde geçirdiği kapanma dönemlerinde hareketsiz kalmama düşüncesiyle en fazla spor malzemesi alışverişini yapmaktadır. Bunun yanısıra giyim, supermarket, kozmetik, kitap ve daha birçok ihtiyacını e-ticaret kanalları ile gidermektedir.



Görsel Kaynağı: <https://datareportal.com/reports/digital-2020-july-global-statshot>

3. BULGULAR

SWOT analizi kendi mevcut gücünüzü analiz edebilmek ve gelecekte olası krizlerin üstesinden gelebilmek için etkili bir yol göstericidir. Yaptığımız araştırmalara istinaden yaptığımız SWOT analizi aşağıda yer almaktadır.

GÜÇLÜ YANLAR (STRENGTHS)	ZAYIF YANLAR (WEAKNESSES)
--------------------------	---------------------------

<ul style="list-style-type: none">♣ Dünya'nın her yerindeki insanların potansiyel müşteri olması♣ Zamandan tasarruf edilmesi♣ Fiziki dükkanlar gibi kapanma saatlerinin olmaması. 7/24 hizmet verilebilmesi♣ Ürünlerin fiyat mukayesesinin yapılabilmesi♣ Fiziki işletmelerdeki maliyetlerin (elektrik, kira vs.) olmaması♣ İşlem kolaylığı♣ Maliyetlerin düşüşüyle tüketiciye uygun satış fiyatı sunulması♣ Tüketici davranışlarının kolay bir şekilde analiz edilebilmesi	<ul style="list-style-type: none">♣ Satıcıdan kaynaklı güvenlik zafiyetleri♣ Kargo firmalarından kaynaklı mağduriyetler♣ Ürünü test etme imkanı bulunamaması♣ Komisyon oranlarının yüksek oluşu♣ Ürünün kalitesi ve fiziksel durumu hakkında bilgi sahibi olunamaması♣ Stoklarda yeterli ürün olamaması♣ Sınırlı erişim (internetin olmadığı yerlerde aktif olamama)
FIRSATLAR (OPPORTUNITIES)	TEHDİTLER (THREATS)
<ul style="list-style-type: none">♣ Üretici ve girişimci sayısının artması♣ Bankacılık sektörünün gelişmesiyle güvenlik problemlerinin ortadan kalkması♣ Yeni istihdam alanlarının oluşması♣ İnternet-telefon kullanımının artması♣ Hijyen ve temizlik konularına verilen önemin artması (temassız alışveriş)♣ Kadınların iş hayatına atılmasındaki artış♣ Özel günlere verilen önemin artması (Doğum günü, evlilik yıl dönümü vs.)	<ul style="list-style-type: none">♣ E-ticaret sektörüne giren rakip sayısının artması ve sonucunda dolandırıcılık durumlarının ortaya çıkması♣ Müşteri memnuniyet düzeyinin artması♣ İnsanların sosyalleşme adına fiziki alışveriş dünyasına yönelmesi♣ Siber saldırılar♣ Çeşitli iş alanlarını ortadan kaldırmasından dolayı devlet müdahaleleri♣ Kurye ve kargo firmalarından kaynaklı kamuoyunda yer alabilecek kritik hatalar♣ Haksız ve tutarsız kullanıcı yorumları neticesinde satın almadan vazgeçme

3.1.Güçlü Yanlar ve Zayıf Yanlar

Dünyanın her yerindeki insanların potansiyel müşteri olması e-ticaret sektörünün en güçlü yanlarının başında gelmektedir. Özellikle ülkemizde kira fiyatları başta olmak üzere işletme giderlerindeki artış, satıcıları e-ticaret sektörüne yönlendirmekte, müşteriler için de rekabetin getirmiş olduğu avantajlar artmaktadır. Ancak satıcıların artması bazı zayıf yönleri de beraberinde getirmektedir. Stokta olmayan ürünü var gibi gösterilmesi, ürün görsel veya açıklamalardaki yanlışlar, ürün paketleme ve kargolama işlemlerindeki problemler gibi

sıkıntılar satıcı sayısının getirmiş olduğu yığılmadan kaynaklanmaktadır. Özellikle Trendyol'un son yıllardaki bilinirlik ve güveninin artmasıyla e-ticaret sektörüne ilk kez giriş yapacak kişilerin ilk akla geliyor olması satıcıdan kaynaklı bu tür zaafiyetlerin daha fazla yaşanmasına neden olmaktadır.

Pandemi sürecinde insanların tamamen alışkanlık olarak edindiği e-ticaret alışverişi bundan sonraki süreçte devam edecektir. Trendyol özellikle pandemi dönemi etkisinin üzerine yapmış olduğu kampanyalar ve güçlü reklam-pazarlama faaliyetleriyle Türkiye pazarının lideri durumuna gelmiş; insanların bu alışkanlığı kazanmasında öncü olmuştur. İnsanlar sosyal mesafe kurallarına uyma hassasiyetiyle edinmiş olduğu bu alışkanlığıyla e-ticaretin fiziki alışverişten daha konforlu olduğunu görmüştür. Satıcıların maliyetlerin düşmesiyle (kira, diğer giderler vs.) fiyatlarda mağazalardan daha fazla indirim gitmiş; bu durum müşterilerin yönelmesine katkı sağlamıştır.

Kısa zamanda çok fazla büyüyen e-ticaret sektörü bazı konularda maalesef fiziki alışverişe göre zayıf kalmıştır. Bu eksikliklerin en başında ürün test etme imkanlarının olmaması gelmektedir. Örneğin beden ölçülerinin markalara göre farklılık gösterdiği giyim sektöründe denemeden alınan ürünler müşteri memnuniyetini olumsuz etkilemektedir. Öyle ki müşteriler kendi bedeninin büyük-küçük bedenini fazladan alarak olmayan bedenini iade etme yoluyla bu eksikliğini kapatmaya çalışmaktadır. Tüketicilerin satışlarda fiziki ticarete göre daha fazla aktif olduğu e-ticaret sektöründe kullanıcı yorumları satın alma veya satın almadan vazgeçmede aktif rol oynamaktadır. Alıcılar için belirleyici konumda olan kullanıcı yorumları bazı duyarsız tüketicilerin yapmış olduğu doğru olmayan yorumlarla e-ticarette güveni sarsmaktadır.

3.2.Fırsatlar ve Tehditler

E-ticaret sektörü için en büyük fırsat, yaratmış olduğu istihdam alanlarıdır. Özellikle Trendyol'un son yıllardaki atılımı ve satıcıya sağlamış olduğu avantajlar ile pazarda ciddi anlamda büyüme gerçekleşmiştir. Aynı zamanda Trendyol, yapmış olduğu kampanyalar ile tüketicilerin ihtiyaçlarını fark etmesini ve özel günler (anneler günü, doğum günü vs.) için hediyeleşmesi alışkanlığını kazanmasını sağlamıştır.

Pandemi ile birlikte hijyen ve temizlik hassasiyetleri insanları e-ticaret sektörüne bağlılığını arttırmış ve bu alışkanlıklar kalıcı hale gelmiştir. İnsanlar pandemi dolayısıyla alışverişlerini mağaza görevlileri ile temas etmeden yapma amacıyla başladığı e-ticaret kullanma alışkanlığıyla birçok konforu da fark etmiştir. Dilediği ürünü saatlerce incelemeyi, mağaza

görevlilerinin baskısından kurtulmuş olma ve diğer mağazalardaki fiyatları karşılaştırma imkanı insanları e-ticaret kanallarında kalıcı hale getirmiştir. Ancak gün geçtikçe büyüyen ve ilerleyen bu sektör yeni istihdamlar ortaya çıkartsa da birçok iş sahasının da sonunu hazırlamakla tehdit etmektedir. İlerleyen günlerde devletlerin vergi ve önlemleri ile müdahalelerle karşı karşıya kalınması sektörün uzun vadeli büyümesi için tehdit oluşturmaktadır.

SONUÇ

Zaman içerisinde tüm dünyada önemi artan e-ticaret sektörü pandemi ile birlikte birçok müşteri tarafından fark edilmiş ve kullanım alışkanlığı kazanılmıştır. Tüm bunlarla beraber yatırımlar artmış, e-ticaret sektöründe büyüme en üst düzeye ulaşmıştır.

Analizde görüldüğü gibi maliyetlerin düşmesiyle tüketicinin alımının artırılması, satıcının giderlerinin düşmesi ve yeni istihdam alanları oluşturması gibi fırsatları olan bu sektörün aynı zamanda var olan iş alanlarını da ortadan kaldırma durumuna neden olabileceği sonucuna varılmıştır. İlerleyen zamanlarda işyerlerinin kapanması, eleman sayılarının azalması gibi sonuçlardan ötürü devletlerin vergi ve yaptırımlarıyla karşı karşıya kalınabileceği ihtimaline karşın büyümenin kontrollü bir şekilde gerçekleşmesi ve daha fazla istihdam alanlarının oluşturulması gerekmektedir. Özellikle dijital alt yapının ve bankacılık sistemlerinin tam anlamıyla gelişmemiş olduğu ülkelerde herhangi bir siber saldırı veya dolandırıcılık gibi olumsuz bir durumda devlet mekanizmalarını müdahaleye mecbur kalabilir.

KAYNAKLAR

- Altıntaş, M.H., 1990, Müşteri Tatmininden Müşteri Değerine, Alfa Basımevi, Bursa.
- Altunışık, R., Şuayıp, Ö. ve Ömer, T. (2004). Modern Pazarlama. Üçüncü Baskı. İstanbul: Değişim Yayınları
- BENNETT, R. ve S. Rundle-Thiele, (2004), "Customer satisfaction should not be the only goal", Journal of Services Marketing.
- Çiftçiyıldız, S. S. (2010). Tüketici ilgisinin marka bağlılığı ve öncelleri arasındaki ilişkiye etkisi: İstanbul ili örneği. Tüketici ve Tüketim Araştırmaları Dergisi, 2(2), 49-69.
- Kamilçelebi, H. (2012). Türkiye’de Sigorta Sektörünün SWOT Analizi Ve Bir Araştırma. Ekonomi Bilimleri Dergisi, 4(1), 45-54.
- Masrom, M., Rahimli, A. (2015). Cloud Computing Adoption in the Healthcare Sector: A SWOT Analysis. Asian Social Science, 11(10). doi: 10.5539/ass.v11n10p12
- Müşteri Memnuniyeti Uzmanlık Grubu, 2000, Müşteri Memnuniyeti Yönetimi, Kalder Yayınları, No:31.
- Tavşancıl, E. (2002). Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- TÜBİSAD, Deloitte, Similar Web, İneon, (Nisan 2020). Türkiye’de E-Ticaret: 2019 Pazar Büyüklüğü, <https://www2.deloitte.com/tr/tr/pages/technology-media-andtelecommunications/articles/turkiyede-e-ticaret-2019-pazar-buyuklugu.html>, Erişim Tarihi: 24.05.2020.
- TÜSİAD ve Deloitte Digital, (2019). "E-Ticaretin Gelişimi, Sınırların Aşılması ve Yeni Normlar: 2019", <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/tr/Documents/consumer-business/e-ticaretin-gelisimi-sinirlarin-asilmasi-ve-yeni-normlar.pdf>, Erişim Tarihi: 25.05.2020
- Yeşiltaş, M., Çeken, H., Öztürk, İ. (2009). Karadeniz bölgesindeki turizm olanaklarının swot analizi ile değerlendirilmesi. Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 2(3), 250-269.

ABSTRACT

This research examined the relationship between the U.S. and global economic policy uncertainties and macroeconomic instability with economic growth in developing countries. With the increase of globalization, the economic interaction between developed and developing countries has increased. This situation reflected positively on the international trade of developing countries and made it easier for them to get the funds they needed from developed country markets. However, because of globalization, economic uncertainties in one country can negatively affect other countries. At the root of the economic uncertainties experienced are the uncertainties created by economic policy decisions and statements taken especially in developed countries. In this research, U.S. and global policy uncertainty indices were used to represent economic policy uncertainty. The U.S. policy uncertainty index was developed by Baker et al. (2015). Global policy uncertainty is calculated by taking the GDP-weighted average of the economic policy uncertainty index of 21 developed and developing countries. The study examined how policy uncertainty indices affect economic development in selected developing countries. In addition, the impact of macroeconomic instability in developing countries on their economic growth has been questioned. Macroeconomic instability has been a major problem in developing countries for decades. This research attempted to show whether increased global policy uncertainties contributed to macroeconomic instability. The 1994-2019 periods of the research countries were analyzed using the panel data analysis method. The results of the analysis showed that macroeconomic instability in BRICS+T countries had a negative and meaningful effect on economic growth. This finding showed that macroeconomic instability remains a serious problem in research countries close to the developed country class. However, economic policy uncertainties have been found to contribute to the economic growth of these countries.

Keywords: Economic Policy Uncertainty, Macroeconomic Instability, Developing Countries, Economic Growth.

1.GİRİŞ

Bu araştırma ABD ve küresel ekonomik politika belirsizliklerin ve makroekonomik istikrarsızlıkların gelişmekte olan ülkelerde ekonomik büyüme ile olan ilişkisini incelenmiştir. Küreselleşmenin artması ile birlikte gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki ekonomik etkileşim artmıştır. Bu durum gelişmekte olan ülkelerin uluslararası ticaretlerine olumlu yansımış, ihtiyaç duydukları fonları gelişmiş ülke piyasalarından temin etmelerini kolaylaştırmıştır. Bununla birlikte, küreselleşmenin bir sonucu olarak, bir ülkede ortaya çıkan ekonomik belirsizlikler, diğer ülkeleri de olumsuz etkileyebilmektedir. Yaşanan ekonomik belirsizliklerin temelinde özellikle gelişmiş ülkelerde alınan ekonomi politika kararlarının ve açıklamalarının diğer ülkelerde meydana getirdiği belirsizlikler vardır. Bunun yanında, birçok gelişmekte olan ülke için makroekonomik istikrarsızlık konusu on yıllardır kronik bir sorun olarak mevcudiyetini sürdürmektedir. Bu çalışmada Brezilya, Rusya, Çin, Güney Afrika ve Türkiye’de (BRICS+T) görülen makroekonomik istikrarsızlıkların ve ABD kaynaklı ekonomik politika belirsizliklerinin ekonomik büyümeyi ne ölçüde etkilediği saptanmaya çalışılmıştır.

Araştırma dört bölümden oluşmuştur. Birinci bölüm giriş bölümüdür. İkinci bölümde ilgili yazında yapılmış ampirik çalışmalar verilmiştir. Üçüncü bölümde ise araştırmanın veri seti ve kullanılan ekonometrik yöntem açıklanmıştır. Dördüncü bölümde uygulanan ekonometrik analizler neticesinde elde edilen bulgular verilmiştir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Ismihan (2002), 1963-1999 döneminde Türkiye’de makroekonomik istikrarsızlık, sermaye birikimi ve ekonomik büyüme ilişkisini incelemiştir. Eşbütünleşme ve etki-tepki analizlerinin kullanıldığı çalışmada Türkiye ekonomisinin kronik ve artan makroekonomik istikrarsızlığının sermaye oluşumunu ve büyümesini ciddi şekilde etkilediği gösterilmiştir.

Ali ve Rehman (2015), 1980-2012 döneminde Pakistan’da makroekonomik istikrarsızlık ve ekonomik büyüme ilişkisini incelemiştir. ARDL yönteminin kullanıldığı çalışmada makroekonomik istikrarsızlığın Pakistan’ın ekonomik büyümesi üzerinde köklü ve zararlı bir etkiye sahip olduğu gösterilmiştir.

Bermudez vd. (2015), 1960-2011 döneminde Latin Amerika’da istikrarsızlık ve büyüme ilişkisini incelemiştir. GMM yönteminin uygulandığı çalışmada yüksek enflasyon oranlarının ekonomik büyüme üzerinde negatif yönlü, düşük enflasyonun ise pozitif yönlü etkisi olduğu gösterilmiştir. Volatilitenin ise büyüme üzerinde negatif yönlü etkiye sahip olduğu gösterilmiştir.

Stockhammar ve Österholm (2016), 1988-2013 döneminde İsveç’te ekonomik politika belirsizliği ve ekonomik büyüme ilişkisini incelemiştir. Bayes VAR ve spektral analizlerin uygulandığı çalışmada değişkenler arasında negatif yönlü ilişki olduğu gösterilmiştir.

Akkuş (2017), 1994-2013 döneminde 33 gelişmekte olan ülkede ekonomik politika belirsizliği ve politik istikrarsızlığın ekonomik büyüme üzerindeki etkisini incelemiştir. GMM yönteminin kullanıldığı çalışmada politik istikrarsızlığın üç farklı boyutunun ekonomik büyümeyi negatif yönlü etkilediği gösterilmiştir.

Yalçınkaya ve Aydın (2017), 1983-2015 döneminde Türkiye’de makroekonomik istikrarsızlığın ekonomik büyüme üzerindeki etkisini incelemiştir. Gregory-Hansen eşbütünleşme, FMOLS ve nedensellik testlerinin uygulandığı çalışmada makroekonomik istikrarsızlığın büyümeyi negatif yönlü etkilediği ve değişkenler arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu gösterilmiştir.

Chen vd. (2019), 2000-2017 döneminde Çin’de petrol şokları, ekonomik politika belirsizliği ve sanayi ekonomik büyümesi ilişkisini incelemiştir. Granger testi ve VAR modellerinin kullanıldığı çalışmada petrol fiyatları ile büyüme arasında pozitif, ekonomik politika belirsizliği ile büyüme arasında ise negatif yönlü bir ilişki olduğu gösterilmiştir.

Balcılar vd. (2020), yedi gelişmekte olan ekonomide ekonomik politika belirsizliği ve büyüme ilişkisini incelemiştir. VAR yönteminin uygulandığı çalışmada Kolombiya, Meksika ve Rusya için zayıf istatistiksel kanıtlar bulunurken, karışık frekans durumunda Brezilya, Şili ve Hindistan’da ekonomik politika belirsizliğinden ekonomik büyümeye doğru bir nedensellik bulunmuştur.

Li ve Huang (2021), 2000-2021 döneminde Çin’de ekonomik politika belirsizliği ve ekonomik büyüme ilişkisini incelemiştir. Bootstrap Granger nedensellik testlerinin kullanıldığı çalışmada ekonomik politika belirsizliğinin ekonomik büyümeyi baltaladığı gösterilmiştir.

3. YÖNTEM VE VERİ SETİ

Bu araştırmada gelişmekte olan ülkelerde makroekonomik istikrarsızlık ve küresel ekonomik politika belirsizliklerinin ekonomik kalkınma ile olan ilişkisi incelenmiştir. Bu bağlamda gelişmekte olan ülkeleri temsilen Brezilya, Rusya, Hindistan, Güney Afrika ve Türkiye'nin (BRICS+T) 1994-2019 arasındaki dönemi panel veri analizi yöntemi kullanılarak tahmin edilmiştir. Araştırmada değişkenler arasındaki ekonometrik ilişki Driscoll-Kraay (1998) tarafından önerilen standart hatalar tahmincisi kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmada makroekonomik istikrarsızlığı temsilen, Makroekonomik İstikrarsızlık Endeksi (MII) kullanılmıştır. MII hesaplanırken Birleşmiş Milletler Kalkınma Ajansı (UNDP) tarafından hesaplanan Beşerî Kalkınma Endeksi (HDI) yöntemi temel alınmıştır (Yalçınkaya ve Aydın, 2017:988, Mohamed, 2020:242-243):

- İlk olarak, değişkenlerin (Y) en küçük (MinY) ve en büyük (MaxY) tespit edilmiştir.
- İkinci olarak ise seçili değişkenin t yılındaki verisinden elde edilen minimum değer çıkarılarak, aynı değişkenin maksimum değerinin minimum değeri farkına (MaxY-minY) bölünmüştür:

$$MII_Y = \frac{(Y_{it} - MinY_i)}{(max Y_i - min Y_i)} \quad (6)$$

- Son olarak, seçili değişkenlerden elde edilen endeks değerlerinin ortalaması alınarak, 0-1 aralığında değişen MII hesaplanmıştır.

Bu araştırmada ekonomik büyümeyi temsilen kişi başına GSYH (ABD Doları) kullanılmıştır. Küresel ekonomik politika belirsizliğini temsilen ise Baker vd. (2015) tarafından geliştirilmiş ABD ekonomik politika belirsizlik endeksi kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan değişkenlere ilişkin bilgiler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Araştırma Değişkenleri

Değişken	Açıklama	Türü	Kaynak
LN(GDP)	Kişi başına düşen GSYH	Doğal logaritması alınmıştır.	Dünya Bankası
MII	Makroekonomik İstikrarsızlık	Endeksin düzey değeri kullanılmıştır.	Dünya Bankası
LN(EPU)	ABD ekonomik politika belirsizlik endeksi	Doğal logaritması alınmıştır.	https://www.policyuncertainty.com/
INVEST	Yatırım oranları	GSYH'ye oranı alınmıştır	Dünya Bankası
POP	Nüfus değişimi	Yıllık yüzde değişim oranı alınmıştır.	Dünya Bankası

Araştırma kapsamında tahmin edilen ekonometrik aşağıdaki gibidir:

$$LN(GDP)_{it} = \beta_0 + \beta_1 MII_{it} + \beta_2 LN(EPU)_{it} + \beta_3 MII_{it} + \beta_4 LN(EPU)_{it} + \mu_{it}$$

Burada LN(GDP) ekonomik büyümeyi, MII makroekonomik istikrarsızlık endeksini, LN(EPU) ekonomik politika belirsizliğini, INVEST yatırım oranlarını, POP nüfus değişimini temsil etmek etmektedir. “ μ ” hata terimidir.

4. BULGULAR

Araştırmada kullanılan değişkenlere ilişkin tanımlayıcı istatistikler Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Tanımlayıcı İstatistikler

	LN(GDP)	MII	LN(EPU)	INVEST	POP
Ortalama	8.238394	0.289989	4.648474	25.08755	1.012566
Ortanca	8.466779	0.264359	4.688275	21.96116	1.209528
Maximum	9.678758	0.571215	5.148928	44.51877	2.126182
Minimum	5.923631	0.202250	4.267299	14.38661	-0.460024
Std. Sapma	0.977031	0.077078	0.266580	8.059860	0.632362
Jarque-Bera	13.31776	22.70858	8.130744	18.84380	15.00840
Prob.	0.001283	0.000012	0.017157	0.000081	0.000551
Gözlem	150	150	150	150	150

Araştırmada kurulan modellerde birden fazla açıklayıcı değişken kullanıldığı için tahmin edilen modellerde herhangi bir çoklu doğrusallık problemi bulunup bulunmadığı korelasyon matrisi analizi üzerinden incelenmiştir. Tablo 3’de görüldüğü üzere, değişkenlere ait korelasyon katsayıları kabul edilebilir düzeydedir.

Tablo 3. Korelasyon Matrisi

	LN(GDP)	MII	LN(EPU)	INVEST	POP
LN(GDP)	1.000				
MII	0.164	1.000			
LN(EPU)	0.361	-0.168	1.000		
INVEST	-0.233	-0.610	0.144	1.000	
POP	-0.238	-0.016	-0.105	-0.045	1.000

Araştırma kapsamında doğru ekonometrik analizi kullanabilmek amacıyla ilk olarak serilerin durağanlığı incelenmiştir. Serilerin durağanlığını tahmin etmeden önce değişkenlerin herhangi bir yatay kesit problemi içerip içermediği Breusch ve Pagan (1980) tarafından önerilmiş LM testi kullanılarak analiz edilmiştir. LM test istatistiğine göre tüm değişkenlerde yatay kesit bağımlılığı problemi vardır. Bu nedenle, LN (EPU) dışındaki bütün serilerin durağanlığı yatay kesit bağımlılığının varlığında güvenilir olan Pesaran (2007) CADF testleri kullanılarak incelenmiştir. PESCADF test sonuçlarına göre tüm değişkenler düzeyde durağandır. Benzer şekilde, LN (EPU) değişkeninin durağanlığını saptamak amacıyla kullanılan birinci kuşak IPS ve ADF-Fisher test sonuçları, bu değişkenin düzeyde durağan olduğunu göstermiştir.

Tablo 4. LM ve PESCADF Panel Birim Kök Testleri

	PESCADF		LM
	DÜZEY	FARK	
LN(GDP)	-3.017***	-3.249***	305.097 (0.000)
MII	-3.299***	-3.506***	92.701 (0.000)
INVEST	-3.070***	-2.842*	89.070 (0.000)
POP	-2.889*	-3.148***	126.256 (0.000)
	IPS		ADF-FISHER
	DÜZEY	FARK	DÜZEY FARK

LN (EPU)	-2.356***	-6.090***	22.942**	55.996***
-----------------	------------------	------------------	-----------------	------------------

***, ** ve * sırasıyla, $p \leq 0.01$, $p \leq 0.05$ ve $p \leq 0.10$ düzeyinde anlamlılığı temsil etmiştir.

Tablo 5’te tahmin edilen panel regresyon analizlerine ilişkin bulgular verilmiştir. Hausman (1978) spifikasyon test sonuçları sabit etkili modelin etkin olduğunu göstermiştir. Tahmin edilen sabit etkili modelde değişen varyans, otokorelasyon ve birimlerarası korelasyon problemi olup olmadığı Greene (2000) Wald, Durbin-Watson ve Baltagi-Wu LBI ile Breusch-Pagan (1980) LM testleri kullanılarak incelenmiştir. Test sonuçları, modelde değişen varyans, otokorelasyon ve birimlerarası korelasyon sorunu vardır. Bu nedenle, değişkenler arasındaki ilişki söz konusu problemler karşısında güvenilir olan Driscoll-Kraay (1998) standart hatalar tahmincisi kullanılarak analiz edilmiştir. Buna göre, makroekonomik belirsizliği temsil eden MII değişkeninin ekonomik büyümeyi temsil eden LN (GDP) üzerinde negatif yönlü ve anlamlı bir etkisi vardır. ABD kaynaklı ekonomik politika belirsizliğini temsil eden LN (EPU) değişkeninin ise ekonomik büyüme üzerindeki etkisi pozitif yönlü ve anlamlıdır. Yatımları temsil eden INVEST’in ekonomik büyüme üzerindeki etkisi pozitif, nüfus oranlarını temsil eden POP değişkeninin ise ekonomik büyüme üzerindeki negatif yönlü ve anlamlıdır.

Tablo 5. Sabit Etkili Driscoll-Kraay Tahmincisi

	Katsayısı	Std. Hata	Prob.
MII	-4.709	0.797	0.002***
LN(EPU)	0.480	0.133	0.016***
INVEST	0.100	0.015	0.001***
POP	-0.704	0.215	0.022**
C	5.571	0.799	0.001***
R2	0.703		
WALD-F (χ^2)	56.58*** (0.000)		
ULKE	6		
GOZLEM	150		
BİRİM ETKİ (F-Test)	129.51 (0.000)		
HAUSMAN (χ^2)	13.88 (0.000)		
GREENE WALD	26.07 (0.000)		
LM	75.666 (0.000)		
LBI	.575		
DURBIN-WATSON	0.505		

***, ** ve * sırasıyla, $p \leq 0.01$, $p \leq 0.05$ ve $p \leq 0.10$ düzeyinde anlamlılığı temsil etmiştir.

SONUÇ

Bu araştırma BIRCS+T ülkeleri örneklemini üzerinden makroekonomik istikrarsızlık ve küresel ekonomik politika belirsizliklerinin ekonomik büyüme üzerindeki etkisini incelemiştir. Sonuçlar, araştırma ülkelerinde yaşanan makroekonomik istikrarsızlıkların ekonomik büyümeyi olumsuz etkilediğini göstermiştir. Bu bulgu, gelişmiş ülke statüsüne yakın BRICS+T ülkelerinde makroekonomik istikrarsızlıkların hala ciddi bir makroekonomik sorun olmaya devam ettiğini göstermesi bakımından önemlidir. Araştırma sonuçları, ABD’de yaşanan ekonomik politika belirsizliklerinin gelişmekte olan ülkelerin ekonomik büyümesine katkı sağladığını göstermiştir. Gelişmiş ülkelerde yaşanan politika belirsizlikleri sonrasında, bu ülkelerin politika uygulayıcıları tarafından söz konusu belirsizliklerin azaltılması için

uygulanan genişletici para ve ekonomi politikaları, özellikle gelişmekte olan ülkelere olan fon akışını olumlu etkileyebilmektedir. Bu durum, aynı zamanda gelişmekte olan ülkelerin ihtiyaç duyduğu finansmana erişimi kolaylaştırmaktadır. Araştırma sonuçları, BIRCS+T ülkelerinde artan yatırım oranlarının bu ülkelerin ekonomik büyümesini pozitif yönlü, artan nüfus oranlarının ise negatif yönlü etkilediğini göstermiştir.

KAYNAKÇA

- Akkuş, Ö. (2017). Ekonomik Politika Belirsizliği ve Politik İstikrarsızlığın Büyüme Üzerindeki Etkisi. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 27-42.
- Ali, A. ve Rehman, H. U. (2015). Macroeconomic Instability and Its Impact on Gross Domestic Product an Empirical Analysis of Pakistan. *Pakistan Economic and Social Review*, 53(2), 285-316.
- Baker, S. R., Bloom, N. ve Davis, S. (2015). Measuring Economic Policy Uncertainty. NBER, *Working Paper Series*, 21633, 1-50.
- Balcilar, M., Ike, G. ve Gupta, R. (2020). The Role of Economic Policy Uncertainty in Predicting Output Growth in Emerging Markets: A Mixed-Frequency Granger Causality Approach. *Emerging Markets Finance and Trade*. <https://doi.org/10.1080/1540496X.2020.1860747>
- Baltagi, B. H. ve Wu, P. X. (1999). Unequally Spaced Panel Data Regressions With Ar (1) Disturbances. *Econometric Theory*, 15(6), 814-823.
- Bermudez, C., Dabus, C. D. ve Gonzalez, G. H. (2015). Reexamining The Link between Instability and Growth in Latin America: A Dynamic Panel Data Estimation Using K-Median Clusters. *Latin American Journal Economics*, 52(1), 1-23.
- Breusch, T. S. ve Pagan, A. R. (1980). The Lagrange Multiplier Test and its Applications to Model Specification in Econometrics. *Review of Economic Studies*, Oxford University Press, 47(1), 239-253.
- Chen, J., Jin, F., Ouyang, G., Ouyang, J. ve Wen, F. (2019). Oil Price Shocks, Economic Policy Uncertainty and Industrial Economic Growth in China. *PLoS ONE*, 14(5): e0215397, 1-19.
- Driscoll, J. C. ve Kraay, A. C. (1998). Consistent Covariance Matrix Estimation With Spatially Dependent Panel Data. *The Review of Economics and Statistics*, 80(4), 549-560.
- Greene, W. (2000). *Econometric Analysis*. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice-Hall.
- Ismihan, M., Metin-Ozcan, K. ve Tansel, A. (2002). Macroeconomic Instability, Capital Accumulation and Growth: The Case of Turkey 1963-1999. *ERC Working Papers*, 0204, Economic Research Center, Middle East Technical University, 1-26.
- Li, J. ve Huang, S. (2021). The Dynamic Relationship between Economic Policy Uncertainty and Substantial Economic Growth in China. *Marine Economics and Management Emerald Publishing Limited*, 2516-158X, 10.1108/MAEM-04-2021-0003
- Mohamed, S. (2020). Empirical analysis of macroeconomic instability and economic growth in Sudan. *International Journal of Economic Development*, 13(2), 222-261.
- Pesaran, M. H. (2007). A Simple Panel Unit Root Test in The Presence of Cross-Section Dependence. *Journal of Applied Economy*, 22, 265-312.
- PolicyUncertainty. <https://www.policyuncertainty.com/> (Erişim Tarihi: 15.08.2021).
- Stockhammar, P. ve Österholm, P. (2016). Effects of US policy uncertainty on Swedish GDP Growth. *Empir Econ*, 50, 443-462.
- Yalçınkaya, Ö. ve Aydın, H. İ. (2017). Makroekonomik İstikrarsızlığın Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkileri: Türkiye Üzerine Yapısal Kırımlı Zaman Serisi Analizi (1983-2015). *Ulakbilge*, 5 (13), 983-1007.
- World Bank. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators> (Erişim Tarihi: 15.08.2021).

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN FİNANSAL GELİŞİM ÜZERİNDEKİ ETKİSİNİN İNCELENMESİ: TÜRKİYE ÖRNEĞİ

REVIEW OF THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON FINANCIAL DEVELOPMENT: TURKEY OF CASE

Öğr. Gör. Dr. Hikmet AKYOL
Gümüşhane Üniversitesi, Şiran Mustafa Beyaz MYO
ORCID NO: 0000-0001-9119-74164

Öğr. Gör. Dr. Melahat BATU AĞIRKAYA
İğdır Üniversitesi, İğdır Meslek Yüksekokulu
ORCID NO: 0000-0002-8703-5622

ÖZET

İklim değişikliğinin ekonomik ve sosyal yaşam üzerindeki olumsuz etkisi son yıllarda çok fazla tartışılmasına rağmen, çevresel bozulmaların neden olduğu sorunlar yirminci yüzyılın ikinci yarısından beridir artan çevre eylemlerinin, uluslararası toplum ve kuruluşların ana gündem maddelerinden birisini oluşturmaktadır. Ozon tabakasında görülen bozulmalar, denizlerdeki kirlilik, biyosferde ve ormanlarda yaşanan kayıpların somut olarak gözlenmesi bütün dünyada çevresel hassasiyetleri önemli ölçüde arttırmıştır. Bunun yanında, artan çevresel bozulmaların iklim değişikliği üzerindeki olumsuz etkisi, meteorolojik afetlerin görülme sıklığını arttırmıştır. Meteorolojik afetlerin yaşanması gündelik yaşamı kesintiye uğratabilmekte, ciddi ekonomik kayıplara yol açabilmektedir. Bu durum aynı zamanda finansal sistemi etkileyebilmektedir. Türkiye, iklim değişikliğinden en çok etkilenen ülkelerden birisidir. Özellikle, ülkenin birçok bölgesinde yaşanan kuraklığın ve sel baskınlarının ekonomik maliyeti her yıl daha fazla artmaktadır.

Bu araştırmada Türkiye’de finansal gelişim ve iklim değişikliği arasındaki ilişki ekonometrik olarak incelenmiştir. 1980’lerde başlayan liberal politikalar, ülkenin dış dünya ile olan reel ilişkilerini arttırmış, finansal piyasaların küresel piyasalar ile bağlantısını son derece güçlü hale getirmiştir. Araştırma kapsamında iklim değişikliğinde meydana gelen değişimlerin Türk finansal sistemini ne ölçüde etkilediği tespit edilmeye çalışılmıştır. Araştırmada finansal gelişimi temsilen geniş para arzının gayri safi yurtiçi hasılaya oranı kullanılmıştır. İklim değişikliğini temsilen ise yıllık ortalama yağış miktarı ve sıcaklık oranları kullanılmıştır. Yağış ve sıcaklık artışlarında meydana gele değişimler, kuraklık ve sel afetlerinin temel ana nedeni olarak gösterilebilir. Değişkenler arasındaki ilişkinin 1985-2019 arasındaki dönemi Granger nedensellik, etki-tepki ve varyans ayrıştırma analizleri kullanılarak incelenmiştir. Analiz sonuçları, Türkiye’de iklim değişikliği ile finansal gelişim arasında anlamlı ve güçlü göstermiştir. Bu bulgu, iklim değişikliğinin sadece ekonomik açıdan değil, aynı zamanda finansal sistemin gelişimi ve istikrarı açısından da son derece önemli bir faktör olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: İklim Değişikliği, Finansal Gelişim, Türkiye Ekonomisi, Meteorolojik Afetler.

ABSTRACT

Although the negative impact of climate change on economic and social life has been discussed a lot in recent years, the problems caused by environmental degradation have been

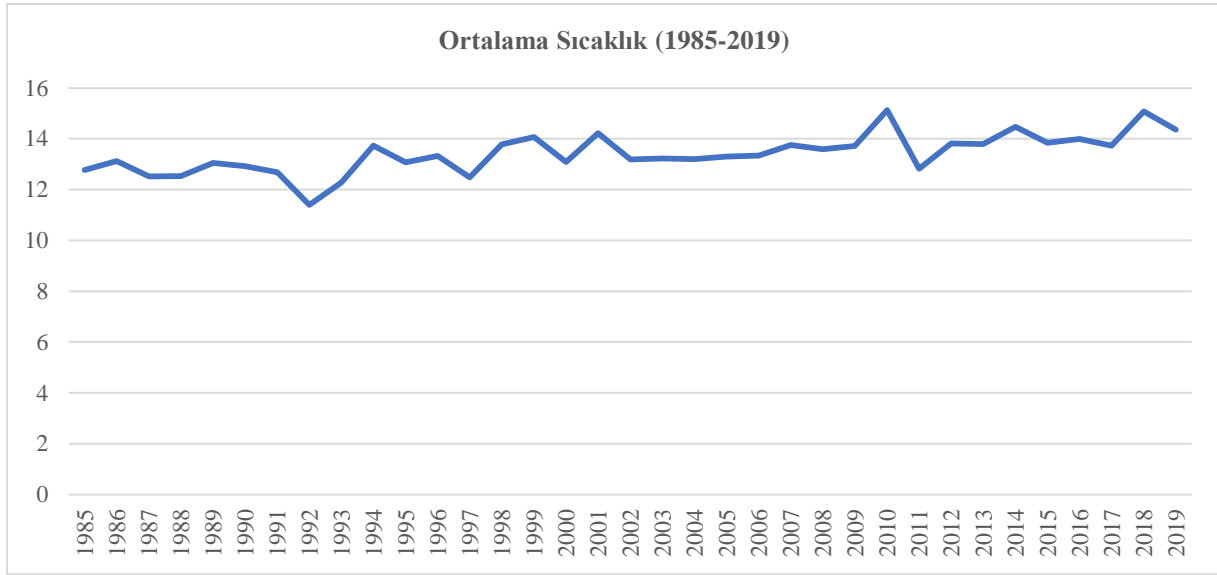
one of the main agenda items of the international community and organizations since the second half of the twentieth century. The deterioration of the ozone layer, pollution in the seas, concrete observation of losses in the biosphere and forests have significantly increased environmental sensitivities all over the world. In addition, the negative impact of increased environmental degradation on climate change has increased the incidence of meteorological disasters. Meteorological disasters can disrupt daily life and lead to serious economic losses. This situation can also affect the financial system. Turkey is one of the most affected countries by climate change. In particular, the economic cost of drought and floods in many regions of the country is increasing more and more every year. In this research, the relationship between financial development and climate change in Turkey was examined econometricly. Liberal policies that began in the 1980s have increased the country's real relations with the outside world and made the connection of financial markets to global markets extremely strong. Within the scope of the research, it was tried to determine the extent to which the changes in climate change affected the Turkish financial system. In the research, the ratio of large money supply to gross domestic product was used to represent financial development. In terms of climate change, average annual rainfall and temperature ratios were used. Changes in precipitation and temperature increases can be cited as the major cause of drought and flood disasters. The period of the relationship between variables between 1985 and 2019 was examined using Granger causality, impulse-response and variance decomposition analyses. The results of the analysis showed significant and strong between climate change and financial development in Turkey. This finding has shown that climate change is an extremely important factor not only economically, but also in terms of the development and stability of the financial system.

Keywords: Climate Change, Financial Development, Turkish Economy, Meteorological Disasters.

1.GİRİŞ

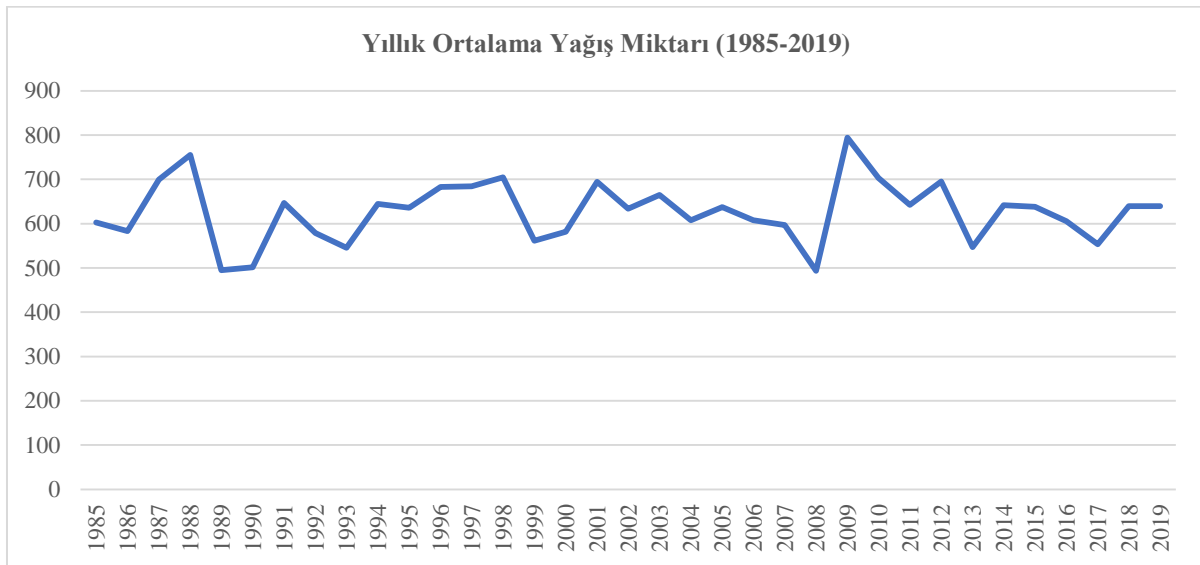
İklim değişikliğinin ekonomik ve sosyal yaşam üzerindeki olumsuz etkisi son yıllarda gündeme çok gelmesine rağmen, çevresel bozulmaların neden olduğu sorunlar yirminci yüzyılın ikinci yarısından beridir artan çevresel eylemlerin, uluslararası toplum ve kuruluşların ana gündem maddelerinden birisini oluşturmaktadır. Ozon tabakasında görülen bozulmalar, denizlerdeki kirlilik, biyosferde ve ormanlarda yaşanan kayıpların somut olarak gözlenmesi bütün dünyada çevresel hassasiyetleri önemli ölçüde arttırmıştır. Artan çevresel bozulmaların iklim değişikliği üzerindeki olumsuz etkisi ise meteorolojik afetlerin görülme sıklığını arttırmıştır. Meteorolojik afetlerin yaşanması gündelik yaşamı kesintiye uğratabilmekte, ciddi ekonomik kayıplara yol açabilmektedir. Bu durum aynı zamanda finansal sistemi de etkileyebilmektedir. Türkiye, iklim değişikliğinden en çok etkilenen ülkelerden birisidir. Özellikle, ülkenin birçok bölgesinde yaşanan kuraklığın ve sel baskınlarının ekonomik maliyeti her yıl daha fazla artmıştır.

Bu araştırmada iklim değişikliğinin Türk finansal sisteminin gelişimi üzerindeki etkisi incelenmiştir. Bu bağlamda iklim değişikliğini temsil eden yıllık ortalama sıcaklık değişimlerinin ve yıllık ortalama yağış dağılımının finansal sistem ile olan nedensellik ilişkisi analiz edilmiştir. Şekil 1'de Türkiye'nin 1985-2019 dönemi için yıllık ortalama sıcaklık dağılımı (c⁰) verilmiştir. 1992 yılında sıcaklık ortalamasının en düşük, 2010 ve 2018 yıllarında ise en yüksek seviyesine ulaştığı görülmüştür.



Şekil 1. Türkiye’de Yıllık Ortalama Sıcaklık Değişimi (c°)
(Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü)

Şekil 2’de ise Türkiye’nin yine aynı dönem için yıllık ortalama yağış miktarı dağılımı verilmiştir. Buna göre, yağış miktarının en yüksek olduğu dönem 2009 yılı iken, en düşük olduğu dönem 1989 ve 2008 yıllarıdır.



Şekil 2. Türkiye’nin Yıllık Ortalama Yağış Miktarı (mm)
(Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü)

Araştırma dört bölümden oluşmuştur. Birinci bölüm giriş bölümüdür. İkinci bölümde literatürde yapılmış ampirik çalışmalar verilmiştir. Üçüncü bölümde araştırmanın veri seti ve kullanılan ekonometrik yöntem açıklanmıştır. Dördüncü bölümde ise kullanılan ekonometrik yöntemler sonucunda elde edilen bulgular verilmiştir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

İklim değişikliği finansal sektör açısından giderek artan bir risk kaynağına dönüşmüştür (Feyen vd., 2020:14). Bu durum iklim değişikliği ve finansal gelişim (istikrar) arasındaki ilişkiyi inceleyen araştırmalarda önemli bir artış yaşanmasına neden olmuştur.

Fabris (2020), iklim değişikliğinin finansal istikrar düzeyi üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmacı, iklim değişikliğinin finansal kuruluşların bilançolarını olumsuz etkileyebileceği sonucuna varmıştır. Bu nedenle, iklim değişikliğinin bir finansal risk kaynağı olduğunu ve finansal istikrarı korumanın merkez bankalarının ve yöneticilerinin görevinin bir parçası olduğunu savunmuştur.

Feyen vd. (2020), 2005-2019 döneminde gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde iklim değişikliğinin makro-finance riskler ile olan ilişkisini incelemiştir. Panel veri analizlerinin kullanıldığı çalışmada iklimle ilgili ve makro-finance risklerin aynı anda varlığı nedeniyle önemli sayıda ülkenin çifte tehlikeyle karşı karşıya olduğu gösterilmiştir. Araştırmacılar, özellikle yüksek kamu sektörü ve finans sektörü kırılganlıklarının, bu ülkelerin ihtiyaç duyulan finansmanı harekete geçirme yeteneklerini sınırladığını belirtmiştir.

Furukawa vd. (2020), iklim değişikliği ve finansal sistem arasındaki etkileşimi mevcut literatür üzerinden incelemiştir. Araştırmacılar, fiziksel risklerin varlığında gayrimenkul ve hisse senetlerinin yeterince para etmediği ortaya koymuştur. İkincisi, doğal afetlerin bankaların kredi arzını kısıtladığı gösterilmiştir.

Liu vd. (2021), 2002-2018 döneminde Çin’de iklim değişikliği ve finansal istikrar ilişkisini incelemiştir. NARDL yönteminin kullanıldığı çalışmada hem olumlu hem de olumsuz iklim şoklarının finansal istikrara zarar verdiği gösterilmiştir. Kısa dönemde olumlu iklim şoklarının finansal istikrar üzerindeki etkisi, içinde bulunan dönemdeki olumsuz iklim şoklarından daha fazla, ancak gecikme döneminde daha az olduğu çalışmada tespit edilmiştir.

Mandel vd. (2021), İklim değişikliğinin küresel finans sisteminin istikrarına etkisini incelemiştir. Araştırmacılar, çalışmalarında sigorta kapsamı ve ülkelere göre mali pozisyona ilişkin ülke düzeyindeki verileri kullanarak, özel sektör, kamu sektörü ve sigorta sektörü arasında doğrudan hasar tahsisini esas alan basit bir doğrusal model geliştirmiştir. Sonuç olarak küresel risklerin büyüklüğünün, ülkelerin iklimle alakalı doğal tehlikelere ve finansal kaldırıca maruz kalmaları arasındaki etkileşime göre belirlendiği gösterilmiştir.

Shobande ve Asongu (2021), 2000-2018 döneminde Doğu ve Güney Afrika’da iklim değişikliği, finansal ve beşerî gelişim ilişkisini incelemiştir. Panel veri analizlerinin kullanıldığı çalışmada finansal ve beşerî sermaye gelişmelerinin CO2 emisyonlarını azaltmada ve Doğu ve Güney Afrika’da çevresel sürdürülebilirliği desteklemede önemli olduğu gösterilmiştir.

3. YÖNTEM VE VERİ SETİ

Bu araştırmada iklim değişikliği ve finansal sistemin gelişimi arasındaki nedensellik ilişkisi incelenmiştir. Bu amaçla, Türkiye’nin 1985-2019 arasındaki dönemi Engle-Granger (1987) tarafından önerilmiş nedensellik, etki-tepki ve varyans ayrıştırma testleri kullanılarak analiz edilmiştir. Literatürün incelenmesi sonucunda kurulan ve değişkenler arasındaki ilişkiyi gösteren ekonometrik model aşağıdaki gibidir:

$$FD_t = \alpha_0 + \beta_1 LN(TEMP) + \beta_2 LN(PRECIP)_t + \mu_t \quad (1)$$

Burada FD finansal gelişimi temsil etmiştir. Araştırmada finansal gelişim (derinleşme) göstergesi olarak geniş para arzının GSYH’ye oranı kullanılmıştır. Bu değişkene ilişkin

veriler Dünya Bankasının resmi veri tabanından alınmıştır. LN (TEMP) değişkeni ise yıllık ortalama sıcaklık değişimlerini (C^0), LN (PRECIP) ise yıllık ortalama yağış miktarını (mm) temsil etmiştir. İklim değişikliğinin iki standart göstergesi olan bu veriler Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden temin edilmiştir¹. Tablo 1'de araştırmada kullanılan değişkenlere ilişkin açıklamalar verilmiştir. Tahmin edilen modellerde yıllık ortalama sıcaklık ve yağış değişimlerinin doğal logaritmaları alınmıştır.

Tablo 1. Araştırma Değişkenleri

Değişken	Açıklama	Türü	Kaynak
FD	Finansal gelişme (derinleşme)	Geniş para arzının GSYH'ye oranı alınmıştır.	Dünya Bankası
LN(TEMP)	Yıllık ortalama sıcaklık değişimleri (C^0)	Doğal Logaritması alınmıştır.	Meteoroloji Genel Müdürlüğü
LN(PRECIP)	Yıllık ortalama yağış miktarı (mm)	Doğal Logaritması alınmıştır.	Meteoroloji Genel Müdürlüğü

4. BULGULAR

Araştırmada kullanılan değişkenlere ilişkin tanımlayıcı istatistikler Tablo 2'de verilmiştir. Bağımlı değişken olan FD'nin ortalama değeri 39.323, maksimum değeri 58.740 ve minimum değeri ise 23.740'dır. LN (TEMP) ve LN (PRECIP) değişkenlerinin ortalama değerleri 2.594 ve 6.434, maksimum değerleri 2.716 ve 6.676, minimum değerleri ise 2.433 ve 6.200'dür. Araştırmanın gözlem aralığı 35 yıldan oluşmuştur (T=35).

Tablo 2. Tanımlayıcı İstatistikler

	FD	LN(TEMP)	LN(PRECIP)
Ortalama	39.32367	2.594281	6.434426
Ortanca	38.07480	2.589331	6.457011
Maximum	58.74038	2.716082	6.676836
Minimum	23.74023	2.433617	6.200734
Std. Sapma	10.82680	0.057628	0.111810
Jarque-Bera	3.004506	0.777713	0.427766
Prob.	0.222628	0.677832	0.807443
Gözlem	35	35	35

VAR-Granger nedensellik testinin ön koşulu serilerin durağan olmasıdır. Bu bakımdan, ilk önce serilerin birim kök içerip içermediği tespit edilmeye çalışılmıştır. Kullanılan örneklemin dönem aralığında Türkiye'de birçok şok ve yapısal değişim meydana geldiği için serilerin durağanlığı Lee ve Strazicich (2003, 2004) çift yapısal kırılmalı birim kök testi kullanılarak analiz edilmiştir. Test sonuçları Tablo 3'de verilmiştir. Buna göre, bütün değişkenler düzey değerlerinde durağandır.

Tablo 3. Lee ve Strazicich Birim Kök Testi

¹Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden veriler Gümüşhane Üniversitesi üzerinden resmi dilekçeyle talep edilerek alınmıştır.

	Tek Kırılma		Çift Kırılma	
	İstatistik Değeri	Kırılma	İstatistik Değeri	Kırılma
FD	-4.175***	2003:5	-4.822***	2003 ve 2005:5
LN(TEMP)	-4.060**	2016:6	-6.399***	1995 ve 1998:0
LN(PRECIP)	-5.829***	1995:1	-5.438***	1995 ve 1997:1

***, ** ve * sırasıyla, $p \leq 0.01$, $p \leq 0.05$ ve $p \leq 0.10$ anlamlılığı temsil etmiştir.

Serilerin durağanlığının teyit edilmesi üzerine, değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi Granger nedensellik testi kullanılarak analiz edilmiştir. Bunun için, ilk olarak VAR modeli uygun gecikme uzunluğu Akaike, Schwarz ve Hannan-Quinn bilgi kriterleri kullanılarak tahmin edilmiştir. Tablo 4’de görüldüğü üzere ikinci gecikmede söz konusu bilgi kriterleri en düşük değerlere sahiptir.

Tablo 4. VAR Modeli Uygun Gecikme Uzunluğu

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-38.55145	NA	0.002694	2.596965	2.734378	2.642514
1	-6.954532	55.29460	0.000659	1.184658	1.734309*	1.366852
2*	6.164870	20.49907*	0.000518*	0.927196*	1.889085	1.246035*
3	14.44961	11.39151	0.000566	0.971900	2.346027	1.427384

*Uygun gecikme uzunluğu

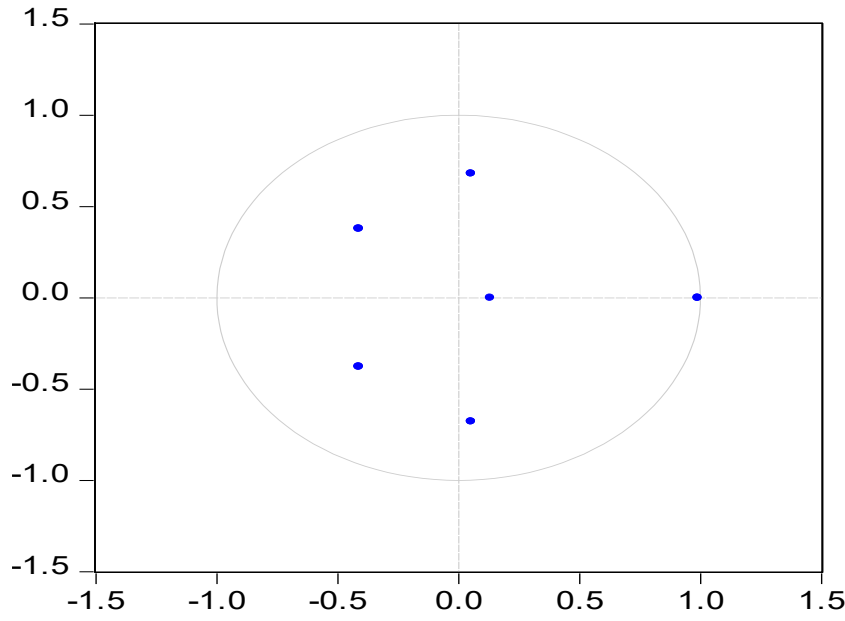
İkinci gecikmede tahmin edilen VAR modelinde otokorelasyon, normallik ve değişen varyans problemlerinin olup olmadığı Otokorelasyon LM, Jarque-Bera normallik ve White varyans testleri kullanılarak sınanmıştır. Tablo 5’de görüldüğü tahmin edilen VAR modelinde söz konusu problemlerin olmadığı saptanmıştır.

Tablo 5. VAR Modeli Tanılayıcı Testler

Test Adı	İstatistik (χ^2)	Prob.
Otokorelasyon LM	10.525	0.311
	10.893	0.284
	8.092	0.526
Jarque-Bera	2.620	0.854
White	172.227	0.276

Tahmin edilen VAR modeline ilişkin Özdeğer istikrar grafiği ise Şekil 3’de verilmiştir. Buna göre, tahmin edilen VAR sistemi durağandır.

Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial



Şekil 3. VAR Modeli Özdeğer İstikrar Grafiği

İklim değişikliği ve finansal gelişim arasındaki VAR-Granger nedensellik ilişkisini gösteren analiz sonuçları Tablo 6’da verilmiştir. Yıllık ortalama yağış miktarını temsil eden LN (PRECIP)’ten finansal gelişmeyi temsil eden FD değişkenine doğru, Finansal gelişimden yıllık ortalama sıcaklığı temsil eden LN (TEMP)’e ve yıllık ortalama sıcaklıktan yıllık ortalama yağış değişimine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğu gösterilmiştir.

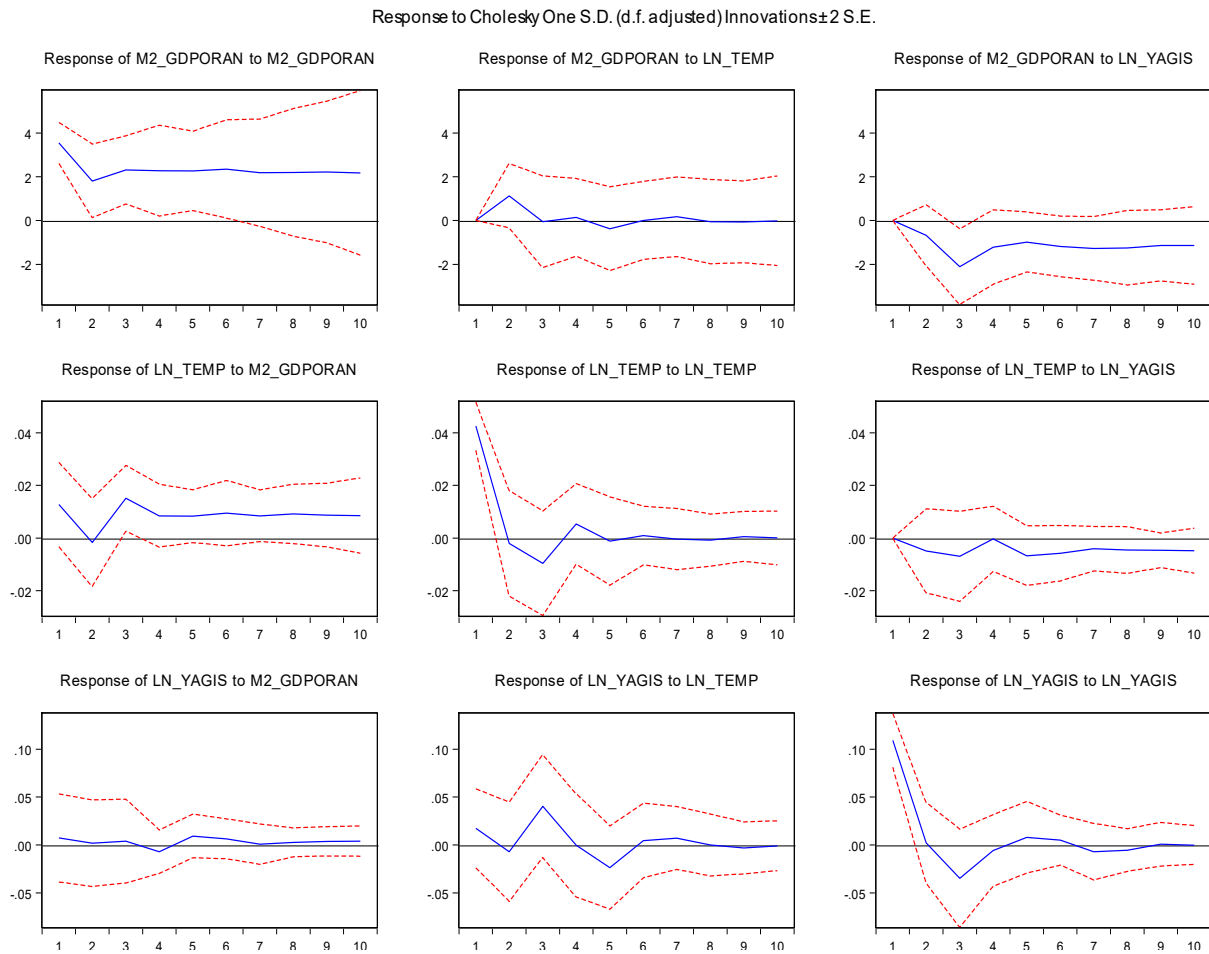
Tablo 6. VAR-Granger Nedensellik Testi

FD Bağımlı Değişkendir.	(χ^2)	DF	Prob.
LN(TEMP)	3.965436	2	0.137
LN(PRECIP)	8.709752	2	0.012***
HEPSI	12.90492	4	0.011***
LN(TEMP) Bağımlı Değişkendir.			
FD	17.16119	2	0.000***
LN(PRECIP)	1.301327	2	0.521
HEPSI	17.37147	4	0.001***
LN (PRECIP) Bağımlı Değişkendir.			
FD	0.409283	2	0.814
LN(TEMP)	4.614423	2	0.099*

HEPSI	5.477395	4	0.241
-------	----------	---	-------

***, ** ve * sırasıyla, $p \leq 0.01$, $p \leq 0.05$ ve $p \leq 0.10$ anlamlılığı temsil etmiştir.

Şekil 4’de değişkenler arasındaki dinamik ilişkiyi gösteren etki-tepki analizi grafikleri verilmiştir. Buna göre, sıcaklık artışlarında meydana gelen bir birimlik şoka finansal gelişme ilk iki dönem için artış yönünde bir tepki göstermekte, bu tepki dördüncü dönemden sonra negatif yönde azalmakta, altıncı dönemden sonra ise sönümlenmektedir. Yağış dağılımındaki bir birimlik şoka ise finansal gelişme ilk üç dönem için negatif yönlü bir azalışla tepki göstermekte, bu tepki dördüncü dönemden sonra sönümlenmektedir.



Şekil 4. VAR Modeli Etki-Tepki Analizleri

Tablo 7’de ise değişkenlere ilişkin varyans ayrıştırma analizi sonuçları verilmiştir. Sonuçlar, birinci dönem için finansal sistemdeki gelişimin varyasyon değişiminin tamamının kendisinden kaynaklandığını göstermiştir. İkinci dönemde finansal sektördeki gelişimindeki varyasyon değişiminin %90’nı kendisinden, %7’sinin sıcaklıklardan, %2’sinin ise yağış kaynaklandığını göstermiştir. Onuncu döneme gelindiğinde bu değişimin %77’si finansal gelişimin kendisinden, %2’si sıcaklıklardan, %20’si ise yıllık ortalama yağış miktarındaki değişimden kaynaklanmaktadır. Sıcaklık değişimlerinden varyasyonun %91’i birinci dönem için kendisinden, %8’i ise finansal gelişimden kaynaklanmıştır. İkinci dönemde %90’nı kendisinden, %8’i finansal gelişimden ve %1’i yağış

dağılımından kaynaklanmıştır. Onuncu döneme gelindiğinde ise sıcaklıklardaki varyasyon değişiminin %62'si kendisinden, %29'u finansal gelişimden, %7'si ise yağış dağılımından kaynaklanmıştır. Yağış miktarındaki varyasyon değişiminin birinci dönem için %97'si kendisinden, %2,5'i ise sıcaklık değişimlerinden kaynaklanmıştır. İkinci dönemde yağış miktarındaki varyasyon değişiminin %96'sı kendisinden, %2,83'ü ise sıcaklık değişiminden kaynaklanmıştır. Onuncu dönemde ise yağış miktarındaki varyasyon değişiminin %82'si kendisinden, %16'sı sıcaklıklardan ve %1,76'sı finansal gelişimden kaynaklanmıştır.

Tablo 7. VAR Modeli Varyans Ayrıştırma Analizi

FD'nin Varyans Ayrıştırma Analizi				
Dönem	S.E.	FD	LN (TEMP)	LN (PRECIP)
1	3.546021	100.0000 (0.00000)	0.000000 (0.00000)	0.000000 (0.00000)
2	4.188360	90.21018 (8.96398)	7.200689 (7.88378)	2.589136 (6.33405)
3	5.229632	77.38383 (11.1601)	4.630472 (6.88464)	17.98569 (10.8248)
4	5.834291	77.40864 (12.5320)	3.778576 (7.61187)	18.81278 (12.0085)
5	6.347756	78.15169 (13.3777)	3.548917 (7.35134)	18.29940 (12.5680)
6	6.871391	78.37775 (13.6953)	3.028636 (7.35748)	18.59361 (13.0476)
7	7.323024	77.85764 (14.2321)	2.723504 (7.47912)	19.41885 (13.6925)
8	7.746260	77.58979 (14.6899)	2.440040 (7.56803)	19.97017 (14.1409)
9	8.136217	77.72076 (14.9920)	2.218875 (7.64813)	20.06036 (14.4133)
10	8.499454	77.77199 (15.2334)	2.033653 (7.75982)	20.19436 (14.6531)
LN (TEMP)'in Varyans Ayrıştırma Analizi				
Dönem	S.E.	FD	LN (TEMP)	LN (PRECIP)
1	0.044412	8.193891 (9.06822)	91.80611 (9.06822)	0.000000 (0.00000)
2	0.044763	8.210602 (8.88514)	90.58354 (9.29387)	1.205856 (3.81136)
3	0.048719	16.51173 (8.49713)	80.41478 (8.87111)	3.073488 (5.68755)
4	0.049729	18.73047 (8.08541)	78.31507 (8.75451)	2.954463 (6.26345)
5	0.050886	20.53986 (8.09083)	74.85084 (8.94332)	4.609302 (6.19556)
6	0.052092	22.89184 (8.42928)	71.45394 (9.46841)	5.654220 (6.75156)
7	0.052926	24.70856 (8.79628)	69.22779 (10.0249)	6.063653 (7.21630)
8	0.053911	26.68701 (9.23153)	66.74496 (10.5088)	6.568029 (7.70063)

9	0.054815	28.33907 (9.63826)	64.57205 (11.0770)	7.088884 (8.04666)
10	0.055681	29.78103 (10.1282)	62.57941 (11.7274)	7.639563 (8.41753)
LN (PRECIP)'in Varyans Ayrıştırma Analizi				
Dönem	S.E.	FD	LN (TEMP)	LN (PRECIP)
1	0.110793	0.442712 (4.73026)	2.433523 (4.95607)	97.12377 (5.99485)
2	0.111060	0.465060 (5.38660)	2.838018 (5.87242)	96.69692 (7.22461)
3	0.123236	0.479581 (5.02008)	13.06004 (9.95723)	86.46037 (10.4339)
4	0.123581	0.811276 (5.21785)	12.98807 (9.98413)	86.20066 (11.0574)
5	0.126420	1.314829 (5.31332)	15.91753 (10.5160)	82.76764 (11.3732)
6	0.126760	1.556516 (5.42269)	15.96444 (10.8146)	82.47904 (11.5614)
7	0.127174	1.549925 (5.49774)	16.18442 (11.1900)	82.26565 (11.8328)
8	0.127316	1.588012 (5.60222)	16.14858 (11.2731)	82.26341 (11.8647)
9	0.127409	1.668504 (5.69160)	16.18518 (11.4583)	82.14631 (11.9789)
10	0.127473	1.761015 (5.79897)	16.17439 (11.5557)	82.06459 (12.0690)

SONUÇ

Bu araştırmada Türkiye’de iklim değişikliği ve finansal sistemin gelişimi arasındaki ilişki incelenmiştir. Sonuçlar, yıllık ortalama yağış miktarından finansal gelişime doğru, finansal gelişimden yıllık ortalama sıcaklığa ve yıllık ortalama sıcaklıklardan ise yıllık ortalama yağış değişimine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğu gösterilmiştir. Buna göre, sıcaklıktan ziyade yağış dağılımında meydana gelen değişimler finansal sektörü etkilemektedir. Analiz sonuçları göz önünde bulundurulursa, gelecekte yağış dağılımında meydana gelen değişimlerin ve bu sonucunda ortaya çıkacak afetlerin Türk finansal sisteminin gelişimini etkileyecek önemli bir risk kaynağına dönüşebileceği söylenebilir. Türkiye’de finans sektörü, son on yıllarda önemli bir büyüme kaydetmiştir. Bunun sonucu olarak, enerji tüketimi ve çevreye verilen sera gazı salınımı artmıştır. Dolayısıyla, yıllık ortalama sıcaklık değişimleri bu durumdan etkilenmiştir. Araştırma sonuçları Türk finansal sektörünün küresel iklim değişikliğine karşı son derece duyarlı olduğunu göstermiştir. Bu bağlamda, finansal faaliyetlerin çevresel etkilerini ve artan iklim değişikliğinin finans sektörü açısından riskini göz önünde bulunduran politikaların uygulanması, finans sektörünün uzun dönemli sürdürülebilir gelişimi açısından son derece önemlidir.

KAYNAKÇA

- Engle, R. F. ve Granger, C. W. J. (1987). Co-Integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing. *Econometrica*, 55(2), 251-276.
- Fabris, N. (2020). Financial Stability and Climate Change. *Journal of Central Banking Theory and Practice*, 3, 27-43.
- Feyen, E., Utz, R., Huertas, I. Z., Bogdan, O. ve Moon, J. (2020). Macro-Financial Aspects of Climate Change. World Bank Group, *Policy Research Working Paper*, 9109, 1-59.
- Furukawa, K., Ichiue, H. ve Shiraki, N. (2020). How Does Climate Change Interact with the Financial System? A Survey. Bank of Japan, *Working Paper*, 20-E-8, 1-71.
- Lee, J. ve Strazicizh, M. C. (2003). Minimum Lagrange Multiplier Unit Root Test with Two Structural Breaks. *The Review of Economics and Statistics*, 85(4):1082-1089.
- Lee, J. ve Strazicich, M. C. (2004). Minimum LM Unit Root Test with One Structural Break. *Appalachian State University Working Papers*, 04-17:1-15.
- Liu, Z., Sun, H. ve Tang, S. (2021). Assessing The Impacts of Climate Change to Financial Stability: Evidence from China. *International Journal of Climate Change Strategies and Management*, 13(3), 375-393.
- Mandel, A., Tiggeloven, T., Lincke, D., Koks, E., Ward, P. ve Hinkel, J. (2020). Risks on Global Financial Stability Induced By Climate Change: The Case of Flood Risks. *Climatic Change*, 166(4), 1-24.
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü. <https://www.mgm.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 25.09.2021).
- Shobande, O. A. ve Asongu, S. A. (2021). Financial Development, Human Capital Development and Climate Change in East and Southern Africa. *Environmental Science and Pollution Research*, <https://doi.org/10.1007/s11356-021-15129-1>
- World Bank. Indicators. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators> (Erişim Tarihi:10.08.2021).

quickly with high sensitivity in photodetectors. The UV-vis absorption spectrum was used to investigate the nanoparticle thin films optical characteristics and a red shift was observed in the LSPR peaks. Also, the size of the plasmonic nanoparticles was calculated from the LSPR peaks. It has been shown that by adjusting the deposition time in the PLD technique, Peaks in LSPR can be pivoted to preferred wavelength regions. This characteristic of plasmonic NPs is used to increase the efficiency of photodetectors.

Keywords: Gold nanoparticles, Absorption, PLD.

1. Introduction

The concepts and characteristics of plasmonic nanostructures have been thoroughly studied theoretically and experimentally over the last two decades. Thermoplasmonic effects, the creation of hot electrons, and electric field enhancement are the three-basic interactions of light and material of plasmonic nanostructures (PNS). Generally, when light propagates through plasmonic nanostructures, such as a gold nanoparticle, the free electrons on the surface of the plasmonic antennas will vibrate collectively at the intended wavelengths [1, 2]. Light will interact substantially with metallic NPs in this condition, resulting in an increase in the electric field around the PNS [3-5]. Furthermore, in the plasmonic antenna the environments would have a considerable impact on the vibrational modes of free electrons [6]. The ability of plasmonic nanostructures to enhance the performance of photovoltaics and photodetectors [7-20], as well as the detectability of sensors [6, 21-23] has been widely used.

When Au nanoparticles with such electrical structure are exposed to light, the conduction electrons in the nanoparticle vibrate cohesively due to the incoming light's electromagnetic field, known as Localized Surface Plasmon Resonance (LSPR), and it is one of these MNPs' most remarkable characteristics. [24]. Depending on the type and the size of the MNPs they can have a high absorption at different wavelengths at the near UV, visible and near IR regions [25]. By adjusting the particle density and size, as well as the distance between the particles, the positions of these peaks can be shifted towards either shorter or longer wavelength regions. [26].

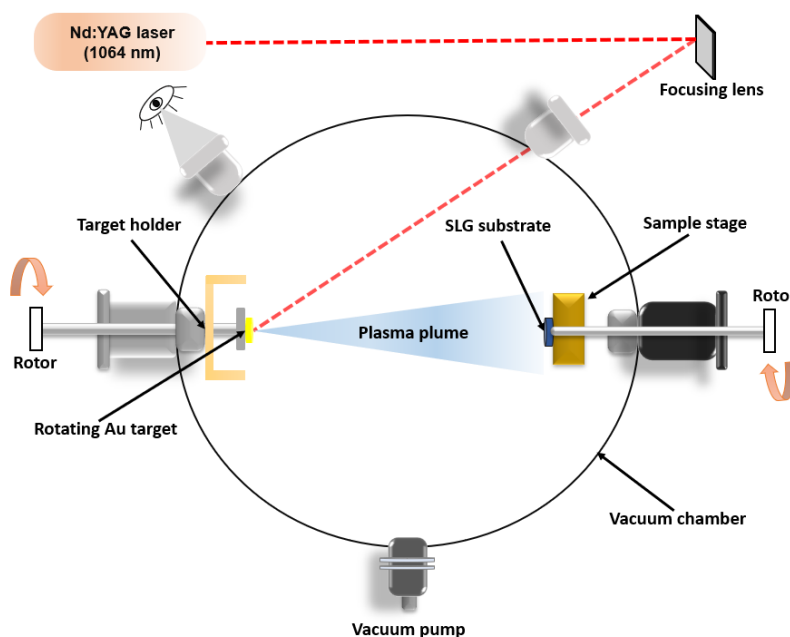
Li et al. [27] conceived and developed a monolayer MoS_2 photodetector based on nanoparticle gratings. Nanoparticles have also been employed to restrict high optical electric fields within subwavelength regions to improve photoresponses of photovoltaic devices and photodetectors [28-30]. To achieve high-efficiency and fast photodetection, plasmonic nanostructures have been further integrated with Ge wave-guide. [29]. The use of metallic nanostructures on a semiconductor can significantly improve the photoresponse of a device when PNS are integrated into optoelectronic devices, increasing light absorption in semiconductors [31].

PLD technique is a thin film deposition technique and principally based on the ablation of materials from target by focusing laser beam and then the deposition of laser produced plasma on the substrate. PLD technique gives an opportunity for users to control all parameters before, during and after the process. It is operated under high vacuum to produce homogenous, smooth and epitaxial thin films, and in this technique, the stoichiometric of target is transferred to the thin film which is a prominent advantage of PLD technique compared to the other techniques [24, 32, 33].

In this paper, Au nanoparticle thin films were produced by pulsed laser deposition technique depending on the deposition duration. The optical properties of NP thin films were investigated using the UV-vis absorption spectrum. Furthermore, the size of the plasmonic nanoparticles has been calculated from the LSPR peaks.

2. Experimental details

The deposition of the MNPs was held using the well-known PLD technique as seen in Figure 1. The laser beam (*Nd:YAG*) of 1064 nm wavelength, a repetition rate of 10 Hz and a pulse duration of 5 ns was focused on a pure Au target that was placed at a distance of 4.5 cm from the SLG substrate. The cleaning process of the SLG substrates was explained in details in the previous work [26]. The vacuum chamber was evacuated to $\sim 10^{-5}$ mbar pressure. Au nanoparticle thin films were deposited on the SLG substrate at



ambient temperature by ablating the Au target with 99.95% purity for 7 min, 12 min and 17 min. The optical properties of the thin films were analyzed by UV-vis absorption spectra.

3. Results and discussion

As seen in Figure 2, the plasma plume obtained with ablation of Au target by focusing laser beam, consists of Au particles with high kinetic energy directed to substrate. The size of

Figure 1. Schematic representation of thin film deposition using pulsed laser deposition technique.

plasma plume is strongly effective on the nucleation of Au nanoparticles on the substrate. It is

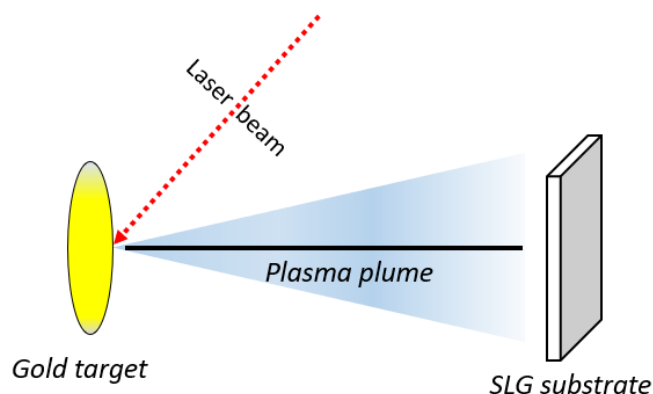
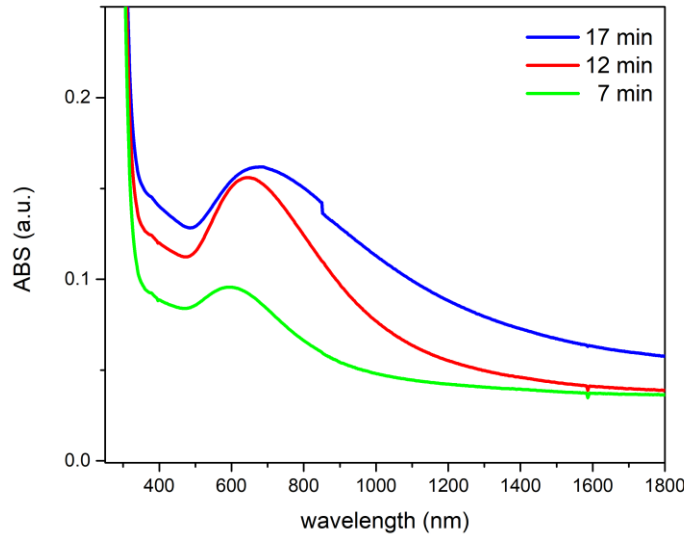


Figure 2. Schematic representation of the shape of laser ablated plasma plume in the vacuum chamber.

also an important parameter to control the dimensions, shape and intensity of Au nanoparticles accumulated on the substrate [34].

The UV-VIS absorption spectra of gold NPs deposited at room temperature for different deposition durations. is shown in Figure 3. The spectrum of Au nanoparticles changes and then the SPR peak is shifted towards to near infrared region of spectrum. The LSPR peak for



Au nanoparticle appeared at ~596 nm shifted to 700 nm longer wavelength as the deposition

Figure 3. UV-VIS absorption spectra of gold NPs deposited at room temperature for different deposition durations.

duration increases from 7 min to 17 min. As a result, it has been demonstrated experimentally that increasing the absorption of plasmonic nanoparticles near metal–semiconductor junctions can effectively reduce the moving distance of hot electrons toward the Schottky barrier, thereby improving the photoresponse [35].

The size of the plasmonic nanoparticles can be calculated by the following equation:

$$d = \frac{\ln\left(\frac{\lambda_{spr} - \lambda_o}{L_1}\right)}{L_2} \quad (1)$$

Where, $\lambda_o = 512$ nm; $L_1 = 6.53$ nm; $L_2 = 0.0216$ nm⁻¹ [36]. The size of the plasmonic nanoparticles d has been calculated to be 118.25 nm, 141.24 nm and 155.55 nm for LSPR peak position of 596 nm, 650 nm and 700 nm wavelengths respectively. Thus, particle size increases with increasing LSPR peaks.

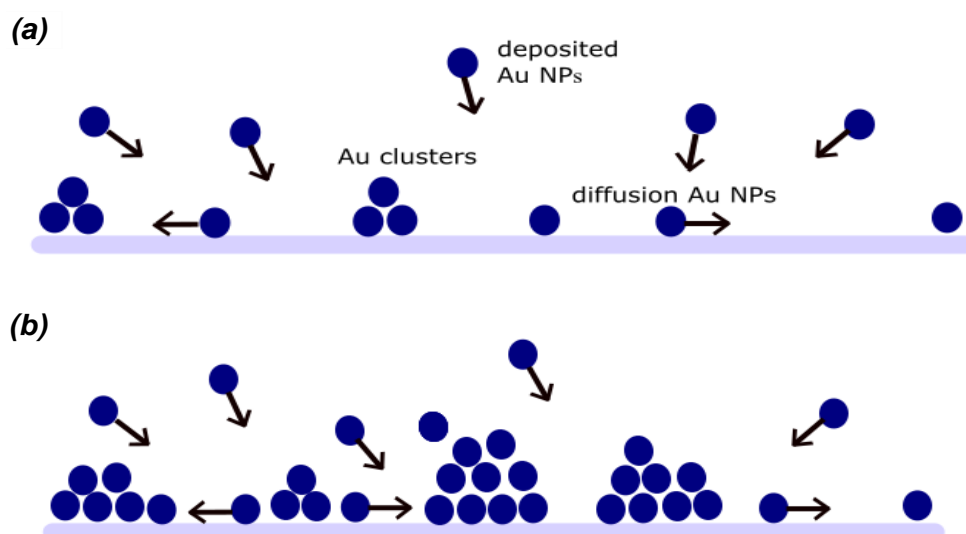


Figure 4. Illustration of the growth process of Au nanoparticles deposited in the vacuum chamber on the SLG substrate for (a) 7 min (b) 17 min.

Figure 4 represents an illustration of the nucleation process the Au nanoparticles grown SLG substrate. Due to its high kinetic energy, Au adatoms diffuse rapidly to nearby atoms when ablated Au atoms come on the substrate. Furthermore, as shown in Figure 4a, the nucleation of Au adatoms is higher on the surface due to an increase in the number of Au atoms reaching the substrate. Whereas, the Au particles that are close to each other aggregate and form larger clusters, as shown in Figure 4b. Thus, as the deposition time increases, the deposition rate increases as well as the particle size and hence the density of the particles increases. It appears that the red shift of the LSPR peak in the solar spectrum is due to the increasing of the deposition rate with the increase of particle size. Additionally, the strong electric field generated surrounding the plasmonic nanoparticles could be employed to increase photodetectors' detecting efficiency. As a result, plasmonic nanostructures can be leveraged to increase the strength of the electromagnetic field; for the purpose of photodetection, NPs can also be inserted into photodiodes to improve the conversion of light to photocurrent, allowing for high-performance and fast detection.

Conclusion

Recently, Plasmonic nanostructures have been effectively incorporated with a variety of devices for usage in a wide range of applications, particularly photodetectors. In this study, the effect of deposition time on the absorbance intensity and on its LSPR peaks have been reported. Au nanoparticle thin films were produced in vacuum by PLD technique and the deposition was held for different durations. The LSPR peak for Au nanoparticle appeared at ~ 596 nm shifted to 700 nm longer wavelength as the deposition duration increases from 7 min to 17 min. This can be linked to an increase in the size of Au nanoparticles. As a result, by adjusting the duration of the deposition in the PLD technique, the LSPR peaks can be shifted towards intended wavelength regions. Consequently, PLD-grown Au nanoparticles can be integrated in nanostructures to improve high efficiency, photoresponse and fast photodetection of photodetectors.

References

1. Mukherjee, S., et al., *Hot electrons do the impossible: plasmon-induced dissociation of H₂ on Au*. Nano letters, 2013. **13**(1): p. 240-247.
2. Narang, P., R. Sundararaman, and H.A. Atwater, *Plasmonic hot carrier dynamics in solid-state and chemical systems for energy conversion*. Nanophotonics, 2016. **5**(1): p. 96-111.
3. Cai, R., et al., *3D halos assembled from Fe₃O₄/Au NPs with enhanced catalytic and optical properties*. Nanoscale, 2019. **11**(43): p. 20968-20976.
4. De Angelis, F., et al., *3D hollow nanostructures as building blocks for multifunctional plasmonics*. Nano letters, 2013. **13**(8): p. 3553-3558.
5. Mubeen, S., et al., *Plasmonic properties of gold nanoparticles separated from a gold mirror by an ultrathin oxide*. Nano letters, 2012. **12**(4): p. 2088-2094.
6. Yu, C.-C., et al., *Plasmonic nanoparticle-film calipers for rapid and ultrasensitive dimensional and refractometric detection*. Analyst, 2014. **139**(20): p. 5103-5111.
7. Chen, X., et al., *Broadband enhancement in thin-film amorphous silicon solar cells enabled by nucleated silver nanoparticles*. Nano letters, 2012. **12**(5): p. 2187-2192.
8. Chen, X., et al., *Exceeding the limit of plasmonic light trapping in textured screen-printed solar cells using Al nanoparticles and wrinkle-like graphene sheets*. Light: Science & Applications, 2013. **2**(8): p. e92-e92.
9. Derkacs, D., et al., *Nanoparticle-induced light scattering for improved performance of quantum-well solar cells*. Applied Physics Letters, 2008. **93**(9): p. 091107.
10. Liu, W., et al., *Surface plasmon enhanced GaAs thin film solar cells*. Solar Energy Materials and Solar Cells, 2011. **95**(2): p. 693-698.
11. Pillai, S., et al., *Surface plasmon enhanced silicon solar cells*. Journal of applied physics, 2007. **101**(9): p. 093105.
12. Reilly III, T.H., et al., *Surface-plasmon enhanced transparent electrodes in organic photovoltaics*. Applied Physics Letters, 2008. **92**(24): p. 214.
13. Takahashi, Y. and T. Tsuma, *Solid state photovoltaic cells based on localized surface plasmon-induced charge separation*. Applied Physics Letters, 2011. **99**(18): p. 182110.
14. Zhang, Y., et al., *Low cost and high performance Al nanoparticles for broadband light trapping in Si wafer solar cells*. Applied Physics Letters, 2012. **100**(15): p. 151101.
15. Atwater, H.A. and A. Polman, *Plasmonics for improved photovoltaic devices*. Materials for sustainable energy: a collection of peer-reviewed research and review articles from Nature Publishing Group, 2011: p. 1-11.
16. Polman, A., *Plasmonics applied*. Science, 2008. **322**(5903): p. 868-869.
17. Fan, P., et al., *Redesigning photodetector electrodes as an optical antenna*. Nano letters, 2013. **13**(2): p. 392-396.
18. Aydin, K., et al., *Broadband polarization-independent resonant light absorption using ultrathin plasmonic super absorbers*. Nature communications, 2011. **2**(1): p. 1-7.
19. Teperik, T.V., et al., *Omnidirectional absorption in nanostructured metal surfaces*. Nature photonics, 2008. **2**(5): p. 299-301.
20. Yu, E., et al. *Plasmonic nanoparticle scattering for enhanced performance of photovoltaic and photodetector devices*. in *Plasmonics: Nanoimaging, Nanofabrication, and Their Applications IV*. 2008. International Society for Optics and Photonics.
21. Kim, K., S.J. Yoon, and D. Kim, *Nanowire-based enhancement of localized surface plasmon resonance for highly sensitive detection: a theoretical study*. Optics Express, 2006. **14**(25): p. 12419-12431.
22. Liu, N., et al., *Infrared perfect absorber and its application as plasmon sensor*. Nano letters, 2010. **10**(7): p. 2342-2348.
23. Moirangthem, R.S., Y.-C. Chang, and P.-K. Wei, *Ellipsometry study on gold-nanoparticle-coated gold thin film for biosensing application*. Biomedical optics express, 2011. **2**(9): p. 2569-2576.
24. Verma, S., et al., *Influence of process parameters on surface plasmon resonance characteristics of densely packed gold nanoparticle films grown by pulsed laser deposition*. Applied surface science, 2012. **258**(11): p. 4898-4905.
25. Nedyalkov, N., et al., *Pulsed laser deposition of plasmonic structures in air by irradiation through the substrate*. Thin Solid Films, 2021. **734**: p. 138836.
26. Gezgin, S.Y., et al., *An Experimental and Theoretical Comparison of Plasmonic Properties of Metallic Nano-Particles Have Different Morphological Properties*. Materials Today: Proceedings, 2019. **18**: p. 1896-1902.
27. Li, J., et al., *Enhancement of the photoresponse of monolayer MoS₂ photodetectors induced by a nanoparticle grating*. ACS applied materials & interfaces, 2020. **12**(7): p. 8429-8436.
28. Sistani, M., et al., *Nanoscale aluminum plasmonic waveguide with monolithically integrated germanium detector*. Applied Physics Letters, 2019. **115**(16): p. 161107.
29. Salamin, Y., et al., *100 GHz plasmonic photodetector*. ACS photonics, 2018. **5**(8): p. 3291-3297.
30. Tang, L., et al., *Nanometre-scale germanium photodetector enhanced by a near-infrared dipole antenna*. Nature Photonics, 2008. **2**(4): p. 226-229.
31. Lin, K.-T., H. Lin, and B. Jia, *Plasmonic nanostructures in photodetection, energy conversion and beyond*. Nanophotonics, 2020. **9**(10): p. 3135-3163.
32. Schou, J. *Physical aspects of the pulsed laser deposition technique: The stoichiometric transfer of material from target*. in *European Materials Research Society Spring Meeting 2008, Symposium B: Laser and Plasma Processing in Micro-and Nano-Scale Materials Processing and Diagnostic*. 2008.
33. Schou, J., *Physical aspects of the pulsed laser deposition technique: The stoichiometric transfer of material from target to film*. Applied Surface Science, 2009. **255**(10): p. 5191-5198.
34. Itina, T., W. Marine, and M. Autric, *Monte Carlo simulation of pulsed laser ablation from two-component target into diluted ambient gas*. Journal of applied physics, 1997. **82**(7): p. 3536-3542.
35. Sobhani, A., et al., *Narrowband photodetection in the near-infrared with a plasmon-induced hot electron device*. Nature communications, 2013. **4**(1): p. 1-6.
36. Haiss, W., et al., *Determination of size and concentration of gold nanoparticles from UV-Vis spectra*. Analytical chemistry, 2007. **79**(11): p. 4215-4221.

Results showed that salinity and alkalinity decreased catalase activity, kinetic parameters (V_{max} , K_M , V_{max}/K_M , K_{ESS} , $[S]_{opt}$ and $v_{0, max}$) differed significantly depending on the soil salt content and substrate concentrations.

As the substrate concentration increased, it was determined that there was a significant inhibition of the catalase enzyme reaction.

Among the kinetic parameters, the highest V_{max} , K_M , $[S]_{opt}$ ve $v_{0, max}$ values and the lowest K_{SEE} values were determined in the soil with the lowest salt content.

Keywords: Salinity, Catalase Activity and Kinetics, Inhibition, Kinetic Parameters, Modeling

GİRİŞ

Toprakta enzimler bütün madde değişimi reaksiyonlarına iştirak ederler; enzimsiz yaşam düşünülemez. Enzimler organizmalardan elde edilebilecek yüksek moleküllü katalizörlerdir.

Toprak kalitesinin değerlendirilmesinde; son yıllarda yapılan çalışmalarda sadece ürün verimi, arazi bozulması, erozyon ya da fiziksel ve kimyasal toprak faktörleri üzerine odaklanmak yerine toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin hangi ölçekte toprak kalitesini belirlediği üzerinde durulmaktadır.

Enzimler hücrede bir takım halinde çalışır, birinin son ürünü kendisinden sonrakini substratı yapar. Hücrelerin aktiviteleri sonucu ürün olarak hidrojen peroksit açığa çıkar. Hidrojen peroksit katalaz enziminin substratıdır.

Katalaz enzimi, zehirli olan hidrojen peroksiti toprağa dağılmadan ve topraktaki toksik sınırı aşmadan su ve oksijene dönüştürmektedir. Bu parçalama ve faydalı hale getirme görevini katalaz üstlenmektedir.

Katalaz enzimi 1 dk. da yaklaşık olarak **5.000.000** hidrojen peroksit molekülünü su ve oksijene dönüştürmektedir.

Geçmişteki yaklaşımlarda kullanılan fiziksel ve kimyasal özelliklere ilaveten respirasyon, mineralizasyon, denitrifikasyon, enzim aktivitesi, biyolojik kütle ve çeşitlilik gibi biyolojik özellikler de toprak kalitesini belirlemede kullanılmaya başlanmıştır.

Genellikle fiziksel ve fiziksel-kimyasal özellikler, topraklar çok ağır bir değişime uğramadıkça önemli bir değişim göstermezler. Hâlbuki biyolojik ve biyokimyasal parametreler var olan bozulma durumunda çok zayıf değişimlere bile duyarlıdır. Bu nedenle toprakların doğal özelliklerine bağlı olarak kapasiteleri veya çeşitli kullanımlara uygunlukları değerlendirilirken fiziksel ve kimyasal özelliklerin yanında biyolojik ve biyokimyasal indikatörler de bulunmalıdır.

Toprak kalitesinin belirlenmesinde kullanılan bir başka yaklaşım çeşitli biyokimyasal özelliklerin kombinasyonundan hesaplanan kompleks indekslerdir. Bu indekslerden en çok bilineni 1980'li yıllarda ortaya konan Stefanic indeksi ve Beck indeksidir. Stefanic indeksi katalaz aktivitesi değerlerinin matematiksel ifadesini kullanan biyolojik verimlilik indeksidir.

Toprakların enzim aktivitelerini pH, toprak nemi, sıcaklık, organik madde gibi fiziko-kimyasal özellikler büyük ölçüde etkilemesine karşı, gübreleme ve ilaçlarının tarımsal alanlarda kullanılması gibi agronomik faaliyetler de etkileyebilmektedir.

İz elementlerin tuzları da topraklara kimyasal gübreler ve endüstriyel kirlilik nedeniyle eklenmektedir. Bu tür bileşiklerin hepsi enzimlere bağlanarak onların çalışmasını engeller.

Enzimlerin sadece aktivitesini etkilemekle kalmayıp aynı zamanda çeşitli kimyasal kinetik kurallara göre belirlenen V_{max} , K_M , ve V_{max}/K_M gibi kinetik parametreleri de büyük oranda etkileyebilmektedir.

Enzimlere ait kinetik parametrelerin saptanması; topraktaki enzimatik süreçleri ifade etmek için kullanılan klasik tayin yöntemlerindeki substrat konsantrasyonu, enzimin etki mekanizmasının anlaşılmasında imkân sağlamaktadır.

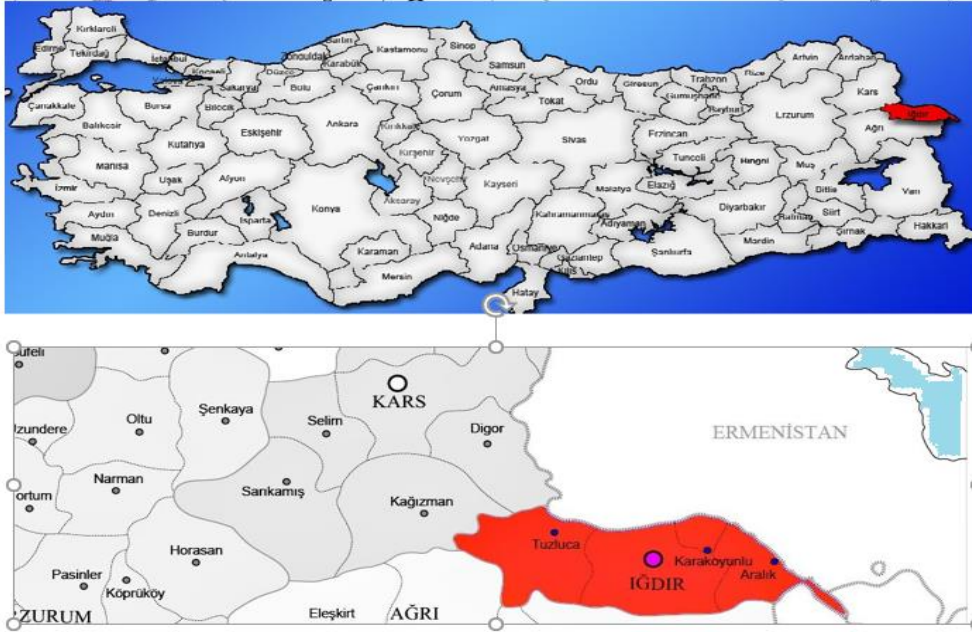
Topraktaki tuz konsantrasyonu toprakların değişen fiziko-kimyasal özelliklerine bağlı olarak katalaz enzim aktivitesi ve bu enzime ait kinetik parametreler gibi biyolojik özelliklere büyük ölçüde etki edebilmektedir.

Bu çalışmada tuz konsantrasyonunun katalaz enziminin aktivitesi ve V_{max} , K_M , ve V_{max} / K_M gibi kinetik parametrelerdeki değişim üzerine etkisi araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOD

1. Materyal

İğdir ili ve bölgenin iklim özellikleri



Şekil 1. İğdir İli

İğdir Ovası, Doğu Anadolu Bölgesi içerisinde yükseltisinin düşük ve etrafının yüksek dağlarla çevrili olması nedeniyle, özel bir mikroklima özelliği göstermektedir. Ovanın rakımı 850 m olup, yazları sıcak, kışları ılıman geçmektedir. Bölgede en yüksek yağış Mayıs, en düşük yağış ise Ağustos ayında düşmektedir (Anonim 2018).

Deneme alanı



Şekil 2. Iğdır Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi deneme alanı, örnekleme noktaları

1.1. Toprak özellikleri

Deneme alanına ait bazı fiziksel ve kimyasal toprak özellikleri Çizelge 1’de verilmiştir.

Çizelge 1. Deneme alanına ait bazı fiziksel ve kimyasal toprak özellikleri

Toprak özellikleri	Sonuçlar			
	1	3	4	5
Tekstür sınıfı	Killi tın	Killi tın	Killi tın	Killi tın
Organik madde, %	1,06	1,11	1,34	1,06
Kütle yoğunluğu, g cm ⁻³	1,47	1,56	1,16	1,47
pH (1:2,5)	9,06	9,09	8,22	9,0
Elektriksel iletkenlik, dS/m	15,32	2,47	1,2	13,03
Gözeneklilik	0,41	0,35	0,50	0,38
Toplam azot, %	0,053	0,056	0,067	0,054
Kireç, %	10,00	9,37	9,04	10,77
Özgül ağırlık, g cm ⁻³	2,50	2,42	2,35	2,42

Deneme alanı toprakları killi tın bünyeye sahip olup, organik madde içeriği bakımından düşük sınıfta yer almaktadır. Ayrıca bazı topraklarda hacim ağırlığı değerleri yüksek bulunmuştur.

Toprakların pH değerleri 8,22-9,09 aralığında olup, orta derecede alkalın ve kuvvetli alkalın sınıfında yer almaktadır, ayrıca pH değerleri çorak toprakların sınıflanmasında kriter olan pH değeri (8,5)’nin altında ve üzerindedir.

Toprakların elektriksel iletkenlik değerlerine bakıldığında, bu değerler 1,2- 15,32 dS/m aralığında değişmekte olup, toprakta tuz belirlenmesinde esas olan 4 dS/m değerinden yüksek olan örnekler bulunmaktadır.

Topraklardan 1 ve 5 nolu toprak örnekleri tuzlu-alkali, 3 nolu toprak örneği alkalı ve 4 nolu toprak örneği normal sınıfında yer almaktadır.

2. Metod

2.1. Toprak örneklerinin alınması ve analize hazırlanması

Bu çalışmada Iğdır yöresinin farklı tuz içeriğine sahip topraklarının 0–30 cm derinliklerinden toprak örnekleri alınmıştır. Bu toprakların önemli fiziko-kimyasal ve biyolojik özellikleri

belirlenmiştir. Çalışma alanında tanımlanan toprak serisinden fiziksel, kimyasal ve biyolojik analizler için derinlik esasına göre bozulmuş ve bozulmamış toprak örnekleri alınmış, 2 mm'lik elekten geçirilmiş ve aşağıda açıklanan analizler yapılmıştır.

Toprak analizleri

Mekanik analiz: (Tekstür, Topraklarda Dane İrilik Dağılımı) Bouyoucus (1951) tarafından bildirildiği şekilde hidrometre yöntemine göre belirlenerek, tekstür sınıfları Soil Survey Manual (1951)' e göre tesbit edilmiştir. Hacim ağırlığı (ρ_b) Blake ve Hartge (1986)'ye göre belirlenmiştir. Özgül ağırlığı (ρ_k), gözeneklilik ve tuzluluk ($EC \times 10^3$ mmhos/cm) Demiralay (1993)'e göre belirlenmiştir. Kireç ($CaCO_3$,%) Hizalan ve Ünal (1966) tarafından açıklandığı şekilde Scheibler kalsimetresiyle belirlenmiştir. Toprak Reaksiyonu (pH): 1:2,5 oranındaki toprak: su karışımında cam elektrotlu pH metre ile belirlenmiştir (McLean, 1983). Organik Madde Tayini (%) Walkley and Black (1934) tarafından bildirildiği şekilde tespit edilmiştir. Toplam azot (N): Toprak örneklerinin toplam azot kapsamı Kjeldahl yöntemine göre Bremner (1965) tarafından bildirildiği şekli ile belirlenmiştir.

2.2. Toprakta Katalaz Enzim Aktivitesinin Tayini

Enzimler toprak kolloidleri tarafından kuvvetli adsorbe edilmiş olduklarından topraktan izole edilmeleri mümkün olmamaktadır. Bu yüzden toprak enzimlerinin miktarı yerine aktiviteleri tayin edilmektedir. Katalaz aktivitesinin belirlenmesi ile ilgili çok sayıda yöntemler geliştirilmiştir.

İlk olarak Kuprevich (1951) bitkilerde ve toprakta enzimlerin aktivitelerinin belirlenmesi amacıyla yöntemler geliştirmiştir. Daha sonraki yıllarda bu konuda çok sayıda araştırmalar yapılmış ve metodlar güncellenmiştir (Hoffman, 1955; Galstyan, 1956; Runov and Terekov, 1960; Dixon and Webb, 1964; Johnson and Temple, 1964; Kuprevich and Shcherbakova, 1966; Beck, 1971; Tabatabai and Bremner, 1971; Bremner and Mulvaney, 1978; Khaziev, 1976; Khaziev and Agafarova, 1976; Burns, 1978; Aliev et al., 1981; Alef and Nannipieri, 1995; Inisheva et al., 2003; Mikayilov et al., 2011, 2014; Mikayilov, 2018; Kussainova et al., 2018).

Bu çalışmada katalaz enziminin aktivitesi Beck (1971)'e göre Scheibler Kalsimetresinde belirlenmiştir.

Bu amaçla, 0–30 cm derinlikten alınan toprak örneklerinden 5 gr toprak alınarak laboratuarda 500 ml hacimli erlenmayer cam kaba konulur. Toprak örneği üzerine 20 ml fosfat tampon (pH 7) ve 10 ml %3'lük substrat (H_2O_2) çözeltisi ilave edilir. Ayrıca şahit örnek üzerine 2 ml NaN_3 ilave edilir. Hazırlanan örnekler 30 dakika boyunca bekletilir. 3 dakika sonunda laboratuvar sıcaklığında ($20^\circ C$) açığa çıkan O_2 miktarı hacimsel olarak belirlenir. Her analiz 3 tekerrürlü yapılmış ve elde edilen bulgular 'ml O_2 /3 dak 5 gr toprak' olarak ifade edilmiştir.

Kinetik araştırma amacıyla analizin süresi doyma (açığa çıkan O_2 miktarının sabitlenmesi) anına kadar devam ettirilmiştir. Ayrıca, kinetik parametrelerin incelenmesi amacıyla, kalsimetre cihazından O_2 çıkışının okunma zamanı aşağıdaki biçimde: **t=0, 0.25, 0.50, 0.75, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0, 5.0, 6.0** dak. olarak yapılmış ve elde edilen bulgular 'ml O_2 / dak·5 gr toprak' olarak ifade edilmiştir.

2.3. Enzimlerin İnhibisyonu (Engelenmesi)

Bazı maddeler enzimatik reaksiyonların hızını azaltarak enzimi inaktif hale sokabilir; bu tür maddelere **inhibitör** adı verilmektedir. Bunlar enzim substrat ilişkisini bozarak etki gösterirler.

Bazı maddeler de enzimatik reaksiyonları aktive ederler; böyle maddelere de **aktivatör** denir. İnhibitörlerin türlerine göre, enzimlerin aktivitelerinin azalmasına paralel olarak reaksiyon hızı düşer.

Substrat konsantrasyonu açısından bir önemli durum da, **aşırı miktarda ortamda var olan substratın** enzimi inhibe etmesidir. Ortamda çok fazla miktarlarda substrat bulunması, substrat moleküllerinin enzime bağlanmasını zorlaştırır. Buna **aşırı substrat inhibisyonu** denir. Enzim analizlerinde substrat konsantrasyonu belirlenirken, buna dikkat edilmelidir.

2.4. Enzimsel Reaksiyonların Kinetiği

1903'te Fransız fizikokimyacı Victor Henri, enzim reaksiyonların enzim ile substrat arasında bir bağ oluşması ile başladığını keşfetti (Henri,1903). Henri'nin ana katkısı enzim tepkimelerini iki aşamalı olarak düşünmek olmuştur. Birinci aşamada substrat enzimi tersinir olarak bağlanıp enzim-substrat kompleksini oluşturur. Bu bazen Michaelis kompleksi olarak adlandırılır.

Enzim, sonra tepkimenin kimyasal adımını katalizler ve ürünü salar. Onun bu çalışması, en basit enzimatik reaksiyon mekanizmalarından birinin kinetiği'ni çalışan Amerikalı biyokimyacı Leonor Michaelis ve Kanadalı hekim Maud Menten tarafından devam ettirilmiştir. Bu iki araştırmacı, invertaz tarafından sükrozun glikoz ve früktoza dönüştüğü hidroliz reaksiyonunu incelemiştir.

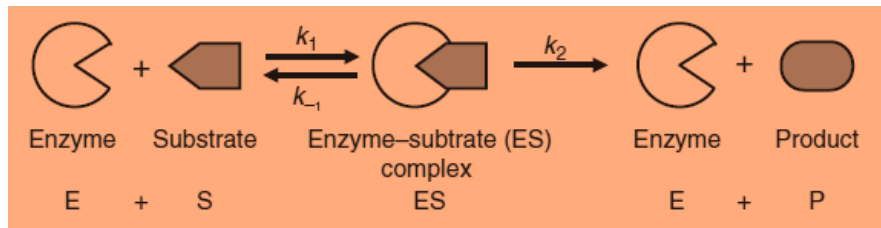
1913'te bu reaksiyon için bir matematik model önermişlerdir (Michaelis, 2013). Modelde bir **E** enzimi bir **S** substratına bağlanıp bir enzim-substrat kompleksi oluşturmakta, bu da enzim **E** artı bir **P** ürününe dönüştürülmekteydi. Michaelis, bu reaksiyonun kinetiğinin nicel bir açıklaması için iki aşamadan oluşan bir mekanizma önermiştir (ilki tersine çevrilebilir ve hızlı, ikincisi geri döndürülemez ve yavaştır).

2.4.1. Michaelis-Menten Kinetiği

Bir substratlı enzimsel reaksiyonların şematik olarak klasik kinetiği şu şekilde gösterilebilir (Şekil 3):



Burada **E**-enzim; **S**-substrat; **ES**-enzim-substrat kompleksi (bazen buna Michaelis kompleksi denir); **P**-ürün (produkt); k_{+1} , k_{+2} ve k_{-1} – sırasıyla iki ileri ve bir ters reaksiyonun hız sabitleridir, **S** ve **ES** arasındaki çifte oklar enzim-substrat bağlanmasının tersinir olduğunu belirtir. Bu mekanizmada **E** enzimi, sadece reaksiyonu kolaylaştıran bir katalizördür.



Şekil 3. Enzim reaksiyonunun şematik diyagramı

Bu mekanizma ile ifade edilen reaksiyonun hızının bulunması probleminin kesin bir analitik çözümü yoktur, ancak yarı denge ve durağan konsantrasyon yöntemleriyle çözülür. İlk (yarı-

denge) yöntem Michaelis tarafından Anri Henri'nin kinetik denklemini elde etmek için kullanılmıştır. 1925 yılında Briggs ve Haldane'nin önerdiği ikinci (durağan-sabit konsantrasyon) yöntem, enzimatik reaksiyonların kinetiğinde yaygın olarak kabul edilmiştir.

Enzimatik reaksiyonların hızının bulunması için 1923'de Michaelis ve Menten tarafından geliştirilmiş olan yöntem 1925'de Briggs ve Haldane tarafından modifiye edilmiştir ve yeni formül tespit edilmiştir. Böyleki, bir substratlı enzimsel reaksiyonların mekanizmaları ile ilgili Briggs ve Haldane (1925) kararlılık (durağan) teorisine, yani: $d[ES]/dt=0$ 'e göre olan varsayımı (koşulu) göz önünde bulundurarak, enzimatik reaksiyonun hızı için aşağıdaki formülü bulmuşlar:

$$v = \frac{d[P]}{dt} = k_{+2} \cdot \frac{[E]_0 [S]}{(k_{-1} + k_{+2})/k_{+1} + [S]} = \frac{V_{\max} [S]}{K_M + [S]} \quad (2.2)$$

burada, $V_{\max}=k_{+2} \cdot [E]_0$ enzimsel reaksiyonun ulaşabileceği maksimum hızdır (enzim bölgeleri substrat ile tam doyunluğa geçince V_{\max} 'a ulaşılır). K_M – ise aşağıdaki biçimde tanımlanır:

$$K_M = \frac{k_{-1} + k_{+2}}{k_{+1}} = \frac{k_{-1}}{k_{+1}} + \frac{k_{+2}}{k_{+1}} = K_s + \frac{k_{+2}}{k_{+1}} = \frac{[S][E]}{[ES]} \quad (2.3)$$

Michaelis-Menten sabiti olup en yüksek hız değerinin (V_{\max}) yarısına ulaşmak için gerekli olan substrat miktarıdır. Birimi: $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$.

Reaksiyon hızı ile substrat konsantrasyonu arasındaki ilişkiyi tanımlayan (2.2) nolu Michaelis-Menten denklemi kurulurken aşağıdaki varsayımlar göz önüne alınmıştır:

1. Substrat konsantrasyonu $[S]$, enzim konsantrasyonun $[E]$ 'den çok daha fazladır: $[S] \gg [E]$. Böylece belirli bir zamanda enzime bağlı olan substrat miktarı ihmal edilebilir.

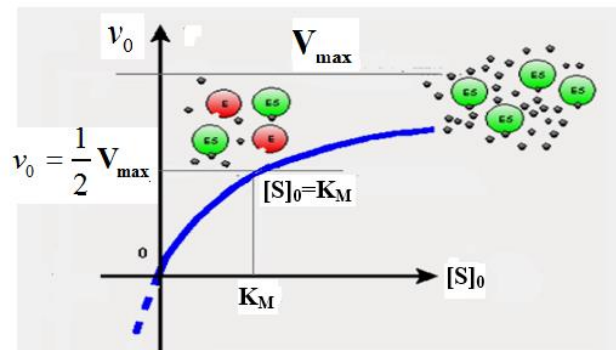
2. Reaksiyonun denge durumunda $[ES]$ kompleksinin oluşum ve parçalanma (bozulma) hızları birbirine eşittir, yani: $\bar{v}_{+1} = (\bar{v}_{-1} + \bar{v}_{+2})$.

Enzimatik reaksiyonun ilk (başlangıç) aşamasında substratın konsantrasyonunun azalması önemsiz görülebilir, böyle ki denemelerin başlangıçta yapıldığı sırada $[S]_0 \gg [E]_0$ olduğundan $[S]_0 \gg [ES]$ varsayımını yaparak, $[S]=[S]_0 - [ES]$ eşitliğinden $S \approx [S]_0$ bulunur (Williams, 1973; Cornish-Bowden, 1976, Shnell and Maini, 2003; Yun and Han, 2020).

O zaman reaksiyonun başlangıç hız (v_0) eşitliğini aşağıdaki biçimde yazabiliriz:

$$v_0 = \frac{d[P]}{dt} = k_{+2} \cdot [ES] = \frac{k_{+2} [E]_0 [S]_0}{K_M + [S]_0} = \frac{V_{\max} [S]_0}{K_M + [S]_0} \quad (2.4)$$

Michaelis-Menten denkleminde (2.4) göre enzimatik reaksiyonun başlangıç hızının (v_0) substratın başlangıç konsantrasyonuna ($[S]_0$) bağımlılığı hiperbolik bir fonksiyonla açıklanmaktadır (Şekil 5). Son eşitliğe göre $v_0=f(S)$ grafiği çizilirse Şekil 4. eğrisi elde edilir.



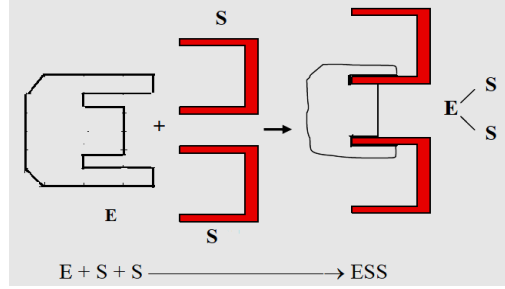
Şekil 4. Enzimsel reaksiyonda başlangıç hız v_0 ile substrat $[S]_0$ konsatrasyonu arasındaki ilişkiyi gösteren doyma eğrisi.

2.4.2. Enzimsel Reaksiyonun Substratla İnhibisyonu

Substrat inhibisyonu, substratın iki molekülünün bir enzime bağlandığı ve ürünün oluşumunu engelleyen özel bir yarışmalı (rekabetçi) olmayan inhibisyonun özel bir durumudur.

Ortamda çok fazla miktarlarda substrat bulunması, substrat moleküllerinin enzime bağlanmasını zorlaştırır. **Buna aşırı substrat inhibisyonu denir.**

Enzim analizlerinde substrat konsantrasyonu belirlenirken, buna dikkat edilmelidir. 2 substrat molekülünün aynı anda enzimin aktif merkezine bağlanması şematik olarak Şekil 5'te gösterilmiştir. İnhibisyon, sadece substrat konsantrasyonunun azaltılmasıyla ortadan kaldırılır.



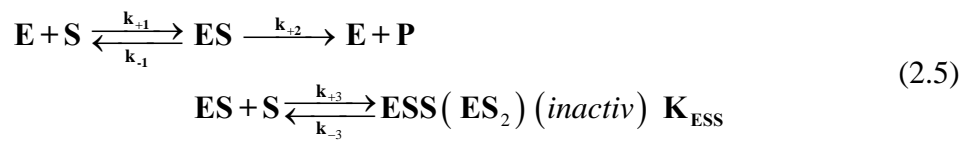
Şekil 5. İki substrat tarafından inhibisyon şeması

2.4.3. İnaktif (ES+S veya) ESS oluşumu kinetiği

Yüksek substrat miktarları enzimsel reaksiyonlarda ürün üretimini inhibe (engelleme) etmesi durumunda klasik Michaelis modeli yetersiz kalmaktadır.

Bu durumda, substrat inhibisyon unsurunun etkisini tanımlamak için Haldane (1930) tarafından sunulan ve Lineweaver ve Burk (1934) tarafından aşağıdaki gibi genelleştirilen bir substratlı model kullanılır (Wang and Wan, 2008; Tazdaıt vb, 2013; Dutta et al, 2015):

Aktif ES kompleksine ek olarak, inaktif bir ESS kompleksinin oluştuğu en basit enzimatik reaksiyonun substrat inhibisyonunun durağan kinetiğinin şeması aşağıdaki gibidir:



Basit dönüşümler yoluyla, substratın fazlalığı ile inhibe edilen sabit (*durağan, kararlı*) reaksiyonun başlangıç hızı (v_0) için bir ifade elde etmek mümkündür (Haldane, 1930; Lineweaver, Burk, 1934):

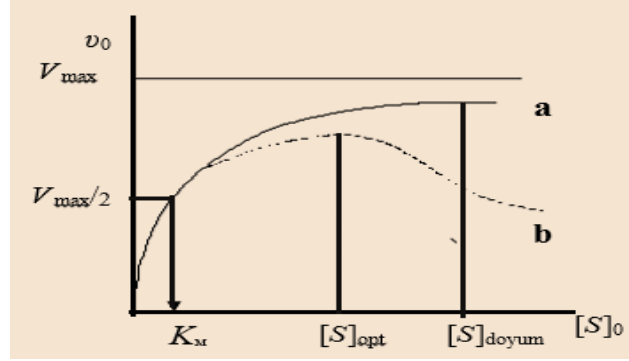
$$v_0 = \frac{V_{\max} \cdot [S]_0}{K_M + [S]_0 + \frac{1}{K_{ESS}} [S]_0^2} = \frac{V_{\max} \cdot [S]_0}{K_M + \left(1 + \frac{[S]_0}{K_{ESS}}\right) \cdot [S]_0} \quad (2.6)$$

Burada, K_M – Michaelis sabitesi, K_{ESS} -enzimatik reaksiyonu inhibe eden (engelleyen) inaktif $[ESS]$ kompleksinin oluşum hızını karakterize eden ayrışma katsayısıdır:

$$V_{\max} = k_{+2} [E]_0, \quad K_M = \frac{[E][S]}{[ES]} = \frac{k_{-1} + k_{+2}}{k_{+1}}, \quad K_{ESS} = \frac{[ES][S]}{[ESS]} = \frac{k_{-3}}{k_{+3}} \quad (2.7)$$

Oldukça yüksek K_{ESS} değerleri bile, yüksek substrat konsantrasyonlarında reaksiyon hızının eşitlenmesine yol açar ve daha düşük K_{ESS} değerleri önemli inhibisyona neden olur.

Çoğu durumda, enzimatik reaksiyonlar inhibe edildiğinde, Michaelis - Menten denklemine (2.6) göre, başlangıç reaksiyon hızının (v_0) substratın başlangıç konsantrasyonuna ($[S]_0$) bağımlılığı bir maksimumu olan fonksiyonla tanımlanır (Şekil 6).



Şekil 6. Reaksiyon başlangıç hızının v_0 başlangıç $[S]_0$ konsantrasyonuna bağımlılığı (a-Michaelis-Menten denklemine uyan enzimatik süreç; b-enzimin substrat tarafından inhibisyonu ile karakterize edilen süreç; $[S]_{doym}$ - substratın doymuş konsantrasyonu; $[S]_{opt}$ - substratın optimum konsantrasyonu; V_{max} - maksimum reaksiyon hızıdır; K_M - Michaelis sabiti)

Şekil 6'dan görülebileceği gibi, reaksiyonun başlangıç hızı (v_0), substrat $[S]_0$ konsantrasyonunun artmasıyla artar, maksimum bir değere ulaşır ve daha sonra enzimatik reaksiyonun substrat inhibisyonunun bir sonucu olarak, substratın daha da artmasıyla azalır.

2.4.4. Haldane-Michaelis-Menten denkleminin (2.6) analizi

Düşük substrat konsantrasyonlarında, yani $[S]_0 + [S]_0^2/K_{ESS} \ll K_M$ olduğunda reaksiyonun hızı substrat konsantrasyonu ile doğru orantılıdır.

$$v_0 = \frac{V_{max} \cdot [S]_0}{K_M + [S] + \frac{[S]_0^2}{K_{ESS}}} \cong \frac{V_{max}}{K_M} \cdot [S]_0 \quad (2.8)$$

Substrat konsantrasyonu arttıkça, yani $K_M + [S]_0 \ll [S]_0^2/K_{ESS}$ olduğunda reaksiyonun hızı artan substrat konsantrasyonu ile orantılı olarak monoton azalır:

$$v_0 = \frac{V_{max} \cdot [S]_0}{K_M + [S]_0 + \frac{1}{K_{ESS}} [S]_0^2} \cong \frac{V_{max} \cdot [S]_0}{\frac{1}{K_{ESS}} [S]_0^2} = \frac{V_{max} \cdot K_{ESS}}{[S]_0} \quad (2.9)$$

Başlangıç hız fonksiyonunun $v_0=f([S]_0)$ maksimum değerini belirlemek için, (2.6) 'in $[S]$ 'e göre türevi hesaplamak ve sıfıra eşitlemek gerekir.

$$\frac{dv_0}{d[S]_0} = 0 \Leftrightarrow [S]_{0,opt} = \sqrt{K_M \cdot K_{ESS}} \quad (2.10)$$

Böylece, fazla substrat tarafından inhibe edilen (2.5) nolu mekanizmanın enzimatik reaksiyonu için $v_0=f[S_0]$ fonksiyonu, enzimin konsantrasyonundan bağımsız olarak maksimum değere sahip olur. Bu tür reaksiyonlar için, reaksiyon hızının maksimum olduğu

substrat konsantrasyonuna optimum konsantrasyon ($[S]_{opt}$) denir. Bu miktarın değeri, substratın optimum konsantrasyonunda enzimin spesifik aktivitesini belirlemek için önemlidir. Başlangıç hızın substrat konsantrasyonunun optimum değerine karşılık gelen başlangıç hızın maksimum değerini aşağıdaki şekilde hesaplayabiliriz:

$$v_{max} = f([S]_{opt}) = \frac{V_{max} \cdot \sqrt{K_M \cdot K_{SI}}}{K_M + \sqrt{K_M \cdot K_{ESS}} + \frac{1}{K_{ESS}} (\sqrt{K_M \cdot K_{ESS}})^2} = \frac{V_{max}}{1 + 2\sqrt{\frac{K_M}{K_{ESS}}}} \quad (2.11)$$

Böylece, fazla substrat tarafından inhibe edilen (2.5) nolu enzimatik reaksiyonu $v_0=f[S_0]$ eğrisinin ekstremal noktası aşağıdaki gibi olur.

$$M_{max} \left(\sqrt{K_M \cdot K_{SI}}, \frac{V_{max}}{1 + 2\sqrt{K_M / K_{SI}}} \right) \quad (2.12)$$

2.5. Kinetik Parametrelerin Hesaplanması

2.5.1. Başlangıç hız değerinin belirlenmesi

Genel kinetik parametrelerin (reaksiyonun başlangıç hız, ani hız, kararlı durum zamanı, vb.) yanı sıra katalaz enziminin kinetik parametrelerin (V_{max} , K_M , V_{max} / K_M ve K_{ESS}) belirlenmesi enzimsel reaksiyonun mekanizmasının algılanması için önem arz etmektedir. Bu parametrelerinin belirlenmesi için önce başlangıç hız değerlerinin saptanması gerekir. Bunun için; her bir %3, %6, %9, %15, %21, %27, %30 konsantrasyonlarındaki hidrojen peroksidin (H_2O_2) parçalanma reaksiyonunun **başlangıç hız değerinin bilinmesi** gerekmektedir.

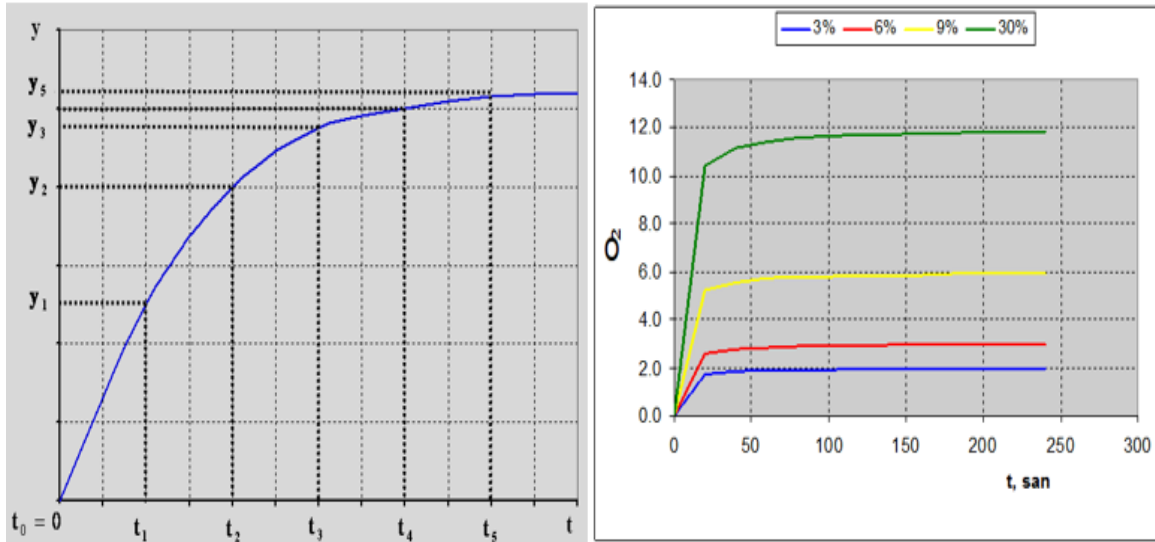
Bu amaçla reaksiyon sırasında 15, 30, 45, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240, 300 ve 360 saniye sonunda açığa çıkan O_2 miktarı belirlenir (Mikayilov ve Khabirov, 2011).

Reaksiyon süresi açığa çıkan ürün **kararlı hale gelinceye** kadar devam edilir. Belirlenmiş değerler Çizelge 2.'deki biçimde kaydedilir.

Çizelge 2. Deneysel verilerin tablo biçiminde ayarlanması

No	i	1	2	3	4	...	n
Zaman	t_i	t_1	t_2	t_3	t_4	...	t_n
Ürün	$[P_i]$	$[P_1]$	$[P_2]$	$[P_3]$	$[P_4]$...	$[P_n]$
	y_i	y_1	y_2	y_3	y_4	...	y_n

Daha sonra, H_2O_2 'in her bir konsantrasyonu için zamana bağlı olarak açığa çıkan O_2 değerlerini aşağıdaki biçimde kinetik eğrisi oluşturulur (**Şekil 7**).



Şekil 7. Ürünün zaman göre değişimi ve farklı (3, 6, ... , 30 %) H_2O_2 için reaksiyon eğrileri

Çizelge 3. deki denklemlerin a_i parametrelerinin değerlerini çeşitli paket programları (ISTATISTIKA-10) kullanılarak kolayca hesaplanabilir. Çizelge 3’de belirtilmiş Kinetik eğrilerin analitik şekli ve parametreleri belirlendikten sonra, Çizelge 4’de olan formüller kullanılarak başlangıç hız (v_0) değerleri bulunur.

Görsel olarak kinetik eğrilerin denklemleri tespit edilir ve onların parametreleri bulunarak $t=0$ anındaki teğetin eğimi hesaplanır ve **başlangıç hız** değeri bulunur. Veya sayısal yöntemler kullanılarak, örneğin, Newton – Gregori’nin ekstrapolyasyon metodu ile başlangıç hız hesaplanabilir.

Başlangıç hızı belirlemek için bir başka yöntem aşağıdaki türde t değişkenine göre çeşitli fonksiyonların kullanılmasıdır (Çizelge 3).

Çizelge 3. Ürünün zaman göre değişimini ifade eden modeller

No	Modeller		
1	Hiperbolik	$[P(t)] = \frac{at}{b+t}$	(2.13)
2	Binomial	$[P(t)] = a_1 t^{a_2} e^{-a_3 t}$	(2.14)
3	Binomial-parabolik	$[P(t)] = a_1 t^{a_2} e^{-a_3 t \pm a_4 t^2}$	(2.15)
4	5.derece polinom	$[P(t)] = a_0 + a_1 t + a_2 t^2 + \dots + a_5 t^5 = \sum_{k=0}^5 a_k t^k$	(2.16)
5	6. derece polinom	$[P(t)] = a_0 + a_1 t + a_2 t^2 + \dots + a_6 t^6 = \sum_{k=0}^6 a_k t^k$	(2.17)

6	5.derece psevido polinom	$[\mathbf{P}(t)] = a_1t + a_2t^2 + \dots + a_n t^n = \sum_{k=1}^5 a_k t^k$	(2.18)
7	6. derece psevido polinom	$[\mathbf{P}(t)] = a_1t + a_2t^2 + \dots + a_n t^6 = \sum_{k=1}^6 a_k t^k$	(2.19)

Çizelge 3. deki denklemlerin a_i parametrelerinin değerlerini çeşitli paket programları (ISTATISTIKA-10) kullanılarak kolayca hesaplanabilir. Çizelge 3’de belirtilmiş Kinetik eğrilerin analitik şekli ve parametreleri belirlendikten sonra, Çizelge 4’de olan formüller kullanılarak başlangıç hız (v_0) değerleri bulunur.

Çizelge 4. Başlangıç hız modelleri

No	Modellerin türevlerinin $t=0$ noktasındaki türevleri		
1	Hiperbolik	$v_0 = \left. \frac{d[\mathbf{P}]}{dt} \right _{t=0} = d[\mathbf{P}]/dt _{t=0} = \frac{a}{b}$	(2.20)
2	Binomial	$v_0 = d[\mathbf{P}]/dt _{t=0} = a_1$	(2.21)
3	Binomial-parabolik	$v_0 = d[\mathbf{P}]/dt _{t=0} = a_1$	(2.22)
4	5.derece polinom	$v_0 = d[\mathbf{P}]/dt _{t=0} = (a_1 + 2a_2t + \dots)_{t=0} = a_1$	(2.23)
5	6. derece polinom	$v_0 = d[\mathbf{P}]/dt _{t=0} = (a_1 + 2a_2t + \dots)_{t=0} = a_1$	(2.24)
6	5. derece psevido polinom	$v_0 = d[\mathbf{P}]/dt _{t=0} = (a_1 + 2a_2t + \dots)_{t=0} = a_1$	(2.25)
7	6. derece psevido polinom	$v_0 = d[\mathbf{P}]/dt _{t=0} = (a_1 + 2a_2t + \dots)_{t=0} = a_1$	(2.26)

2.5.2. V_{\max} , K_M , V_{\max}/K_M ve K_{ESS} değerinin belirlenmesi

Substratın farklı konsantrasyonları $[S]_0$ için belirlenmiş başlangıç hız v_0 değerlerinin saptanmasından sonra

$$v_0 = \frac{V_{\max} [S]_0}{K_M + [S]_0} \quad (2.27)$$

$$v_0 = \frac{V_{\max} \cdot [S]_0}{K_M + [S]_0 + \frac{[S]_0^2}{K_{ESS}}} \quad (2.28)$$

eşitliklerini ve çeşitli yazılım paketi programları (ISTATISTIKA-10) kullanılarak kolayca kinetik parametreler: V_{\max} , K_M , K_{ESS} ve K_S hesaplanabilir.

(2.14) nolu denklemin *düşük* ve *yüksek substrat* konsantrasyonlarında ayrı ayrı analiz edilmesi tavsiye edilir (Berezin & Martinek, 1977).

Düşük substrat konsantrasyonlarında, yani $[S]_0^2 \ll K_{ESS}$ olduğunda, (2.28) nolu denklem klasik Michaelis-Menten (2.27) denklemine basitleştirilir:

Yüksek substrat konsantrasyonlarında ise, yani $[S]_0^2 \gg K_M$ olduğunda da denklem (2.28) basitleşir ve şu şekli alır:

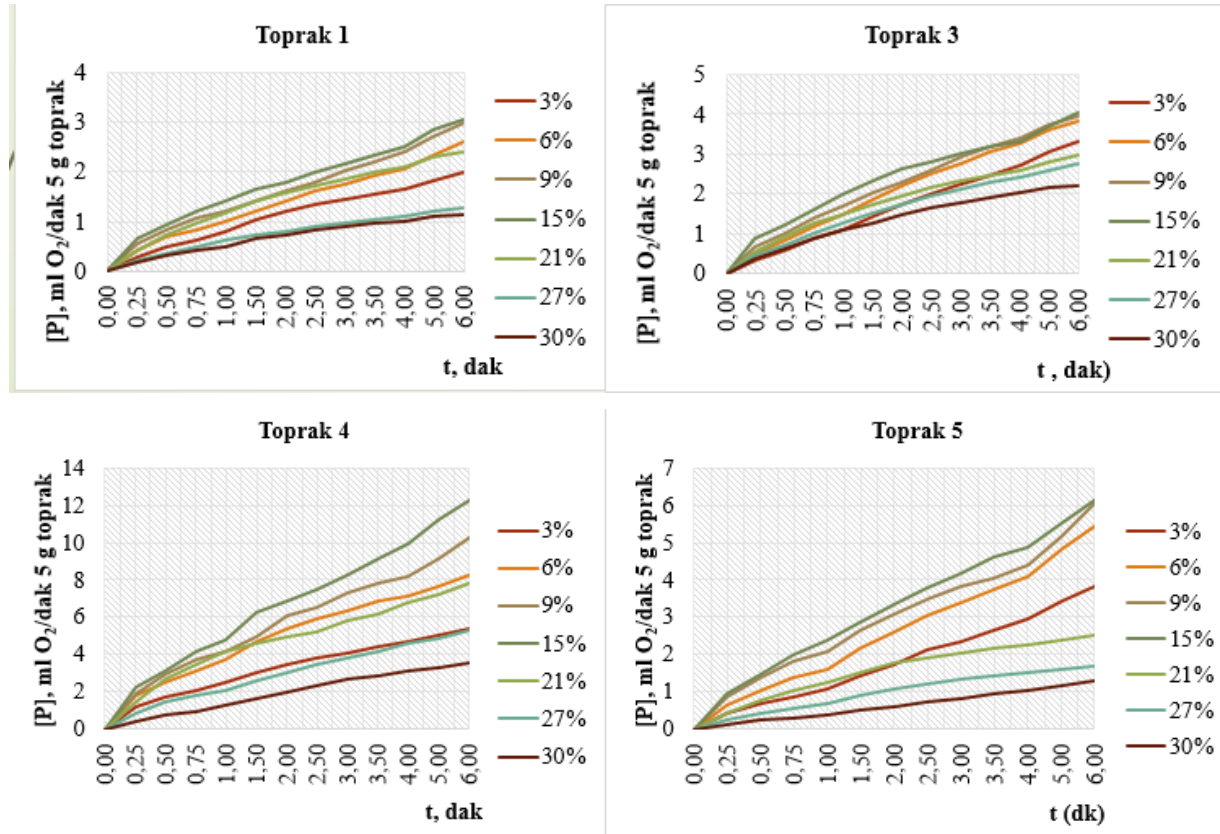
$$v_0 = \frac{V_{\max}}{1 + \frac{K_M}{[S]_0} + \frac{[S]_0}{K_{\text{ESS}}}} = \frac{V_{\max}}{1 + \frac{[S]_0}{K_{\text{ESS}}}} = \frac{K_{\text{ESS}} \cdot V_{\max}}{K_{\text{ESS}} + [S]_0} \quad (2.29)$$

Denklemlerin (2.27) ve (2.29) kullanımında bulunan V_{\max} değerlerinin çakışması, çalışılan enzimatik reaksiyonun kinetiğinin resmi açıklaması için şema (2.5) 'in uygulanabilirliğinin kanıtıdır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Katalaz Enzim Reaksiyonu Değerleri

Çalışma alanına ait toprakların her biri laboratuvar koşullarına uygun şekilde Gazometrik Yöntemle Scheibler Kalsimetresi kullanılarak, toprakların oksijen çıkışlarının ölçümleri yapılmıştır. Hava kuru topraktaki oksijen çıkış miktarı fırın kuru topraktaki oksijen çıkış fark oranları bulunarak sadece katalaz enziminin, hidrojen peroksitin (H_2O_2), su ve moleküler oksijene parçalanma reaksiyon hızının ve miktarının zamana göre dağılımları bulunmuştur. Farklı tuz içeriği olan topraklardaki oksijen çıkışları Şekil 8' de verilmiştir.



Şekil 8. 1, 3, 4 ve 5 nolu topraktaki % H_2O_2 konsantrasyonuna göre O_2 çıkış miktarı

3.2. En iyi modele göre başlangıç hız değerlerinin seçilmesi

Analiz sonuçlarından elde edilen veriler kullanılarak substratın her bir konsantrasyonları için başlangıç hız değerlerinin hesaplandığı modeller istatistiksel kriterlere göre seçilmiş ve en uygun değerler Çizelge 5' te verilmiştir.

Çizelge 5. P1, P3, P4 ve P5-nolu toprakların katalaz enzim reaksiyonunun farklı H₂O₂ konsantrasyondaki başlangıç hız (v_0) değerleri

№	[S]	v_0 - başlangıç hız,			
	%	P1	P3	P4	P5
1	3	0,9879	1,4304	2,5580	1,7692
2	6	1,7559	2,3835	5,0248	2,7764
3	9	2,5872	2,9857	7,6178	3,8653
4	12	2,7865	3,4621	8,5678	4,1856
5	15	2,8183	3,5488	8,6990	4,2183
6	18	2,4158	3,1153	7,9453	3,7459
7	21	1,8771	2,5104	6,7866	2,9894
8	24	1,3268	1,8014	5,3866	2,1154
9	27	0,7883	1,0658	3,6728	1,2959
10	30	0,2655	0,4740	1,8557	0,6829

3.3. V_{max} , K_M ve K_{ESS} parametrelerinin belirlenmesi

Önce, başlangıç hızın Çizelge 5’deki *Düşük substrat* konsantrasyonlarındaki değerleri ve (2.13) nolu eşitliği kullanarak kinetik parametrelerin V_{max} , K_M ve V_{max} / K_M değerleri hesaplanmış ve sonuçlar Çizelge 6’de verilmiştir.

Çizelge 6. P1, P3, P4 ve P5-nolu toprakların katalaz enzim reaksiyonunun kinetik parametrelerinin düşük substrat konsantrasyonlarındaki (V_{max} , K_M , V_{max}/K_M) değerleri

Topraklar	Kinetik Parametreler			İstatistik Parametreler			
	V_{max}	K_M	V_{max}/K_M	R^2	A	σ	UII
	ml O ₂ / 1 dak 5 g toprak	%		%	%		
P1	5,1379	10,7862	0,4763	98,137	6,064	0,201	0,068
P3	5,7169	8,4515	0,6764	99,690	2,088	0,099	0,027
P4	18,695	15,3317	1,2194	98,058	7,326	0,640	0,072
P5	6,7754	7,974	0,8497	98,895	4,025	0,227	0,050

Çizelge 6’ dan görüldüğü gibi 4 nolu toprakta kinetik parametreler diğer topraklara göre belirgin olarak farklıdır. Bir başka deyimle, tuz içeriği az olan toprağın maksimum hızı daha büyük ve V_{max}/K_M değeri en büyüktür.

Daha sonra, başlangıç hızın Çizelge 5’deki *Yüksek substrat* konsantrasyonlarındaki değerleri ve (2.15) nolu eşitliği kullanılarak kinetik parametrelerin V_{max} ve V_{ESS} değerleri hesaplanmış ve sonuçlar Çizelge 7’de verilmiştir.

Çizelge 7. P1, P3, P4 ve P5-nolu toprakların katalaz enzim reaksiyonunun kinetik parametrelerinin yüksek substrat konsantrasyonlarındaki (V_{max} ve K_{ESS}) değerleri.

Topraklar	Kinetik Parametreler		İstatistik Parametreler			
	V_{max}	K_{ESS}	R^2	A	σ	UII
	ml O ₂ / 1 dak 5 g toprak	%	%	%		
P1	5,1379	10,1128	49,363	90,224	0,693	-0,416

P3	5,7169	12,9226	48,387	68,306	0,856	0,007
P4	18,695	9,8609	60,496	38,320	1,644	1,312
P5	6,7754	13,1925	49,394	58,189	0,988	0,293

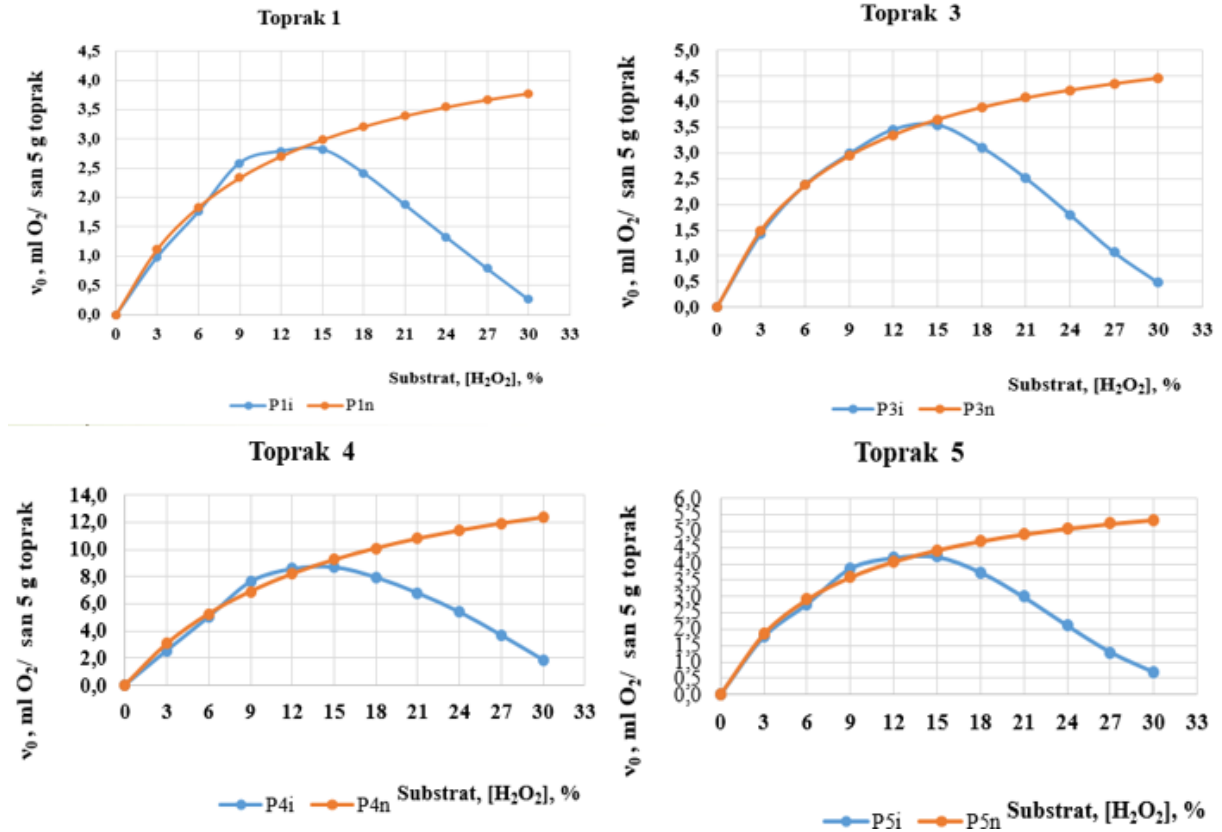
K_{ESS} değerlerinin büyük olduğu tuzlu topraklarda engelleme daha fazla olduğu dolayısıyla da aktivitenin az olduğu görülmektedir. K_{ESS} değerlerinin küçük olduğu 4 nolu toprakta ise engellenmenin daha az olduğu dolayısıyla da aktivitenin çok olduğu görülmektedir.

Son olarak, enzimsel reaksiyonların mekanizmalarının daha ayrıntılı yorumlanmasında faydalı olan ekstremal (optimum substrat $[S]_{opt}$ ve hız $v_{0,max}$) değerlerin hesaplaması yapılmıştır. Ekstremal değer, substratın optimum konsantrasyonunda enzimin spesifik aktivitesini belirlemek için önemlidir. (2.10) ve (2.11) nolu formüller kullanılarak hesaplamalar yapılmıştır. Bu değerler, Çizelge 8’de verilmiştir.

Çizelge 8. Toprakların katalaz enzim reaksiyonunun ekstremal (optimum substrat ve hız) değerleri

Topraklar	Kinetik Parametreler						
	V_{max}	K_M	V_{max}/K_M	K_{ESS}	K_M/K_{ESS}	$[S]_{opt}$	$v_{0,max}$
P1	5,1379	10,7862	0,4763	10,1128	1,0666	10,4441	1,6760
P3	5,7169	8,4515	0,6764	12,9226	0,6540	10,4506	2,1842
P4	18,6950	15,3317	1,2194	9,8609	1,5548	12,2957	5,3508
P5	6,7754	7,9740	0,8497	13,1925	0,6044	10,2566	2,6519

Çizelge 6 ve Çizelge 7’deki kinetik parametrelerin değerleri kullanılarak inhibisyon yokluğunda ve varlığında kinetik eğrilerin akışımı gösteren grafikler Şekil 9’da verilmiştir.



Şekil 9. Enzimatik reaksiyonun substrat inhibisyonu: P(1, 3, 4, 5)n - inhibisyon yokluğunda beklenen hiperbolik eğri; P(1, 3, 4, 5)i - artan substrat konsantrasyonlarında inhibisyonda bir artışı gösteren deneysel veriler

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Çalışma sonuçlarında tuzluluk ve alkaliliğin katalaz aktivitesini azalttığı tespit edilmiştir. Elde edilen bir diğer sonuç ise; çalışılan topraklara ve uygulanan substrat konsantrasyonlarına bağlı olarak kinetik parametrelerin (V_{max} , K_M , K_{ESS} , $[S]_{opt}$ ve $v_{0, max}$) önemli ölçüde değiştiğidir. Substrat konsantrasyonu arttıkça katalaz enzim reaksiyonunda belirgin şekilde engelleme (inhibisyon) olduğu gözlenmiştir. Ayrıca bu engelleme olayı kinetik parametrelerdeki değişimi de meydana getirmiştir.

Çalışmada en yüksek katalaz aktivitesi P4 nolu toprakta gözlenirken, en düşük aktivite ise P1 nolu toprakta gözlenmiştir.

Kinetik parametreler arasında ise en yüksek V_{max} , K_M , $[S]_{opt}$ ve $v_{0, max}$ değerleri ve en düşük K_{SEE} değerleri P4 nolu tuz oranı en az olan toprakta belirlenmiştir. En düşük V_{max} ve $v_{0, max}$ değerler sırasıyla tuzluluk içeriği yüksek olan P1, P3 ve P5 nolu topraklarda saptanmıştır.

En yüksek K_M parametresi P4 nolu toprakta belirlenmiştir. Bu toprakta katalaz enzimi substratı parçalama sürecinin engellenmesi (inhibisyonu) diğer tuz içeriği daha fazla olan topraklara göre daha yüksek H_2O_2 konsantrasyonunda gerçekleşmiştir. Maksimum hızın K_M 'e olan oranının (V_{max}/K_M) da benzer biçimde P1, P3 ve P5 nolu topraklara göre P4 nolu toprakta daha fazla olduğu saptanmıştır.

Enzimsel reaksiyonun ayrışma katsayısının (K_{ESS}) değerleri tuzlu topraklarda daha fazladır, yani ürün oluşumunun engellemesi (inhibe etmesini) görülmüştür. Enzimsel reaksiyonlarda

engelleme mekanizmasını net açıklayan parametrelerden birisi de K_M / K_{ESS} orantısıdır. P4 nolu toprak için bu parametrenin değeri diğer topraklara göre en yüksek olduğu, bir başka deyimle, toprak özelliklerinin yanı sıra tuz içeriğinin de engellemeye yol açtığı saptanmıştır. En yüksek $v_{0, max}$ ve $[S]_{opt}$ değerlerinin de P4 nolu toprakta olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak, hesaplanmış parametrelerin değerleri tuzlu toprakta katalaz enzimi aktivitesinin yanı sıra diğer önemli özelliklerini de (V_{max} , K_M , K_{ESS} , $[S]_{opt}$ ve $v_{0, max}$) olumsuz yönde etkilemiştir. Yapılan çalışma göstermiştir ki; sadece tuz içeriği çok olan topraklarda değil, farklı uygulama altındaki topraklarda da enzimsel reaksiyonların inhibisyon (engelleme) sürecinin araştırmalarının yapılması önem arz etmektedir. Yapılan çalışmalardan farklı olarak, kinetik araştırmamızda tüm toprak tipleri için her bir konsantrasyondaki (3–30%) substratın zamana göre değişimleri farklı modellere (7 farklı) göre belirlenmiştir.

Saptanmış modeller üzerinden en iyi modelin seçimini model seçim kriterlerine göre belirledikten sonra, en iyi seçilmiş modelin başlangıç anındaki türevlerini bularak başlangıç hızları hesaplanmış ve bu sonuçlara göre kinetik parametreler (V_{max} , K_M , K_{ESS} , $[S]_{opt}$ ve $v_{0, max}$) belirlenmiştir.

İleride konu ile ilgili yapılacak olan araştırmalarda başlangıç hız hesaplarının yapılması gerekmektedir.

Referanslar

- Alef, K., Nannipieri, P. (1995). Catalase activity. In: Methods in Applied Soil Microbiology and Biochemistry (Eds: K. Alef and P. Nannipieri). Academic Press, London, 362-363.
- Aliiev S.A., Gadgiev D.A., Mikailov F.D. Kinetic indices of catalase activity in the basic soil types of Azerbaijan. Pochvovedenie, No 9, pp. 107–112 (1981).
- Anonim, (2018). Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Beck, T.H., (1971). The determination of catalase activity in soils. J. Plant Nutr. Soil Sci, 130, 68-81. <https://doi.org/10.1002/jpln.19711300108>
- Berezin, I.V. and Martinek, K. (1977) Physicochemical Fundamentals of Enzyme Catalysis, Highschool Press (Vysshaya shkola), Moscow, 280p.
- Blake, G. R., & Hartge, K. H. (1986). Bulk density. Methods of soil analysis: Part 1 Physical and mineralogical methods, 5, 363-375.
- Bouyoucos, G. J. (1951). A recalibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of soils 1. Agronomy journal, 43(9), 434-438.
- Bremner, J. M. (1965). Total nitrogen. Methods of Soil Analysis: Part 2 Chemical and Microbiological Properties, 9, 1149-1178.
- Bremner, J.M. and Mulvaney R.L. (1978). Urease activity in soils. In: Burns, R.G. (Ed.), Soil enzymes. Academic Press, New York, USA. pp. 149-196.
- Briggs, G.E., and Haldane, J.B.S., (1925). A note on the kinetics of enzyme action. Biochem J, 19: 338-339, <https://doi.org/10.1042/bj0190338>
- Burns, R.G. (1978). Enzyme activity in soils: some theoretical and practical considerations In: Soil Enzymes (Eds: R.G. Burns). Academic Press, London, 295-326.
- Cornish-Bowden, A., (1976). Principles of Enzyme Kinetics. Butterworths, London and Mir Publishing, Moscow, 190 p.
- Demiralay, İ., 1993. Toprak Fiziksel Analizleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 143, ss: 131, Erzurum
- Dixon, M. and Webb, E.C. (1964). Enzymes. Academic Press. New York, NY. 950 p.
- Dutta, K., Venkata Dasu, V., Mahanty, B., and Anand Prabhua, A., (2015). Substrate inhibition growth kinetics for cutinase producing pseudomonas cepacia using tomato-peel extracted cutin. Chem. Biochem. Eng, 29(3): 437-445, <https://doi.org/10.15255/CABEQ.2014.2022>
- Galstyan, A. Sh. (1956). Comparative activity of catalase in some types of Armenian soil. Doklady Akad. Nauk Armyan. S.S.R., 23, 61-5.
- Haldane, J.B.S., (1930). The course of enzymatic reactions, and its mathematical theory Enzymes. pp. 74–92, Longmans, Green and Co., London. Chapter V.
- Haldane, J.B.S., (1930). The Union of Enzyme with its Substrate and related Compounds Enzymes. pp. 28–53, Longmans, Green and Co., London. Chapter III.
- Henri, V., (1903). Lois générales de l'action des diastases. Vol 35. Paris, France: Librairie Scientifique A. Hermann.
- Hızalan, A., Ünal, H. (1966). Topraklarda önemli kimyasal analizler. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları: 278, Yardımcı Ders Kitabı: 97, A.Ü. Basımevi, Ankara.
- Hofmann, E. (1955). Enzymes in the soil and their significance for its biological productivity. Z. Ackeru. Pflanzenbau. 100. 31-5.
- Inisheva, L.I., Ivleva, C.H., Scherbakova, T.A. (2003). Handbook for enzymatic activity determination of peat soils and peats. Tomsk State University, 119 p. (in Russian).
- Johnson, J. L. and Temple. K.L. (1964). Some variables affecting measurement of catalase activity in soil. Soil Sci. Soc. Am. Proc. 28, 207.
- Khaziev, F. Kh., (1976). The enzyme activity of soils. Nauka, Moscow, 180 p. (in Russian).
- Khaziev, F.Kh., Agafarova Ya.M., (1976). Constants Michaelis of soil enzyme. Soviet Soil Science, 8, 150-157.
- Kuprevich, V. F. (1951). The biological activity of soils and methods for its determination, Reports of the USSR Academy of Sciences, 79(5): 863–866.
- Kuprevich, V.F., Shcherbakova, T.A., (1966). Soil Enzymology. Nauka i tekhnika, Minsk, 275 p. (in Rus.).
- Kussainova, M., Er, F., Mikailsoy, F. 2018. Assessment of the basic kinetic of catalase in the soil (Province of Konya, Turkey), The Proceedings of the 10th Int Soil Science Congress on “Environment and Soil Resources Conservation”, pp: 110 – 117 (17–19 October, 2018. Almaty, Kazakhstan).

- Lineweaver, H., Burk, D., (1934). The determination of enzyme dissociation constants. *J Am Chem Soc*, 56(3): 658–666. <https://doi.org/10.1021/ja01318a036>
- McLean, E. O. (1983). Soil pH and lime requirement. *Methods of soil analysis: Part 2 Chemical and microbiological properties*, 9, 199-224.
- Michaelis, L. and Menten, M.L., (1913). Die Kinetik der Invertinwirkung. *Biochem. Z.* 49 (352), 333–369.
- Mikayilov F.D., Erol A.S., Agircan B., Temel K.A. Mathematical modeling of catalase activity in soils (province of Konya, Turkey). International Conference on 'Prospects of Innovative Development of Agriculture', Proceedings, Part 1, pp. 182 – 190, (11 – 14 march, 2014, Ufa, Russia) (Rusça).
- Mikayilov F.D., Khabirov I.K. Some questions of modeling of enzymatic processes in soil. The III International scientific - practical conference 'Soil as connecting part for natural and anthropogenic - transformed ecosystems co-functioning', devoted to 80-year anniversary of Department of Pedology and Land Resources Estimation of Irkutsk State University. Proceedings, pp. 166 – 171 (August, 15–22, 2011, Irkutsk, Russia) (Rusça).
- Mikayilov, F.D., (2018). Assessment of the main parameters of catalase kinetics in soil//*Zhivye biokosnye sistemi*, 25(3), 1–7, (Rusça ve Özet İngilizce), <https://jbks.ru/archive/issue-25>
- Runov, E. V., and Terekhov, O. S. 1960. The question of the catalase activity of several forest soils. *Soviet Soil Sci.* 9:974-978.
- Schnell, S., and Maini, P.K., (2003). A century of enzyme kinetics reliability of the Km and Vmax estimates. *Comments Theor. Biol.* 8,169–187.
- Soil Survey Manual, 1951. USDA Handbook No. 18. P. 503
- Tabatabai, M.A., Bremner, J.M., (1971). Michaelis constants of soil enzymes. *Soil Biol. Biochem.*, 3(4), 317-323.
- Tazdaït, D., Abdi, N., Grib, H., Lounici, H., Pauss, A., Mameri, N., (2013). Comparison of different models of substrate inhibition in aerobic batch biodegradation of malathion. *Turk. J. Eng. Environ. Sci.*, 37, 221–230.
- Walkley, A. and Black, L.A. (1934). An examination of the degtjareff method for determining soil organic matter, and a proposed modification of the chromic acid titration method. *Soil Science*, 37 (1), 29–38. doi: <https://doi.org/10.1097/00010694-193401000-00003>.
- Wang, J.L., Wan, W., (2008). The effect of substrate concentration on biohydrogen production by using kinetic models. *Science in China Series B: Chemistry*, 51 (11), 1110-1117.
- Williams V.R., Williams H.B., (1973). *Basic Physical Chemistry For The Life Sciences*. San Francisco and Mir Publishing, Moscow, 600 p.
- Yun, K.I. and Han, T.S. (2020). Relationship between enzyme concentration and Michaelis constant in enzyme assays, *Biochimie*, 176: 12–20. <https://doi.org/10.1016/j.biochi.2020.06.002>

EXPERIMENTAL INVESTIGATIONS ON SILICA FUME AND ALCCOFINE INCORPORATED BINARY AND TERNARY BLENDED HIGH PERFORMANCE CONCRETE

B. Sankar

*Research Scholar, Department of Civil Engineering, PEC, Puducherry-605014, India
ORCID ID- <https://orcid.org/0000-0002-2572-2689>*

P. Ramadoss

*^bProfessor, Department of Civil Engineering, PEC, Puducherry-605014, India
ORCID ID- <https://orcid.org/0000-0001-9544-6088>*

Abstract:

High performance concrete exhibits superior compressive strength, workability and durability characteristics. High performance concrete fundamentally consists of one or two supplementary cementitious materials as cement replacements owing to their high pozzolanicity and particle filling nature. The properties of such HPC varies with the supplementary cementitious materials used in the concrete. This paper investigates the strength properties of HPC mixes made using silica fume and alccofine both in binary and ternary forms. Several studies have focused on the strength improvements of HPC with the use of silica fume, a comparative approach can shed lights on the relative performances of silica fume and alccofine. The main objective of the study is to gain knowledge on the effectiveness of alccofine in HPC compared to that of silica fume. Cylinder specimens were prepared for a total of 12 mixes consisting both binary and ternary forms of cementitious materials, and tested for uniaxial compressive strength and split tensile strength. From the results obtained, it is evident that the alccofine replaced binary HPC mix shows performance in par with the silica fume replaced binary HPC mix. A total strength increment of 10-20% than that of the control mix is obtained. Synergistic effects have also been studied for the ternary cementitious mixes and the result shows positive synergy in most cases.

Keywords: Ternary blended concrete, High-performance concrete, Synergistic effects, Alccofine, Experimental investigations.

INTRODUCTION

Concrete is the most versatile material in the construction industry. Altering its mere proportion can lead to different workability, durability and strength properties. In recent times, high rise buildings, slender structures and structures in corrosive environment are being rapidly developed. In such structures having more strength, durability and sustainability are the primal necessity. High strength concrete (HSC) and High performance concrete (HPC) are one such concretes with increased strength and durability desired for tough environments and sustainable structures [1]. Supplementary cementitious materials such as silica fume, metakaolin, fly ash, alccofine etc. having pozzolanic nature which acts as both pore fillers and secondary C-S-H gel formation, are inherent part of HPC production [2,3].

The amount of SCM replaced in the mix differs for different SCMs. A 10% cement replacement is found suitable for metakaolin [4], for fly ash upto 40% replacement showed lower early strength development, but for 28 day and 56 day strength of the mixes resulted in

a 30% increase in strength and also provided a durable matrix [5]. Silica fume replacement of 15% resulted in 18% strength increment [6,7]. Alccofine replacement upto 15% shows desirable performance compared to that of control mix [8]. Various researchers have investigated the combined usage of cementitious materials in ternary forms and compared it with that of the binary matrix and found the existence of synergy between two different SCMs in a ternary matrix, where the performance of ternary matrix is better when compared with the binary matrix [9-14]. A comparative study of binary and ternary mix with different SCMs from the literature study is shown in fig. 1.

In this present study silica fume and alccofine are taken as the supplementary cementitious materials. Mixes were prepared in both binary and ternary forms and tested for rapid strengthening of the specimens in uniaxial compression and split tensile strength. The study aims at investigating the optimum percentage of SCMs and the synergy between silica fume and alccofine. Further investigation is expected towards the long term effects and durability properties of ternary blended high strength concrete.

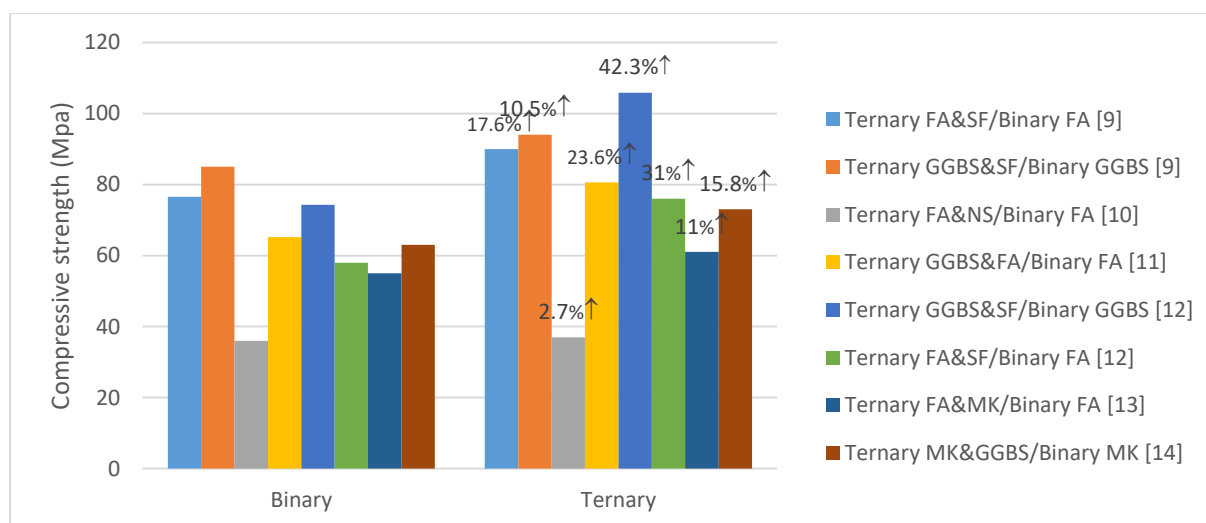


Fig. 1. Strength comparison of binary and ternary mixes (equal volume) from previous studies [9-14]

EXPERIMENTAL DESIGN

Plain concrete specimens with water to cementitious materials (w/cm) of 0.4 is kept as reference specimens. Uniaxial compressive strength test and split tensile strength test were performed with ASTM standards, BIS and ACI 544-1988 recommendations.

MATERIALS AND MIX PROPORTIONING

Ordinary Portland cement 53 grade having compressive strength of 54.4 Mpa in 28 day complying to IS: 12269-1987, silica fume (SF) procured from Astrra chemicals India Ltd., alccofine (AL) procured from Astrra chemicals India Ltd., were used in the replacements levels of 0 to 20% . Fine aggregate as locally available manufactured sand with specific gravity 2.62 and fineness modulus of 2.65, course aggregate as crushed granite stones of 12.5 mm maximum size with specific gravity 2.71. Sulfonated naphthalene formaldehyde (SNF) with specific gravity 1.2 ± 0.05 is taken as super plasticizer. Physical and chemical properties of the materials are mentioned in table 1,2 and 3 respectively.

Table 1: Chemical composition of binder materials

	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	SO ₃	LOI
Cement	64.26	21.07	5.54	5.16	0.86	0.72	1.54
Silica fume	1.2	96.2	0.61	2.1	-	-	1.4
Alccofine	29.46	37.53	24.57	0.92	5.23	0.18	0.58

Table 2: Physical properties of cement

Standard consistency	Initial setting time (min)	Final setting time (Hrs)	Compressive strength (Mpa)	Soundness (mm)	Fineness	Specific gravity
29%	35	4	58.3	3	98%	3.15

All mixes were designed and proportioned in accordance with ACI 211.4R-93 (1999-Part 1) and ACI Committee 544 (1993) guidelines. A total of 12 mixes containing a control mix, 8 binary mixes and 3 ternary mixes were prepared. Water to cement ratio was taken as 0.4 with cement content of 450kg, fine aggregate and course aggregate were arrived at 669 kg and 1099 kg. For all the mixes fine aggregate weight corrections were made corresponding to the volume change from the addition of SCMs. SCM percentages were used from 5 to 20 for the binary mixes.

Table 3: Physical properties of aggregates

Material	Specific gravity	Fineness modulus	Water Absorption	Bulk density
Fine aggregate	2.62	2.65	0.96%	1850 Kg/m ³
Course aggregate	2.71	6.12	0.63%	1650 Kg/m ³

Total replacement of SCMs in the ternary mixes were taken as 20%. Super plasticizer content in the mixes were kept constant at 1.25% by weight of the cementitious materials, which provides >50mm slump for all the mixes. Specimens were casted using steel moulds of dimension 150x150 mm, and water cured at 25°C for 7 days.

RESULTS AND DISCUSSIONS

Mechanical properties

The compressive strength result for 3 and 7 days, split tensile strength result for 7 days are shown in table 4. An increase in SF content leads to an increase of compressive strength upto 15% after that a drop down in strength is observed. In every case the SF

replaced mixes exhibited better performance than the control mix. Since, higher the strength of the concrete higher is the brittleness, split tensile strength results increased with increase in compressive strength but the rate of increase of split tensile strength was observed to be very less. For the alccofine replaced concrete the desired mechanical properties was achieved at 15% after which a notable reduction in the strength was observed. Fig.2 shows the 3 day and 7 day compressive strength of SF and AL replaced concretes.

Mixes	Cement (Kg)	SCM (Kg)	W/B Ratio	f_{ci} (3 days-Mpa)	f_{ci} (7 days-Mpa)	f_{ct} (7 days-Mpa)	f_{ci}/f_c (3day - Mpa)	f_{ci}/f_c (7day -Mpa)	f_{ti}/f_t (7day - Mpa)
-------	-------------	----------	-----------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------------	--------------------------	---------------------------

Table 4: Mix details and results

f_{ci} – Compressive strength of respective mixes, f_c - Compressive strength of control mix

f_{ti} - Split tensile strength of respective mixes, f_t - Split tensile strength of control mix

control	450	0	0.4	20.4	33.215	2.91	1	1	1
SF 5	427.5	22.5	0.4	22.31	36.153	3.285	1.093	1.088	1.128
SF 10	405	45	0.4	24.11	39.019	3.472	1.181	1.174	1.193
SF 15	382.5	67.5	0.4	25.59	41.424	3.9075	1.254	1.247	1.342
SF 20	360	90	0.4	23.66	38.616	3.2175	1.159	1.162	1.105
AL 5	427.5	22.5	0.4	20.8	33.969	2.94	1.019	1.022	1.010
AL 10	405	45	0.4	23.61	38.441	3.09	1.157	1.157	1.061
AL 15	382.5	67.5	0.4	24.29	39.351	3.323	1.190	1.184	1.141
AL 20	360	90	0.4	17.78	28.73	2.22	0.871	0.864	0.762
SF 5 : AL 15	360	90	0.4	24.63	40.02	3.8025	1.207	1.204	1.306
SF 10 : AL 10	360	90	0.4	27.06	43.97	4.453	1.326	1.323	1.530
SF 15 : AL 5	360	90	0.4	24.16	39.26	3.66	1.184	1.181	1.257

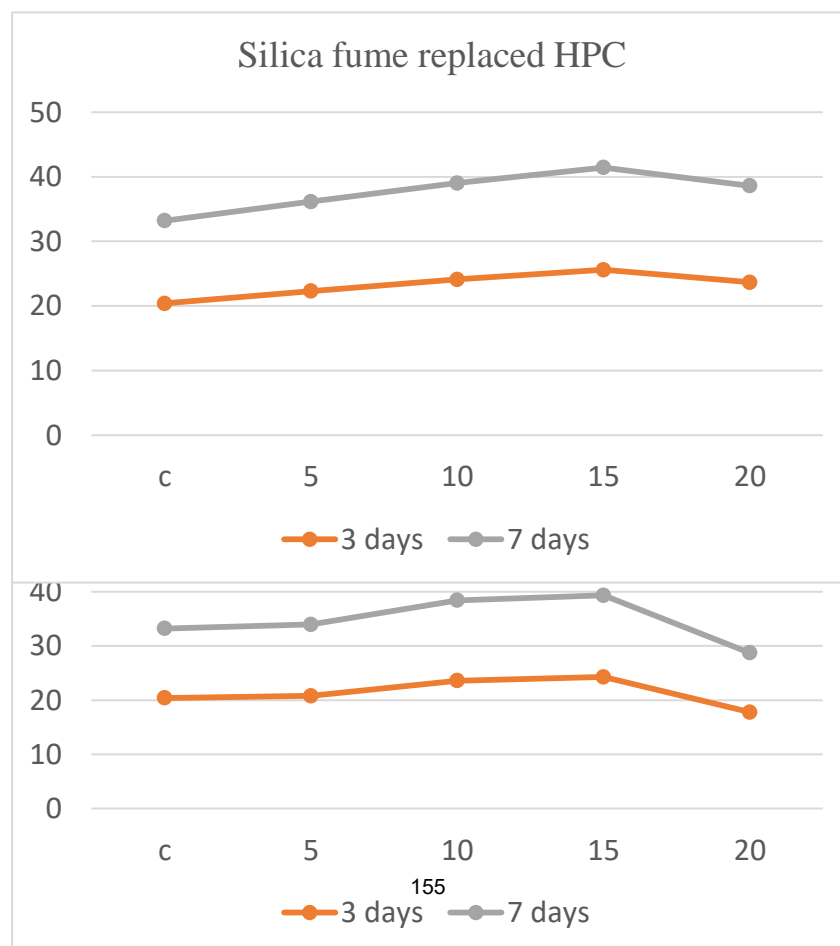


Fig. 2. Compressive Strength of SF and AL binary mixes for 3 and 7 days

The mixes containing ternary cementitious materials are compared with the binary mixes of SF 20% and AL 20% as shown in fig.3. From the figure it is evident that the ternary mixes containing 5% SF, 15% AL and 10% SF, 10% AL exhibit more strength compared to that of binary 20% SF and AL replaced concrete. The mix containing 10% SF, 10% AL gave the best result compared to all the mixes.

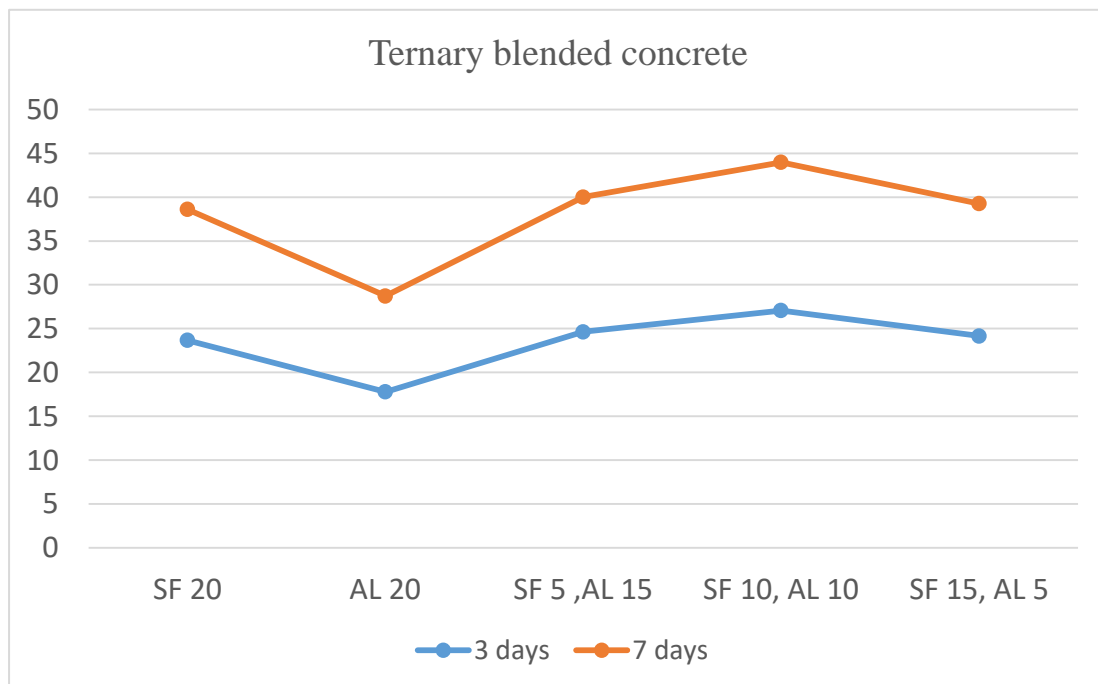


Fig. 3. Compressive strength of ternary mixes for 3 and 7 days

Synergy

Synergy is said to be present in an element when the combined effect of two materials in that element shows better performance than the individual effect of the materials [15]. In the present study the ternary mix containing 5% SF, 15% AL provided 10.69% and 1.7% increased strength than that of 5% SF and 15% AL. Similarly, the ternary mix containing 10% SF, 10% AL provided 12.69% and 14.68% increased strength compared to 10% SF and 10% AL. For the ternary mix containing 15% SF, 5% AL negative synergy was observed, a strength reduction of 5.51% compared to that of 15% SF binary mix was noted. It is important to note that when used individually both SF and AL, the replacement is limited to 15%, but when used together the replacement levels can go up to 20%. All the three ternary mixes provided much better results than binary 20% replacement mixes, and the corresponding strength increments are shown in table 5. Fig. 4 shows the graphical representation of both individual and combined SF and AL mixes, from the figure it is apparent that both the supplementary cementitious materials exhibit synergy.

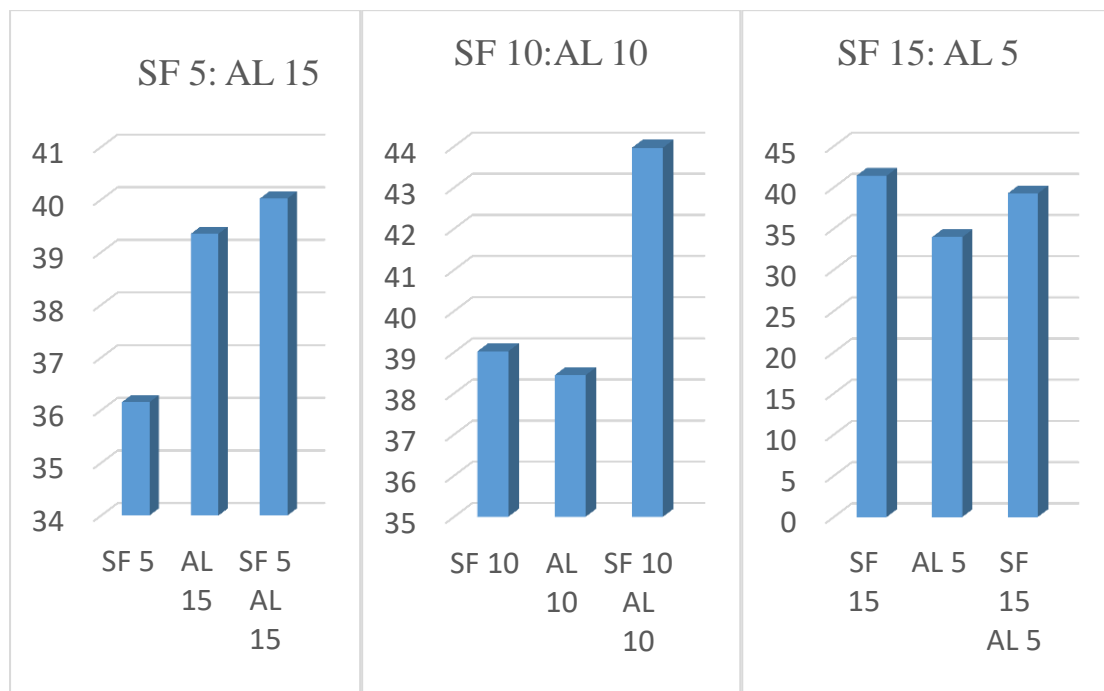


Fig. 4. Synergy comparison for ternary blended mixes

Table 5: Synergy in mechanical properties

Mixes	7-day compressive	Synergy	Increment in strength	Increment in strength	Increment in strength
-------	-------------------	---------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

	strength			compared to SF 20%	compared to AL 20%
SF 5	36.153	(+)	10.69		
AL 15	39.351	(+)	1.7		
SF 5 AL 15	40.02			3.64	39.3
SF 10	39.0195	(+)	12.69		
AL 10	38.441	(+)	14.38		
SF 10 AL 10	43.97			13.86	53.05
SF 15	41.4245	(-)	5.51		
AL 5	33.969	(+)	15.57		
SF 15 AL 5	39.26			1.66	36.65

CONCLUSION

A total of 15% replacement with cement is found suitable for both silica fume and alccofine. Further addition leads to a gradual decrease in strength for SF, whereas for AL a sudden drop down can be observed.

Mixes containing ternary blending of cementitious materials showed relatively good performances compared to that of all the binary mixes.

A maximum strength increment of 13.86% and 53.05% for 10% SF, 10% AL is observed compared to 20% SF and 20% AL

All the mixes in the current study exhibits positive synergy except for the mix containing 15% SF, 5% AL.

Higher replacements of SCMs can be made possible through combined usage i.e ternary blending of cementitious materials. The presence of synergy between SCMs can have additional advantage in mechanical properties.

The present study is expected to extend towards long term strength evaluation and durability studies of ternary blended concretes.

ACKNOWLEDGEMENTS

Authors thank Head of the Department and Principal, Pondicherry Engineering College, Puducherry and National Doctoral Fellowship, AICTE for providing facilities and funding during the Doctoral work of the first author.

REFERENCES

- [1] Atticin, P.C. *High performance concrete*, 1st Edition, E&FN,SPON, London, 1998.
- [2] L. Lam, Y. L. Wong, and C. S. Poon, "Effect of fly ash and silica fume on compressive and fracture behaviors of concrete," *Cem. Concr. Res.*, 1998, doi: 10.1016/S0008-8846(97)00269-X.
- [3] M. H. Shehata and M. D. A. Thomas, "Use of ternary blends containing silica fume and fly ash to suppress expansion due to alkali-silica reaction in concrete," *Cem. Concr. Res.*, 2002, doi: 10.1016/S0008-8846(01)00680-9.
- [4] J. Bai and S. Wild, "Investigation of the temperature change and heat evolution of mortar incorporating PFA and metakaolin," *Cem. Concr. Compos.*, 2002, doi: 10.1016/S0958-9465(01)00042-7.
- [5] P. Nath, P. Sarkar, "Effect of Fly Ash on the Durability Properties of High Strength Concrete" *Procedia Engineering*, 2011.
- [6] P. Ramadoss, "Statistical methods of investigation on the compressive strength of high performance steel fiber reinforced concrete", *Computers and Concrete*, Vol.9, No.2, 2012
- [7] P. Ramadoss, K. Nagamani, "Tensile strength and durability characteristics of high-performance fiber reinforced concrete," *Arabian journal for science and engineering* 22 (3) (2008) 307-319.
- [8] Sagar & Sivakumar, "Mechanical and Microstructure Characterization of Alccofine Based High Strength Concrete," *Silicon*, 2021.
- [9] P. L. Domone and M. N. Soutsos, "Properties of high-strength concrete mixes containing PFA and ggbs," *Mag. Concr. Res.*, vol. 49, no. 180, pp. 263–265, 1997, doi: 10.1680/mac.1997.49.180.263
- [10] F. U. A. Shaikh, S. W. M. Supit, and P. K. Sarker, "A study on the effect of nano silica on compressive strength of high volume fly ash mortars and concretes," *Mater. Des.*, 2014, doi: 10.1016/j.matdes.2014.04.025.
- [11] G. Li and X. Zhao, "Properties of concrete incorporating fly ash and ground granulated blast-furnace slag," *Cem. Concr. Compos.*, 2003, doi: 10.1016/S0958-9465(02)00058-6.
- [12] A. Elahi, P. A. M. Basheer, S. V. Nanukuttan, and Q. U. Z. Khan, "Mechanical and durability properties of high performance concretes containing supplementary cementitious materials," *Constr. Build. Mater.*, 2010, doi: 10.1016/j.conbuildmat.2009.08.045.
- [13] E. Güneysi, M. Gesoğlu, Z. Algin, and K. Mermerdaş, "Optimization of concrete mixture with hybrid blends of metakaolin and fly ash using response surface method," *Compos. Part B Eng.*, 2014, doi: 10.1016/j.compositesb.2014.01.017.
- [14] Z. Li and Z. Ding, "Property improvement of Portland cement by incorporating with metakaolin and slag," *Cem. Concr. Res.*, 2003, doi: 10.1016/S0008-8846(02)01025-6.
- [15] N. Banthia, F. Majdazadeh, J. Wu, and V. Bindiganavile, "Fiber synergy in Hybrid Fiber Reinforced Concrete (HyFRC) in flexure and direct shear," *Cem. Concr. Compos.*, 2014, doi: 10.1016/j.cemconcomp.2013.10.018.
- [16] ACI 2114R-93 (1999-Part 1), "Guide for selecting proportions for High strength concrete with Portland cement and Fly ash" , ACI Manual of concrete practice, Farmington Hills.
- [17] ACI Committee 544.3R-93 (2006), "Guide for specifying mixing, placing and finishing steel fiber reinforced concrete", ACI Manual of concrete practice, Farmington Hills.
- [18] IS 516:1959 Method of test for strength of concrete.
- [19] IS 5816:1999 Specifications for splitting tensile strength of concrete.

MECHANICAL PERFORMANCE OF HIGH STRENGTH HYBRID FIBER REINFORCED CONCRETE WITH SILICA FUME AS CRM

N V N PRABATH

Research scholar Department of civil engineering Pondicherry technological university, Pondicherry, India.

RAMADOSS P

Professor Department of civil engineering Pondicherry technological university, Pondicherry, India.

Abstract

The aim of this paper is to evaluate the effect Cement replacement material (CRM) and steel and polypropylene fibers on improving the mechanical performance of high strength concrete. This paper presents investigation towards developing high strength-hybrid fiber reinforced concrete (HSHyFRC) with silica fume replacement at 15% and 20% by weight and crimped steel fibers and polypropylene fibers. For 34 HSHyFRC mixes, compressive, splitting tensile and Flexure strengths at 28 days were determined. The variables investigated were fiber volume fraction of steel fiber (0.5%, 1%, and 1.5% with an aspect ratio of 80) and polypropylene fibers (0.25%, 0.5%, 1% with an aspect ratio of 600) with W/C = 0.28. This study has shown that HSC with 20% silica fume (SF) replacement improved the compressive strength more than 15% SF replacement. It was observed from the experimental results that the hybrid fiber reinforced concrete has a significant effect in improving the strength properties when compared to the single fiber content of steel fibers and polypropylene fibers. The ultimate strength of high strength hybrid fiber reinforced concrete at 1.5% volume fraction of steel fibers and 1% volume fraction of polypropylene fibers increased by 17.5, 53.34 and 60.5% in compression, tensile and Flexure strengths respectively, compared to the high strength concrete.

Keywords: High strength concrete, hybrid fiber reinforced concrete, cement replacement material, crimped steel fiber, polypropylene fiber, mechanical properties.

Introduction:

Concrete is the most widely used construction material because of its superior strength qualities and flexibility in production. Modern construction demands additional features such as durability and sustainability, especially in the long term duration of concrete structures. High strength concrete is one such concrete which provides more strength, durability and toughness compared to conventional concrete. Supplementary cementitious materials are a part of the production of high strength concrete [1,2,3]. One of the main drawbacks of using high strength concrete is its increased brittleness and the early development of tensile cracks. Use of short fibers provides additional tensile strength, ductility, toughness and helps in reducing crack propagation. The fibre type, fibre shape, fibre orientation, and fibre strength all play a role in the performance of fibre reinforced high strength concrete. [4,5,6]. The use of steel fibres in high-strength concrete up to 1.5% total volume fraction increases flexural tensile strength by 37.9% and split tensile strength by 56% [7,8]. Various researchers have investigated the combined effects of different fibers (ie hybrid fibers), and found better results compared to that of single fiber reinforced concrete [9,10,11]. The addition of 0.85% of steel and 0.15% polypropylene fiber showed increased performance compared to that of 1% steel fiber. Steel fibers increased the

concrete's toughness while polypropylene fibers helped in reducing micro cracks and helped in reducing the ingress of harmful agents, thus increasing its durability [12,13].

In this study, the usage of metallic (steel fiber) and synthetic fiber (polypropylene fiber) is investigated for uniaxial compression test, splitting tensile strength, and flexural strength. A total of 34 types of mixes have been tested. Each mix contains 9 samples. The polypropylene fiber volumes were used at 0.25, 0.5 and 1 %, steel fiber volumes were used at 0.5, 1 and 1.5 %. Fibers were used in mixes individually and in combinations of both fibers. In this study, we have used two different percentages of silica fume (15% and 20%) as mineral admixture to compare with different fiber volume fractions. The main objective of this study is to find the optimum fiber volume reaction of both steel and polypropylene in hybrid forms which gives the better results of mechanical properties.

Materials:

Cement:

Ordinary Portland cement, grade 53, satisfies the specifications of IS: 12269-1987, shows the chemical composition in table 1 and contains physical properties in table 2

Table 1: Chemical composition of binder materials

	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	SO ₃	LOI
Cement	64.26	21.07	5.54	5.16	0.86	0.72	1.54
Silica fume	1.2	96.2	0.61	2.1	-	-	1.4

Table 2: Physical properties of cement

standard consistency	Initial setting time	Final setting time	Compressive strength	Soundness	Fineness	Specific gravity
29%	35 min	4 hrs	58.3	3 mm	98%	3.15

Silica Fume:

In the paper we used silica fume in the form of powder Grade 920-D, containing a specific surface area of 23,010 m²/Kg, a specific gravity of 2.26 and fineness by residue of 45 microns. The chemical compositions were mentioned in table 1.

Aggregates:

Natural river sand is used as fine aggregate, which conforms to Zone-II as per IS:383-1970, and course aggregate, in which crushed stone of a maximum size of 12 mm and a minimum of 10 mm is used and meets the requirements of IS:383-1970. Both the aggregate results are shown in table 3.

Table 3: Aggregate Test Result

Material	Specific gravity	Fineness modulus	Water Absorption	Bulk density
Fine aggregate	2.61	2.65	0.96%	1680 g/cum
Course aggregate	2.74	6.12	0.63%	1570 Kg/cum

Steel Fiber:

A crimped type of steel fiber was used to conform to ASTM A820-2001. It has a length of 36 mm, a diameter of 0.45 mm, an aspect ratio of l/d of 80, an ultimate tensile strength of 910 Mpa, an elastic modulus of 200 Gpa, and a density of 7850 Kg/m³.

Polypropylene Fiber;

A mono filament polypropylene fiber was used. Its properties are: length = 12 mm; diameter = 0.02 mm; aspect ratio, l/d = 600; ultimate tensile strength = 400 Mpa; modulus of elasticity = 6.9 Mpa and density = 0.91 Kg/m³.

Chemical admixture:

In this study, TEC MIX-550 is used. Its properties are: physical state = dark brown, medium viscous liquid; specific gravity = 1.20 ± 0.02 ; pH value = 7.9 and chloride content is nil as per IS 456.

Mix proportion and preparation of specimens:

A tilting type mixer was used to mix the concrete, and steel moulds were used to cast the specimens, which were then compressed by a table vibrator. To ensure constant curing, each mix of 150 x 150 x 150 mm cubes, 200 x 100 mm cylinders, and 500 x 100 x 100 mm prisms was cast and cured for 28 days in the same curing tank.

Table 4. Mix proportions for HPHYFRC (for 1³)

Cement	Silica fume	Fine Aggregate	Course Aggregate	Water %	Super plasticizer %	Steel fiber %	Polypropylene fiber %
589	0	589	1102	165	2.75	0	0
500.65	88.3	165	589	1102	2.75	0.5-1.5	0.25-1
471	117.8	589	1102	165	2.75	0.5-1.5	0.25-1

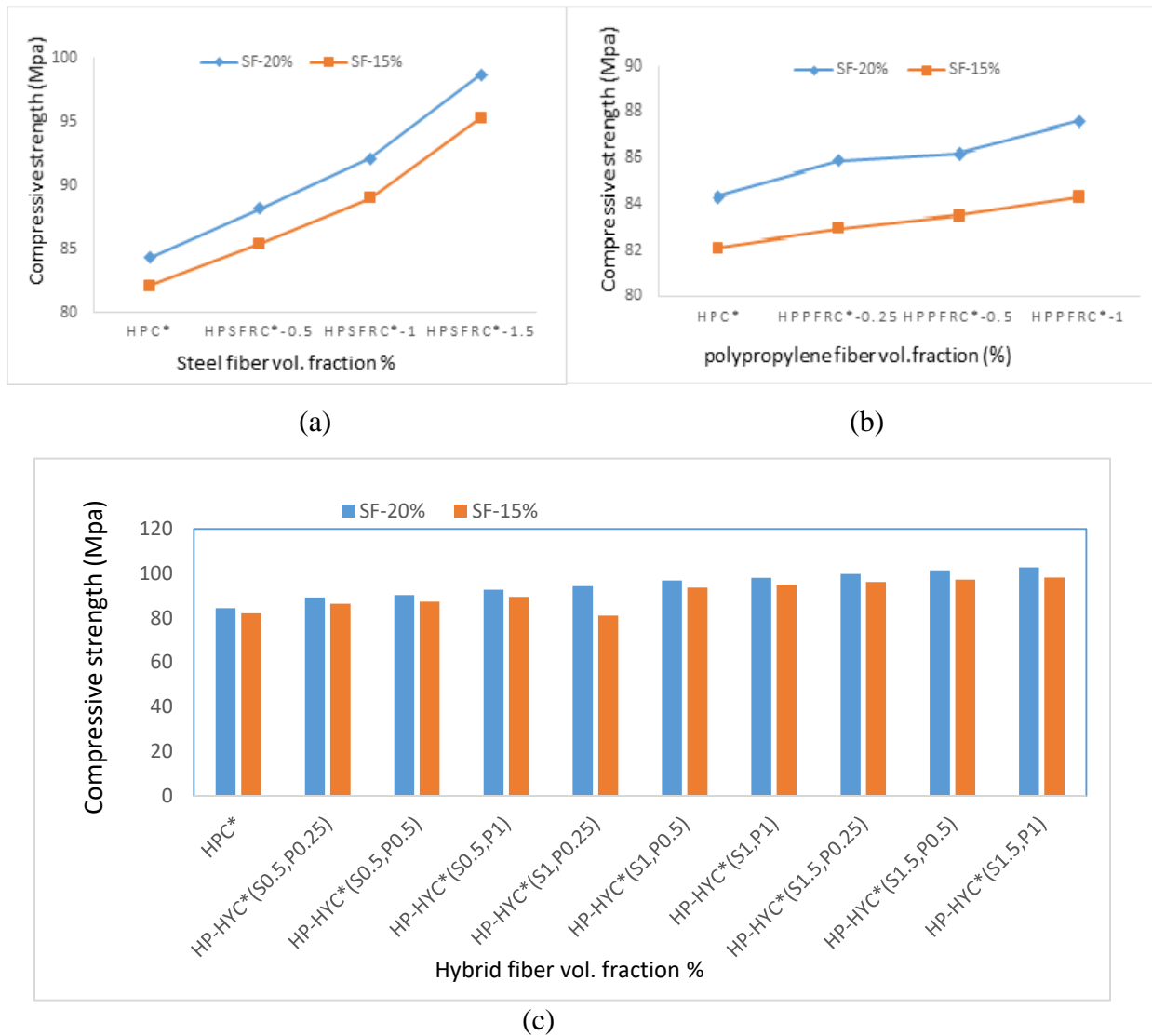
Results and discussion

Compressive Strength:

The compressive strength test results (fcf), obtained for a concrete cube (150 X 150 mm) specimen as per IS 516:1959. The mixes for different volumes of silica fume replacement (15% & 20%) are tested. The results of compressive strength for HSC, HPC, HPSFRC, HPPFRC and HPHYFRC are shown in the table. The results showed that replacing 20% of the silica fume with

1% volume fraction polypropylene fibre increased compressive strength by 4% when compared to the HPC, and 1.5% volume fraction steel fibre increased compressive strength by 17% when compared to the control mix. The maximum compressive strength was obtained at 1.5 % of steel fibre and 1% of polypropylene fibre when compared to the other HPHYFRC mixes shown in table 5. The fluctuation in compressive strength values in various combinations depicted in fig.1.

Fig 1



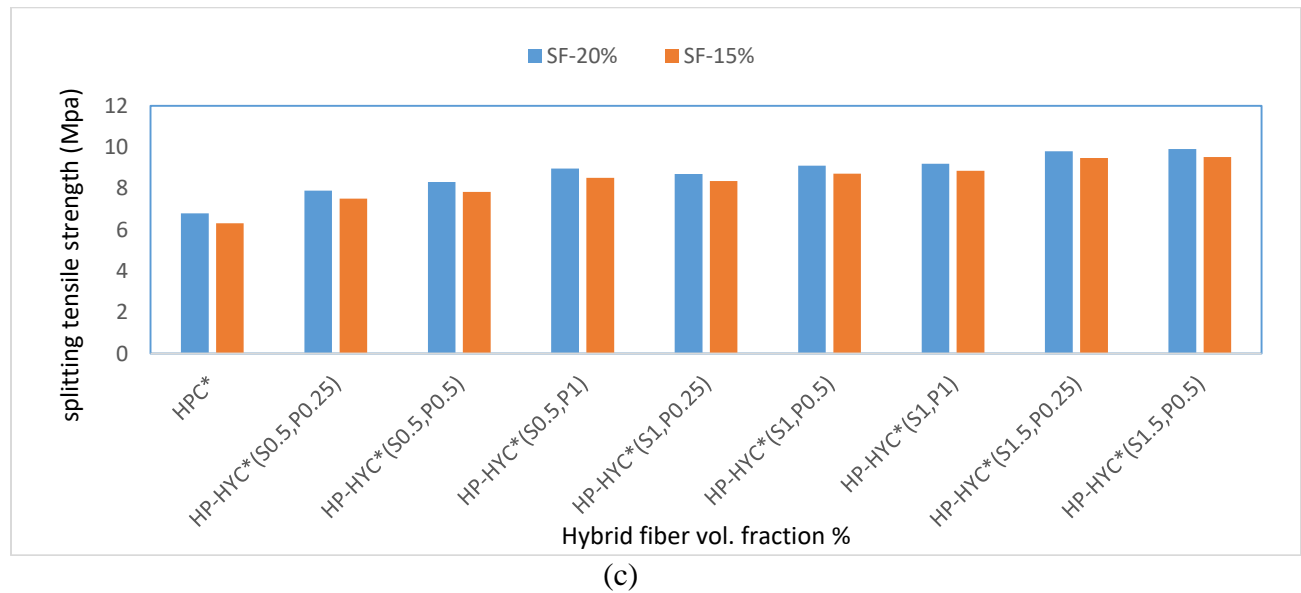
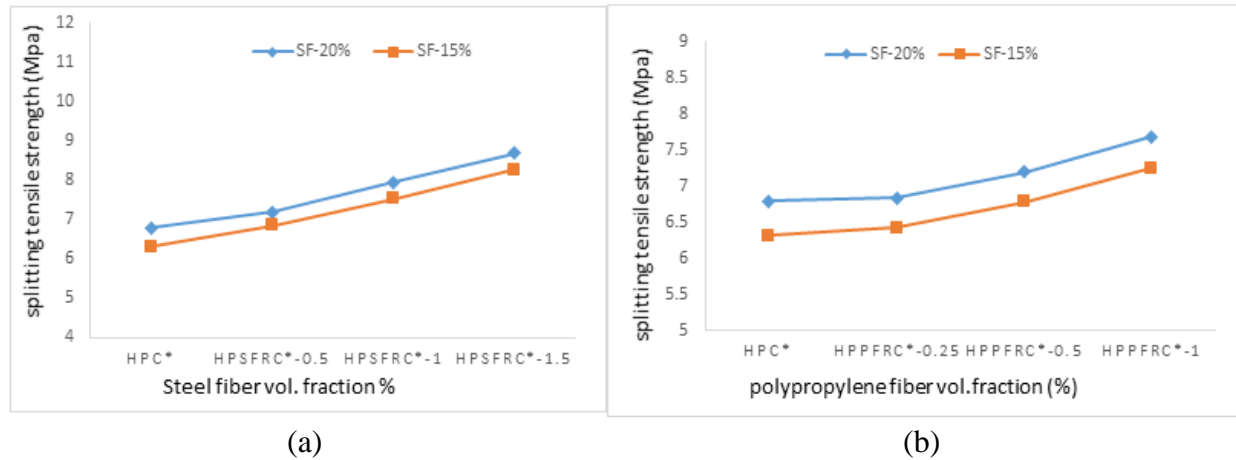
In Fig 1(a), 1(b) and 1(c) shows the compressive strength for 28 days of single fiber volume fraction and hybrid fiber volume fraction varying different percentage of silica fume content.

Splitting tensile strength:

This test result of the splitting tensile strength was carried out with (100 mm dia and 200 mm long) cylindrical specimens by placing them in a horizontal position as per IS 5816:1999. The results show that there is a substantial increase in tensile strength by adding polypropylene fiber and steel fiber. Table 5 shows that the maximum value is obtained at 1.5 % of steel fiber

and 1% of polypropylene when compared to the other mix proportions of HYHPFRC shown in the table. From fig 2. The maximum value of splitting tensile strength is attained at 1.5 percent steel including silica fume at 20%, demonstrating superior performance over other single fibre combinations. From fig 2, it is shown that the maximum splitting tensile strength was obtained at 1.5 % of steel fiber and 1% of polypropylene fiber when compared to the other HPC, HPSFRC, HPPFRC and HPHYFRC mixes.

Fig 2



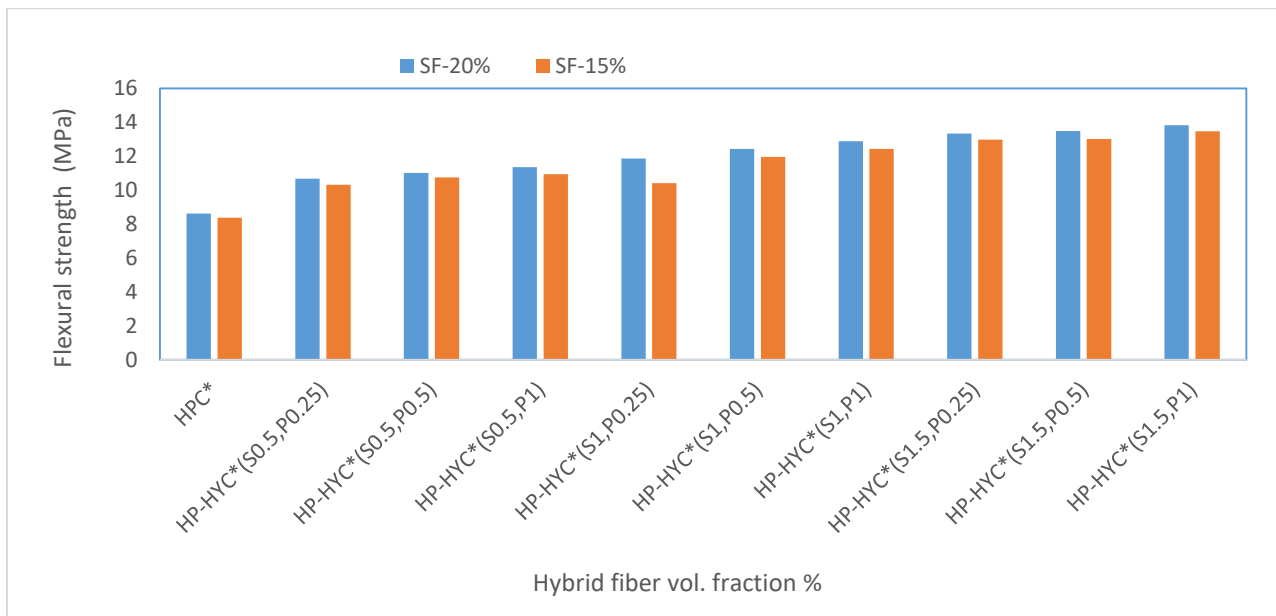
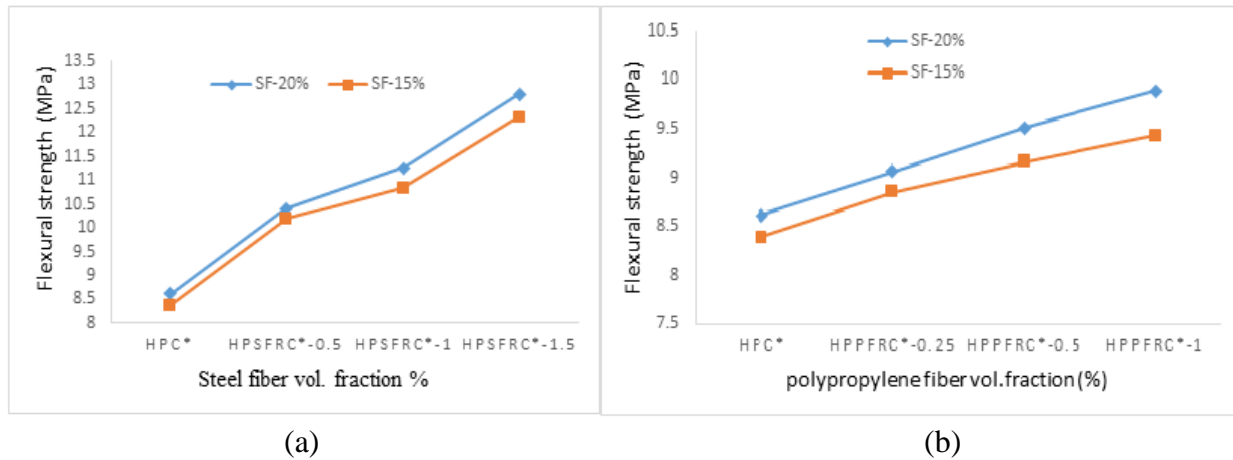
In Fig 2(a), 2(b) and 2(c) shows the splitting tensile strength for 28 days of single fiber volume fraction and hybrid fiber volume fraction varying different percentage of silica fume content.

Flexural strength:

A universal testing equipment was used to evaluate the beams of size (500 X 100 X 100 mm). as per IS 9399:1979 in which load was applied under each stage. Flexure strength was gradually increased when incorporating fibres with the HPC, as shown in table 5. The maximum

flexural strength is obtained at a dosage of 20% silica fume with 1.5% steel fiber, which shows better improvement when compared to the other single fibre dosages in the HPC, according to fig 3. The maximum value of flexure strength obtained was increased by 29% at a dosage of 20% silica fume with a mix of hybrids of 1.5% steel fiber and 1% polypropylene fiber when compared to the other HYHPFRC mix propositions.

Fig 3



(c)

In Fig 3(a), 3(b) and 3(c) shows the flexural strength for 28 days of single fiber volume fraction and hybrid fiber volume fraction varying different percentage of silica fume content.

Table 5. 28-day compressive, splitting tensile, flexural strength for fiber reinforced concrete of containing 20% and 15% of silica fume.

Mix proportion	28 days (SF-20 %)			28 days (SF-15 %)		
	Compressive strength (Mpa) f'cf	Split tensile strength (Mpa) f'spf	Flexural strength (Mpa)	Compressive strength (Mpa) f'cf	Split tensile strength (Mpa) f'spf	Flexural strength (Mpa)
HSC*	83.4	6.41	7.28	83.4	6.41	7.28
HPC*	87.3	6.795	8.61	82.1	6.31	8.38
HPSFRC*-0.5	88.15	7.2	10.41	85.36	6.85	10.19
HPSFRC*-1	92.1	7.96	11.26	88.95	7.53	10.83
HPSFRC*-1.5	98.7	8.69	12.8	95.29	8.27	12.32
HPPFRC*-0.25	85.9	6.84	9.06	82.92	6.42	8.85
HPPFRC*-0.5	86.2	7.19	9.51	83.51	6.78	9.16
HPPFRC*-1	87.6	7.69	9.89	84.32	7.25	9.43
HYC*(S0.5,P0.25)	89.15	7.9	10.68	86.43	7.51	10.32
HP-HYC*(S0.5,P0.5)	90.2	8.31	11.02	87.31	7.83	10.75
HP-HYC*(S0.5,P1)	92.7	8.97	11.36	89.38	8.52	10.93
HP-HYC*(S1,P0.25)	94.2	8.7	11.87	81.06	8.36	10.42
HP-HYC*(S1,P0.5)	96.8	9.1	12.43	93.61	8.72	11.96
HP-HYC*(S1,P1)	98.05	9.2	12.89	94.97	8.86	12.42
HYC*(S1.5,P0.25)	99.8	9.8	13.34	96.14	9.47	12.97
HP-HYC*(S1.5,P0.5)	101.3	9.91	13.49	97.17	9.53	13.02
HP-HYC*(S1.5,P1)	102.65	10.42	13.82	98.1	9.98	13.46

In mix proportion HSC* -high strength concrete, HPC* -high performance concrete, HPSFRC* -high performance steel fiber reinforced concrete, HPPFRC* - high performance polypropylene fiber reinforced concrete HP-HYC* -high performance hybrid fiber reinforced concrete contains silica fume of 15% and 20%.

Conclusion:

The following conclusions were drawn from the current study:

- 1) The addition of silica fume has had a positive impact on the mechanical performance of high strength concrete, as 20% replacement with silica fume has given better performance than 15% replacement with silica fume.
- 2) When compared to HSC, the addition of 20% silica fume increased the compressive strength by around 5%, the splitting tensile strength by 6%, and the flexural strength by 18%..
- 3) When compared with the mono fiber reinforced concrete mixes, it is observed that the maximum value is obtained at 1.5% of steel fiber containing 20% of silica fume.
- 4) The addition of hybrid fibres improves all the mechanical properties, whereas the addition of 1.5% of steel fibre and 1% of polypropylene fibre improves them more significantly than the other combinations of HP-HYFRC mixes.

There is a scope for an increment in the mechanical properties when incorporating cement with a higher percentage of silica fume.

References:

- [1] P.Rashiddadash, A.A. Ramenzianpour, M. Mahdikhani, Experimental investigation on flexural toughness of hybrid fiber reinforced concrete (HPRC) containing metakaolin and pumice, *Constr.Build, Master*. 51 (2014) 313-320.
- [2] A.M. Brandt, Fiber reinforced cement-based (FRC) composites after over 40 years of development in building and civil engineering, *Compos, Struct*. 86 (1-3) (2008) 3-9.
- [3] M.J. Shannag, High strength concrete containing natural pozzolan silica fume, *Cem. Concrn. Compos*. 22 (6) (2000) 399-406.
- [4] F.Koksal, F.Altun, I. Yigit, y.sahin, combined effect of silica fume and steel fiber on the mechanical properties og high strength concretes, *Constr. Build. Mater*.22 (8) (2008) 1974-1880.
- [5] A.Sivakumar, M. Santhanam, A. quantitative study on the plastic shrinkage cracking in high strength hybrid fiber reinforced concrete, *Cem. Concr. Compos*. 29 (7) (2007) 575-581.
- [6] H.A. Toutanji, Properties of polypropylene fiber reinforced silica fume expansive-cement concrete, *Constr. Build. Mater*. 13 (4) (1999) 171-177.
- [7] P. Ramadoss, K. Nagamani,Tensile strength and durability characteristics of high-performance fiber reinforced concrete, *Arabian journal for science and engineering* 22 (3) (2008) 307-319.
- [8] P. Ramadoss, modelling for the evaluation of strength and toughness of high-performance fiber reinforced concrete, *journal of Engineering science and technology*, vol 7, No.3 (2012) 280-291.
- [9] M. Nili, V. Afroughsabet, Property assessment of steel fiber reinforced concrete made with silica fume, *Constr.Build.Mater*.28 (1) (2012) 664-669.
- [10] K.G. Kuder, S.P. Shah, Processing of high-performance fiber-reinforced cement- based composites, *Constr. Build. Mater*. 24 (2) (2010) 181–186.
- [11] A.E. Yurtseven, Determination of mechanical properties of hybrid fiber enforced concrete. MSc thesis, METU, Ankara, Turkey. (2004)
- [12] Vahid Afroughsabet. Mechanical and durability properties of high-strength concrete containing steel and polypropylene fibers. *Constr. Build. Mater* 94 (2015), 73-82.
- [13] Biao Li, Experimental investigation on the flexural behaviour of steel-polypropylene hybrid fiber reinforced concret, *Constr. Build. Mater* 191 (2018) 80-94.

EFFECT OF RECYCLED WASTE BRICK FINE ON MECHANICAL BEHAVIOR OF MORTAR

Nadia Tebbal

Institute of Technical Urban Management, University of M'sila, Algeria,

Zine El Abidine RAHMOUNI

Geomaterials Development Laboratory, Civil Engineering Department, Faculty of Technology, M'sila University, M'sila (28000), Algeria.

Mekki MAZA

Geomaterials Development Laboratory, Civil Engineering Department, Faculty of Technology, M'sila University, M'sila (28000), Algeria.

Messaouda BELOUADAH

Geomaterials Development Laboratory, Civil Engineering Department, Faculty of Technology, M'sila University, M'sila (28000), Algeria.

Mounira CHADLI

Civil Engineering Department, Faculty of Technology, Biskra University, Algeria.

ABSTRACT

With the acceleration of the urbanization in Algeria, the enormous quantity of construction and demolished waste seriously threatens the environmental safety. However the waste storage disposals are becoming also a serious environmental problem, especially for main cities where disposal sites are lacking, there is hence a need for recycling more and more waste materials. As one of the main type of the demolished waste, waste brick can also be broken into coarse and fine aggregate. With the increasing demand for construction, brick industry quality and cost of today is more important than before. Studies have an important role noticeable trend on the marble powder waste recycling in the production of bricks, which significant contributions to improving the environment and economy.

The objective of this work is to study the effect on physical and mechanical properties of mortar made with fine brick waste powder. Cement is substituted by weight by bricks waste powder at rates varying from 0, 5, 10 and 15%. Compressive, tensile strengths and porosity are evaluated and compared up to 28 days of age.

Keywords: Mortar, Mechanical strength, Porosity.

1. INTRODUCTION

Waste management has become an unavoidable social concern in modern societies [1, 2]. In particular, the building sector provides up to 25% of the total solid waste disposal [3]. Reusing or recycling waste is also more environmentally friendly [4, 5]. Using brick as recycled aggregate in concrete can also give better performance than the normal aggregate at elevated temperatures, as the compressive strength of concrete can otherwise be reduced when the temperature is raised due to the physical or chemical breakdown of aggregates heated to high temperatures.

Uddin et al [6] investigated the addition of recycled brick as 0%, 50%, and 100% replacement for natural sand, identifying a reduction in concrete compressive strength as the replacement ratio increased. The compressive strength of concrete mixes containing crushed

brick showed increases for replacement up to 20%. Shruthi et al [7] used five replacement levels, 10%, 20%, 30%, 40%, and 50%, and noted that the compressive strength at the 10% and 20% replacement levels was not increased; the optimum result was obtained for the 40% replacement of fine aggregate with brick powder.

Ghrieb et al. [8] investigate the possibility of using crushed clay brick waste as dune sand granular corrector in mortar manufacturing. The mixtures composition method is based on the progressive substitution of dune sand with crushed waste at different weight contents; 5, 10, 15, 20 and 25%. The results obtained show that the incorporation of the used waste has a significant influence on the behavior of the mortar, in the fresh state and the hardened state. Further to this, it has also been observed that its inclusion with certain percentages makes it possible to obtain performances comparable to those of the alluvial sand-based mortar, which demonstrates its effectiveness in improving the various properties of the mortar.

The objective of this work is to study the effect on physical and mechanical properties of mortar made with fine brick waste. Sand is substituted by weight by bricks waste fine at rates varying from 0, 5, 10 and 15 %. Compressive, tensile strengths and porosity are evaluated and compared up to 28 days of age.

2. MATERIALS

Cement: The Portland cement type CEM II/A 42.5 from Hammam Dalâa local factory was used in this experimental study. The used cement type has an absolute density, consistency and fineness values of 3.1 g/cm³, 28 % and 4000 cm²/g, respectively

The sand used: was dune sand with particles ranging from 0.08 mm to 5 mm in size. The natural sand was taken from Boussâada, Algeria. Particle size analysis of dune sand and brick waste are shown in figure 1.

Brick Waste (BW): The waste brick used was from a local manufacturing unit which was crushed in a laboratory mill.

The waste brick sand, which has been sieve and grains passing through 0.08 mm was the primary material used. The properties of the waste brick used are shown in Table 1.

Table 1. Chemical composition of Brick Waste

Compositions (%)	SiO ₂	CaO	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MgO	SO ₃	Na ₂ O	K ₂ O	Cl ⁻	PAF
Brick Waste (%)	62.54	8.78	14.31	5.98	2.62	0.46	0.77	2.01	0.026	2.5

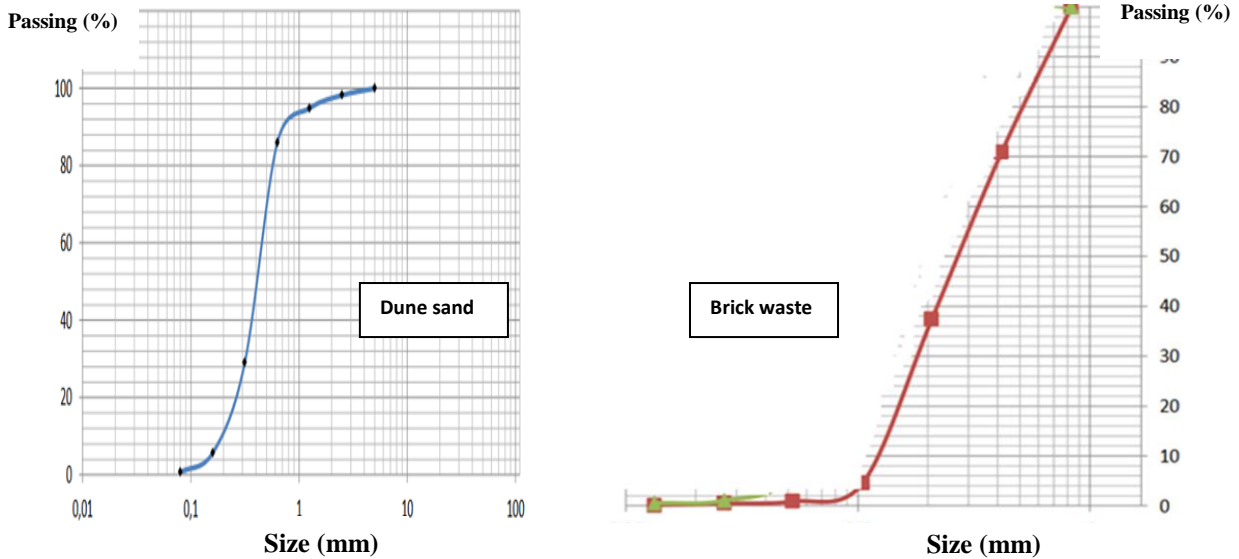


Fig 1: Particle size analysis of dune sand and brick waste.

The adjuvant: used is an air entraining agent (MEDA - AIR). It is a solution of pH =7 - 8 and a density of 1 ± 0.01 , with ions chlorides ≤ 1 %. Its normal use scale is fixed by the manufacturer's recommendation of to 0.01 to 0.1 % of the cement weight. The percentage of the chemical admixture used was 0.08 % by weight of cement for all mixes

2.1 Formulation of Mortar

The mortar mixture proportions of the mixes are given in Table 2. Four mortar mixtures were prepared to the experimental program. The control mixture included only the Portland cement as a binder, and named (MC) as which means that there is no aluminum. The remaining mixtures had two aluminum contents of 5%, 10% and 15% by weight of sand and named as M5, M10 and M15 respectively. For all the mixtures, the total amount of cementitious material content and slump value were saved constant.

Table 2. Mixture proportions

Mix design	Sand (kg)	Brick waste (kg)	W/C	Cement (kg)
MC	1.350	0	0.5	0.450
M5	1.283	0.0675	0.6	
M10	1.215	0.135	0.62	
M15	1.1475	0.2025	0.63	

Fresh mortar mixes were prepared in modified laboratory mixer. Mixtures were prepared from dry aggregates. Cement and sand were dosed by weight, water and chemical admixtures were formulation tested is performed by formulating's method mortar of the Skramataiv [9]. The mortar use of adjuvants, the latter is diluted in the mixing water. The mortar specimens are preserved in their mould in wet place (20°C, 95% HR) during 24 hours. Then they undergo immersed in the potable water tap. For all the mortar made,

Workability .The workability of the mortars is measured by the LCL mortar maniabilimeter [10], the test consisting in measuring the flow time of a fresh mortar subjected to vibrations.

Compressive and bending tensile strength. The compressive and bending tensile strength was tested according to NF-EN 196-1 (2005) [11], The mortar specimens 4 cm x4 cm x16 cm are preserved in their mould in wet place (20 °C, 95% HR) during 24 hours before demolding. Thereafter, they were kept under water until the age of testing. After 28 days they were tested in a three point bending machine at a speed of 50 ± 10 N/s. In total three prisms were broken in bending.

3. RESULTS AND DISCUSSION

Density

The dry density of all samples after 28 curing days is shown in Figure 2. Series M5 and M10 show slightly higher dry densities (532 g/cm³ - 528 g/cm³) than the one of the MC (528 g/cm³). Small amounts of Clay brick powder fill the pores, releasing the water, because it has higherspecific surface values than cement, increasing the density and compactness of the Mortar;

The filler effect of the Clay brick powder particles reaches a limit, agreeing with the smaller value obtained when the percentage of CBP increases to 10% in series M15 (522 g/cm³). Once having exceeded that limit, the excess particles start to occupy the space of the material to which they are replacing (sand, in this case) which explains the slightly lower density of series M15.

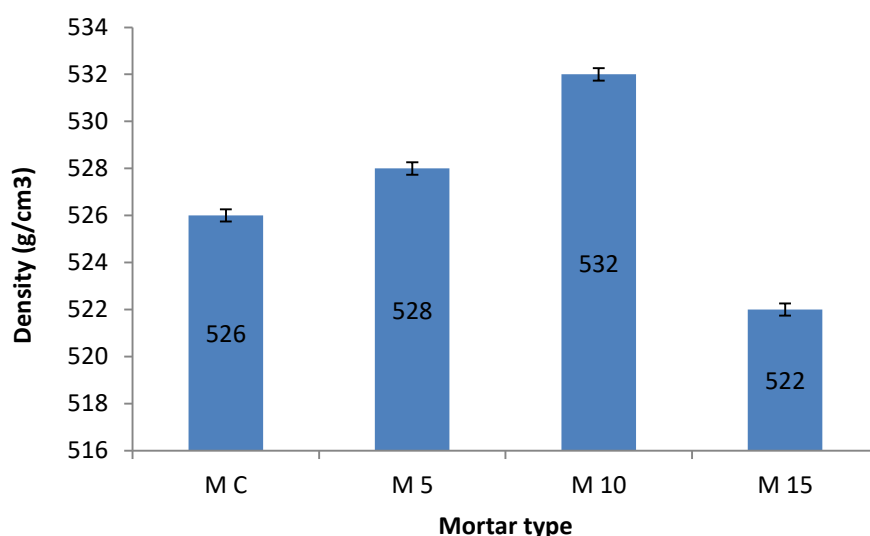


Fig 2 : Density of mortars

Compressive strength :

The first point to be emphasized in these figures (Fig 3) is that, at a young age, the resistance of mortars based on brick waste increases with the increase in the rate of substitution in waste. It is also noted that mechanical performance develops in the early days of hydration.

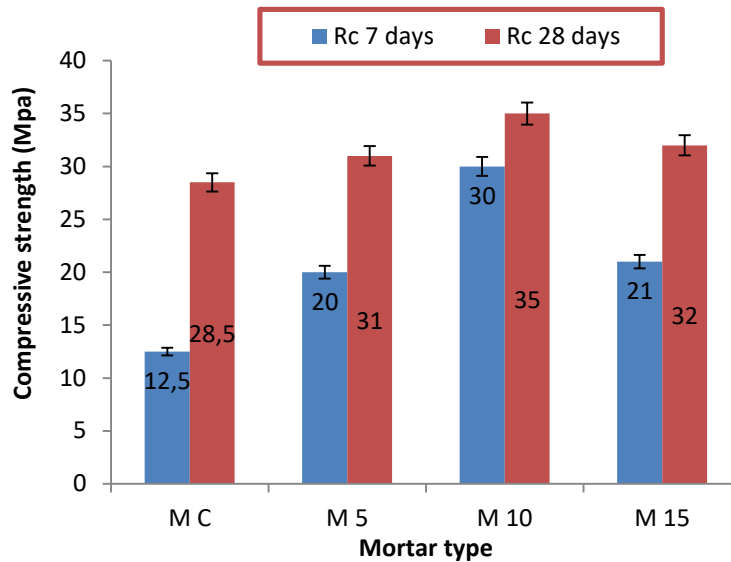


Fig 3 : Compressive strength of Mortars

Figure 3 also shows that the resistances of mortars (MC, M5, and M10) increase steadily with age and show no fall. It is also observed that the initial resistances of the various mortars (at 7 days) reach 50% compared to that of the 28 days.

At the age of 28 days, the strength of mortars M5, M10 and M15 exceed that of the reference mortar which is probably due to the pozzolanic activity of this material.

Flexural strength :

The results evidenced that the sustained flexural strength of mortar was discovered up to 15% replacement of mortar by brick waste in all the proposed mortar mixes in both 7 days and 28 days cured specimens (Fig 4). This may be attributed to the pore filling nature of BW and promote the hydration of available cement particle by maintaining the water requirements for chemical reaction.

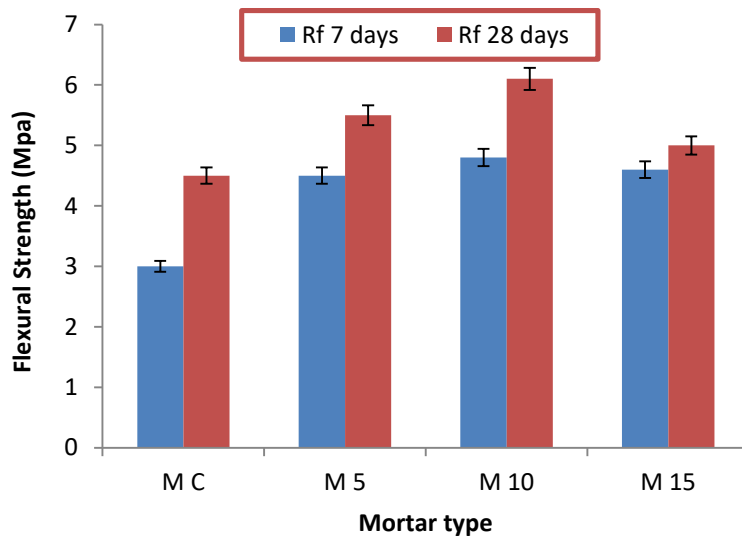


Fig 4 : Flexural strength of Mortars

A reduction of strength of mortar with more than 10% WBP was noticed and it may be due to lower the reaction products in the presence of higher amount of inert particles in the mortar.

Porosity :

The results of porosity test for mortar mixes carried out are summarized in “Figure 5. This figure shows that the mortar based on the brick waste absorbs less water than the control mortar. This may be due to the pozzolanic reactions of brick waste which have improved the compactness of mortar structure.

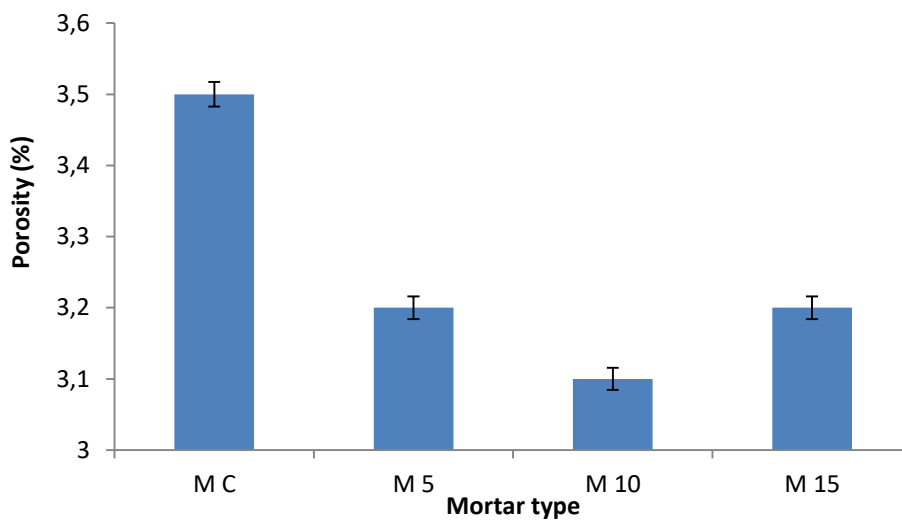


Fig 5 : Flexural strength of mortars

CONCLUSION

Based on the results obtained through this study, the following conclusions have been drawn:

- The brick waste powder plays both a double pozzolanic role and a densification of the cementitious matrix. Improvements in the mechanical performance of mortars were observed from 28 days of age for substitution rates of 5, 10 and 15% of the sand weight compared to the control mortar,
- The results obtained show that brick waste can be technically used as a sand substitute in the manufacture of ordinary mortars.

REFERENCES

- [1]. Lin, K.-L.; Chang, J.-C. Feasibility of recycling waste diatomite and fly ash cosintered as porous ceramics. *Environ. Prog. Sustain. Energy* 2013, 32, 25–34.
- [2]. Pasetto, M.; Baldo, N. Experimental analysis of hydraulically bound mixtures made with waste foundry sand and steel slag. *Mater. Struct.* 2015, 48, 2489–2503.
- [3]. United Nations Environment Programme. Common carbon metric for measuring energy use and reporting greenhouse gas emissions from building operations 2009. Available online: <http://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/7922>.
- [4]. Kesegić I, Netinger I and Bjegović D 2008, Recycled Clay Brick as an Aggregate for Concrete: Overview *Technical Gazette* 15 pp 35-40.
- [5]. Warnphen H, Supakata N and Kanokkantapong V 2019, The Reuse of Waste Glass as Aggregate Replacement for Producing Concrete Bricks as an Alternative for Waste Glass Management on Sichang Island *Engineering Journal* 23 pp 43-58.
- [6]. Uddin M T, Khan A Z and Mahmood A H 2015, Recycling of Demolished Brick Aggregate Concrete as Coarse and Fine Aggregates In Proc. International Conference on the Regeneration and Conservation of Concrete Structures.
- [7]. Shruthi H G, Gowtham M E and Harsha K M 2018 ,A Survey on Partial Replacement of Sand with Crushed Brick Powder in Concrete *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology* 7 pp 7026-7030.
- [8]. [Ghrieb Abderrahmane . Abadou Yacine](#) , Use Of Crushed Clay Brick Waste As Dune Sand Granular Corrector In Mortar Manufacturing, [Journal of Materials and Engineering Structures](#) Volume 6, Numéro 3, Pages 397- 408.
- [9]. KOMAR A., *Matériaux et éléments de construction*, Version française ; Editions Mir. Moscou, 540, (1978).
- [10]. NF P 15-437 (1987) “Liants hydrauliques– Technique des essais– Caractérisation des ciments par mesure de la fluidité sous vibration des mortiers (Indice de classement: P15-437) .
- [1]. NF-EN 196-1 (2005) “Méthodes d'essais des ciments - Partie 1 : détermination des résistances mécaniques”.

GALECTIN BEHAVIOR IN CARDIOVASCULAR DISEASES

ALINA LUPU (ȘURLEA)

Phd. Student "Doctoral School of Applied Sciences" "Ovidius" University of Constanta, Romania

MIHAELA BAȘA

Biology Phd. Heady of Medical Analysis Laboratory "Alexandru Gafencu" Military Hospital of Constanta, Romania

NATALIA ROȘOIU

Academy of Romanian Scientists Emeritus University Professor, "Faculty of Medicine" "Ovidius" University of Constanta, Romania

SUMMARY

Galectins (Gal-), are class of proteins that specifically bind to β -galactoside. Of all the types discovered, only a few are involved in several physiological and pathophysiological processes in the body, some being associated with cardiovascular diseases or tumorigenesis.

Carcinogenic processes and their link to Galectins, with a role in the immune system, in inflammation or carcinogenesis, are also being studied in the development of cardiovascular diseases because the morbidity and mortality related to these diseases is still in the first place worldwide.

It is a protein involved in the generation and amplification of the inflammatory response, being linked to both acute and chronic inflammation.

This review is done to determine if there is a possibility of using it as an indicator of impairment in cardiovascular disease.

A study was performed on a group of 15 patients in whom serum Galectin was determined and cardiac fibrosis was confirmed.

It is therefore important to establish the link between Galectin and processes of heart failure, atherosclerosis, cardiac fibrosis. It highlights the role of Galectin in cardiovascular diseases initiated and stimulated by inflammation and the possibility of its use as a prognostic biomarker.

Keywords: Galectin-3, cardiovascular disease, heart failure, atherosclerosis.

INTRODUCTION

Cardiovascular diseases (CVDs) are the main cause of morbidity and mortality worldwide¹.

Heart failure is a clinical syndrome caused by a heart abnormality. It is characterized by increased cardiac output.

¹ Hogas S., Bilha S.C., Branisteanu D., Hogas M., Gaipov A., Kanbay M., Covic A. Potential novel biomarkers of cardiovascular dysfunction and disease: Cardiotrophin-1, adipokines and galectin-3. Arch. Med. Sci. 2017;4:897–913. doi: 10.5114/aoms.2016.58664. [Europe PMC free article] [Abstract] [CrossRef] [Google Scholar]

It is important to establish the link between Galectin (3 from Galectins group) and the processes of atherosclerosis, cardiac fibrosis or heart failure.

DEVELOPMENT

1. Cardiovascular diseases. Heart failure.

Heart fibrosis is one of the main causes of the development and evolution of heart failure².

Heart failure is a complex clinical syndrome that signals the heart's ability to pump blood properly so that it meets the body's metabolic needs³. It is a progressive and chronic disease. It also involves time for frequent re-hospitalizations of patients⁴.

Inflammation, tissue fibrosis and angiogenesis are the main processes in which Gal-3 is involved. It is implicated in the pathogenesis of several diseases, including organ fibrosis, chronic inflammation, cancer, atherosclerosis and other cardiovascular diseases (CVDs)⁵.

2. Galectin.

Galectins (Gal-), are class of proteins that specifically bind to β -galactoside. The galectin family includes fifteen members⁶.

Galectin-3 from macrophages has been implicated as an important mediator in the process of cardiac modification because it induces cardiac fibroblast proliferation and collagen deposition⁷.

It is therefore important to establish the link between Galectin and processes of atherosclerosis, cardiac fibrosis and heart failure.

It has been shown that an increased level of Galectin-3 in the blood is associated with a degree of cardiac fibrosis in patients with a diagnosis who present clinical pictures of these conditions in acute⁸ or chronic stable form⁹.

3. Galectin-3 as a biomarker in cardiovascular diseases.

Carcinogenic processes and their link to Galectins, with a role in the immune system, in inflammation or carcinogenesis, are also being studied in the development of cardiovascular diseases because the morbidity and mortality¹⁰ related to these diseases is still in the first place worldwide.

² Vidas, Galectin-3, Technical insert, bioMerieux SA, BG Medicine, INC. , www.biomerieux.com/techlib

³ Vidas, Galectin-3, Technical insert, bioMerieux SA, BG Medicine, INC. , www.biomerieux.com/techlib

⁴ Vidas, Galectin-3, Technical insert, bioMerieux SA, BG Medicine, INC. , www.biomerieux.com/techlib

^{5 6} Blanda V., Bracale U. M., Di Taranto M. D. , Fortunato G. Galectin-3 in Cardiovascular Diseases, *IntJ Mol Sci.* 2020 Dec; 21(23): 9232. doi: 10.3390/ijms21239232[Europe PMC free article] [Abstract] [CrossRef] [Google Scholar]

⁷ Sharma et al. Galectin-3 marks activated macrofages in failure-prone hypertophyed hearts and contributes to cardiac disfunction. *Circulation.*2004; 110:3121-8.

⁸ Shah et al. Galectin-3, cardiac structure and function, and long term mortality in patients with acutely decompensated hear failure. *Eur J Heart Fail.* 2010; 12:826-32;

⁹ LOK et al. Prognostic value of Galectin-3, a novel marker of fibrosis, in pacients with chronic heart failure: data from the DEAL-HF study. *Clin Res Cardiol.*2010; 99:323-8

¹⁰ Blanda V., Bracale U. M., Di Taranto M. D. , Fortunato G. Galectin-3 in Cardiovascular Diseases, *IntJ Mol Sci.* 2020 Dec; 21(23): 9232. doi: 10.3390/ijms21239232[Europe PMC free article] [Abstract] [CrossRef] [Google Scholar]

Galectin in inflammation and atherosclerosis can be a marker of atherosclerotic plaque progression and a central contributor to the pathology by amplification of key proinflammatory molecules¹¹.

In the case of the group of patients studied, there were no statistically significant differences in the value of total myocardial enzymes (LDH and CK) and Galectin-3 analyzes, they being important and good correlate indicators to be used in the diagnosis of heart failure (HF).

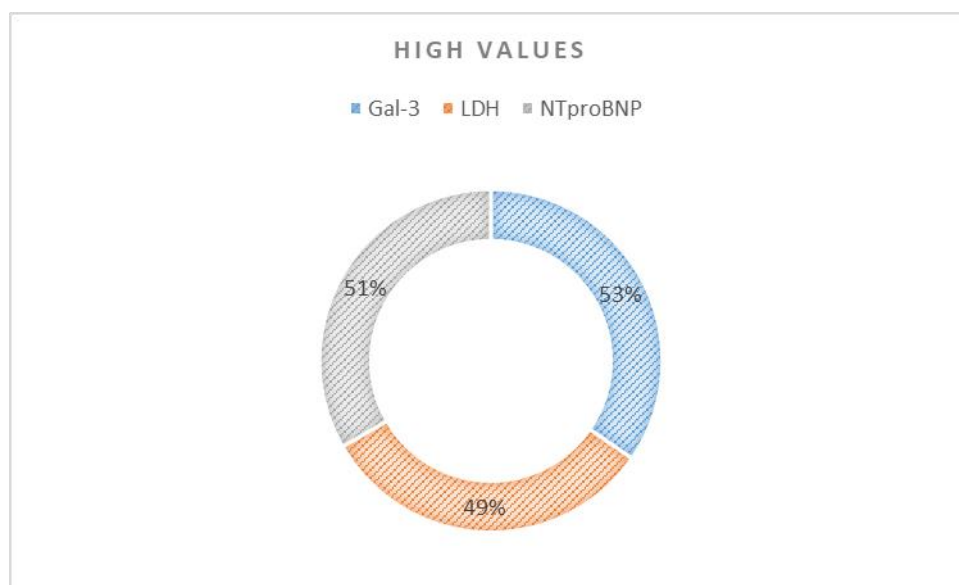


Figure 1. Distribution of patients according to the values of the biomarkers followed in the Pearson correlation.

The Pearson correlation coefficient was used for the statistical analysis of the data from the study. The diagnostic performance of the Galectin-3 parameters and of the total myocardial enzymes CK and LDH was followed. The level of Gal-3 is increased in patients in the study, with parameter values in the range of 3-17.8 ng / mL, "low risk".

An increased direct correlation was found between the level of Gal-3 and NT-proBNP also.

METHODS

Fifteen patients aged between 52 and 72 years were involved in the study in almost all of their periods of hospitalizations, with diagnostics like heart failure and atherosclerosis.

Galectin-3 is determined by an automatic quantitative test on the range of VIDAS instruments in human plasma¹².

¹¹ Papaspyridonos M., McNeill E., de Bono J.P., Smith A., Burnand K. G., Channon K.M., and Greaves D.R., Galectin-3 Is an Amplifier of Inflammation in Atherosclerotic Plaque Progression Through Macrophage Activation And Monocyte hemoattraction.2007<https://doi.org/10.1161/ATVBAHA.107.159160>Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology. 2008;28:433–440.

The principle of the test combines a one-step method of enzymatic immunological analysis in a single stage with fluorescence reading (ELFA)¹³, spectrophotometry.

The clinical interpretation of the results is performed according to three risk categories related to all causes of mortality¹⁴ and morbidity: “low risk” – is for a Galectin concentration values between 3-17,8 ng/mL, “medium risk” for values between 17,8 and 25,9 ng/mL, and “high risk” for concentration values higher than 25,9 ng/mL¹⁵.

MES 1. It is necessary for this parameter to be included in the routine determination of heart failure and atherosclerotic diseases.

MES 2. It is necessary to determine Galectine 3 as a biomarker in the evaluation of the study of heart failure syndrome

CONCLUSIONS

Message 1. It is necessary for this parameter to be included in the routine determination of heart failure and atherosclerotic diseases.

Message 2. It is necessary to determine Galectine 3 as a biomarker in the evaluation of the study of heart failure syndrome.

Conclusion 1. Our results confirm the data from the literature.

Conclusion 2. This parameter is directly correlated with CK and LDH (total myocardial enzymes).

REFERENCES SECTION

1. Hogas S., Bilha S.C., Branisteanu D., Hogas M., Gaipov A., Kanbay M., Covic A. Potential novel biomarkers of cardiovascular dysfunction and disease: Cardiotrophin-1, adipokines and galectin-3. Arch. Med. Sci. 2017;4:897–913. doi: 10.5114/aoms.2016.58664. [Europe PMC free article] [Abstract] [CrossRef] [Google Scholar]
2. Vidas, Galectin-3, Technical insert, bioMerieux SA, BG Medicine, INC. , www.biomerieux.com/techlib
3. Blanda V., Bracale U. M., Di Taranto M. D. , Fortunato G. Galectin-3 in Cardiovascular Diseases, IntJ Mol Sci. 2020 Dec; 21(23): 9232. doi: 10.3390/ijms21239232[Europe PMC free article] [Abstract] [CrossRef] [Google Scholar]
4. Sharma et al. Galectin-3 marks activated macrophages in failure-prone hypertrophied hearts and contributes to cardiac dysfunction. Circulation.2004; 110:3121-8.
5. Shah et al. Galectin-3, cardiac structure and function, and long term mortality in patients with acutely decompensated hear failure. Eur J Heart Fail. 2010; 12:826-32;
6. LOK et al. Prognostic value of Galectin-3, a novel marker of fibrosis, in patients with chronic heart failure: data from the DEAL-HF study. Clin Res Cardiol.2010; 99:323-8
7. Papaspyridonos M., McNeill E., de Bono J.P., Smith A., Burnand K. G., Channon K.M., and Greaves D.R.,. Galectin-3 Is an Amplifier of Inflammation in Atherosclerotic Plaque Progression Through Macrophage Activation And Monocyte Chemoattraction. 2007https://doi.org/10.1161/ATVBAHA.107.159160 Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology. 2008;28:433–440.

^{12, 11, 12} Vidas, Galectin-3, Technical insert, bioMerieux SA, BG Medicine, INC. , www.biomerieux.com/techlib

¹³Blanda V., Bracale U. M., Di Taranto M. D. , Fortunato G. Galectin-3 in Cardiovascular Diseases, IntJ Mol Sci. 2020 Dec; 21(23): 9232. doi: 10.3390/ijms21239232[Europe PMC free article] [Abstract] [CrossRef] [Google Scholar]

¹⁵ Vidas, Galectin-3, Technical insert, bioMerieux SA, BG Medicine, INC. , www.biomerieux.com/techlib

HEMŞİRELİK ÖĞRENCİLERİNİN HEMŞİRELİK BAKIMINDA ETİK TUTUMLARI VE ETKİLEYEN FAKTÖRLER

ETHICAL ATTITUDES OF NURSING STUDENTS IN NURSING CARE AND INFLUENCİNG FACTORS

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet SEVEN

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Afşin Sağlık Yüksekokulu
ORCID NO: 0000-0002-2599-1918

Arş. Gör. Dr. Serap ÇETİNKAYA ÖZDEMİR

Sakarya Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi
ORCID NO: 0000-0001-7706-4748

ÖZET

Amaç: Bu çalışma, hemşirelik öğrencilerinin hemşirelik bakımında etik bakım tutumları ve etkileyen faktörleri belirlemek amacıyla yapıldı.

Materyal ve Metod: Çalışma, Ocak-Nisan 2021 tarihleri arasında çalışmaya katılmayı kabul eden 101 hemşirelik öğrencisiyle tanımlayıcı ve kesitsel olarak yapıldı. Veriler sosyo-demografik özellikleri içeren soru formu ve etik tutum ölçeği kullanılarak toplandı. Verilerin analizi bilgisayar ortamında; yüzdelik, medyan ve nonparametrik testler kullanılarak yapıldı.

Bulgular: Öğrencilerin yaş ortalaması $20,31 \pm 1,46$ 'dır (min:18-max:26). Katılımcıların %68,3'ünün kadın, %77,2'sinin orta gelir düzeyine sahip, %69,3'ünün Süper/Anadolu lisesi mezunu olduğu, %43,6'sının birinci sınıf öğrencisi, %10,9'unun bir işte çalışmakta, %40,6'sının ilçede yaşadığı ve %67,3'ünün çekirdek aile yapısına sahip olduğu belirlendi. Katılımcıların %69,3'ünün etik ile ilgili ders aldığı, %93,1'inin etiğin hemşirelik eğitiminde olması gerektiği düşüncesinde olduğu, %49,5'inin bugüne kadar etik anlamda bir sorun yaşadığı, %30,7'sinin etik ile ahlak kavramlarının birbiriyle aynı olduğunu düşündüğü belirlendi. Cinsiyet, mezun olunan lise, sınıf düzeyi, çalışma durumu, çocukluğun geçtiği yer, aile yapısı, bugüne kadar etik anlamda sorun yaşama durumu, etik ile ahlak kavramı arasındaki durum ile hemşirelik bakımında etik tutum arasında anlamlı fark olmadığı saptandı ($p>0,05$). Gelir durumunun hemşirelik bakımında etik tutumu etkilediği belirlenmiştir. İyi ile orta gelir düzeyine sahip katılımcıların hemşirelik bakımında etik tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptandı ($p<0,05$). Etik ile ilgili ders alma durumunun hemşirelik bakımında etik tutumu istatistiksel olarak anlamlı şekilde etkilediği belirlenmiştir. Etik dersi alanların almayanlara göre etik tutumlarının daha yüksek olduğu ve hemşirelik bakımında etik tutumlarının daha olumlu olduğu belirlendi ($p<0,05$).

Sonuç: Çalışmada hemşirelik öğrencilerinin hemşirelik bakımında etik tutumlarının düşük düzeyde olduğu; gelir durumu ve etik ile ilgili ders alma durumlarının hemşirelik bakımında etik tutum düzeylerini etkilediği görüldü.

Anahtar kelimeler: bakım, hemşirelik, öğrenci, tutum

ABSTRACT

Objective: This study was carried out to determine the ethical care attitudes of nursing students in nursing care and the affecting factors.

Material ve Methods: The study was conducted as a descriptive and cross-sectional study with 101 nursing students who agreed to participate in the study between January and April 2021.

Data were collected using a questionnaire containing socio-demographic characteristics and an ethical attitude scale. Data were analyzed using percentile, median, and nonparametric tests.

Results: Average age of students is 20.31 ± 1.46 (min:18-max:26). 68.3% of the students are women, 77.2% are middle-income, 69.3% are super/anatolian high school graduates, 43.6% are first-year students, 10.9% are students are working, 40.6% of them live in the district and 67.3% of them have a nuclear family structure. 69.3% of the participants took courses on ethics, 93.1% thought that ethics should be in nursing education, 49.5% had an ethical problem so far, 30.7% of them said that ethics and morality are the same. It was determined that there was no significant difference between gender, graduated high school, grade level, working status, childhood place, family structure, experiencing ethical problems until today, concept of ethics, morality and ethical attitude in nursing care ($p > 0.05$). It has been determined that income status affects ethical attitudes in nursing care. It was determined that there was a statistically significant difference between the ethical attitudes of the participants with good and middle income levels in nursing care ($p < 0.05$). It has been observed that taking courses related to ethics has a statistically significant effect on ethical attitude in nursing care. It was determined that the ethical attitudes of those who took ethics courses were higher than those who didn't, and their ethical attitudes in nursing care were more positive ($p < 0,05$).

Conclusion: In the study, it was observed that the ethical attitudes of nursing students in nursing care were at a low level. It was observed that income status and taking courses related to ethics affected the ethical attitude levels in nursing care.

Keywords: care, nursing, student, attitude

GİRİŞ

Türk Dil Kurumu'na (TDK) göre etik; çeşitli meslek kolları arasında tarafların uyması veya kaçınması gereken davranışlar bütünü olarak tanımlanmıştır (<https://sozluk.gov.tr/>). Tutum ise; bir şey ya da biri hakkında bir his, düşünce ya da bunun sebep olduğu bir davranış biçimi olarak tanımlanmaktadır (<https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english-turkish/attitude?q=ATT%C4%B0TUDE>).

Meslek etiği; bütün mesleki etkinliklerin iyiye yönlendirilmesi konusunda düzenlemeler getiren, mesleki idealleri geliştiren, ilkesiz üyeleri meslektan dışlayan bir ilkeler ve kurallar bütünü olarak tanımlanmaktadır. Günümüzde, her mesleğin kendisine özgü bir etiği vardır (Yıldırım ve Kadioğlu 2007). Her mesleğe özgü etik kuralların olması da beraberinde etik sorunların ortaya çıkmasına ve bireylerde etik tutumların gelişmesine neden olmaktadır.

Özellikle hemşireler, hastaya bakım verirken etik sorunlarla karşılaşmaktadır. Bu etik sorunlar, genellikle hasta yaşamının son dönemine ilişkin uygulamalarda, mahremiyet, malpraktis ve nitelikli-kaliteli bakım verme gibi durumlarda ortaya çıkmaktadır (Kuzucab ve Yalimb 2016). Hemşireler, karşılaştıkları bu sorunlara yönelik etik tutum sergilemek durumunda kalmaktadır (Kırca ve Özgönül 2020). Hemşireler etik kavramlara öğrencilik yıllarında aldıkları dersler ile birlikte aşına olmaktadır ve hemşirelik eğitiminin alındığı yıllarda verilen dersler etik davranışları geliştirme açısından önem taşımaktadır (Gül ve ark 2013). Bu nedenle çalışma, öğrencilerin hemşirelik bakımında etik tutumlarını ve etkileyen faktörleri belirlemek amacıyla planlandı.

Tablo 1. Sosyodemografik Özelliklere İlişkin Bulgular

	n	%
Yaş 20,31±1,468 (min:18-max:26)		
Cinsiyet		
Kadın	69	68,3
Erkek	32	31,7
Gelir Durumu		

GELİŞME

Çalışma, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sağlık Yüksekokulunda öğrenim gören 101 hemşirelik öğrencisi üzerinde, kurum izni alındıktan sonra yapıldı. Veriler, araştırmacılar tarafından literatür doğrultusunda hazırlanan sosyodemografik özellikleri içeren veri formu ve Özçiftçi ve Akın (2020) tarafından geliştirilen “Hemşirelik Bakımında Etik Tutum Ölçeği” kullanılarak toplandı. Ölçek tek alt boyutludur ve 34 maddeden oluşmaktadır. 5’li Likert tipi olan ölçeğin yanıt seçenekleri 1:kesinlikle katılıyorum, 2:katılıyorum, 3:kararsızım, 4:katılmıyorum ve 5:kesinlikle katılmıyorum şeklindedir. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 34, en yüksek puan 170 olarak belirlenmiştir. Ölçek toplam puanının yüksek olması olumlu etik tutumu, puanın düşmesi olumsuz etik tutumu yansıtmaktadır. Veriler, Ocak-Nisan 2021 tarihleri arasında Google Form üzerinden toplandı. Toplanan veriler bilgisayar ortamında Mann Whitney U ve Kruskal Wallis H testleri kullanılarak analiz edildi.

SONUÇ

Yaş ortalaması 20,31±1,46 (min:18-max:26) olan öğrencilerin %68,3’ünün kadın, %77,2’sinin orta gelir düzeyine sahip, %69,3’ünün süper/anadolu lisesi mezunu, %43,6’sının birinci sınıf öğrencisi olduğu, %10,9’unun bir işte çalıştığı, %40,6’sının ilçede yaşadığı, %67,3’ünün çekirdek aile yapısına sahip olduğu belirlendi. Bu çalışmada, katılımcıların %69,3’ünün etik ile ilgili ders aldığı, %49,5’inin bugüne kadar etik anlamda herhangi bir sorun yaşadığı, %93,1’inin etiğin hemşirelik eğitiminde olması gerektiği, %30,7’sinin etik ile ahlak kavramlarının aynı olduğu düşüncesinde oldukları görüldü (Tablo 1).

Öğrencilerin hemşirelik bakımında etik tutumlarının medyanının 42 olduğu belirlenmiş olup, hemşirelik bakımında olumsuz etik bakıma sahip oldukları saptandı. Cinsiyet, mezun olunan lise, sınıf düzeyi, çalışma durumu, çocukluğun geçtiği yer, aile yapısı, bugüne kadar etik anlamda sorun yaşama durumu, etik ile ahlak kavram durumu ile hemşirelik bakımında etik tutum arasında anlamlı fark olmadığı saptandı ($p>0,05$) (Tablo 2).

İyi	11	10,9
Orta	78	77,2
Kötü	12	11,9
Mezun Olunan Lise		
Düzlise	8	7,9
Süper/Anadolu	70	69,3
Sağlık Meslek Lisesi	18	17,8
Fen Lisesi	5	5
Sınıf		
1.sınıf	44	43,6
2.sınıf	38	37,6
3.sınıf	14	13,9
4.sınıf	5	5
Çalışma Durumu		
Evet	11	10,9
Hayır	90	89,1
Çocukluğun Geçtiği Yer		
Köy	20	19,8
İlçe	41	40,6
İl	40	39,6
Aile Yapısı		
Çekirdek	68	67,3
Geniş	29	28,7
Parçalanmış	4	4
Etik İle İlgili Ders Alma Durumu		
Evet	70	69,3
Hayır	31	30,7
Etik hemşirelik eğitiminde olmalı mı?		
Evet	94	93,1
Hayır	7	6,9
Bugüne kadar etik ile ilgili sorun yaşama durumu		
Evet	50	49,5
Hayır	51	50,5
Size etik ile ahlak kavramı aynı mı?		
Evet	31	30,7
Hayır	70	69,3

Gelir durumunun hemşirelik bakımında etik tutumu etkilediği belirlenmiş olup; yapılan analizde iyi ile orta gelir düzeyi

ne sahip katılımcıların hemşirelik bakımında etik tutumları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptandı ($p<0,05$). Etik ile ilgili ders alma durumunun hemşirelik bakımında etik tutumu istatistiksel olarak anlamlı şekilde etkilediği belirlenmiştir ($p<0,05$). Etik dersi alanların almayanlara göre etik tutumlarının daha yüksek olduğu ve hemşirelik bakımında etik tutumlarının daha olumlu olduğu belirlendi (Tablo 2).

Tablo 2. Sosyodemografik Özellikler ile Hemşirelik Bakımında Etik Tutum Ölçek Puanlarının Karşılaştırılması

Cinsiyet	Median(İR*)	
Kadın	40 (18,5)	z:-1,220
Erkek	46 (32,25)	p:0,223
Gelir Durumu		

İyi	36(6)	
Orta	43,5(31)	$X^2:8,089$
Kötü	38(13)	p:0,018
Mezun Olunan Lise		
Düzlise	44(12)	
Süper/Anadolu	42(28,5)	
Sağlık Meslek Lisesi	35,5(21,75)	$X^2:4,753$
Fen Lisesi	38(13)	p:0,191
Sınıf		
1.sınıf	42(32)	
2.sınıf	43(20,75)	
3.sınıf	41,5(33,25)	$X^2:4,786$
4.sınıf	34(5,50)	p:0,188
Çalışma Durumu		
Evet	49(30)	z:-0,527
Hayır	41(23,5)	p:0,598
Çocukluğun Geçtiği Yer		
Köy	45(18)	
İlçe	41(25)	$X^2:0,653$
İl	40(30)	p:0,721
Aile Yapısı		
Çekirdek	41,5(21,25)	
Geniş	43(28)	$X^2:1,972$
Parçalanmış	34(25,5)	p:0,373
Etik İle İlgili Ders Alma Durumu		
Evet	48(30)	z:-2,209
Hayır	39(17,25)	p:0,027
Etik hemşirelik eğitiminde olmalı mı?		
Evet	41(21)	z:-1,871
Hayır	57(33)	p:0,061
Bugüne kadar etik ile ilgili sorun yaşama durumu		
Evet	40(30,75)	z:-1,009
Hayır	45(22)	p:0,313
Size etik ile ahlak kavramı aynı mı?		
Evet	41(30)	z:-0,230
Hayır	42,5(23,75)	p:0,818

Mevcut çalışmada, öğrencilerin gelir durumunun etik tutumları etkilediği belirlendi. Sultan ve ark. nın (2019) hemşirelik ve ebelik öğrencileri üzerinde yaptığı çalışmada, gelir düzeyinin ahlaki etik duyarlılığı etkilemediği görülmüş olup elde edilen sonucun mevcut çalışma ile farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Çalışmamızda etik ile ilgili ders alan öğrencilerin almayanlara göre daha olumlu etik tutuma sahip olduğu görülmüştür. Literatür incelendiğinde; hemşirelik öğrencileri üzerinde etik tutumu inceleyen çalışmalara rastlanılamamıştır. Mevcut çalışmaya benzer şekilde Kırca ve Özgönül'ün (2020) hemşireler üzerinde yaptığı çalışmada, etik konusunda eğitim alanların etik tutumlarının daha yüksek olduğu bulunmuştur. Hemşirelik öğrencileri üzerinde etik konusu ile ilgili yapılan diğer çalışmalarda; etik dersleri alan öğrencilerin etik karar verme düzeylerinin arttığı görülmüştür

(Gül et al., 2013; Küçük et al., 2017). Bu çalışmadan farklı olarak Kırca ve ark. nın (2020) yaptığı çalışmada etik dersi alma durumunun öğrenci hemşirelerin etik değerlere yatkınlık durumlarını, Sultan ve ark. nın (2019) çalışmasında da öğrencilerin ahlaki etik duyarlıklarını etkilemediği saptanmıştır.

Çalışmada hemşirelik öğrencilerinin hemşirelik bakımında etik tutumlarının düşük düzeyde olduğu; gelir durumu ve etik ile ilgili ders alma durumlarının hemşirelik bakımında etik tutum düzeylerini etkilediği görüldü. Etik dersi alanların daha olumlu etik tutuma sahip oldukları görülmüştür. Öğrencilerin olumlu etik tutumlara sahip olmalarını sağlamak için etik dersi almaları, öğretim elemanı tarafından derslerde etik sorunlara ilişkin örneklerin verilmesi, sayılarının artırılması ve uygulaması yapılacak derslerde etik sorunlara ilişkin rol playlerin yapılması önerilir.

KAYNAKÇA

Alan, S., Gökyıldız, S. Ş., Şenoğlu, A., Akça, E. (2019). Ebelik ve hemşirelik öğrencilerinin etik duyarlılıklarının incelenmesi. *Ebelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2(2), 38-44.

Cambridge Dictionary <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english-turkish/attitude?q=ATT%C4%B0TUDE> Erişim tarihi:09.08.2021

Gül, Ş., Duru, A. G., Bayrak, K. B., Devrez, N., Örnek, B. N. (2013). Etik dersi alan ve almayan hemşirelik öğrencilerinin etik karar verebilme düzeylerinin incelenmesi. *Hemşirelikte Araştırma Geliştirme Dergisi*, 15(1), 23-31.

Gül, Ş., Genç, K. İ., Yalım Y. N. (2016). Hemşirelerin etik eğitiminin meslek hayatına yansımaları konusundaki görüşleri. *Türkiye Biyoetik Dergisi*, 3(2), 85-97.

Kırca, N., Bademli, K., Özgönül, M. L. (2020). Öğrenci hemşirelerin etik değerlere yatkınlık durumlarının belirlenmesi. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*, 23(3), 410-417.

Kırca, N., Özgönül, M. L. (2020). Kadın hastahıkları ve doğum kliniklerinde çalışan hemşirelerin hemşirelik bakımında etik tutumu ve etkileyen faktörler. *Turkish Journal of Bioethics*, 7(2), 70-79.

Küçük, S., Uysal, N., Çalbayram, N. Ç., Kahrıman, İ., Altındağ, S., Gönenç, İ. (2017). Hemşirelik öğrencilerinin etik karar verme düzeyleri ve etkileyen faktörlerin belirlenmesi. *Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 3, 157-162.

Özçiftçi S, Akın E. Hemşirelik bakımında etik tutum ölçeği geliştirme. İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 2020.

Türk Dil Kurumu Sözlükleri. <https://sozluk.gov.tr/> Erişim tarihi:02.09.2021

Yıldırım G, Kadioğlu S. Etik ve tıp etiği temel kavramları. *CÜ Tıp Fakültesi Dergisi* 2007;29(2):7-12.

HEMŞİRELİK ÖĞRENCİLERİNİN MESLEKTAŞ ŞİDDETİNE MARUZ KALMA DURUMLARI VE ETKİLEYEN FAKTÖRLER: PILOT ÇALIŞMA EXPOSURE OF NURSING STUDENTS TO COLLEAGUE VIOLENCE AND AFFECTING FACTORS: A PILOT STUDY

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet SEVEN

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Afşin Sağlık Yüksekokulu
ORCID NO: 0000-0002-2599-1918

Arş. Gör. Dr. Serap ÇETİNKAYA ÖZDEMİR

Sakarya Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi
ORCID NO: 0000-0001-7706-4748

ÖZET

Amaç: Bu çalışma, hemşirelik öğrencilerinin meslektaş şiddetine maruz kalma durumları ve etkileyen faktörleri belirlemek amacıyla yapıldı.

Materyal ve Metod: Araştırma, çalışmaya katılmayı kabul eden 65 hemşirelik öğrencisiyle tanımlayıcı olarak yapıldı. Veriler sosyo-demografik özellikleri içeren soru formu ve 22 maddeden oluşan hemşirelik öğrencileri için Meslektaş Şiddetine Maruz Kalma Ölçeği (MŞMKÖ) kullanılarak toplandı. Verilerin analizi bilgisayar ortamında; yüzdeler, ortalama, parametrik ve nonparametrik testler kullanılarak yapıldı.

Bulgular: Yaş ortalaması 21,84±1,28 olan öğrencilerin %69,2'si kadın, %75,4'ü orta gelir düzeyine sahip, %60'ının Süper/Anadolu lisesi mezunu olduğu, %64,6'sının üçüncü sınıf öğrencisi, %87,7'sinin bir işte çalışmadığı, %40'ının ilde yaşadığı ve %70,8'inin çekirdek aile yapısına sahip olduğu belirlendi. Katılımcıların %86,2'sinin hemşirelik mesleğini sevdiği, %72,3'ünün hemşireliği isteyerek seçtiği, %84,6'sının hemşirelik bölümünü okumaktan memnun olduğu, %95,4'ünün hastanede staj yapmaktan mutlu olduğu ve %63,1'inin stajda olumsuz bir durumla karşılaştığı belirlendi. Öğrencilerin MŞMKÖ toplam puan ortalamaları 50,21±18,33 olup sırasıyla ölçek alt boyut ortalamalarının 24,96±9,47 (sözel/psikolojik şiddet) ve 25,24±9,95 (şiddetin fiziksel ve ruhsal sağlık üzerine etkisi) olduğu görüldü. "Cinsiyet" değişkeni ile MŞMKÖ toplam ve şiddetin fiziksel ve ruhsal sağlık üzerine etkisi puan ortalamalarının arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu; kadınların puan ortalamalarının daha yüksek olduğu tespit edildi (p<0,05).

Sonuç: Çalışmada hemşirelik öğrencilerinin meslektaş şiddetine maruz kalma durumlarının orta düzeyde olduğu ve cinsiyet değişkeninin meslektaş şiddetine maruz kalma durumlarını etkilediği görüldü.

Anahtar kelimeler: hemşirelik, öğrenci, şiddet

ABSTRACT

Aim: This study was conducted to determine the exposure of nursing students to colleague violence and the affecting factors.

Material and Methods: The study was conducted descriptively with 65 nursing department students who agreed to participate in the study. The data were collected using the questionnaire form including socio-demographic characteristics, and the 22 item Colleague Violence Exposure Scale (CVES) for nursing students. The analysis of the data was performed by using percentage, average, parametric and nonparametric tests in the computer environment.

Results: Average age of students is $21,84 \pm 1,28$. 69.2% of the students are women, 75.4% are middle-income, 60% are super/anatolian high school graduates, 64.6% are third-year students, 87.7% are students are not working, 40% of them live in the province and 70.8% of them have a nuclear family structure. It was determined that 86.2% of the participants liked the nursing profession, 72.3% chose nursing voluntarily, 84.6% were satisfied with studying nursing, 95.4% were happy to do internship in the hospital, and 63.1% faced a negative situation during their internship. It was observed that the mean CVES total score of the students participating in the study was 50.21 ± 18.33 and the mean of the scale sub-dimensions were 24.96 ± 9.47 (verbal/psychological violence) and 25.24 ± 9.95 (the effect of violence on physical and mental health), respectively. It was determined that there was a statistically significant difference between the variables of "gender" and the mean CVES total and the effect of violence on physical and mental health scores; the mean score of women was higher ($p < 0.05$).

Conclusion: In the study, it was seen that the exposure to colleague violence of nursing students in the moderate level and the gender variable affected their exposure to colleague violence.

Keywords: nursing, student, violence

GİRİŞ

Türk Dil Kurumu'na göre şiddet; "bir kişi tarafından diğer insanlara veya eşyalara zarar verme eğilimi veya davranışı" olarak tanımlanmıştır (TDK, 2015). Meslektaş şiddeti ise meslektaşlarını arkadaşlarının yanında küçümseme, onurunu zedeleme, beden dili ve mimikler ile baskı kurma, alaycı, kaba ve saygısız davranma gibi birçok sözel ve davranışsal saldırılar olarak ifade edilmektedir (Koç & Batkın, 2016; Ayakdaş & Arslantaş, 2018; Yılmaz, Ata & Uyumaz, 2020).

Meslektaş şiddeti tüm alanlarda görülmekle birlikte, sağlık bakım hizmetini sunan sağlık ekibinin önemli üyelerinden olan hemşireler sıklıkla meslektaş şiddetine maruz kalmaktadır (Koç & Batkın, 2016; Ayakdaş & Arslantaş, 2018; Yılmaz, Ata & Uyumaz, 2020).

Hemşirelik mesleğine adım atmadan önce eğitimleri boyunca hastanelerde klinik uygulamalarını yapan öğrenciler mesleklerinin henüz adım atmadan hasta ve yakınları, ziyaretçiler, hastane personelleri ve özellikle meslektaşları hemşireler tarafından çoğunlukla sözel şiddete maruz kalabilmektedirler (Sinan, Tosun & Ünal, 2017; Karatepe, Yüce & Atik, 2020). Meslektaş şiddetine maruz kalma meslekten soğuma, mesleği bırakma ve meslekten nefret etme gibi duyguların ortaya çıkmasına neden olabilmekte ve kişileri hem sosyal hem de psikolojik yönden etkilemektedir (Öztürk & Ulaş Karaahmetoğlu, 2019). Geleceğin müstakbel hemşirelerinin meslektaş şiddetine maruz kalmaları meslek eleman kayıpları açısından önem taşımaktadır. Bu çalışma hemşirelik öğrencilerinin hemşirelik öğrencilerinin meslektaş şiddetine maruz kalma durumları ve etkileyen faktörleri belirlemek amacıyla yapıldı.

GELİŞME

Araştırma, çalışmaya katılmayı kabul eden 65 hemşirelik öğrencisiyle tanımlayıcı olarak yapıldı. Veriler sosyo-demografik özellikleri içeren soru formu ve 2020 yılında Yılmaz ve arkadaşları tarafından geliştirilen 22 maddeden oluşan hemşirelik öğrencileri için Meslektaş Şiddetine Maruz Kalma Ölçeği (MŞMKÖ) kullanılarak toplandı (Yılmaz, Ata & Uyumaz, 2020). 5’li Likert tipte olan ölçekten alınabilecek puanlar 22-110 arasında değişmekte olup; alınan puanın artması/yüksek olması hemşirelik öğrencilerinin maruz kaldığı meslektaş şiddetinin arttığını göstermektedir. Verilerin analizi bilgisayar ortamında; yüzdelik, ortalama, parametrik ve nonparametrik testler kullanılarak yapıldı.

SONUÇ

Yaş ortalaması $21,84 \pm 1,28$ olan öğrencilerin %69,2’si kadın, %75,4’ü orta gelir düzeyine sahip, %60’ının Süper/Anadolu lisesi mezunu olduğu, %64,6’sının üçüncü sınıf öğrencisi, %87,7’sinin bir işte çalışmadığı, %40’ının ilde yaşadığı ve %70,8’inin çekirdek aile yapısına sahip olduğu belirlendi. Katılımcıların %86,2’sinin hemşirelik mesleğini sevdiği, %72,3’ünün hemşireliği isteyerek seçtiği, %84,6’sının hemşirelik bölümünü okumaktan memnun olduğu, %95,4’ünün hastanede staj yapmaktan mutlu olduğu ve %63,1’inin stajda olumsuz bir durumla karşılaştığı belirlendi (Tablo 1).

Tablo 1. Tanımlayıcı özelliklerin dağılımı

Özellikler	f	%
Cinsiyet		
Kadın	40	69,2
Erkek	20	30,8
Öğrenim gördüğü sınıf		
Üçüncü	42	64,6
Dördüncü	23	35,4
Mezun olunan lise		
Süper/Anadolu Lisesi	39	60,0
Sağlık Meslek Lisesi	22	33,8
Düz	4	6,2
Çalışma durumu		
Evet	8	12,3
Hayır	57	87,7
Gelir durumu		
Kötü	6	9,2
Orta	49	75,4
İyi	7	10,8
Çok iyi	3	4,6
Çocukluğunu geçirdiği yer		
Köy	24	36,9
İlçe	15	23,1
İl	26	40,0

Aile yapısı		
Çekirdek	46	70,8
Geniş	17	26,1
Parçalanmış	2	3,1
Anne eğitim durumu		
Okuryazar değil	12	18,5
Okuryazar	9	13,8
İlkokul	30	46,2
Ortaokul	5	7,7
Lise	9	13,8
Baba eğitim durumu		
Okuryazar değil	1	1,5
Okuryazar	9	13,8
İlkokul	22	33,8
Ortaokul	16	24,6
Lise	17	26,2
Hemşirelik mesleğini sevme		
Evet	56	86,2
Hayır	9	13,8
Hemşireliği isteyerek seçme		
Evet	47	72,3
Hayır	18	27,7
Hemşirelik okumaktan memnun olma		
Evet	55	84,6
Hayır	10	15,4
Staj/uygulamada olumsuz durumlarla karşılaşma		
Evet	41	63,1
Hayır	24	36,9
Staj/uygulamada hastanede olmaktan mutlu olma		
Evet	62	95,4
Hayır	3	4,6

Öğrencilerin MŞMKÖ toplam puan ortalamaları $50,21 \pm 18,33$ olup sırasıyla ölçek alt boyut ortalamalarının $24,96 \pm 9,47$ (sözel/psikolojik şiddet) ve $25,24 \pm 9,95$ (şiddetin fiziksel ve ruhsal sağlık üzerine etkisi) olduğu görüldü (Tablo 2).

Tablo 2. Öğrencilerin MŞMKÖ ve alt boyutları tanımlayıcı istatistikleri

Ölçek ve Alt Boyutları	Ort±SS	Medyan	Min-Max Puan
MŞMKÖ Toplam	$50,21 \pm 18,33$	47,00	22,00-97,00
Sözel/psikolojik şiddet	$24,96 \pm 9,47$	23,00	11,00-54,00
Şiddetin fiziksel ve ruhsal sağlık üzerine etkisi	$25,24 \pm 9,95$	23,00	11,00-53,00

Yaş, mezun olunan lise, aile yapısı, gelir durumu, çocukluğunu geçirdiği yer, hemşirelik mesleğini sevme, mesleği isteyerek seçme, hemşirelikte okumaktan memnun olma stajda olumsuz bir olayla karşılaşma, anne ve baba eğitim düzeylerinin MŞMKÖ toplam ve alt boyut ölçek puanlarını etkilemediği saptandı ($p > 0,05$) (Tablo 3).

Tablo 3. Öğrencilerin sosyo demografik özelliklerinin MŞMKÖ ve alt boyutları ile karşılaştırılması

Özellikler	MŞMKÖ Toplam	Sözel/psikol ojik şiddet	Şiddetin fiziksel ve ruhsal sağlık üzerine etkisi
Cinsiyet			
Kadın	36,18	35,58	36,28
Erkek	25,85	27,20	25,63
	z=-2,034 p=0,042	z=-1,653 p=0,098	z=-2,102 p=0,036
Çalışma durumu			
Evet	26,94	25,38	28,63
Hayır	33,85	34,07	33,61
	z=-0,969 p=-1,221	z=-0,701 p=0,332	z=,222 p=0,484
Hemşirelik mesleğini sevme			
Evet	31,98	32,33	31,64
Hayır	39,33	37,17	41,44
	z=-1,083 p=-0,714	z=1,447 p=0,279	z=0,475 p=0,148
Hemşireliği isteyerek seçme			
Evet	31,88	32,50	31,16
Hayır	35,92	34,31	37,81
	z=-0,770 p=0,345	z=1,271 p=0,441	z=,730 p=0,204
Hemşirelik okumaktan memnun olma			
Evet	31,52	31,73	31,20
Hayır	41,15	40,00	42,90
	z=-0,969 p=-1,221	z=-0,701 p=0,332	z=-1,804 p=0,701
Staj/uygulamada olumsuz durumlarla karşılaşma			
Evet	36,39	36,07	36,29
Hayır	27,21	27,75	27,38
	z=-1,875 p=0,09	z=-1,725 p=0,086	z=1,254 p=0,066
Staj/uygulamada hastanede olmaktan mutlu olma			
Evet	32,65	32,76	32,50
Hayır	40,33	38,00	43,33
	z=-0,678	z=-0,745	z=0,554

	p=0,668	p=0,845	p=0,972
Mezun olunan lise Süper/Anadolu Sağlık Meslek Düz	34,63 31,68 24,38 $x^2=1,210$ p=0,547	34,62 31,27 26,75 $x^2=0,952$ p=0,661	35,00 31,05 24,25 $x^2=1,516$ p=0,425
Çocukluğunu geçirdiği yer Köy İlçe İl	33,50 33,67 32,15 $x^2=0,088$ p=0,987	34,06 34,27 31,29 $x^2=0,358$ p=0,854	33,25 34,87 31,69 $x^2=0,276$ p=0,871
Aile yapısı Çekirdek Geniş Parçalanmış	35,24 30,35 4,00 $x^2=5,156$ p=0,058	35,14 30,68 3,50 $x^2=5,417$ p=0,056	34,57 32,06 5,00 $x^2=4,560$ p=0,098
Gelir durumu Kötü Orta İyi Çok iyi	42,08 32,12 28,57 39,50 $x^2=2,496$ p=0,521	40,58 32,43 26,71 41,83 $x^2=2,688$ p=0,483	42,25 32,05 27,93 41,83 $x^2=2,737$ p=0,436
Anne eğitim durumu Okuryazar değil Okuryazar İlkokul Ortaokul Lise	34,63 32,78 33,08 30,60 32,11 $x^2=0,156$ p=0,996	34,79 33,78 32,20 32,90 32,56 $x^2=0,191$ p=0,995	35,17 33,11 34,13 32,10 26,72 $x^2=1,275$ p=0,866
Baba eğitim durumu Okuryazar değil Okuryazar İlkokul Ortaokul Lise	23,50 29,28 34,11 30,44 36,50 $x^2=1,504$	28,00 29,44 34,02 31,50 35,26 $x^2=0,802$	23,50 29,44 34,84 30,63 35,29 $x^2=1,288$

	p=0,878	p=0,862	p=0,863
--	---------	---------	---------

“Cinsiyet” değişkeni ile MŞMKÖ toplam ve şiddetin fiziksel ve ruhsal sağlık üzerine etkisi puan ortalamalarının arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu; kadınların puan ortalamalarının daha yüksek olduğu tespit edildi ($p<0,05$) (Tablo 3).

Koç ve Batkın’ın hemşirelik ve ebelik öğrencileri ile yaptığı çalışmada öğrencilerin büyük çoğunluğunun uygulama alanlarında çalıştıkları servisteki hemşireler tarafından sıklıkla meslektaş şiddetine maruz kaldığı belirlenmiştir (Koç & Batkın, 2016). Hemşireler ile yapılan diğer bir çalışmada hemşirelerin neredeyse tamamının meslektaş/arkadaş şiddetine, özellikle psikolojik şiddete maruz kaldığı tespit edilmiştir (Ayakdaş & Arslantaş, 2018). Hemşirelik öğrencileri ile yapılan diğer bir niteliksel çalışmada öğrencilerin sıklıkla sözel olarak meslektaş şiddetine maruz kaldıkları saptanmıştır (Karatepe, Yüce & Atik, 2020). Mevcut çalışmamız bulguları da literatüre uyumlu olarak hemşirelik öğrencilerinin meslektaş şiddetine maruz kaldıklarını göstermektedir. Çalışmamızın diğer bulgusu olarak cinsiyetin meslektaş şiddetine maruziyeti etkilediği, kadınların daha fazla meslektaş şiddetine maruz kaldıkları görüldü. Ülkemizde hemşirelik mesleğinde henüz erkeklerin çoğunlukta olmamasına bağlı olarak ve kadınların daha hassas bir yapıya sahip olmaları dolayısı ile kadınların puanlarının daha yüksek olduğunu düşünüyoruz.

Meslektaş şiddetinin maruziyetin azaltılması için;

- Hemşirelik eğitim müfredatlarında gerekli düzenlemelerin yapılması,
- Hemşireler ile öğrencilerin kaynaştırma oryantasyon eğitimlerinin artırılması,
- Mesleğin icraasında ekip olma ruhunun ve mesleğe aidiyetin hizmetiçi eğitimler ile vurgulanması önerilir.

KAYNAKÇA

Ayakdaş, D., & Arslantaş, H. (2018). Hemşirelikte meslektaş şiddeti: Kesitsel bir çalışma. *Psikiyatri Hemşireliği Dergisi*, 9(1), 36-44.

Karatepe, H. K., Yüce, U. Ö., & Atik, D. (2020). Hemşirelik Öğrencilerinin Meslektaş Şiddetine İlişkin Görüşleri: Nitel Bir Çalışma. *İnönü Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu Dergisi*, 8(2), 219-232.

Koç, M., & Batkın, D. (2016). Hemşirelik ve ebelik öğrencilerinin uygulama alanlarında meslektaş şiddetine maruz kalma durumları. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*, 19(3).

Öztürk, A. & Ulaş Karahmetoğlu, G. (2019). “Öğrenci Hemşirelerin Klinik Uygulamada Mobbinge Maruz Kalma Durumlarının İncelenmesi: Kastamonu Üniversitesi Örneği”, *International Social Sciences Studies Journal*, 5(30): 642- 654.

Sinan, Ö., Tosun, B., & Ünal, N. (2017). Hemşirelik Öğrencilerinin Şiddete Bakışı. *Türkiye Klinikleri J Psikiyatr Nurs-Special Topics*, 3(2),108-14

Türk Dil Kurumu, Hemşirelik Terimleri Sözlüğü-2015. <https://sozluk.gov.tr/> (Erişim: 10.10.2021)

Yılmaz, E. B., Ata, E. E., & Uyumaz, G. (2020). Hemşirelik Öğrencileri İçin Meslektaş Şiddetine Maruz Kalma Ölçeği'nin Geliştirilmesi. *Türkiye Klinikleri Tıp Etiği-Hukuku Tarihi Dergisi*, 28(2), 188-198.

INVESTIGATION OF THE ESSENTIAL OIL COMPONENTS OF *Calamintha nepeta* (L.) savi. subsp. *glandulosa* PLANT

Emine YURTERİ

ORCID NO: 0000-0002-3770-2714

Fatih SEYİS

ORCID NO: 000-0001-9714-370X

Haydar KÜPLEMEZ

ORCID NO: 0000-0003-4094-1318

Recep Tayyip Erdoğan University, Faculty of Agriculture, Field Crops Department

ABSTRACT

Essential oils are usually complex mixtures of natural compounds of both polar and apolar structure. Essential oils consist mainly of terpenoids and their oxygenated derivatives. Essential oils, which have antioxidant and antimicrobial activities, have therapeutic properties and are the raw materials of cosmetics, as well as acting as natural additives in foods and food products. *Calamintha nepeta* (L.) savi. subsp. *glandulosa*, a perennial plant belonging to the Lamiaceae family, is a medicinal and aromatic plant that stands out for its rich essential oil components. In traditional medicine, the plant has been used as an antiseptic, stimulant, antispasmodic and diuretic. The genus *Calamintha* is represented in the flora of Turkey by a total of 13 taxa with subspecies, 6 of which are endemic, among 9 species. In this study, the essential oil components of *Calamintha nepeta* plants were investigated collected from the Amlakit (1900 m) and Çat (1750 m) plateau of Rize at the time of flowering. The proportion of essential oils of the plant harvested during the full flowering period and the aromatic components in the essential oil of the plant were determined using the SPME (Solid Phase Microextraction) method in a Gas Chromatography (GC-MS) device. Almost 30 different components were found as a result of the analysis. The main components were found as pulegone (30.3%) and menthone (12.1%) in Amlakit plateau and pulegone (25.5%) and menthone (16.7%) in Çat plateau.

Keywords: *Calamintha nepeta*, Aromatic Compounds, GC-MS

INTRODUCTION

The genus *Calamintha* Miller spread out in the Central Asia, Europe, Mediterranean region, America and North Africa (Bonnier, 1959; Bown, 1995). In Turkey, *Calamintha* taxa are distributed widely in the South, West and North Anatolia in Turkey and it is represented by a total of 13 taxa with subspecies, 6 of which are endemic, among 9 species (Alan et al., 2007). Among with these species, *Calamintha nepeta* (L.) savi. subsp. *glandulosa* is known due to its rich essential oil content. The plant has been used as an antiseptic, stimulant, antispasmodic and diuretic in traditional medicine (Şarer and Pañçalı, 1998). There are some studies on the composition essential oil of *C. nepeta ssp. glandulosa*. Şarer and Parkalı (1998) reported that the main components of essential oil of *C. nepeta ssp. glandulosa* collected in northern Turkey were pulegone (40.5%) and menthone (23.6%). Also, a study conducted by Baldovini

et. al (2000) aimed to determining essential oil content of the 40 samples of *Calamintha nepeta*, growing wild in Corsica. The researchers reported that half of the samples were characterized by a menthone/pulegone chemotype, 13 samples present pulegone as the major component associated with menthone. According to a study carried out by Kitic and Jovanovic (2002) revealed that the main constituents in the essential oil of *C. nepeta ssp. glandulosa* collected from Montenegro were pulegone (37.5%), menthone (17.6%), In this study, the volatile components of the *C. nepeta ssp. glandulosa* were investigated which collected from the Amlakit (1900 m) and Çat (1750 m) plateau of Rize at the time of flowering.

MATERIAL AND METHOD

This experiment was conducted at Faculty of Agriculture, Recep Tayyip Erdoğan University in 2021. The plant materials collected from Amlakit (1900m) and Çat (1750m) plateau in Rize/Turkey (Figure 1.). The collected aerial parts of *Calamintha nepeta* (L.) savi. subsp. *glandulosa* at the flowering time were used as plant material. The plants were cut at a height of 10-15 cm above the soil level and the flower parts were separated.



Figure 1. Collection sites of *Calamintha nepeta* (L.) savi. subsp. *glandulosa* plants

Dried plant samples weighed 100 g and distilled with Neo-Clevenger apparatus. The essential oil content in herb was calculated as the volume of essential oil in 100 grams of dry sample (ml/100g). In order to determine essential oil components, Shimadzu model GC-MS (2010 Plus) present in RTEU Faculty of Agriculture, Plant Analysis Laboratory was used. SPME (Solid Phase Microextraction) method was used to determine essential oil components. Analysis results were evaluated and reported using related library (Seyis et al., 2021).

RESULTS AND DISCUSSION

Almost 30 different essential oil components of *C. nepeta ssp. glandulosa* were found as a result of the analysis. The main essential oil components of the samples collected from Amlakit (1900 m) plateau were pulegone (30.3%) and menthone (12.1%) and others found as neodene (8.59%), germacrene D (8.56%), carvacrol (5.71%), limonene (5.1%) (Figure 2.).

The main essential oil components of the samples collected from Çat (1750 m) plateau were pulegone (25.5%) and menthone (16.7%) and others as neodene (10.2%), germacrene D (10.2%) and limonene (6.8%) (Figure 2.).

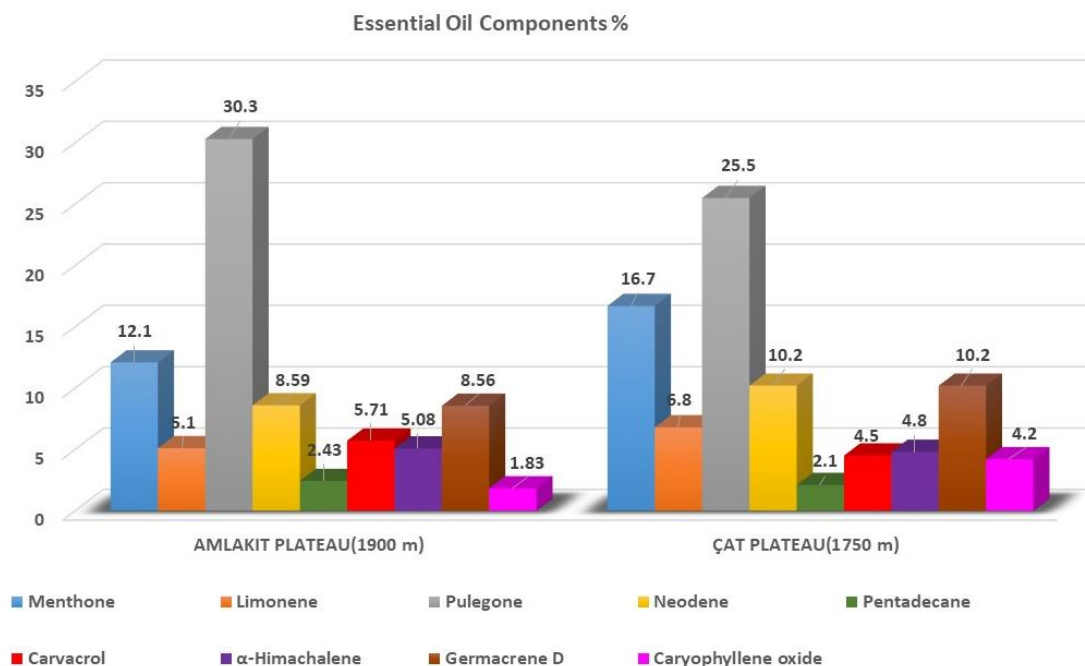


Figure 2. Essential oil components of *C. nepeta ssp. glandulosa* collected from Rize Province

These results are in agreement with a study conducted by Şarer and Parkalı (1998). The researchers reported that the main components of essential oil of *C. nepeta ssp. glandulosa* collected in northern Turkey were pulegone (40.5%) and menthone (23.6%). Also, Baldovini et. al (2000) found similar results. They reported that essential oil content of 20 out of 40 samples of *Calamintha nepeta* were characterized by a menthone/pulegone chemotype, 13 samples present pulegone as the major component associated with menthone. Moreover, our results are in agreement with a study carried out by Kitic and Jovanovic (2002). The researchers reported as the main constituents in the essential oil of *C. nepeta ssp. glandulosa* were pulegone (37.5%), menthone (17.6%) collected from Montenegro.

Three types of oil were distinguished for *Calamintha* genus by Baldovini et al. (2000). In the first type, pulegone is the dominant constituent, associated with different components such as menthone and/or isomenthone, menthol and its isomers, piperitenone, piperitone and piperitenone oxides. The second type is characterized by the predominant components piperitone oxide and/or piperitenone oxide. Last type is distinguished by the presence of carvone and 1,8-cineole as major constituents. Our collected genotypes can be placed in the first group.

REFERENCES

- Alan, S., Ocak, A., & Duman, H. (2007). *Calamintha pamphylica* subsp. *alanyense* (Lamiaceae), a new subspecies from South Anatolia, Turkey. *Annales Botanici Fennici*, 44(4), 309–314. <http://www.jstor.org/stable/23727804>
- Baldovini, N., Ristorcelli, D., Tomi, F., Casanova, J. (2000). Intraspecific variability of the essential oil of *Calamintha nepeta* from Corsica (France). *Flavour and Fragrance Journal*, 15, 50-54.
- Bonnier, G. (1959). Complete Illustree en Couleurs de France Suisse et Belgium, Tome 9, 114-117. Paris-Brussels, Berlin.
- Bown, D. (1995). The Herb Society of America Encyclopedia of Herbs and Their Uses, 97, 252. Dorling Kindersley, New York.
- Kitic, D., Jovanovic, T., Ristic, M., Palic, R., & Stojanovic, G. (2002). Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Calamintha nepeta* (L.) Savi ssp. *glandulosa* (Req.) PW Ball from Montenegro. *Journal of Essential Oil Research*, 14(2), 150-152.
- Seyis, F., Yurteri, E., Özcan Aykutlu, A., & Cirak, C. (2020). Altitudinal impacts on chemical content and composition of *Hypericum perforatum*, a prominent medicinal herb. *South African Journal of Botany*, 135, 391-403.
- Şarer, E., & Solakel Pañçalı, S. (1998). Composition of the essential oil from *Calamintha nepeta* (L.) Savi ssp. *glandulosa* (Req.) PW Ball. *Flavour and Fragrance Journal*, 13(1), 31-32.

DETERMINATION OF THE ESSENTIAL OIL COMPONENTS OF *Stachys annua* subsp. *annua* var. *annua* PLANT

Emine YURTERİ

ORCID NO: 0000-0002-3770-2714

Fatih SEYİS

ORCID NO: 000-0001-9714-370X

Haydar KÜPLEMEZ

ORCID NO: 0000-0003-4094-1318

Recep Tayyip Erdoğan University, Faculty of Agriculture, Field Crops Department

ABSTRACT

The genus *Stachys* is one of the largest genera of the Lamiaceae family, and contains about 300 species worldwide and represented by 72 species in the flora of Turkey. Also, *Stachys annua* subsp. *annua* var. *annua* is widely used in Turkey and among the local people the species known as “dağ çayı”. Herbal tea prepared by the method of infusion with the leaves of this plant is used in traditional medicine for colds and diabetes. In addition, it has been used as an antipyretic in Anatolia for many years. The rich essential oil components contained within the plant add a pleasant smell to herbal teas and diterpenoids are an important component of essential oil. In this study, the volatile components of the *Stachys annua* subsp. *annua* var. *annua* plants were investigated which collected from the Anzer (1533 m) and Cimil (1750 m) plateau of Rize at the time of flowering. The proportion of essential oils of the plant harvested during the full flowering period and the aromatic components in the essential oil of the plant were determined using the SPME (Solid Phase Microextraction) method in a Gas Chromatography (GC-MS) device. Almost 30 different components were found as a result of the analysis. The main components were found as germacrene-D (18.82%) and camphor (13.82%) in Anzer plateau and germacrene-D (25.2%) and camphor (13.82%) in Cimil plateau.

Keywords: *Stachys annua*, Aromatic Compounds, GC-MS

INTRODUCTION

Stachys L. is a large genus of about 300 species of shrubs and herbs in the Lamiaceae family that grows in temperate and tropical regions of the world except for Australasia and New Zealand (Akçiçek et al., 2012). The majority of investigated taxa in the genus *Stachys* L. are distributed in the Irano-Turanian and Mediterranean phytogeographical regions (Bhattacharjee, 1993). Turkey is one of the richest countries in terms of *Stachys* species diversity, including 91 species (115 taxa) with a 48 percent endemism rate belonging to 15 sections and 2 subgenera (Güner et. al., 2012). Moreover, *Stachys annua* subsp. *annua* var. *annua* is widely used in Turkey and among the local people the species known as “dağ çayı”. Herbal tea prepared by the method of infusion with the leaves of this plant is used in traditional medicine for colds and diabetes (Arituluk and Ezer, 2012). In addition, it has been used as an antipyretic in Anatolia for many years. The rich essential oil components contained

within the plant add a pleasant smell to herbal teas and diterpenoids are an important component of essential oil (Altundag and Ozturk, 2011; Kocak et al. 2017). There are several studies on essential oil composition of *Stachys* species. Venditti et al. (2015) reported that the most abundant compounds were phytol (9.8%), germacrene-D (9.2%), and spathulenol (8.5%) in *Stachys annua* (L.) L. subsp. *annua*. A study conducted by Jahantab et al. (2021) revealed that main essential oil components of *Stachys pilifera* Benth were cis-chrysanthenyl acetate (19.1-48.2%), viridiflorol (1.4-19.1%), trans-caryophyllene (2.3-11.9%), caryophyllene oxide (1.9-11.0%), limonene (2.0- 5.9%) and spathulenol (0.0- 9.5). Javidnia et al. (2003) reported that the main essential oil components of *Stachys lavandulifolia* Vahl were germacrene-D (13.2%), β -phellandrene (12.7%), β -pinene (10.2%). In this study, the volatile components of the *Stachys annua* subsp. *annua* var. *annua* plants were investigated which collected from the Anzer (1533 m) and Cimil (1750 m) plateau of Rize at the time of flowering.

MATERIAL AND METHOD

This experiment was conducted at Faculty of Agriculture, Recep Tayyip Erdoğan University in 2021. The plant materials collected from Anzer (1533 m) and Cimil (1750 m) plateau in Rize/Turkey (Figure 1.). The aerial parts of *Calamintha nepeta* (L.) savi. subsp. *glandulosa* collected at the flowering time were used as plant material. The plants were cut at a height of 10-15 cm above the soil level and the flower parts were separated.

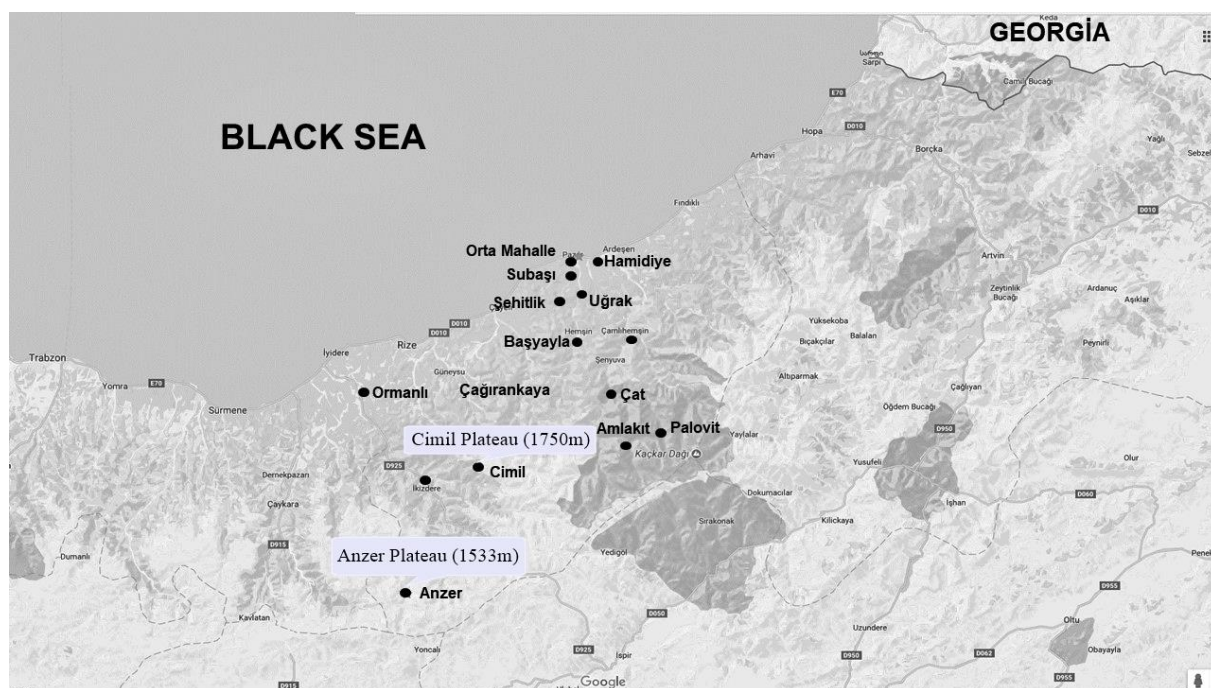


Figure 1. Collection sites of *Stachys annua* subsp. *annua* var. *annua* plants

Dried plant samples weighed 100 g and distilled with Neo-Clevenger apparatus. The essential oil content in herb was calculated as the volume of essential oil in 100 grams of dry sample (ml/100g). In order to determine essential oil components, Shimadzu model GC-MS (2010 Plus) present in RTEU Faculty of Agriculture, Plant Analysis Laboratory was used. SPME (Solid Phase Microextraction) method was used to determine essential oil components. Analysis results were evaluated and reported using related library (Seyis et al., 2021).

RESULTS AND DISCUSSION

Almost 30 different essential oil components of *Stachys annua* subsp. *annua* var. *annua* were found as a result of the analysis. The main essential oil components of the samples collected from Anzer (1533 m) plateau were germacrene-D (18.82%) and camphor (13.82%) and others found as caryophyllene oxide (8.3%), linalool (7.94%), α -himachalene (6.75%), β -bourbonene (6.59%) (Figure 2.). The main essential oil components of the samples collected from Cimil (1750 m) plateau were germacrene-D (25.2%) and camphor (10.4%) and others found as β -bourbonene (9.8%), linalool (9.8%), caryophyllene oxide (7.8%), α -himachalene (7.8%) (Figure 2.).

In the literature, phytol (9.8%), germacrene D (9.2%), and spathulenol (8.5%) was found as the major compounds of the essential oil of flowering aerial parts of *Stachys annua* L. subsp. *annua* (Zellner et al., 2008).

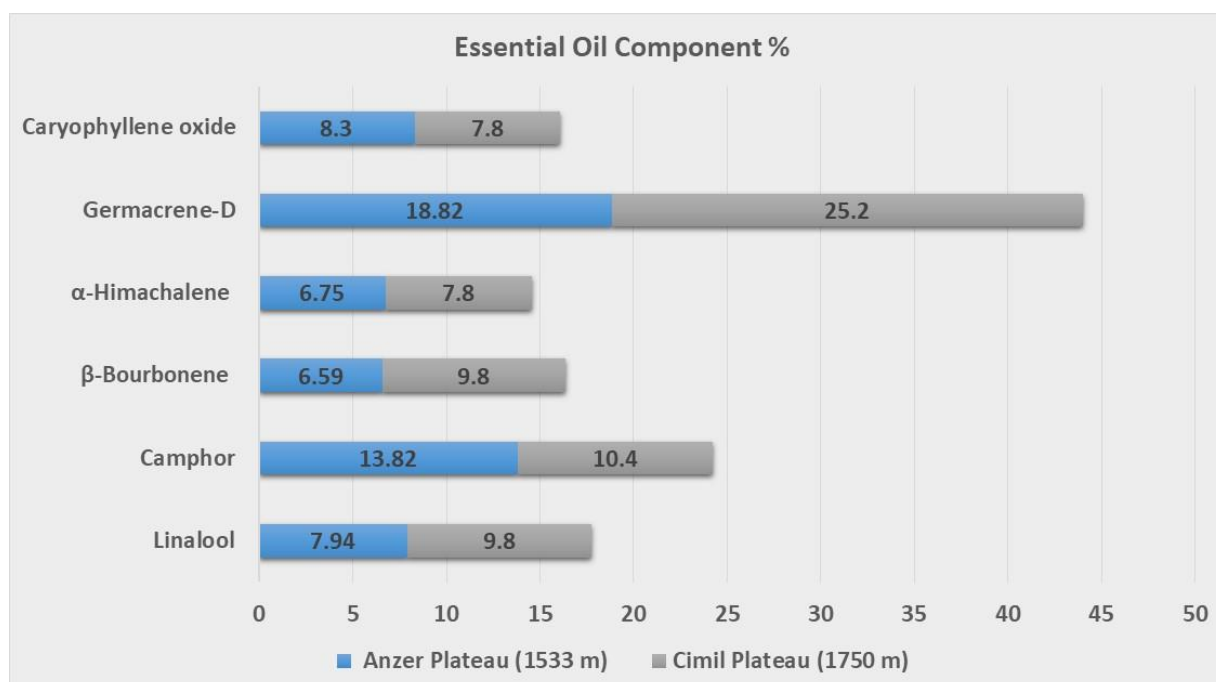


Figure 2. Essential oil components of *S. annua* subsp. *annua* var. *annua* collected from Rize Province

Venditti et al. (2015) reported also that the most abundant compounds were phytol (9.8%), germacrene-D (9.2%), and spathulenol (8.5%) in *Stachys annua* (L.) L. subsp. *annua*. In our study, a different essential oil composition was determined in *Stachys annua* (L.) L. subsp. *annua* collected from Rize plateaus.

The current results revealed that volatile organic compounds of this *Stachys* species grown in Rize contains relatively different components when compared with the results of the same species grown in different places of the world. Chemical differentiation within the same species can occur generally as a result of the varied ecological or geographic origin as well as the genetic differentiation, collection time, climate or method of analysis (Renda et al., 2007).

REFERENCES

- Akcicek, E., Dirmenci, T., & Dündar, E. (2012). Taxonomical notes on *Stachys* sect. *Eriostomum* (Lamiaceae) in Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 36(3), 217-234.
- Altundag, E., Ozturk, M. (2011). Ethnomedicinal studies on the plant resources of East Anatolia, Turkey. 2nd International Geography Symposium-Mediterranean Environment 2010 19, pp. 756-777.
- Arituluk, Z.C., Ezer, N. (2012). Halk arasında diyabete karşı kullanılan Bitkiler (Türkiye)-II. Hacettepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dergisi. 32, pp. 179-208.
- Bhattacharjee, R. (1993). Taxonomic studies in the genus *Stachys* with particular reference to the Near East. PhD thesis, University of Edinburgh.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural M. & Babaç, M.T. (2012). Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler) (A Checklist of the Flora of Turkey (Vascular Plants)). Araştırmaları Demeği ve Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayını, İstanbul, Turkey, Flora.
- Jahantab, E., Morshedloo, M. R., & Maggi, F. (2019). Essential oil variability in *Stachys pilifera* Benth populations: a narrow endemic species of Iran. *Natural Product Research*, 1-5.
- Javidnia, K., Mojab, F., & Mojahedi, S. A. (2010). Chemical constituents of the essential oil of *Stachys lavandulifolia* Vahl from Iran. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*, (1), 61-63.
- Kocak, M. S., Uren, M. C., Calapoglu, M., Tepe, A. S., Mocan, A., Rengasamy, K. R. R., & Sarikurcu, C. (2017). Phenolic profile, antioxidant and enzyme inhibitory activities of *Stachys annua* subsp. *annua* var. *annua*. *South African Journal of Botany*, 113, 128-132.
- Renda, G., Bektas, N.Y., Korkmazi B., Celik G., Sevgi, S & Yaylı, N. (2017). Volatile constituents of three *Stachys* L. species from Turkey. *Marmara Pharmaceutical Journal*, 21 (2), 278-285.
- Seyis, F., Yureteri, E., Özcan Aykutlu, A., & Cirak, C. (2020). Altitudinal impacts on chemical content and composition of *Hypericum perforatum*, a prominent medicinal herb. *South African Journal of Botany*, 135, 391-403.
- Venditti, A., Bianco, A., Quassinti, L., Bramucci, M., Lupidi, G., Damiano, S., ... & Maggi, F. (2015). Phytochemical analysis, biological activity, and secretory structures of *Stachys annua* (L.) L. subsp. *annua* (Lamiaceae) from Central Italy. *Chemistry & Biodiversity*, 12(8), 1172-1183.
- Zellner BA, Dugo P, Dugo G, Mondello L. (2008) Gas chromatographyolfactometry in food flavour analysis. *Journal of Chromatography*; 1186: 123-43.

SPECTROSCOPIC AND NONLINEAR OPTICAL PROPERTIES OF BIOLOGICALLY ACTIVE 2-METHOXY-6-[(5-OXO-3-PROPYL-4,5-DIHYDRO-1H-1,2,4-TRIAZOL-4-YL)IMINOMETHYL)PHENYL BENZOATE BY DENSITY FUNCTIONAL THEORY METHOD

Assoc.Prof. Dr. Murat BEYTUR

Kafkas University, Faculty of Sciences and Letter, Department of Chemistry, Kars/Turkey.
ORCID NO: 0000-0002-7098-5592

Prof. Dr. Haydar YÜKSEK

Kafkas University, Faculty of Sciences and Letter, Department of Chem., Kars/Turkey.
ORCID NO: 0000-0003-1289-1800

Abstract: In the present study, vibrational frequencies and gauge including atomic orbital (GIAO) ^{13}C -NMR and ^1H -NMR chemical shift values of 2-methoxy-6-[(5-oxo-3-propyl-4,5-dihydro-1H-1,2,4-triazol-4-yl)iminomethyl)phenyl benzoate in the ground state have been calculated by using the density functional method (B3LYP) with 6-311G(d) basis set. The vibrational spectra of the title compounds which is calculated by DFT methods, reproduces vibrational wave numbers and intensities with an accuracy which allows reliable vibrational assignments. The title compounds have been studied theoretically in the 4000–400 cm^{-1} region and the assignment of all the observed bands were made. In the identification of calculated IR data was used the veda4f program. Theoretical infrared spectrums are formed from the data obtained according to B3LYP method. The calculated IR data of title compounds were calculated in gas phase by using of 6-311G(d) basis sets of B3LYP and HF methods and are multiplied with appropriate adjustment factors. Also, The ^1H - and ^{13}C - nuclear magnetic resonance chemical shifts values of 2-methoxy-6-[(5-oxo-3-propyl-4,5-dihydro-1H-1,2,4-triazol-4-yl)iminomethyl)phenyl benzoate has been calculated by the gage including atomic orbital (GIAO) method. The calculated ^{13}C -NMR and ^1H -NMR chemical shift values compared with the experimental values. Experimental data were obtained from the literature. Furthermore, total static dipol moment (μ), the mean polarizability ($\langle\alpha\rangle$), the anisotropy of the polarizability ($\Delta\alpha$), the mean first-order hyperpolarizability ($\langle\beta\rangle$), of title compounds have been investigated by using B3LYP levels with the 6-311G(d) basis set.

Keywords: 1,2,4-Triazole, GIAO, B3LYP, Polarizability, Hyperpolarizability.

INTRODUCTION

The development of new heterocyclic organic compounds has received considerable attention due to their potential fluorescence applications as chemosensors (Qin et al., 2015), ionic or biological probes (Mecca et al., 2016) and lighting technologies (Sun et al., 2006; Yang et al., 2015; Zhao et al., 2017). The biological activities of the Schiff bases in medicinal chemistry are attributed to the presence of groups in literature (Pandeya et al., 1999; Vicini et al., 2003; Sztanke et al., 2013). Also, Schiff bases have been used as insecticides, bacteriocides, fungicides, pesticides (Azam et al., 2007). In the last year, computational properties of Schiff bases were examined on a computer. The optimized molecular structure, vibrational frequencies, spectroscopic parameters, atomic charges and frontier molecule orbitals (HOMO and LUMO) of the titled compound have been calculated by using DFT/B3LYP method with 6-311G(d) basis set. All quantum chemical calculations were carried out by using Gaussian 09W (Frisch et al., 2009; Wolinski, Hilton & Pulay, 1990) program package and the GaussView molecular visualization program (Frisch, Nielson & Holder, 2003). The molecular structure and vibrational calculations of the molecule were computed by using Becke-3-Lee Yang Parr (B3LYP) (Becke, 1993; Lee et al., 1988) density functional method with 6-311G(d) basis set in ground state. IR absorption frequencies of analyzed molecule were calculated by same method. Then, they were compared with experimental data (Gürbüz et al., 2021), which are shown to be accurate. The assignments of fundamental vibrational modes of the title molecule were performed on the basis of total energy distribution (TED) analysis by using VEDA 4f program (Jamroz, 2004). 2-methoxy-6-[(5-oxo-3-propyl-4,5-dihydro-1H-1,2,4-triazol-4-yl)iminomethyl]phenyl benzoate optimized using *ab initio* Density Functional Theory (DFT/B3LYP) (Figure 1).

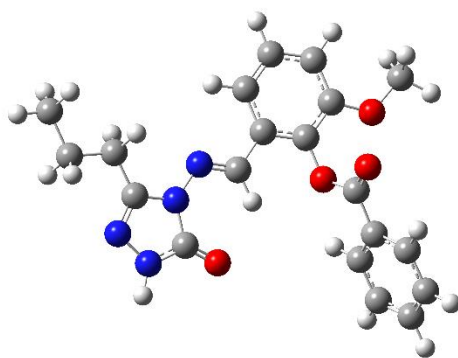


Figure 1. The optimized molecular structure of 2-methoxy-6-[(5-oxo-3-propyl-4,5-dihydro-1H-1,2,4-triazol-4-yl)iminomethyl]phenyl benzoate with DFT/B3LYP 6-311G(d) level.

MATERIALS AND METHODS

The molecular structure of 2-methoxy-6-[(5-oxo-3-propyl-4,5-dihydro-1H-1,2,4-triazol-4-yl)iminomethyl]phenyl benzoate in the ground state is computed by performing both the density functional theory (DFT) (Becke, 1993; Lee, 1998) at 6-311G(d) level. Becke's exchange functional correction, the gradient corrected correlation functional of Lee, Yang and Parr, and the local correlation functional of Vosko, Wilk and Nusair (Vosko et al., 1980). The theoretical geometric structure of the title compound is given

in Figure 1. Molecular geometry is restricted and the optimized geometrical parameters of the title compound in this study are carried out by using Gaussian 09W program package (Frisch et al., 2009) and the visualization parts were done with GaussView program (Dennington et al., 2009) on personal computer employing 6-311G(d) basis set. Additionally, harmonic vibrational frequencies for the title compound are calculated with these selected methods and then scaled by 0.9613 (Avcı and Atalay, 2008) and these results were compared with the experimental data (Gürbüz et al., 2021).

RESULT AND DISCUSSION

Vibrational frequencies

The 2-methoxy-6-[(5-oxo-3-propyl-4,5-dihydro-1H-1,2,4-triazol-4-yl)iminomethyl]phenyl benzoate has 48 atoms and the number of the normal vibrations are 138. Negative frequency were not found in the data obtained from the optimized structure. The vibration frequencies obtained by using the Gaussian 09W package program by the personality computer are multiplied by 0.9613 for the B3LYP/6-311G(d) method (Avcı and Atalay, 2008). The experimental IR spectral values (Gürbüz et al., 2021) were compared with the theoretical IR spectral values and some functional group regions were analyzed experimentally and theoretically. The observed and calculated vibrational frequencies, the calculated IR intensities and assignments of selected vibrational frequencies for title compound are summarized in Table 1 and Figure 2.

Table 1. The calculated frequencies values of the titled compound.

	Exp.	Scaled DFT
τ NCCC (42), τ CNNC (12),		7,72
τ COCC (62)		16,44
τ CCOC (30), τ COCC (20)		21,51
τ CCOC (17), τ COCC (14)		35,78
δ NCC (22), δ CCN (10), τ COCC (16)		46,05
τ HCCN (11), τ CCCN (61)		49,62
τ CCOC (11), τ COCC (30)		60,39
δ COC (20), τ COCC (18), τ CCOC (22)		63,27
τ CNNC (13), τ CCCN (31)		68,17
τ NCNN (19), τ CNNC (10), τ COCC (20), τ CCCN (10)		83,60
δ CCC (14), δ CCN (16), δ CCC (13)		94,10
τ CCOC (11), τ CNNC (16), τ COCC (17)		120,35
δ COC (12)		135,98
δ CCC (12), τ CCCC (35)		152,04
τ CNNC (24)		164,98
τ NCCC (15), τ CNNC (24)		178,30
δ CCC (19)		202,16
δ COC (11)		207,05
τ NCCC (12), τ NCNN (11), τ CCOC (17)		211,55
τ HCCC (88)		233,54
δ COC (53)		242,92

τ HCOC (36), τ NCNN (12), τ CCOC (12)		255,22
τ HNNC (20), τ CNNC (41), τ NNCN (11)		275,14
δ CCC (11), τ HCOC (10)		286,17
δ CCC (17), τ NCNN (10), τ CCOC (12)		304,98
ν CC (10), δ CCC (27)		310,64
δ CCO (27), δ CCC (10), δ COC (22)		339,51
δ CCN (19), δ CCC (20)		348,77
τ NNCN (13), τ OCCC (15)		378,38
δ NNC (15), δ OCN (14), δ CNN (13)		398,98
τ HCCC (15), τ CCCC (70)		399,63
τ CCCC (44)		430,35
τ HNNC (50)		439,44
τ HNNC (28)		441,05
τ HCCC (10), τ CCOC (23)		515,69
δ CCC (17)		522,12
δ OCN (12), δ CCO (12), δ COC (20)		552,99
δ CCC (32)		565,82
τ OCCC (35), τ CCCC (22)		588,30
δ OCN (16), δ CCC (12)		609,34
δ CCC (32)		609,68
τ HNNC (11), τ NNCN (37)		634,05
δ OCO (14), δ CCC (17)		657,99
τ CCCC (56)		672,37
τ CCCC (24)		683,96
τ HCCC (14), τ ONNC (24)		689,43
τ HCCC (18)		709,99
τ HCCN (21), τ ONNC (41)	712	713,02
τ HCCN (33), τ ONNC (26)		724,42
ν CC (10), ν NN (11)		739,05
τ HCCC (40), τ OCCC (13)		762,53
ν NC (16), CC (10), δ CNN (36)		773,74
τ HCCC (30), τ ONNC (36), τ CCCC (11)	783	782,95
ν OC (12), δ CCC (23)		813,99
ν OC (10), δ NCC (11)		816,48
τ HCCC (60)		826,19
δ OCO (15), δ COC (12), τ CCOC (11)		836,82
τ HCCC (79)		850,17
τ HCCC (48), τ HCCN (12)		852,81
ν CC (48), τ HCCC (25)		874,96
τ HCCC (54)		916,61
ν CC (10), OC (23)		921,07
τ HCCC (48)		924,59
τ HCCC (33), τ CCCC (10)		943,43
τ HCCC (18), τ CCCC (27)		964,80

ν CC (36), δ CCC (50)		980,85
τ HCNN (78)		982,19
ν CC (24), δ NNC (19)		993,36
ν CC (40), δ CCC (18)		1002,65
ν CC (53)		1012,97
ν OC (26), δ HCC (11), δ CCC (22)		1024,78
ν NC (13), ν NN (52)		1051,16
ν CC (17), ν OC (15), δ HCC (19)		1061,43
ν CC (33), δ HCC (24)		1068,58
ν CC (14), ν OC (31), δ HCC (12)		1070,14
ν CC (18), δ CCC (12), τ HCCC (24)		1090,21
δ HCC (11), τ HCCN (49), τ HCCC (14)		1095,38
δ HCH (23), τ HCOC (72)		1137,18
ν CC (17), δ HCC (69)		1141,73
ν OC (20), δ CCC (11), δ HCC (12)		1149,47
δ HCC (45)		1154,71
ν CC (14), δ HCC (25)		1159,07
ν NC (34), NN (17), δ OCN (12)		1173,14
δ HCH (14), τ HCOC (39)		1178,88
ν CC (34)		1217,18
δ HCC (60)		1219,41
ν NN (10), δ NCN (14), δ CNN (11), τ HCCN (19)		1227,38
ν CC (10), δ HCC (23)		1238,24
ν CC (10), ν OC (17)	1256	1256,16
ν NN (12), τ HCCN (21)		1266,84
δ HCC (72), τ HCCN (13)		1287,45
ν CC (58), δ HCC (21)		1290,50
ν CC (27), δ HCN(10)		1300,92
ν CC (31), δ HCC (33)		1304,91
ν NC (15), δ HCN (14), τ HCCN (33)		1323,75
δ HNN (64), τ HCCN (12)		1355,38
δ HCN (33), τ HCCN (24)		1367,38
δ HCH (68)		1374,36
ν NC (14), δ HCN (11), τ HCCN (16)		1405,02
δ HCC (11), δ HCH (45)		1428,00
δ HCC (11), δ HCH (45)		1430,66
δ HCH (57), τ HCCN (11)		1434,02
ν CC (13), δ HCH (12)		1443,49
δ HCH (39)		1450,43
δ HCH (70), τ HCOC (20)		1453,73
δ HCC (24), δ HCH (16), δ CCC (16)		1457,96
δ HCH (42), τ HCCC (20), τ HCOC (17)		1460,74
τ HCOC (12), τ CCCC (12)		1464,61
δ HCH (55)		1467,17

δ HCC (37), δ CCC (11)		1471,95
ν CC (47)		1556,48
ν CC (48), δ HCC (11), δ CCC (11)		1566,39
ν NC (47), ν CC (13)	1595	1581,00
ν CC (47)		1583,29
ν CC (53)		1586,16
ν NC (58)	1603	1598,96
ν OC (75), ν NC (11)	1704	1738,15
ν OC (87)	1746	1742,02
ν CH (75)		2898,89
ν CH (92)		2907,93
ν CH (98)		2912,21
ν CH (98)		2928,81
ν CH (96)		2931,29
ν CH (99)		2950,23
ν CH (95)		2957,81
ν CH (84)		2974,28
ν CH (90)		2975,13
ν CH (97)		3027,18
ν CH (89)		3043,06
ν CH (99)		3053,09
ν CH (94)		3055,75
ν CH (89)		3065,76
ν CH (100)		3077,03
ν CH (89)		3082,28
ν CH (94)		3083,13
ν CH (94)		3090,66
ν CH (96)		3096,06
ν NH (100)	3183	3549,06

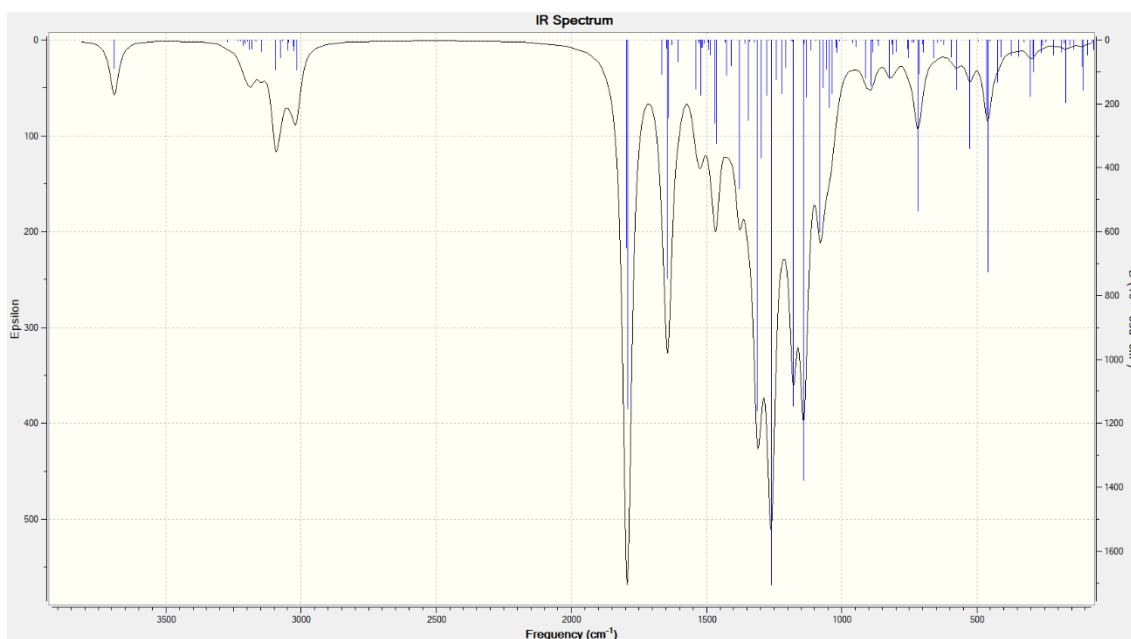


Figure 2. Theoretically generated (DFT/B3LYP) IR spectrum of titled compound

NMR spectral analysis

In nuclear magnetic resonance (NMR) spectroscopy, the isotropic chemical shift analysis allows us to identify relative ionic species and to calculate reliable magnetic properties which provide the accurate predictions of molecular geometries (Rani et al., 2010; Subramanian, Sundaraganesan, & Jayabharathi, 2010; Wade, 2006). In this framework, the optimized molecular geometry of the molecule was obtained by using B3LYP method with 6-311G(d) basis level in DMSO solvent. By the considering the optimized molecular geometry of the title compound the ^1H and ^{13}C NMR chemical shift values were calculated at the same level by using Gauge-Independent Atomic Orbital (GIAO) method. Theoretical and experimental (Gürbüz et al., 2021) values were plotted according to $\delta_{\text{exp}} = a \cdot \delta_{\text{calc}} + b$, Eq. a and b constants regression coefficients with a standard error values were found using the SigmaPlot program.

The (R^2) values (DFT) for ^1H NMR (DMSO) and ^{13}C NMR (DMSO) chemical shifts in different solvents has been found as 0.9966/0.8947 for the compound (Table 2 and Figure 3). the ^1H -NMR spectrum of titled compound was observed belong to H21 proton peak at 11.81 ppm because acidic show feature (Yüksek, 1992; Yüksek et al., 2005; Yüksek et al., 2006). H29 proton was observed at 9.91 ppm. Therotically, in vacum and DMSO solvents these values for the mentioned proton atoms were found as 6.66 and 9.71 ppm, respectively (B3LYP). In Table 2, the biggest ^{13}C chemical shift value of the compound are observed at 164.29 ppm for the C13 carbon atom double bounded to the oxygen in carbonyl group (Anderson, 2004). In vacum and DMSO solvents the calculated ppm values for C13 carbon atom were theoretically found as 168.71 ppm.

Table 2. The calculated and experimental ^1H and ^{13}C NMR isotropic chemical shifts of the titled compound.

No	Experim.	DFT/6-311G (d)DMSO	Diff./DMSO
1C	147,00	153,33	-6,33
2C	149,00	153,31	-4,31
3C	26,95	30,19	-3,24
4C	18,20	19,67	-1,47
5C	11,80	13,61	-1,81
6C	152,03	147,77	4,26
7C	127,76	132,92	-5,16
8C	139,43	146,75	-7,32
9C	151,73	157,69	-5,96
10C	115,74	115,74	0,00
11C	127,68	130,10	-2,42
12C	118,85	118,19	0,66
13C	164,29	168,71	-4,42
14C	128,68	131,77	-3,09
15C	130,43	134,00	-3,57
16C	129,53	131,88	-2,35
17C	134,72	138,46	-3,74
18C	129,53	131,83	-2,30
19C	130,43	134,47	-4,04
20C	56,65	53,99	2,66
21H	11,81	6,66	5,15
22H	2,45	2,38	0,07
23H	2,45	2,45	0,00
24H	1,58	1,48	0,10
25H	1,58	1,46	0,12
26H	0,86	0,99	-0,13
27H	0,86	0,75	0,11
28H	0,86	0,76	0,10
29H	9,91	9,71	0,20
30H	7,4	6,64	0,76
31H	7,32	7,16	0,16
32H	7,78	7,53	0,25
33H	8,18	8,11	0,07
34H	7,58	7,4	0,18
35H	7,62	7,56	0,06
36H	7,58	7,38	0,20
37H	8,18	7,89	0,29
38H	3,81	3,43	0,38
39H	3,81	3,28	0,53
40H	3,81	3,66	0,15

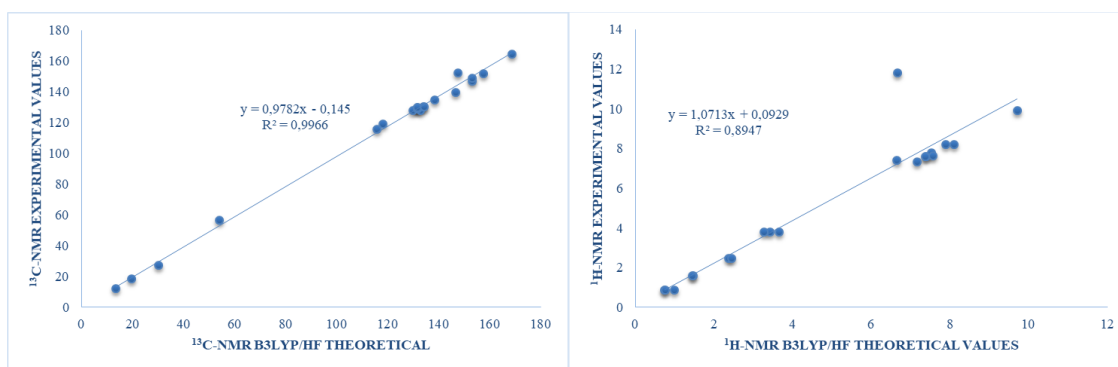


Figure 3. The correlation graphics for ^{13}C -NMR (DMSO) and ^1H -NMR (DMSO) chemical shifts of the titled molecule

Dipole moment and total energy

The energetic behavior of 2-methoxy-6-[(5-oxo-3-propyl-4,5-dihydro-1H-1,2,4-triazol-4-yl)iminomethyl]phenyl benzoate was investigated in vacum. Dipol moments and total energy values of title molecule were calculated by using B3LYP/6-311G(d) level. The calculated dipole moments and total energy values are given in Table 3.

Table 3. The calculated dipole moment values of the titled compound.

Dipole Moment	B3LYP (a.u.)	Dipole Moment	B3LYP (a.u.)
μ_x	3.0059	μ_z	-0.6699
μ_y	0.2306	μ_{Toplam}	3.0883

Nonlinear optical properties

The first order and second order hyperpolarizabilities have been calculated at DFT level by finite field approach (Kurtz et al., 1990; Fukui, 1982), which is currently one of the methods for obtaining numerically accurate NLO responses. The components of β are defined as the coefficients in the Taylor series expansion of the energy in the external field. The first order hyperpolarizability is a third rank tensor that can be described by $3 \times 3 \times 3$ matrix. The 27 components can be reduced to 10 components due to Kleinman symmetry (Kleinman, 1962). The total static dipole moment μ , the mean polarizability α_0 and the mean first hyper polarizability β_0 , using the x-, y- and z- components are defined as

$$\mu = (\mu_x^2 + \mu_y^2 + \mu_z^2)^{\frac{1}{2}}$$

$$\alpha = \frac{1}{3}(\alpha_{xx} + \alpha_{yy} + \alpha_{zz})$$

The dipole moment, the mean polarizability α_0 are calculated using Gaussian09 software and is found to be 3.088 Debye and 23.334×10^{-23} e.s.u respectively. The first order hyper polarizability β was also calculated using the finite field approach theory. The components of first hyperpolarizability can be calculated using the following equation:

$$\beta = \sqrt{(\beta_{xxx} + \beta_{yyy} + \beta_{zzz})^2 + (\beta_{yyy} + \beta_{xxy} + \beta_{yyz})^2 + (\beta_{zzz} + \beta_{xxz} + \beta_{yyz})^2}$$

Where, the total static dipole moment (μ), linear polarizability (α) and the first hyperpolarizability (β) using the x , y , z components are defined as (Abraham et al., 2008; Karamanis et al., 2008). The energy gap ΔE_g , dipole moment (μ), linear polarizability (α) and the first hyperpolarizability (β) values of conformer ct of the titled molecule are investigated as a function of the two torsional angle using B3LYP/6-311G(d) level of theory (Govindarajan et al., 2012) (Table 4).

Table 4. Calculated polarization and hyperpolarizability values of the titled compound (B3LYP/6-311G(d)).

B3LYP/6-311G(d)			
μ	2.1928 Debye	β_{xxy}	810.41 a.u.
α_{xx}	50.124 a.u.	β_{xyy}	479.15 a.u.
α_{yy}	46.187 a.u.	β_{yyy}	3135.15 a.u.
α_{zz}	25.072 a.u.	β_{xxz}	3923.53 a.u.
A	40.461×10^{-24} esu	β_{xyz}	264.48 a.u.
$\Delta\alpha$	23.334×10^{-24} esu	β_{yyz}	895.66 a.u.
β_x	-933.76 a.u.	β_{xzz}	353.37 a.u.
β_y	7323.51 a.u.	β_{yzz}	78.51 a.u.
β_z	1327.54 a.u.	β_{zzz}	-423.02 a.u.
β_{xxx}	-2223.32 a.u.	B	7.501×10^{-30} esu

The first order hyperpolarizability of the title compound is calculated and is found to be 7.501×10^{-30} e.s.u. The calculated hyperpolarizability of the title compound is 57.7 times that of the standard NLO material urea (0.13×10^{-30} e.s.u.) (Adant et al., 2004).

Mulliken population analysis

It can characterize the electronic charge distribution in a molecule and the inhibitor molecule's probable adsorption centers. The number of heteroatoms is closely related to the adsorption capability of a molecule. The presence of more lone pair electrons with an increase in the number of heteroatoms increases the donor-acceptor type interactions (Mulliken, 1955; Fitoz et al., 2018). Atomic charges are generally used by researchers in the clarification of structural and chemical reactivity data. The Mulliken charge distribution of titled compound is shown in Table 5. The nitrogen, oxygen, sulfur, and some carbon atoms are seen to have high negative charge densities corresponding to electrophilic attack sites (Azawi et al., 2016). According to Table 5, the principal atoms

for the neutral molecule are C3-C7, C10-C12, C14-C20, N41-N44 and O45-48 for the protonated form leading to a redistribution of the negative charge.

Table 6. Mulliken atomic charges of the titled compound.

B3LYP/6-311G(d)									
1C	0.4544	11C	-0.1874	21H	0.3699	31H	0.1955	40H	0.2336
2C	0.5803	12C	-0.1823	22H	0.2317	32H	0.2098	41N	-0.4967
3C	-0.4758	13C	0.4446	23H	0.2308	33H	0.2200	42N	-0.2059
4C	-0.4040	14C	-0.1530	24H	0.2152	34H	0.1994	43N	-0.3796
5C	-0.6183	15C	-0.1394	25H	0.2159	35H	0.1984	44N	-0.2026
6C	-0.0382	16C	-0.1962	26H	0.2131	36H	0.1988	45O	-0.3891
7C	-0.0260	17C	-0.1728	27H	0.2043	37H	0.2179	46O	-0.3810
8C	0.1583	18C	-0.1948	28H	0.2033	38H	0.2090	47O	-0.3184
9C	0.2730	19C	-0.1610	29H	0.2703	39H	0.2175	48N	-0.3390
10C	-0.2593	20C	-0.4608	30H	0.2167				

4. Conclusion

In this paper, the structure of 2-methoxy-6-[(5-oxo-3-propyl-4,5-dihydro-1H-1,2,4-triazol-4-yl)iminomethyl]phenyl benzoate compound is characterized by using FT-IR, ^1H and ^{13}C NMR spectroscopic methods. The molecular structures, vibrational frequencies, ^1H and ^{13}C NMR chemicals shifts and atomic charges of the titled molecule synthesized have been calculated by using DFT/B3LYP method. By considering the results of experimental works it can be easily stated that the ^1H and ^{13}C NMR chemical shifts, and vibrational frequencies spectroscopic parameters obtained theoretically are in a very good agreement with the experimental data. Also, in this study, The nonlinear optical properties of the compound were calculated theoretically. The first order hyperpolarizability of the title compound is calculated and is found to be 7.501×10^{-30} e.s.u. The calculated hyperpolarizability of the title compound is 57.7 times that of the standard NLO material urea (0.13×10^{-30} e.s.u.) (Adant et al., 2004).

REFERENCES

- Abraham, J. P., Sajan, D., Hubert, Joe I. H. and Jayakumar, V. S. (2008). Molecular structure, spectroscopic studies and first-order molecular hyperpolarizabilities of p-amino acetanilide, *Spectrochimica Acta Part A*, 71, 2, 355-367.
- Adant, C., Dupuis, M., Brédas, J.-L. (1995). Ab initio study of the nonlinear optical properties of urea: Electron correlation and dispersion effects. *Int. J. Quantum Chem.*, 29, 497.
- Anderson, R. J., Bendell, D. J. and Groundwater, P. W. (2004). *Organic Spectroscopic Analysis*, The Royal Society of Chemistry: Sanderland, UK.
- Avci, D. and Atalay, Y. (2008). Theoretical analysis of vibrational spectra and scaling-factor of 2-aryl-1,3,4-oxadiazole derivatives, *International Journal of Quantum Chemistry*, 109: 328-341.
- Azam, F., Singh, S., Khokhra, S.L. and Prakash O. (2007). Synthesis of Schiff bases of naphtha [1, 2d] thiazol-2-amine and metal complexes of 2-(20-hydroxy) benzylideneaminonaphthothiazole as potential antimicrobial agents. *Journal of Zhejiang University Science B*, 8 (6), 446-452.
- Azawi, K.F., Al-Baghdadi, S.B., Mohamed, A.Z., Al-Amiery, A.A., Abed, T.K., Mohammed, S. A., Kadum, A.A.H., Mohamad A.B. (2016). Synthesis, inhibition effects and quantum chemical studies of a novel coumarin derivative on the corrosion of mild steel in a hydrochloric acid solution. *Chemistry Central Journal*, 10 (23), 1-9.

- Becke A.D. (1993). Density functional thermochemistry. III. The role of exact Exchange. *The Journal of Chemical Physics*, 98: 5648-5652.
- Dennington, R., Keith, T. and Millam, J. (2009). GaussView, Version 5, Semichem Inc., Shawnee Mission KS.
- Fitoz, A., Nazir, H., Özgür, M., Emregül, E., Emregül C. K. (2018). An experimental and theoretical approach towards understanding the inhibitive behavior of a nitrile substituted coumarin compound as an effective acidic media inhibitor. *Corros. Sci.*, 133, 451-464
- Frisch, A., Nielson, A.B., and Holder, A.J. (2003). Gaussview User Manual, Gaussian, Inc., Wallingford, CT,
- Frisch, M.J., Trucks, G., Schlegel, H.B., Scuseria, G.E., Robb, M.A., Cheeseman, J.R., Scalmani, G., Barone, V., Mennucci, B., Petersson, G.A., Nakatsuji, H., Caricato, M., Li, X., Hratchian, H.P., Izmaylov, A.F., Bloino, J., Zheng, G., Sonnenberg, J.L., Hada, M., Ehara, M., Toyota, K., Fukuda, R., Hasegawa, J., Ishida, M., Nakajima, T., Honda, Y., Kitao, O., Nakai, H., Vreven, T., Montgomery, J.A., Jr. Vreven, T., Peralta, J.E., Ogliaro, F., Bearpark, M., Heyd, J.J., Brothers, E., Kudin, N., Staroverov, V.N., Kobayashi, R., Normand, J., Raghavachari, K., Rendell, A., Burant, J.C., Iyengar, S.S., Tomasi, J., Cossi, M., Rega, N., Millam, J.M., Klene, M., Knox, J.E., Cross, J.B., Bakken, V., Adamo, C., Jaramillo, J., Gomperts, R., Stratmann, R.E., Yazyev, O., Austin, A.J., Cammi, R., Pomelli, C., Ochterski, J.W., Martin, L.R., Morokuma, K., Zakrzewski, V.G., Voth, G.A., Salvador, P., Dannenberg, J.J., Dapprich, S., Daniels, A.D., Farkas, O., Foresman, J.B., Ortiz, J.V., Cioslowski, J. and Fox DJ. (2009). Gaussian Inc., Wallingford, CT.
- Fukui K. (1982). Role of Frontier Orbitals in Chemical Reactions. *Science*, 218: 747-754.
- Govindarajan, M., Periandy, S. and Carthigayen, K. (2012). FT-IR and FT-Raman spectra, thermo dynamical behavior, HOMO and LUMO, UV, NLO properties, computed frequency estimation analysis and electronic structure calculations on α -bromotoluene. *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 97, 411-422.
- Gürbüz, A., Alkan, M., Manap, S., Özdemir, G., Yüsek, H. (2021). Synthesis and antimicrobial activities of novel 2-methoxy-6-[(3-alkyl-4,5-dihydro-1H-1,2,4-triazol-5-one-4-yl)-azomethin]-phenyl benzoates with their nonaqueous medium titrations. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 10 (9), 65-80
- Jamróz, M.H. (2004). Vibrational Energy Distribution Analysis: VEDA 4 program, Warsaw.
- Karamanis, P, Pouchan, C. and Maroulis, G., (2008). Structure, stability, dipole polarizability and differential polarizability in small gallium arsenide clusters from all-electron ab initio and density-functional-theory calculations, *Physical Review A*, 77, 013201-013208.
- Kleinman, D.A. (1962). Nonlinear Dielectric Polarization in Optical Media. *Physical Review*, 126, 1977-1979.
- Kurtz, H.A., Stewart, J.J.P., Dieter, K.M. (1990). Calculation of the nonlinear optical properties of molecules. *Journal of Computational Chemistry*, 11, 82-87.
- Lee, S.Y. (1998). Molecular Structure and Vibrational Spectra of Biphenyl in the Ground and the lowest Triplet States. *Density Functional Theory Study, Bulletin of the Korean Chemical Society*, 19 (1): 93-98.
- Mecca, C.Z.P., Fonseca, F.L.A. and Bagatin, I.A. (2016). Fluorescence in complexes based on quinolines-derivatives: a search for better fluorescent probes. *Spectrochimica Acta Part A*, 168, 104-110.
- Mulliken, R. S., (1955). Electronic population analysis on LCAO-MO molecular wave functions. *Journal of Chemical Physics*, 23: 1833-1840.
- Pandeya, S.N., Sriram, D., Nath, G. and DeClercq, E. (1999). Synthesis, antibacterial, antifungal and anti-HIV activities of Schiff and Mannich bases derived from isatin derivatives and N-[4-(4'-chlorophenyl)thiazol-2-yl] thiosemicarbazide, *European Journal of Pharmaceutical Sciences*. 9 (1), 25-31.
- Qin, J.C., Yang, Z.Y., Fan, L. and Wang, B.D. (2015). Fluorescent sensor for selective detection of Al⁽³⁺⁾ based on quinoline-coumarin conjugate, *Spectrochimica Acta Part A*, 140, 21-26.
- Rani, A. U., Sundaraganesan, N., Kurt, M., Çınar, M. and Karabacak, M. (2010). FT-IR, FT-Raman, NMR spectra and DFT calculations on 4-chloro-N-methylaniline. *Spectrochimica Acta Part A*, 75, 1523-1529.
- Subramanian, N., Sundaraganesan, N. and Jayabharathi, J. (2010). Molecular structure, spectroscopic (FT-IR, FT-Raman, NMR, UV) studies and first-order molecular hyperpolarizabilities of 1,2-bis(3-methoxy-4-hydroxybenzylidene)hydrazine by density functional method. *Spectrochimica Acta Part A*, 76, 259-269.
- Sun, Y., Giebink, N.C., Kanno, H., Ma, B., Thompson, M.E. and Forrest, S.R. (2006). Management of singlet and triplet excitons for efficient white organic light-emitting devices. *Nature*, 440, 908-912.
- Sztanke, K., Maziarka, A., Osinka, A. and Sztanke, M. (2003). Synthesis, antibacterial, antifungal and anti-HIV activities of Schiff and Mannich bases derived from isatin derivatives and N-[4-(4'-chlorophenyl)thiazol-2-yl] thiosemicarbazide, *European Journal of Pharmaceutical Sciences*. 21 (13), 3648-3666.
- Vicini, P., Geronikaki, A., Incerti, M., Busonera, B., Poni, G., Cabras, C.A. and La Colla, P. (2003). Application of exciplex in the fabrication of white organic light emitting devices with mixed fluorescent and phosphorescent layers. *Bioorganic & Medicinal Chemistry*, 11 (22), 4785-4789.
- Vosko, S.H., Wilk, L. and Nusair, M. (1980). Accurate spin-dependent electron liquid correlation energies for local spin density calculations: a critical analysis, *Canadian Journal of Physics*. 58; 1200.
- Wade, Jr. L.G. (2006). *Organic Chemistry*, 6nd ed.; Pearson Prentice Hall: New Jersey.
- Wolinski, K., Hinton, J. F. and Pulay, P. (1990). Efficient implementation of the gauge-independent atomic orbital method for NMR chemical shift calculations. *Journal of the American Chemical Society*, 112, 8251-8260.
- Yang, D., Duan, Y., Yang, Y., Hua, N., Wang, X., Sun, F. and Duan, Y. (2015). Application of exciplex in the fabrication of white organic light emitting devices with mixed fluorescent and phosphorescent layers. *Journal of Luminescence*, 166, 77-81.
- Yüsek, H. (1992). 3-Alkil(aril)-4-amino-4,5-dihidro-1,2,4-triazol-5-on'ların bazı reaksiyonlarının incelenmesi. Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Yüsek, H., Üçüncü, O., Alkan, M., Ocak, Z., Bahçeci, Ş. and Özdemir, M. (2005). Synthesis and Determination of pKa Values of Some New 3,4-Disubstituted-4,5-Dihydro-1H-1,2,4-triazol-5-one Derivatives in Non-aqueous Solvents. *Molecules* 10, 961-970.
- Yüsek, H., Küçük, M., Alkan, M., Bahçeci, S., Kolaylı, S., Ocak, Z., Ocak, U., Şahinbas, E. and Ocak, M. (2006). Synthesis and antioxidant activities of some new 4-(4-hydroxybenzylidenamino)-4,5-dihydro-1H-1,2,4-triazol-5-one derivatives with their acidic properties. *Asian Journal of Chemistry*, 18 (1), 539-550.
- Zhao, J., Wang, Z., Wang, R., Chi, Z. and Yu, J. (2017). Hybrid white organic light-emitting devices consisting of a non-doped thermally activated delayed fluorescent emitter and an ultrathin phosphorescent emitter. *Journal of Luminescence*, 184, 287-292.

DFT (B3LYP, mPW1PW91) STUDIES OF 3-PHENYL-4-[2-(4-METHOXYBENZOXY)-3-METHOXY]BENZYLIDENAMINO-4,5-DIHYDRO-1*H*-1,2,4-TRIAZOL-5-ONES MOLECULE

Assist.Prof.Dr. Gül KOTAN

Kafkas University, Kars Vocational School, Kars, Turkey,
ORCID: 0000-0002-4507-9029

Prof.Dr. Haydar YÜKSEK

Department of Chemistry, Kafkas University, Kars, Turkey,
ORCID: 0000-0003-1289-1800

ABSTRACT

All quantum chemical calculations of 3-phenyl-4-[2-(4-methoxybenzoxy)-3-methoxy]benzylidenamino-4,5-dihydro-1*H*-1,2,4-triazol-5-ones has been performed with two function such as B3LYP/ MPW1PW91 of Density functional theory (DFT) method at the 6-311G(d,p) basis set. Firstly, the molecule atoms were numbered and optimized. Then, the optimized molecule was used for theoretical calculations. ¹H-¹³C NMR spectral values according to GIAO method was calculated using Gaussian 09W package program in DMSO solvent and in gas phase. The infrared data were defined with veda4f program. Then, these values are scaled with appropriate scala factors and were compared with experimental values. Experimental data of spectroscopic parameters were obtained from the literature and compared with theoretical results. In addition, HOMO-LUMO energy, electronic properties (electronegativity (χ), global hardness (η), electron affinity (A), ionization potential (I), softness (σ), thermodynamics properties (entropy S^0 , heat capacity CV^0 and enthalpy H^0), ΔE_g energy gap, bond lengths, dipole moments, mulliken atomic charges, total energy were calculated. Finally, the molecular surfaces such as the electron density, molecular electrostatic potential (MEP), electron spin potential (ESP) and the total density map were designated.

Keywords: DFT, B3PW91, MPW1PW91, HOMO-LUMO, MEP.

INTRODUCTION

Schiff bases have an azomethine group(-CH=N-) which is synthesis by the condensation of a primary amine with a carbonyl compound. Schiff base compounds indicate an sort of biological properties (Gao et al., 2002; Shakir et al., 2007), and have been used as bacteriocides, insecticides, pesticides, and fungicides (Aydogan et al., 2001; Azam et al., 2007). Besides, the heterocyclic compounds including 1*H*-1,2,4-triazol group and their derivatives have very imported biological activities such as antioxidant (Yüksek et al., 2011; Gürsoy-Kol et al., 2012; Gürsoy-Kol et al., 2010), antibacterial (Yüksek et al., 2020; Pitucha et al., 2010; Yüksek et al., 1997; Saadeh et al., 2010; Henen et al., 2012), antifungal (Ikizler et al., 1997), anti-inflammatory (Upmanyu et al., 2011), anti-HIV (Li et al., 2013), antitumor (Demirbas et al., 2002), anticonvulsant (Zhang et al., 2012), pharmacological activity (Chidananda et al., 2012), antiviral (Henen et al., 2012), antihypertensive (Ali et al., 2011), antitubercular (Bhat et al., 2001) and analgesic (Turan-Zitouni et al., 2012, Pitucha et al., 2009) properties. In this study, we then investigated theoretically the structural, molecular, electronic, thermodynamics and vibrational properties of the synthesized compound. Experimental data obtained from the literature (Alkan et al., 2014). All quantum chemical calculations were conducted with the

GaussView5 and Gaussian 09 packet programs (Frisch et al., 2009; Dennington et al., 2009). For this, firstly, 3-phenyl-4-[2-(4-methoxybenzoxy)-3-methoxy]benzylidenamino-4,5-dihydro-1*H*-1,2,4-triazol-5-ones molecule was optimized by using 631G (d,p) basis set of Density Functional Theory (DFT/B3LYP) and Hatree Fock (MPW1PW91) methods. The subsequent theoretical calculations were made by targeting this optimized geometry which from this the most stable structure of the molecule. The optimized structure along with the atom numbering is given in Fig. 1. Furthermore, the ¹H and ¹³C NMR chemical shifts calculations were performed using the Gauge-Independent Atomic Orbital (GIAO) (Wolinski et al., 1990) with B3LYP/6-311G(d,p) and MPW1PW91/6-311G(d,p) levels in ethanol. Theoretical and experimental values were inserted into the graphic according to equation of $\delta_{exp} = a + b \cdot \delta_{calc}$. The standard error values were found via SigmaPlot program with regression coefficient of a and b constants. The veda4f program (Jamróz, 2004) was used in defining of IR data theoretically and the theoretical vibrational spectra were calculated at the B3LYP/6-311G(d,p) in the gas phase, then scaled by 0.9937 (Sundaraganesan et al., 2005), while an identical scaling factors of 0.9942 were applied for all B3LYP/ MPW1PW91/6-311G(d,p) frequencies (James et al., 2006). The data obtained according to calculate theoretically are formed using theoretical infrared spectrum. The experimental and theoretical IR spectra are given in Figs.3. The experimental and the calculated theoretical spectral values were compared and their were recorded to be compatible with each other. In addition to, geometric properties (bond angles, bond lengths and dihedral angles), electronic properties ($E_{LUMO} - E_{HOMO}$) energy gap (ΔE_g), electronegativity (χ), electron affinity (A), global hardness (η), softness (σ), ionization potential (I), total energy of the molecule, dipole moment), thermodynamics properties, the highest occupied molecular orbital (HOMO) and the lowest unoccupied molecular orbital (LUMO), mulliken atomic charges have been examined by using Gaussian 09W program.

METHOD

Computational Details

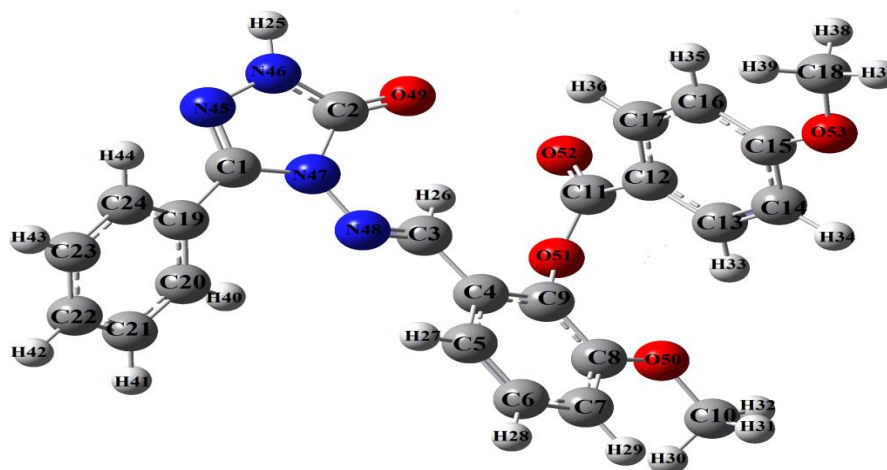


Figure 1. The Gaussview structure of the molecule

Table 1. The experimental and theoretical ¹³C and ¹H-NMR (B3LYP/MPW1PW91) 6-311G(d,p) isotropic chemical shifts in the gas and DMSO

No	Experimental	B3LYP/ vakum	Different	B3LYP/ DMSO	Different	MPW1PW91/ Vakum	Different	Mpw1pw91/ DMSO	Different
C1	144.07	150.9	-6.83	151.27	-7.2	143.54	0.53	143.83	0.24
C2	152.17	152.12	0.05	153.07	-0.9	145.83	6.34	146.71	5.46
C3	150.99	153.35	-2.36	152.77	-1.78	147.05	3.94	146.4	4.59
C4	127.71	132.53	-4.82	131.26	-3.55	125.94	1.77	124.63	3.08

C5	117.98	120.61	-2.63	119.78	-1.8	115.26	2.72	114.42	3.56
C6	127.57	127.71	-0.14	129.99	-2.42	122.37	5.2	124.68	2.89
C7	116.01	114.61	1.4	117.73	-1.72	109.31	6.7	112.39	3.62
C8	151.76	158.54	-6.78	158.97	-7.21	151.1	0.66	151.55	0.21
C9	140.17	151.90	-11.73	150.18	-10.01	144.55	-4.38	142.82	-2.65
C10	56.71	54.42	2.29	55.18	1.53	48.58	8.13	49.24	7.47
C11	164.41	169.77	-5.36	173.19	-8.78	163.18	1.23	166.42	-2.01
C12	120.67	127.46	-6.79	125.81	-5.14	120.73	-0.06	119.06	1.61
C13	132.66	132.33	0.33	132.80	-0.14	127.37	5.29	127.85	4.81
C14	114.84	118.48	-3.64	119.50	-4.66	113	1.84	114	0.84
C15	163.91	167.74	-3.83	169.27	-5.36	160.33	3.58	161.87	2.04
C16	114.84	110.39	4.45	112.24	2.6	105.04	9.8	106.86	7.98
C17	132.66	141.85	-9.19	140.52	-7.86	136.64	-3.98	135.39	-2.73
C18	56.15	54.33	1.82	55.08	1.07	48.4	7.75	49.06	7.09
C19	127.01	132.11	-5.1	131.37	-4.36	125.41	1.6	124.65	2.36
C20	128.92	133.30	-4.38	133.24	-4.32	127.84	1.08	127.8	1.12
C21	128.47	130.85	-2.38	131.89	-3.42	125.53	2.94	126.59	1.88
C22	130.55	133.31	-2.76	134.69	-4.14	128.07	2.48	129.48	1.07
C23	128.47	131.76	-3.29	132.68	-4.21	126.45	2.02	127.39	1.08
C24	128.92	132.12	-3.2	131.59	-2.67	126.89	2.03	126.36	2.56
H25	12.20	7.88	4.32	8.44	3.76	7.94	4.26	8.51	3.69
H26	9.89	10.67	-0.78	10.56	-0.67	10.9	-1.01	10.8	-0.91
H27	7.34	8.38	-1.04	8.38	-1.04	8.56	-1.22	8.57	-1.23
H28	7.4	7.71	-0.31	8.00	-0.6	7.87	-0.47	8.18	-0.78
H29	7.52	7.42	0.1	7.84	-0.32	7.59	-0.07	8.03	-0.51
H30	3.8	4.31	-0.51	4.49	-0.69	4.35	-0.55	4.52	-0.72
H31	3.8	4.47	-0.67	4.70	-0.9	4.47	-0.67	4.71	-0.91
H32	3.8	4.96	-1.16	5.04	-1.24	5.02	-1.22	5.11	-1.31
H33	8.08	8.06	0.02	8.20	-0.12	8.16	-0.08	8.3	-0.22
H34	7.12	7.24	-0.12	7.43	-0.31	7.36	-0.24	7.55	-0.43
H35	7.12	7.19	-0.07	7.51	-0.39	7.34	-0.22	7.67	-0.55
H36	8.08	9.16	-1.08	9.00	-0.92	9.34	-1.26	9.19	-1.11
H37	3.89	4.09	-0.2	4.26	-0.37	4.07	-0.18	4.25	-0.36
H38	3.89	4.13	-0.24	4.29	-0.4	4.13	-0.24	4.3	-0.41
H39	3.89	4.51	-0.62	4.67	-0.78	4.54	-0.65	4.71	-0.82
H40	7.87	8.68	-0.81	8.74	-0.87	8.92	-1.05	8.98	-1.11
H41	7.51	8.12	-0.61	8.33	-0.82	8.29	-0.78	8.51	-1
H42	7.52	8.14	-0.62	8.38	-0.86	8.31	-0.79	8.56	-1.04
H43	7.53	8.19	-0.66	8.39	-0.86	8.35	-0.82	8.57	-1.04
H44	7.88	8.86	-0.98	8.87	-0.99	9.04	-1.16	9.07	-1.19

The NMR analysis

R^2 values for the molecule were evaluated in gases medium and DMSO solvent according to DFT(B3LYP, mPW1PW91) 6-311G(d,p) methods. There is such a relationship between R^2 -values of the compound. Found standard error rate and a, b constants regression values were calculated according to formule $\exp = a+b \cdot \delta \text{ calc}$ Eq. These values for compound were summarized in the Table 2. Theoretical and experimental $^{13}\text{C}/^1\text{H}$ chemical shift and R values were calculated and, a linear correlation was observed between the results. We see that, the ^{13}C -NMR values obtained as a result of the calculation with the mPW1PW91 function are closer to the experimental data.

The ^{13}C NMR and ^1H NMR (vakum, DMSO) correlation equations in the B3LYP functional, respectively, $\delta(\text{exp})= 1.073\delta(\text{calc})+6.1793$ ($R^2 = 0.9865$) (vakum)/ $\delta(\text{exp})= 1.0748\delta(\text{calc}) +5.9286$ ($R^2 = 0.9917$) (DMSO) and $\delta(\text{exp})= 0.7515\delta(\text{calc})+2.161$ ($R^2 = 0.7974$) (vakum)/ $\delta(\text{exp})= 0.7422\delta(\text{calc})+2.0565$ ($R^2 = 0.7474$) (DMSO). The ^{13}C NMR and ^1H NMR (vakum, DMSO) correlation equations in the mPW1PW91 functional, respectively, $\delta(\text{exp})= 1.061\delta(\text{calc})+10.658$ ($R^2 = 0.9882$)(vakum)/ $\delta(\text{exp})=1.0631\delta(\text{calc})+10.469$ ($R^2 = 0.9927$) (DMSO) and $\delta(\text{exp})= 0.7422\delta(\text{calc}) +2.0565$ ($R^2 = 0.7474$)(vakum)/ $\delta(\text{exp})= 0.7748\delta(\text{calc}) +2.1305$ ($R^2 = 0.7865$) (DMSO).

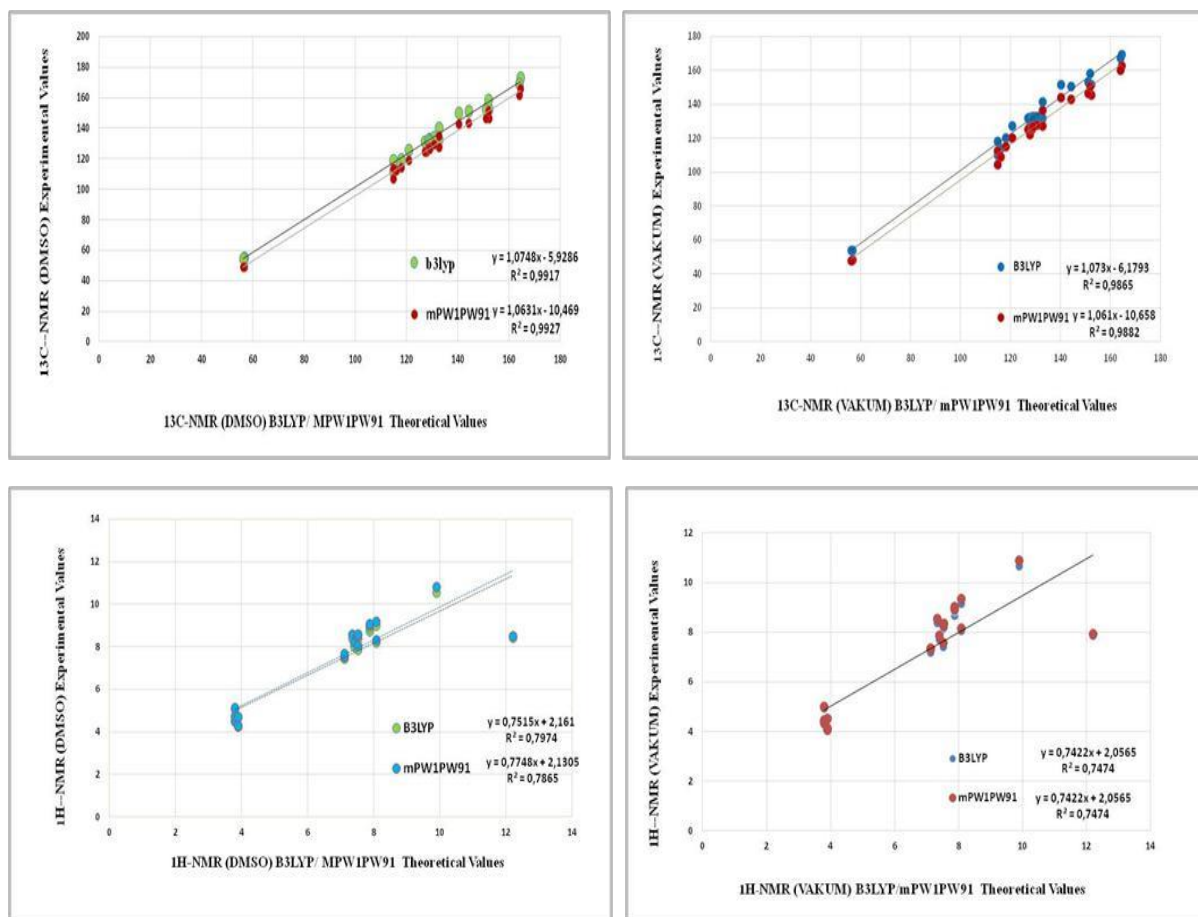


Figure 2. The correlation graphs for B3LYP/MPW1PW91 6-311G(d,p) chemical shifts

The IR analysis

Theoretically IR values were calculated using the 4f programme. Calculated IR data are multiplied with appropriate adjustment factors 0.9937, 0.9942 for B3LYP/6-311G(d,p), mPW1PW91/6-311G(d,p) basis sets, respectively. All vibrational frequency values are found positive. IR spectra were drawn with obtained values according to mPW1PW91 and B3LYP functionals. Experimentally NH peak 3155 cm^{-1} while theoretically 3618 cm^{-1} (B3LYP) and 3655 cm^{-1} (mPW1PW91), $\nu\text{ C=O}$ peak in $1704,1739\text{ cm}^{-1}$ and theoretically in $1272,1797/1317,1836\text{ cm}^{-1}$ for B3LYP/ mPW1PW91 6-311G(d,p) were observed. The C=N peak was defined in $1576,1604\text{ cm}^{-1}$ (experimental), $1584,1603\text{ cm}^{-1}$ (B3LYP) and $1620,1644\text{ cm}^{-1}$ (mPW1PW91). The COO peak was signed experimentally in 1257 cm^{-1} , 880 cm^{-1} for B3LYP function and 853 cm^{-1} for mPW1PW91 function. Experimentally IR values were compared with theoretically IR values. In this comparison, they were estimated to correspond with each other.

Table 3. The calculated frequencies values of the molecule optimized with DFT(B3LYP/mPW1PW91) 6-311G(d,p)

vibrational frequencies	Experimental IR	Scaled B3LYP	Scaled mPW1PW91
ν (NH)	3155	3618	3665
ν (C=O)	1704 , 1739	1272, 1797	1317, 1836
ν (C=N)	1576, 1604	1584, 1603	1620, 1644
ν (COO)	1257	880	853

vibration mods: (δ) in-plane bending, (ν) stretching

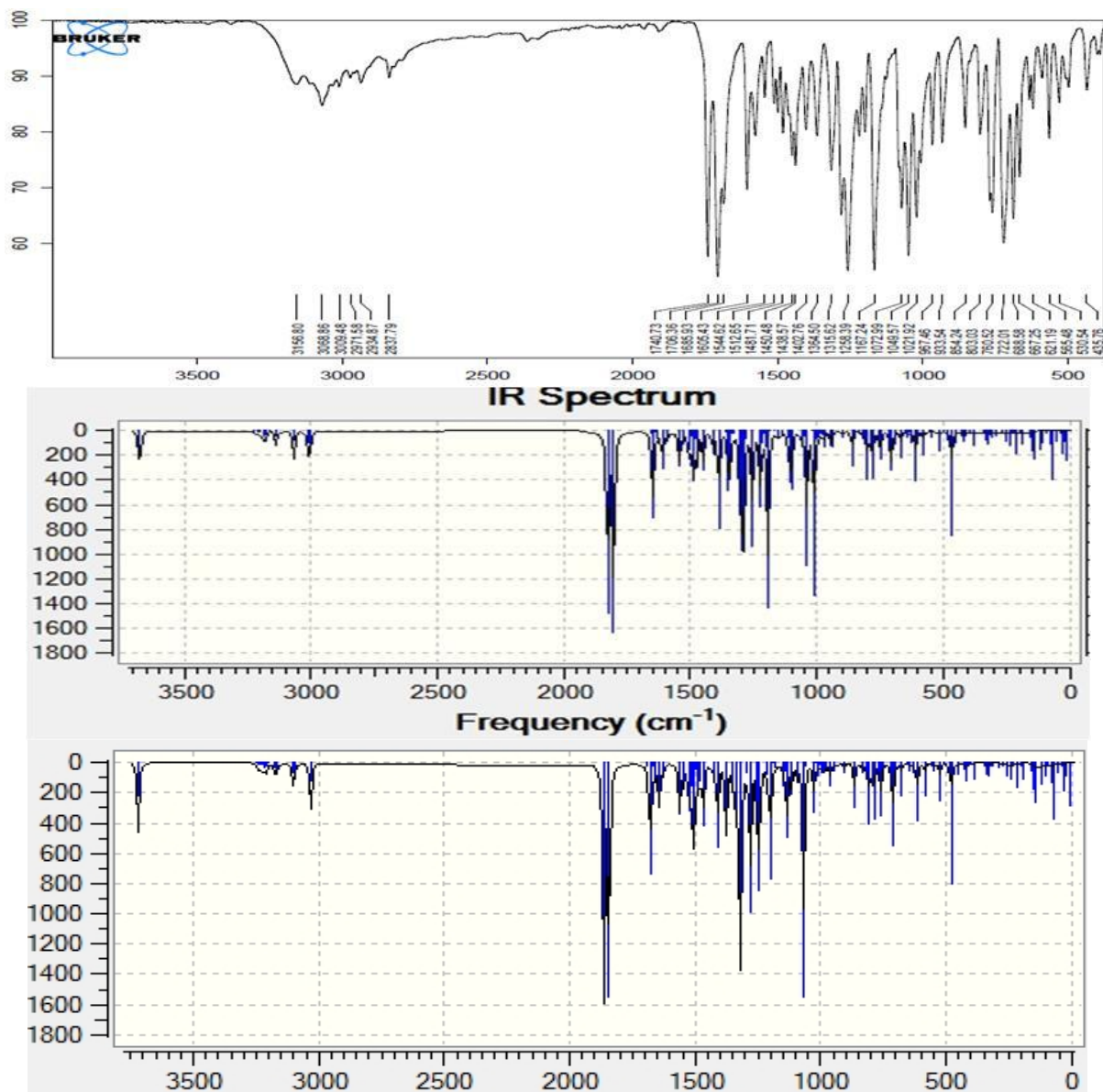


Figure 3. Experimental (a) and theoretical IR spectra simulated with (B3LYP (b)/mPW1PW91) 6-311G(d,p)(c) levels of the molecule

Molecular Geometry (Bond length and Bond Angle)

The approximate space image of the molecule was drawn with GaussView 5.0 program. Using the Gaussian09W program from this drawn geometry, Density Function Theory methods (mPW1PW91 and B3LYP) were optimized in the gas phase with the 6-311++G(d,p) basis set including diffused and polarized functions, and the most stable space geometry with minimum energy was determined. The geometric properties such as bond angle and bond length were determined with this optimized structure and were shown in Table 4, 5. N48-C3 bond length was observed as 1.28 Å (experimental) and 1.28 Å (B3LYP), 1.28 Å (mPW1PW91), respectively. The lowest bond length of N46-H25 as 1.006 Å (B3LYP), 1.003 Å (mPW1PW91) was measured. The most important reason for this is that the N-H group in the 1,2,4-triazole ring is conjugated in the system. For the aromatic ring registered in the literature, C-C bond lengths were measured as 1.40 Å and 1.40 Å as theoretical with both functions, experimental C-H bond lengths were measured as 1.08 Å (Sudha et al. 2018) theoretical C-H bond lengths were determined as 1.08 Å for B3LYP and mPW1PW91 functionals. The experimental carbonyl C=O peak in 1.21 Å while theoretical C=O is 1.21 Å for both functional. While the N-N bond lengths in the molecule are 1.35 experimentally, they are 1.37 (B3LYP) and 1.36 (mPW1PW91) theoretically, respectively. The highest bond angle is N46-C2-O49 129.947/ 129,941 while, the lowest bond angle N46-C2-N47 101.406/ 101.396 'dur.

Table 4. The calculated bond length of the molecule

bond length	B3LYP	mPW1PW91	bond length	B3LYP	mPW1PW91
C(1)-N(45)	1.302	1.297	C(7)-C(8)	1.391	1.387
C(1)-N(47)	1.395	1.387	C(8)-O(50)	1.360	1.351
C(1)-C(19)	1.468	1.462	O(50)-C(10)	1.422	1.411
N(45)-N(46)	1.371	1.360	C(10)-H(30)	1.094	1.094
N(46)-H(25)	1.006	1.003	C(10)-H(31)	1.095	1.095
N(46)-C(2)	1.367	1.361	C(10)-H(32)	1.088	1.087
C(2)-N(47)	1.420	1.410	C(8)-C(9)	1.410	1.405
C(2)-O(49)	1.215	1.211	C(9)-O(51)	1.379	1.370
N(47)-N(48)	1.374	1.361	C(4)-C(9)	1.401	1.396
C(19)-C(20)	1.401	1.396	O(51)-C(11)	1.395	1.382
C(20)-H(40)	1.080	1.080	C(11)-O(52)	1.196	1.193
C(20)-C(21)	1.392	1.388	C(11)-C(12)	1.485	1.480
C(21)-H(41)	1.084	1.083	C(12)-C(13)	1.402	1.398
C(21)-C(22)	1.392	1.388	C(13)-H(33)	1.082	1.082
C(22)-H(42)	1.084	1.083	C(13)-C(14)	1.383	1.379
C(22)-C(23)	1.394	1.390	C(14)-H(34)	1.083	1.082
C(23)-H(43)	1.084	1.083	C(14)-C(15)	1.402	1.398
C(23)-C(24)	1.388	1.384	C(15)-O(53)	1.358	1.349
C(24)-H(44)	1.082	1.082	O(53)-C(18)	1.422	1.411
N(28)-C(3)	1.285	1.281	C(18)-H(37)	1.088	1.094
C(3)-H(26)	1.083	1.084	C(18)-H(38)	1.095	1.094
C(3)-C(4)	1.466	1.462	C(18)-H(39)	1.095	1.087
C(4)-C(5)	1.407	1.403	C(15)-C(16)	1.399	1.395
C(5)-H(27)	1.081	1.081	C(16)-H(35)	1.081	1.081
C(5)-C(6)	1.380	1.376	C(16)-C(17)	1.390	1.386
C(6)-H(28)	1.083	1.083	C(17)-H(36)	1.082	1.082
C(6)-C(7)	1.398	1.394	C(17)-C(12)	1.396	1.392
C(7)-H(29)	1.081	1.081			

Table 4. The calculated bond angle of the molecule

Bağ Açları	B3LYP	mPW1PW91	Bağ Açları	B3LYP	mPW1PW91
N(45)-C(1)-N(47)	110.760	110.709	C(5)-C(6)-C(7)	120.709	120.692
N(45)-N(46)-H(25)	120.396	120.448	H(28)-C(6)-C(7)	119.244	119.251
H(25)-N(46)-C(2)	125.048	124.932	C(6)-C(7)-H(29)	119.716	119.771
N(46)-C(2)-O(49)	129.947	129.941	H(29)-C(7)-C(8)	120.376	120.318
O(49)-C(2)-N(47)	128.632	128.649	C(7)-C(8)-O(50)	124.996	125.011
N(46)-C(2)-N(47)	101.406	101.396	O(50)-C(10)-H(30)	111.258	111.292
N(45)-C(1)-C(19)	122.711	122.772	O(50)-C(10)-H(31)	111.575	111.596
C(1)-C(19)-C(20)	122.804	122.824	O(50)-C(10)-H(32)	105.651	105.838
C(1)-C(19)-C(24)	118.043	117.865	C(7)-C(8)-C(9)	119.545	119.533
C(19)-C(20)-C(21)	120.128	120.031	C(9)-O(51)-C(11)	124.663	123.762
C(19)-C(20)-H(40)	120.009	119.439	O(52)-C(11)-C(12)	124.586	124.534
C(20)-C(21)-C(22)	120.462	120.459	C(11)-C(12)-C(13)	122.835	122.738
H(40)-C(20)-C(21)	119.863	119.974	C(12)-C(13)-H(33)	119.950	119.947
H(41)-C(21)-C(22)	120.101	120.101	H(33)-C(13)-C(14)	119.654	119.702
C(21)-C(22)-C(23)	119.661	119.700	C(13)-C(14)-H(34)	121.390	121.439
C(21)-C(22)-H(42)	120.172	120.101	H(34)-C(14)-C(15)	118.353	118.344
H(42)-C(22)-C(23)	120.167	120.151	C(14)-C(15)-O(53)	115.608	115.695
C(22)-C(23)-H(43)	120.125	120.150	C(13)-C(14)-C(15)	120.256	120.217
C(22)-C(23)-C(24)	120.219	120.140	C(15)-O(53)-C(18)	118.745	118.343
C(23)-C(24)-H(44)	120.642	120.769	O(53)-C(18)-H(37)	111.450	111.477
H(43)-C(23)-C(24)	119.656	118.874	O(53)-C(18)-H(38)	111.442	111.484
C(1)-N(47)-C(2)	108.137	108.147	O(53)-C(18)-H(39)	105.725	105.908
N(47)-N(48)-C(3)	117.993	118.344	O(53)-C(15)-C(16)	124.660	124.519
N(48)-C(3)-H(26)	121.823	121.906	C(15)-C(16)-H(35)	121.109	121.101
H(26)-C(3)-C(4)	118.985	119.353	H(35)-C(16)-C(17)	119.228	119.276
C(3)-C(4)-C(5)	121.053	120.907	C(16)-C(17)-H(36)	120.137	120.269
C(3)-C(4)-C(9)	120.054	120.114	H(36)-C(17)-C(12)	119.050	118.962
C(4)-C(5)-H(27)	118.392	118.325			
C(4)-C(5)-C(6)	120.422	120.374			
C(5)-C(6)-H(28)	120.047	120.057			

Mulliken Atomic Charges

The electronegative atoms in the compound are N and O atoms which have negative charge values. The mulliken charge values of H atoms were found to be positive. C1, C2, C3, C9, C11, C15 atoms surrounded by electronegative atoms in the compound have positive charges. C2 atom surrounded by three (3) electronegative atoms was found to have the highest atomic charge of 0.519/ 0.571.

Table 5. The calculated mulliken charge values of the molecule

	B3LYP	mPW1PW91		B3LYP	mPW1PW91		B3LYP	mPW1PW91
C1	0.419	0.482	C19	-0.111	-0.135	H38	0.116	0.130
C2	0.519	0.571	C20	-0.021	-0.023	H39	0.131	0.142
C3	0.160	0.195	C21	-0.109	-0.120	H40	0.110	0.125
C4	-0.116	-0.145	C22	-0.078	-0.084	H41	0.098	0.107
C5	-0.029	-0.027	C23	-0.097	-0.107	H42	0.098	0.106
C6	-0.088	-0.097	C24	-0.030	-0.029	H43	0.098	0.107
C7	-0.101	-0.111	H26	0.162	0.186	H44	0.104	0.114
C8	0.191	0.202	H27	0.109	0.121	N45	-0.226	-0.253
C9	0.103	0.081	H28	0.097	0.105	N46	-0.301	-0.324
C10	-0.137	-0.178	H29	0.110	0.124	N47	0.397	-0.445
C11	0.384	0.414	H30	0.118	0.132	N48	-0.215	-0.244
C12	-0.238	-0.283	H31	0.112	0.125	O49	-0.381	0.404
C13	-0.023	-0.016	H32	0.138	0.148	O50	-0.346	0.350
C14	-0.104	-0.119	H33	0.123	0.138	O51	-0.330	0.331
C15	0.189	0.201	H34	0.101	0.111	O52	-0.284	0.300
C16	-0.149	-0.164	H35	0.110	0.125	O53	-0.344	0.348
C17	-0.010	-0.012	H36	0.132	0.144			
C18	-0.135	-0.175	H37	0.115	0.129			

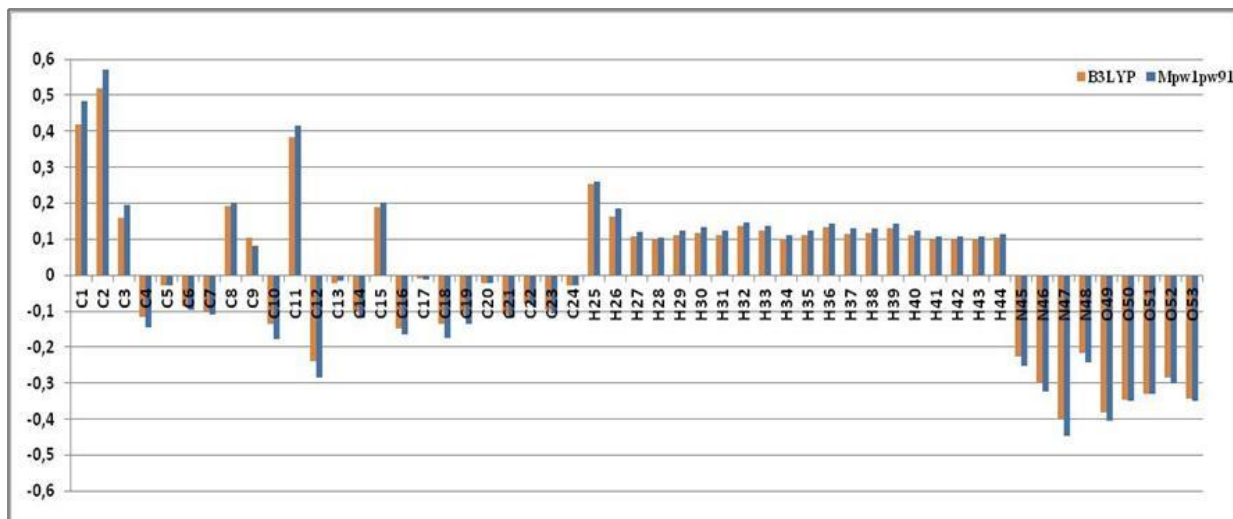


Figure 4. The mulliken atomic charge data of the molecule in the different functionals

HOMO-LUMO Analysis

The HOMOs the highest occupied molecular orbital and LUMOs as the lowest unoccupied molecular orbital are described (Silvarajoo et al., 2020). The gap between the HOMO and LUMO energy values indicates the chemical stability of the molecule. The closer the energy levels of the interacting molecular orbitals are, the easier the interaction will be. That is, the smaller the ΔE_g energy difference, the easier the interaction of the reactants and the reaction will take place. The HOMO-LUMO energy gap was assigned as 4.2521 eV and 4.6417 eV at the same level and in different two functional in the gas phase and shown at the Figure 5. All electronic parameters of the molecule were calculated by using the HOMO-LUMO energy difference.

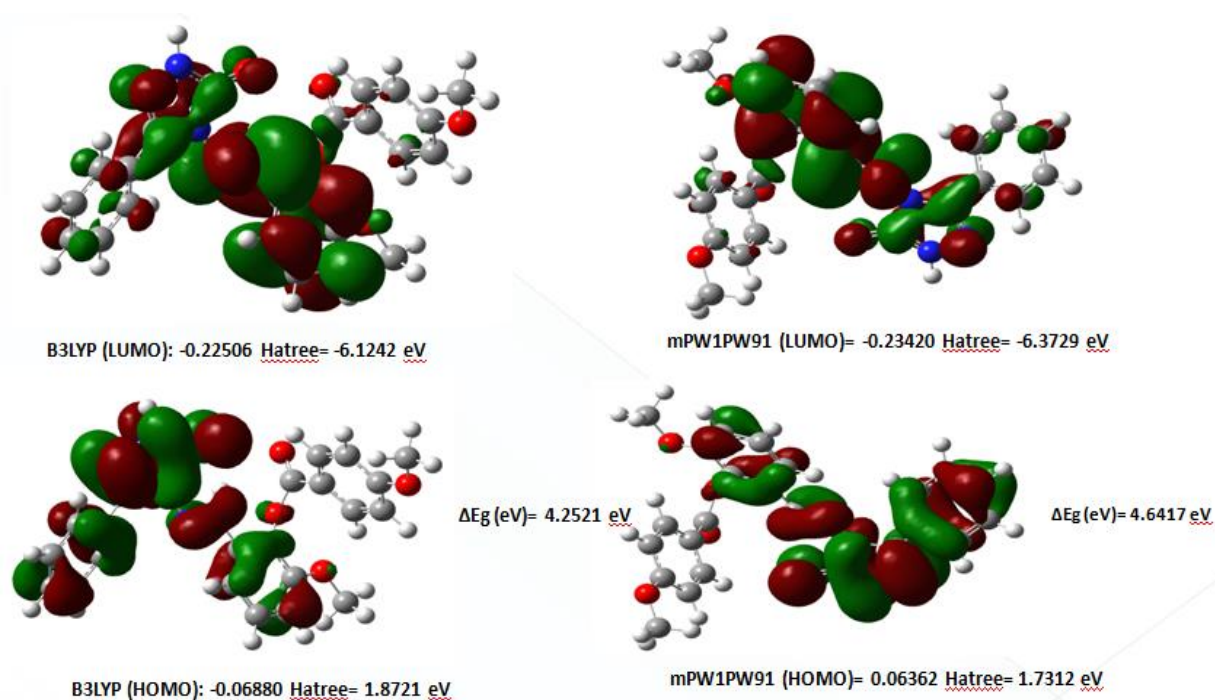


Figure 5. HOMO-LUMO energy gap

Table 5. The calculated electronic structure parameters

		B3LYP		mPW1PW91	
		Hatree	eV	Hatree	eV
	LUMO	-0.0688	-1.8721	0.06362	1.73114
	HOMO	-0.22506	-6.12404	-0.2342	-6.37275
A	Electron Affinity	0.0688	1.8721	-0.06362	-1.73114
I	Ionization Potential	0.22506	6.12404	0.2342	6.37275
ΔE	Energy gap	0.15626	4.25194	0.29782	8.10389
χ	Electronegativity	0.14693	3.99807	0.08529	2.3208
Pi	Chemical potential	-0.14693	-3.99807	-0.08529	-2.3208
ω	Electrophilic index	0.000843352	0.02295	0.000541614	0.01474
IP	Nucleophilic index	-0.01147964	-0.31237	-0.01270053	-0.34559
S	Molecular softness	12.7992	348.275	6.7155	182.733
η	Molecular hardness	0.07813	2.12597	0.14891	4.05195

Investigation of thermodynamics properties of compound

Thermodynamics parameters of molecule were calculated at the (B3LYP/MPW1PW91) 6311G(d,p) basis sets and shown in the table 6. Thermodynamic parameters of molecule such as (thermal energy, zero-point vibrational energies (ZPVE), heat capacity, rotational temperatures and rotational constants) were calculated 233.044 K and 1 atm of pressure. In addition to, the standard thermodynamic functions of heat capacity CV^0 , entropy S^0 and enthalpy H^0 were obtained at the same level.

Table 6. The calculated thermodynamics parameters of the molecule

	B3LYP	mPW1PW91
Rotational temperatures (Kelvin)		
A	0.00817	0.00816
B	0.00384	0.00393
C	0.00317	0.00326
Rotational constants (GHZ)		
A	0.17032	0.17001
B	0.07996	0.08187
C	0.06601	0.06797
Thermal Energies E(kcal/mol)		
Translational	0.889	0.889
Rotational	0.889	0.889
Vibrational	270.831	273.571
Total	272.608	275.348
Thermal Capacity CV(cal/mol-K)		
Translational	2.981	2.981
Rotational	2.981	2.981
Vibrational	103.450	102.363
Total	109.412	108.324
Entropy S(cal/mol-K)		
Translational	44.162	44.162
Rotational	37.123	37.072
Vibrational	113.495	112.731
Total	194.780	193.965
Zero-point correction (Hartree/Particle)	0.405690	0.410305
Thermal correction to Energy	0.434429	0.438795
Thermal correction to Enthalpy	0.435373	0.439739
Thermal correction to Gibbs Free Energy	0.342827	0.347580
Sum of electronic and zero-point Energies	-1521.644047	-1521.257043
Sum of electronic and thermal Energies	-1521.615308	-1521.228553
Sum of electronic and thermal Enthalpies	-1521.614363	-1521.227609
Sum of electronic and thermal Free Energies	-1521.706910	-1521.319768
Zero-point vibrational energy (Kcal/mol)	254.57429	257.47017

MEP Analysis

The electron density of the molecule shows a uniform distribution. In the MEP map, the electron-rich region in the neutral molecule is shown in red and the electron-poor region in blue. When the figure was examined, it was found that the regions with the highest electron density for the neutral form were around the oxygen atoms, and the regions with the lowest electron density were in the C-H region.

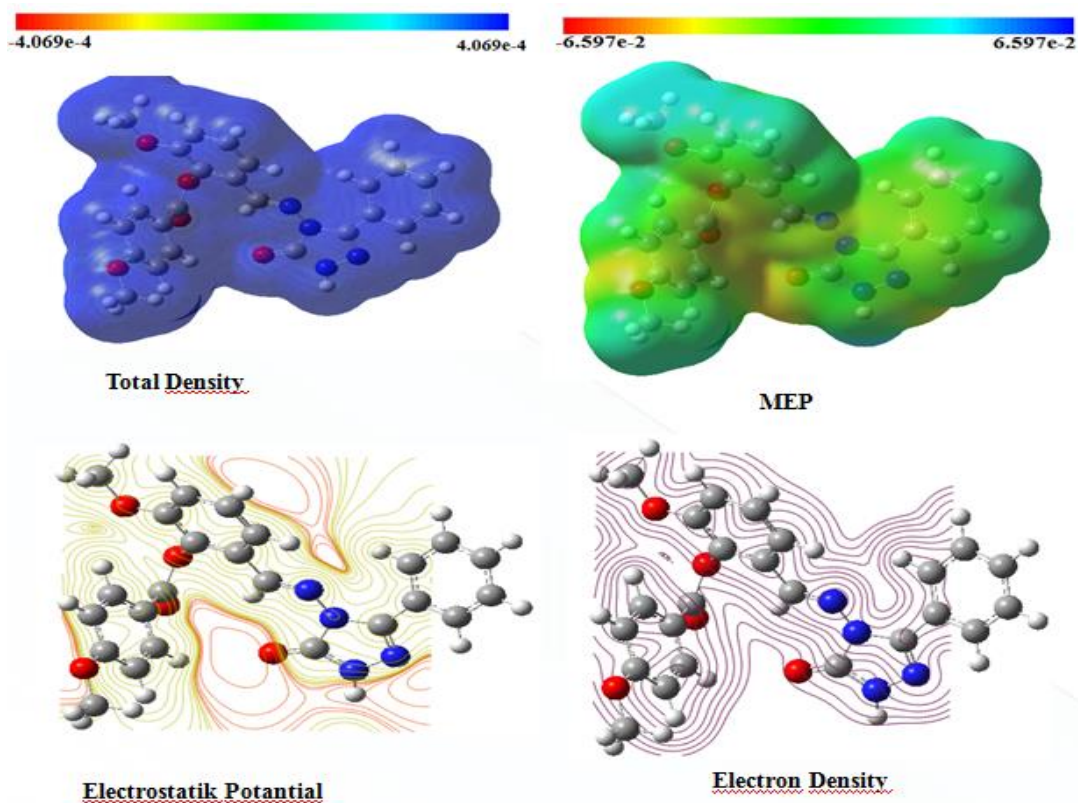


Figure 6. TD, ESP, MEP and contour mapped surfaces of molecule

Conclusion

In this theoretical work, calculations of determining target molecule were carried out by DFT (B3LYP/mPW1PW91) methods with the 6-311G(d, p) basis sets at the program package Gaussian G09W. The $^1\text{H}/^{13}\text{C}$ -NMR chemical shifts and FT-IR data in the calculations are seen to be compatible with the empirical data. A linear correlation was observed in the R2 values, but there is a slight deviation in the H-NMR correlation graph. The reason for this deviation is the N-H acidic proton (H25) in the molecule. Also, the infrared data was not found negative frequency and the only reason for this is the stability of the molecule. In addition, the LUMO-HOMO energy, geometric properties, ΔE energy gap, total energy, electronic some properties, dipole moments, thermodynamics data were calculated. The reliability of different methods in theoretical computation was discussed. The surface maps of molecule were visualized, and the most electrophilic and nucleophilic regions were detected. As a result of the calculations with both functions, the values are close to each other, but mPW1PW91 is close to the experimental values.

References

- Gao, W.T., Zheng, Z. (2002). Synthetic studies on optically active Schiff-base ligands derived from condensation of 2-hydroxyacetophenone and chiral diamines, *Molecules* 7 (7) 511-516.
- Shakir, M., Azam, M., Azim, Y., Parveen, S., Khan, A.U. (2007). Synthesis and physico-chemical studies on complexes of 1, 2-diaminophenyl-N,N-bis-(2-pyridinecarboxaldimine)(L): a spectroscopic approach on binding studies of DNA with the copper complex, *Polyhedron* 26 (18) 5513 - 5518.
- Aydogan, F., Ocal, N., Turgut, Z., Yolacan, C. (2001). Transformations of aldimines derived from pyrrole-2-carboxaldehyde. Synthesis of thiazolidino-fused compounds, *Bull. Korean Chem. Soc* 22 (5) 476-480.
- Azam, F., Singh, S., Khokhra, S.L., Prakash, O. (2007). Synthesis of Schiff bases of naphtha [1, 2 d] thiazol-2-amine and metal complexes of 2-(2-hydroxy) benzylidene-neaminonaphthothiazole as potential antimicrobial agents, *J. Zhejiang Univ.Sci. B* 8 (6) 446-452.
- Yukse, H., Gursoy-Kol, O., Kemer, G.; Ocak, Z., Anil, B. (2011). Synthesis and in-vitro antioxidant evaluation of some novel 4-(4-substituted) benzylidene-amino-4, 5-dihydro-1H-1,2, 4-triazol-5-ones. *Indian journal of heterocyclic chemistry*, 20 (4), 325-330.
- Gürsoy-Kol, O., Yükses, H., Islamoglu, F. (2012). *Rev. Chim. Bucharest*. 63 (11) 1103-1111.
- Gürsoy-Kol, O., Yükses, H., (2010). *E. J. Chem.* 7 (1) 123-136.
- Yükses, H., Özdemir, G., Manap, S., Yılmaz, Y., Kotan, G., Gürsoy-Kol, Ö., & Alkan, M. (2020). Synthesis and Investigations of Antimicrobial, Antioxidant Activities of Novel Di-[2-(3-alkyl/aryl-4, 5-dihydro-1H-1, 2, 4-triazol-5-one-4-yl)-azomethinephenyl] Isophtalates and Mannich Base Derivatives. *ACTA Pharmaceutica Scientia*, 58(1).
- Pitucha, M., Olender, A., Wujec, M., Borowski, P., Mardarowicz, M. (2010). *J. Chin. Chem. Soc.* 57 (2) 260-265.
- Yükses, H., Demirbas, A., İkizler, A.A., Johansson, C.B., Çelik, C. (1997). *Arzneim Forsch. Drug Res.* 47 405-409.
- Saadeh, H.A., Mosleh, I.M., Al-Bakri, A.G., Mubarak, M.S. (2010). *Monatsh. Chem.* 141 (4) 471-478.
- Henen, M.A., El Bialy, S.A.A., Goda, F.E., Nasr, M.N.A., Eisa, H.M. (2012). *Med. Chem. Res.* 21 (9) 2368-2378.
- İkizler, A.A., Ucar, F., Yükses, H., Aydin, A., Yasa, I., Gezer T. (1997). *Acta Pol. Pharm. Drug Res.* 54 (2) 135-140.
- N. Upmanyu, J.K. Gupta, K. Shah, P. Mishra, *J. Pharm. Bioallied Sci.* 3 (2) (2011) 259-265.
- Z.Y. Li, Y. Cao, P. Zhan, C. Pannecouque, J. Balzarini, E. De Clercq, X.Y. Liu, *Lett. Drug Des. Disc.* 10 (1) (2013) 27-34.
- Demirbas, N., Ugurluoglu, R., Demirbas, A. (2002). *Bioorg. Med. Chem.* 10 (12) 3717-3723.
- Zhang, C.B., Yang, W.C., Deng, X.Q., Quan, Z.S. (2012). *Med. Chem. Res.* 21 (10) 3294-3300.
- Chidananda, N., Poojary, B., Sumangala, V., Kumari, N.S., Shetty, P., Arulmolli, T. (2012). *Eur. J. Med. Chem.* 51 124-136.
- Ali, K.A., Ragab, E.A., Farghaly, T.A., Abdalla, M.M. (2011). *Acta Pol. Pharm.* 68 (2) 237-247.
- Bhat, A.R., Bhat, G.V., Shenoy, G.G. (2001). *J. Pharm. Pharmacol.* 53 (2) 267-272.
- Turan-Zitouni, G., Kaplancikli, Z.A., Erol, K., Kiliç, F.S. (1999). *II, Farmaco* 54 (4) 218-223.
- Pitucha, M., Chodkowska, A., Duda, R., Jagiełło-Wojtowicz, E., *Naturforsch, Z.* (2009). 64 615-618.
- Alkan, M., Gürbüz, A., Yükses, H., Gürsoy-Kol, Ö., Ocak, Z. (2014). Synthesis and non-aqueous medium titrations of some new 3-alkyl(aryl)-4-[2-(4-methoxybenzoxy)-3-methoxy]-benzylidene-amino-4,5-dihydro-1H-1,2,4-triazol-5-ones, *Caucasian Journal of Science*, 1 (1), 138-148.
- Frisch, M.J., Trucks, G.W., Schlegel, H.B., Scuseria, G.E., Robb, M.A., Cheeseman, J.R., Scalmani, G., Barone, V., Mennucci, B., Petersson, G.A., Nakatsuji, H., Caricato, M.; Li, X., Hratchian, H.P., Izmaylov, A.F., Bloino, J., Zheng, G., Sonnenberg, J.L., Hada, M., Ehara, M., Toyota, K., Fukuda, R., Hasegawa, J., Ishida, M., Nakajima, T., Honda, Y., Kitao, O., Nakai, H., Vreven, T., Montgomery, J.A., Jr. Vreven, T., Peralta, J.E., Ogliaro, F., Bearpark, M., Heyd, J.J., Brothers, E., Kudin, N., Staroverov, V.N., Kobayashi, R., Normand, J., Raghavachari, K., Rendell, A., Burant, J.C., Iyengar, S.S., Tomasi, J., Cossi, M., Rega, N., Millam, J.M., Klene, M., Knox, J.E., Cross J.B., Bakken, V., Adamo, C., Jaramillo, J., Gomperts, R., Stratmann, R.E., Yazyev, O., Austin, A.J., Cammi, R., Pomelli, C., Ochterski, J.W., Martin, L.R., Morokuma, K., Zakrzewski, V.G., Voth, G.A., Salvador, P., Dannenberg, J.J., Dapprich, S.; Daniels A.D., Farkas, O.; Foresman, J.B., Ortiz, J.V., Cioslowski, J., & Fox, D.J. (2009). *Gaussian Inc., Wallingford, CT.*
- Dennington, R., Keith, T., Millam (Eds.), *J.* (2009). *GaussView, Version 5, Semichem Inc., Shawnee Mission KS*
- Wolinski, K., Hilton, J.F. and Pulay, P.J. (1990). *Am. Chem. Soc.*, 112, 512.
- Jamróz, M.H. (2004). *Vibrational Energy Distribution Analysis: VEDA 4 program, Warsaw.*
- Sundaraganesan, N., Ilakiamani, S., Saleema, H., Wojciechowski, P.M., Michalska, D. (2005). FT-Raman and FT-IR spectra, vibrational assignments and density functional studies of 5-bromo-2-nitropyridine, *Spectrochim. Acta A* 61 2995-3001.
- James, C., Raj, A.A., Reghunanathan, R., Jayakumar, V.S., Joe, I.H. (2006). Structural conformation and vibrational spectroscopic studies of 2,6-bis(p-N,Ndimethyl benzylidene)cyclohexanone using density functional theory, *J. Raman Spectrosc.* 37 1381-1392.
- Silverajoo, S., Osman, U. M., Kamarudin, K. H., Razali, M. H., Yusoff, H. M., Bhat, I. U. H., Rozaini, M. Z. H., Juahir, Y. 2020. Dataset of theoretical Molecular Electrostatic Potential (MEP), Highest Occupied Molecular Orbital-Lowest Unoccupied Molecular Orbital (HOMO-LUMO) band gap and experimental cole-cole plot of 4-(ortho-, meta-and para-fluorophenyl) thiosemicarbazide isomers. *Data in brief*. 32, 106299.

AN INVESTIGATION OF SOME PHOTO-SENSING PARAMETERS IN THE PHOTO-DETECTOR DESIGN OF n-ZnO/p-Si HETEROJUNCTION DIODE PRODUCED BY PULSED LASER DEPOSITION TECHNIQUE

PhD, Ahmet Tuna

Selcuk University, Faculty of Science, Department of Nanotechnology and Advanced Materials
ORCID NO: 0000-0003-0251-3240

Dr. Öğr. Üyesi Serap YİĞİT GEZGİN

Selcuk University, Faculty of Science, Department of Physics
ORCID NO: 0000-0003-3046-6138

Dr. Öğr. Üyesi Yasemin GÜNDOĞDU,

Selcuk University, Kadınhanı Faik İçil Vocational School, Department of Computer Technologies
ORCID NO: 0000-0003-2020-9533

Prof. Dr. Hamdi Şükür KILIÇ

Selcuk University, Faculty of Science, Department of Physics
ORCID NO: 0000-0002-7546-4243

Abstract

In this study, n-ZnO/p-Si heterojunction diode has been produced and its properties have been reported due to the photon sensing characteristics for a photo-detector to be designed. By using Pulsed Laser Deposition (PLD) method, the growing polycrystalline Zinc Oxide (ZnO) thin films has been made on p-type Si (100) substrate at room temperature. Thus, n-ZnO/p-Si heterojunction diode has been constructed with n-ZnO ultrathin film on the silicon substrate in 500 μm thickness. Under illumination condition, the photovoltaic (PV) properties of n-ZnO/p-Si heterojunction have been investigated by current density-voltage (J-V) measurement. The photoelectric conversion efficiency (η_c) has also been presented with some obtained photo-sensing features in ultraviolet (UV) and visible regions of the spectrum. The largest values of open circuit voltage (V_{OC}) and the short circuit current density (J_{SC}), fill factor (FF) and quantum efficiency (η) have been obtained and reported as well. The electrical behavior of the device has also been given in the J-V characteristics of the junction. Additionally, to have necessary predictions over possible outcomes of the whole system associating with Signal to Noise Ratio (SNR) and non-linearity; the relationship between sensing features, incident wave parameters and dynamics of the system were handled; and those are the very prominent points where the main discussion was placed.

Keywords: n-ZnO/p-Si heterojunction, PLD, photodetector, photo-sensing

1. Introduction

Through decades, the ZnO thin film is used for various optoelectronic applications. It is used in heterojunction devices as a convenient choice of a semiconductor with II-VI components in recent optoelectronics. The reason of that huge variety is originated from its wide direct bandgap (3.37 eV), high electron mobility, high thermal and mechanical stability, good

transparency, low cost, requiring relatively low deposition temperature, non-toxicity and large exciton binding energy (60 meV) [1, 2]. Thus, as well as it can be encountered in different applications for instance, in the production of diodes, photovoltaic devices, liquid crystal displays (LCDs), light emitting diodes (LEDs) and other type of sensors and actuators (transducers); it has also a promising advancement in the photodetector designing [2-7]. Especially in the cost reduction, ZnO is the one of the prominent materials in the photodetector designs [8].

In the photodetector designs, the most important key point that determines whether the photodetector will provide us a satisfying result or not, is sensor features, in other words photodetector characteristics [9-12]. There are several basic features of photo-detectors that characterize its behaviors; giving us information numerically, graphically and/or literally. All those behaviors of the photo-detectors vary according to the chosen materials and designing parameters [13-15]. The basic photodetector features can be given as follows that; spectral responsivity, photosensitivity, quantum efficiency, noise equivalent power and detectivity, signal to noise ratio (SNR), linearity and non-linearity, effective bandwidth, accuracy and precision [16-18].

Besides the ZnO; the silicon wafers which have an acceptor impurity (p doped) have excellent features when they are used as active layers; as they are inexpensive, have fine quality and low band gap (1.1 eV), available in the large area, nature friendly and they have a compatibility with ZnO crystal structure material [5]. All in all, those positive aspects make the ZnO/Si hetero-junction primal component in the future photovoltaic (PV) applications, especially in the UV sensing photodetectors; since it is easy to reach and can be used in designs basically, has simple processing steps and low processing temperature.

To grow the thin films; such techniques as magnetron sputtering, molecular beam epitaxy (MBE), pulsed laser deposition (PLD), sol-gel process are all used to perform the coating [19]. For the transparent conductive oxide (TCO) thin film, the PLD technique has many advantages over other alternatives [20]. By using that technique, the crystalline structures of the stoichiometric epitaxial TCO thin films are able to be produced in the oxygen included environment and the production could be possible at a low temperature in spite of the others [21, 22].

With employing the PLD, the polycrystalline ZnO thin films on p/Si substrate were deposited at the room temperature in this study. Beside the thin film, PLD was benefited in contact coating process as well, throughout the emitter and absorber side.

Furthermore, the J-V characteristics of n-ZnO/p-Si heterojunction structure was investigated under both dark and illuminated conditions. In order to obtain current density and voltage (J-V) characteristics, the chosen material that is to be used as deposited thin films, has plainly direct effect on the resulting graph [23, 24]. That effect relates on the crystalline structures of the ZnO and p-doped silicon in this study. The n-ZnO/p-Si structure clearly exhibited some photo-electric behaviors under illumination conditions.

Under the dynamic bandwidth of UV and visible region of the spectrum, in between 20 - 400 nm and 400 - 700 nm, respectively; the structure is meant to be respond controllable answers as a photodetector is sensing those sort of incident electromagnetic waves, according to the absorbance nature of the ZnO and p-Si materials. By connecting these properties, in this study; the electrical behavior, quantum efficiency (η), filling factor (FF), open circuit voltage

(V_{oc}) and short circuit current density (J_{sc}) of heterojunction diode were presented with relating them to the basic sensing features [16].

In a photodetector, the basic working mechanism occurs as the input comes from outside and has an impact over the system [25, 26]. An autonomous response happens then, the exact determiner of that input-output paradigm is the very relationship between the input and the system, electromagnetically and materially [27, 28]. In this effect a photo triggering occurs at the photodetectors' homo/heterojunction. The photo triggering (the photovoltaic effect) that is created by incident photons turning the inactive electrons into employable-valance-band electrons, starts the actual mechanism [29]. The activated electrons, if they can be transported well and taken over with minimum parasitic additions, can create a meaningful resulted signal that gives us the information which ideally tells us the most special details of the detected incident wave and this is the main purpose of why a photodetector is designed [30].

Over the previous paragraph paradigm, the undesirable parasites that we always find them on our final resulted responses (at the output signal) are important to be re-controlled and/or re-observed, to make new additional improving design over the photodetector or just to take precautions to do a bypass by calculating this unwanted effect. The known name of that unwanted addition on our outcome is noise, and making predictions and direct detections over them provide us crucial information to make our photodetector designs advisable [31-34].

The noise is to be handled in the sensors and photodetectors as taking proportion of it with the signal which is a favorable outcome we are searching in, as the basic sensor feature of the Signal to Noise Ratio (SNR) [35, 36]. By achieving a number with SNR, the amount of that number tells how much this noise is affecting the total quality of the photodetector. The noise in here can be bared: summation of signal noise, dark current noise (dark noise) and readout circuitry noise (readout noise) [37]. The noises that are created by optical reasons can be considered in the signal noise in here, such as the shot noise [38] (this is the quantum noise effect connected with the discreteness of photons and electrons). In principle, none of those noises are originated from the incident electromagnetic wave itself (not just) but are created in the all detection processes, as in the relationship between the light rays and the matters that is used in the designing of the photodetector.

Lastly; it is noteworthy to add that; the internal/external dynamics of the whole system and all interactions between incident electromagnetic waves and designing matters of detectors, show huge portion of non-linearities including all the reasons & results of SNRs' [39-42]. Predictions and observation of them can provide us designing more qualified photodetectors and a better understanding about actual principle of the system [43, 44].

2. Materials and Methods

The deposition of ZnO thin film was performed on p-Si (100) that has a resistivity of 8-12 Ω .cm. It was achieved by Pulsed Laser Ablation (PLA) with using a Nd:YAG laser

(Continuum Minilite II) system operated in pulsed mode and those laser pulses have 40 mJ energy.

45 mm distance was set between the target and substrate while the holders of the target and substrate are rotating at a decided rate for the very reason that is to keep the target material from any damages and to provide a homogeneity of the thin film. The ZnO sputter target (99.99% purity, Beijing Goodwill Metal, China) and 500 μm thick (100) p-type Si wafer in 1 cm^2 area, were used as the target material and the substrate, respectively. Base pressure was set as 1×10^{-1} mbar at the beginning of the experiment. 40 mJ energy carrier laser pulses were to deposit n-type ZnO thin film. The ablation could be done by a biconvex lens focusing the beam on the ZnO target. In the process of front finger contact, a mask formation has been done by a micromachining technique using femtosecond (fs) laser pulses. For the front finger contact on the ZnO thin film, Ag material (99.99% purity, Kurt Lesker) was ablated by 40 mJ laser pulses, using PLD. At the other side, the further thin film deposition has been formed with the Au, to make an ohmic back contact.

The conceptual drawing of the Ag/n-ZnO/p-Si/Au heterojunction structure of the photodetector which has Au thin film on the back and Ag finger grids on the front side, is shown below Figure 1.

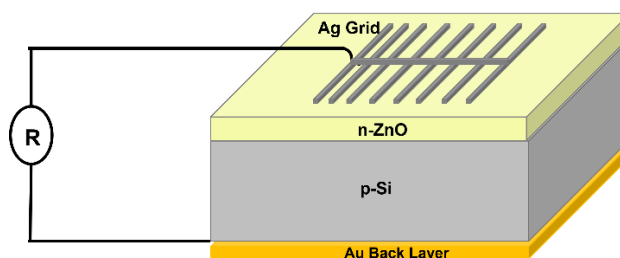


Figure 1: The conceptual drawing of the Ag/n-ZnO/p-Si/Au heterojunction structure.

The Au thin film that gives ohmic properties was grown with the PLD technique as well. The Ag grids are set as possible as to decrease in its sizes to minimize shading effect from the incident rays in the photodetector. On the other hand, we cannot minimize it below an interval where under there may occur some problems about to collect charges to have proved at least measurable aimed current.

3. Results and Discussion

3.1 The Morphological, Structural and Optical Properties of The Designed Structure

Morphologically, the ZnO has a characteristic coordination geometry and atomic structure. The formation of the material is not homogenous relatively. Therefore, and additionally, if it is used in a thin film deposition, confronting with pinholes and shunt structures in the resulted diode could be possible. As well as a huge direct bandgap makes this material suitable optoelectronically; and also to be a photo-detector that has a p-n heterojunction, n-ZnO on p-Si wafer is fairly enough to be convenient by consisting poor crystal structure but not amorphous properties. Beside it is both usable in photonic, and acoustic applications [45], it is also an advantage that it can be coated with a uniform thickness relative to the other materials.

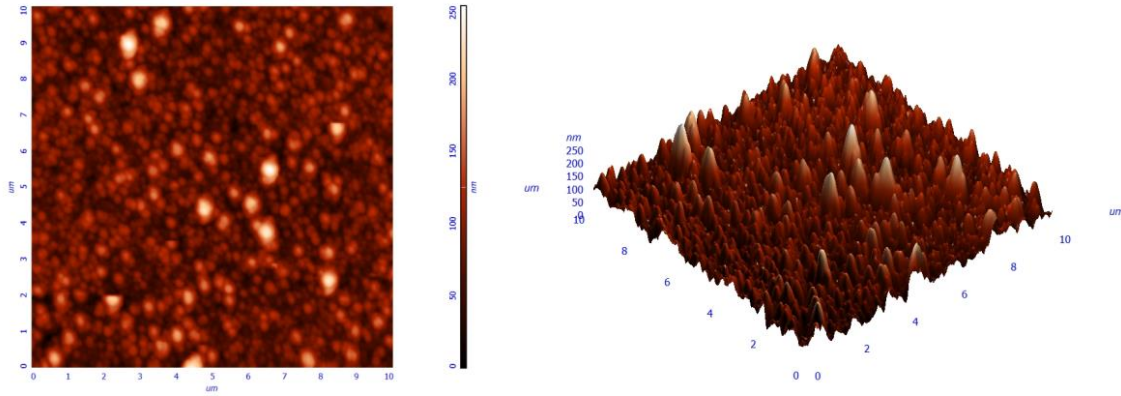


Figure 2: The 2D and 3D AFM image of ZnO thin film in $10 \mu\text{m} \times 10 \mu\text{m}$ area

The deposited n-ZnO thin film layer on the p-Si wafer, has 2D and 3D Atomic Force Microscopy (AFM) images reveal in a $10 \times 10 \mu\text{m}^2$ area that the ZnO layer can be grown homogeneously. Dense particles present to be able to form compact films and the approximately average roughness value is 22.23 nm, with a 120 nm thin film thickness. The uniformity of that structure can be examined in Figure 2, and it is crucial to remark that one of the inevitable reasons of dark noise and readout noise is non-uniform results of the coated materials in every optoelectronic applications, especially in photo-detectors [46]. The graphical result of the XRD spectroscopy showing ZnO thin film crystalline structure containing sharp peaks in the (100), (002), (101) orientations, also can be seen in Figure 3, as well as there are matches in the literature [2, 5]. The structure is plainly advantageous to be grown at the room temperature and still keeping its polycrystalline texture.

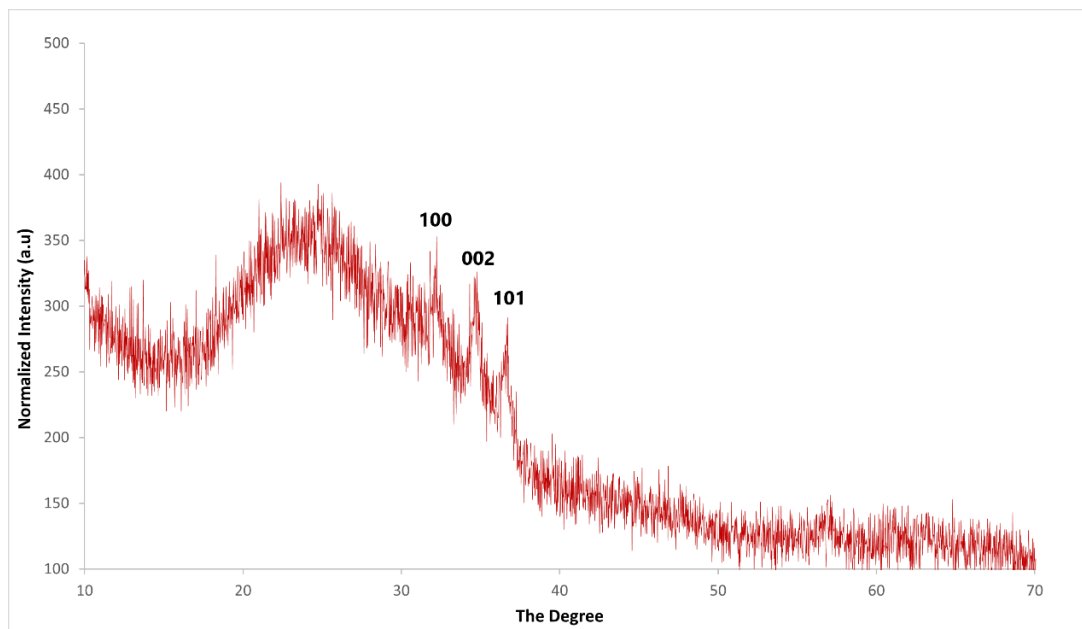


Figure 3. The XRD spectrum of the ZnO thin film.

A comment about the structures' wave absorbing characteristics could be made by analyzing the absorption spectrum of ZnO chemicals, given below in Figure 4. The absorption behavior of the ZnO/Si occurs, densely around the UV and NIR, and lightly around visible region of

the electromagnetic spectrum. The bandgap of the ZnO also added in Figure 4 by plotting the Tauc Law which is,

$$ah\nu^2 = A(h\nu - E_g) \quad (1)$$

where, $h\nu$ is photon energy, E_g is the value of bandgap, the capital A is a constant. The bandgap value has been approximated by taking the trajectory the linear part of the plot of $ah\nu^2$ versus $h\nu$, which is pointed in the Figure 4 as well. Additionally, there is a fine match between the bandgap trajectory and the literature, determined the value as 3.2 eV [5, 47].

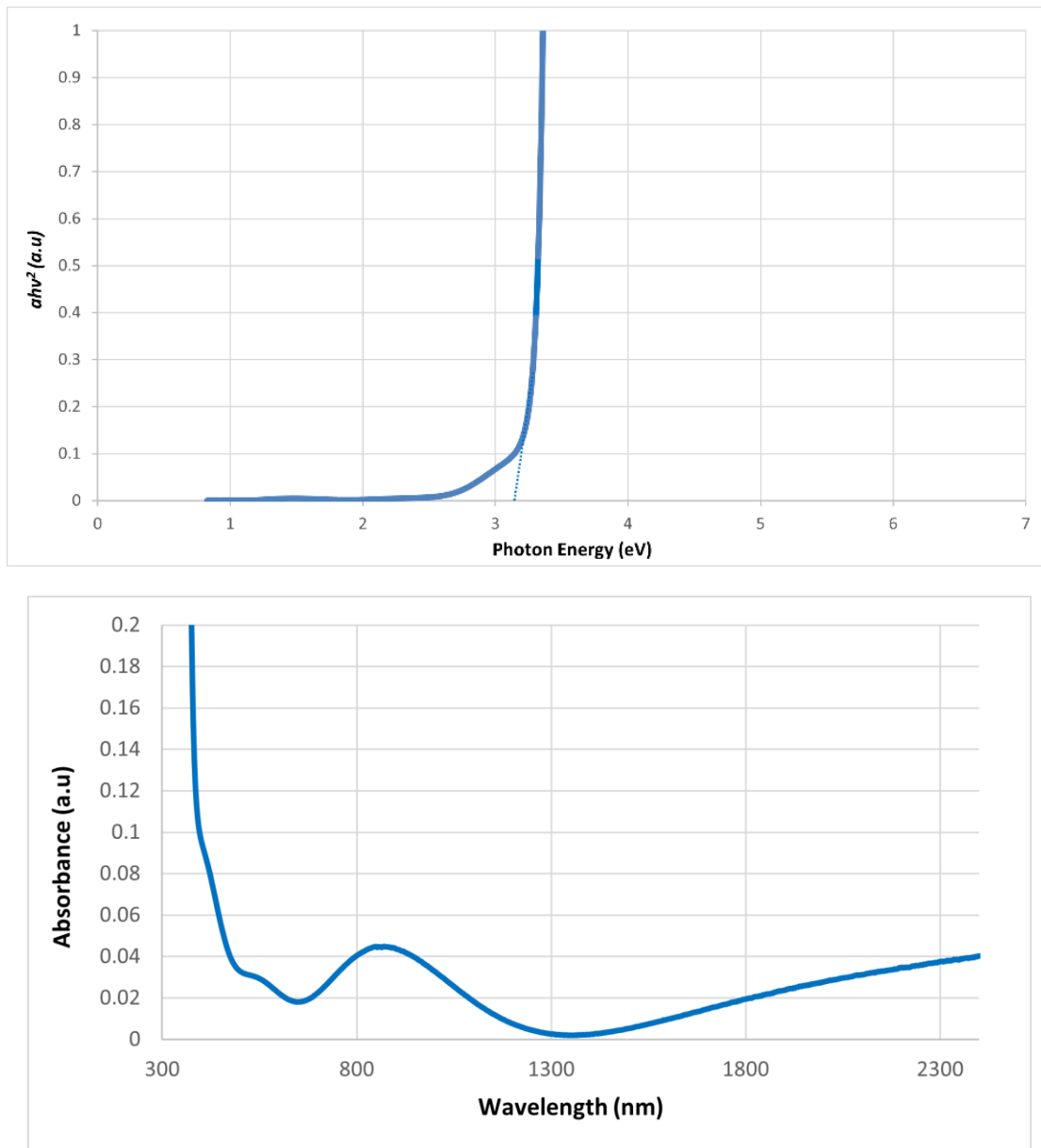


Figure 4: ZnO thin film grown on the Si substrate; Tauc Law Plot and the graph of the absorption spectrum, respectively.

3.2 The Characteristics and Parameters of the Photo-Electronic Behavior of the n-ZnO/p-Si Heterojunction

At the below, Figure 5 illustrates the electrical behavior of the n-ZnO/p-Si heterojunction under illumination (forward bias current) and without illumination (dark current) at the room temperature.

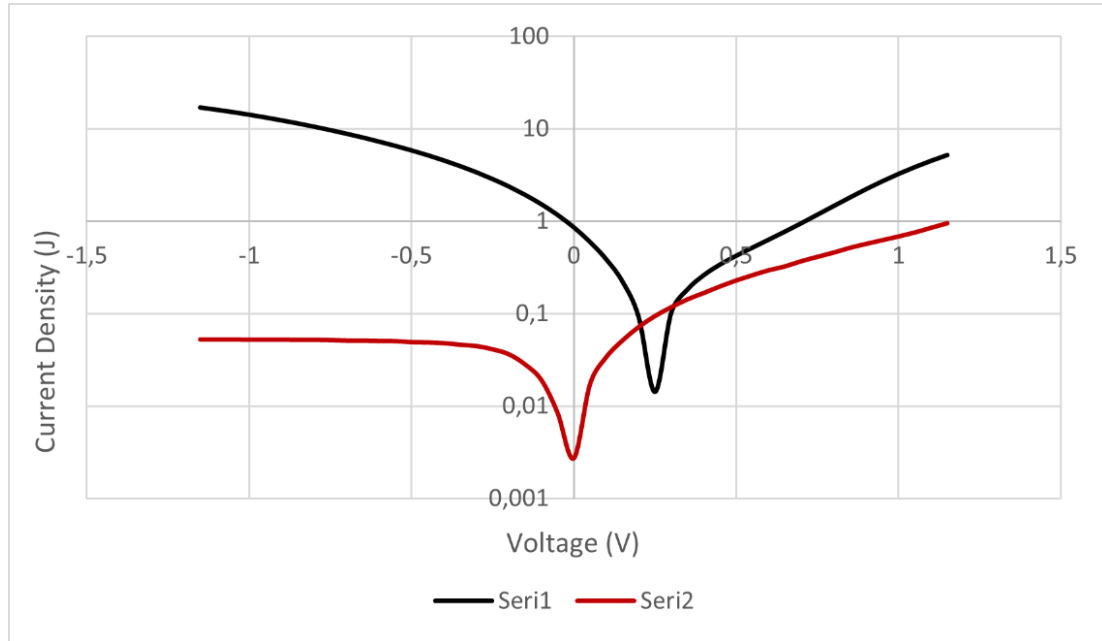


Figure 5: Electrical behavior (J-V characteristics) of the structure under showing forward-bias current and dark current coming through the depletion region according to the applied voltage, expressed in a semi-log plot.

The above graph shows a behavior logarithmically. It was expressed in a semi-log plot graph. As well as the rectification behavior from the heterojunction can be clearly seen, a description of dynamic changes near the depletion region during the cycles of the current is also possible [48]. The external photo-current I_{epc} (or J_{epc} , if it is applied on a determined area) which is meant to be employed in the calculations of photo-sensing features, was obtained via the below formula;

$$I_{epc} = I_{illumination} - I_{dark} \quad (2)$$

that it denotes, the $I_{illumination}$ as the illumination current and the I_{dark} as the dark current. The difference between them is $17,07 \text{ mA/cm}^2$ which is equal to the I_{epc} .

The dark current is often called in another names as leakage current, background current, the current that is out of measure, or anything that is a reason for different kind of noises and parasitic effects when a photodetector is operating. Therefore, the focusing on that current and counting it in the calculations are crucial by different aspects [49, 50].

The relation in the Figure 5 was derived from the equation that denotes the connection between the voltage (V) and the current density (J) with the J_0 , q , n , k and T in respectively which; saturation current density, electronic charge, ideality factor, Boltzman's Constant and the temperature in Kelvin. The expression was given below at equation 3.

$$J = J_0 \left[\exp \left(\frac{qV}{nKT} \right) - 1 \right] \quad (3)$$

Furthermore, the device shows photo-electric behavior under the optical input power of 80 mW/cm². Under the illumination density, because of a current-voltage relationship occurs, such parameters as the η_c , V_m , J_m , V_{oc} , J_{sc} and FF (fill factor) need to be intensified to reveal the clearer electrical characteristic of the structure; where they denote that power conversion efficiency, the potential difference at max. output, the current density at max. output, the open-circuit voltage value, the current density at the short-circuit and the fill factor, respectively. The results of the values are given at the Table 1 below.

Table 1: The values on opto-electrical parameters of the heterojunction structure

η_c , the power conversion efficiency	0,048537%
J_m , maximum output current density	0,388298 mA/cm ²
V_m , maximum output potential difference	100 mV
V_{oc} , the potential difference at open-circuit	250 mV
J_{sc} , the current density at the short-circuit	0,388298 mA/cm ²
FF, the fill factor	0,179819
P_m , the power at the maximum output	0,038830 mW/cm ²
J_{epc} , external photo-current	17,07435 mA/cm ²
P_{opt} , the power of the structures' optical input	80 mW/cm ²

3.3 The Obtained Values Throughout the Discussion on The Photo-Detecting Features and Sensing Parameters of the Structure

One of the essential detecting features of a photo-sensing device (a photo-detector) is literally the quantum efficiency; because it gives us the direct relation between the photons (which are supposed to be detected) and the electrons (that are required to be measured to achieve the photon detection process) [51-53]. The quantum efficiency is a ratio that gives us a result explaining how much employable electron we can get, after whole of the interaction between incident photons and the materials used in the photo-detector design. If this calculation based on directly the amount of free electrons after the photovoltaic effect on the semiconductor material, it is called as internal quantum efficiency; and if it based on the resultant current that is reachable out of the whole photodetector device, then it is named as external quantum efficiency in that manner [54].

It is important to clarify that, the power conversion efficiency and the quantum efficiency are not the same, but with the same logic and related with each other [55, 56]. Both of them consist different kind of parameters for different purposes, while the former one aims to calculate a conversion according to the power, the latter is concerning on a direct relationship between photons and electrons by using amount of them [54]. Quantum efficiency can be

defined as more specific than power conversion efficiency. Furthermore, the quantum efficiency consists different sort of sub-types that those the efficiencies one measures output magnitudes throughout the junction and/or the other is dealing with whole system itself. When a general output photo-detector sensing parameter is required, the necessary type should be the external quantum efficiency, and it can be expressed in the following function.

$$\eta_{ext} = \frac{I_{epc} hc}{P_{opt} q\lambda} \quad (4)$$

where the letter 'eta' (η) denotes the quantum efficiency and η_{ext} is the external quantum efficiency; and I_{epc} is the photo-current that had been measured in the circuit, P_{opt} is optical input power of the incident electromagnetic wave, h is the Planck's Constant, c is the constant of the speed of light, q is the electron charge and λ is the wavelength which the photodetector is exposed in where the calculation is performing [54].

In that study we are focusing on the external quantum efficiency because of the basic photo-detector features are concerning more with the resultant employable current that we can take from output of the photo-detectors. The external quantum efficiency in the ultraviolet region (η_{ext}) of the n-ZnO/p-Si heterojunction has been approximately obtained as $\eta_{ext} \approx 0.81871875 \approx 81.87\%$, where the J_{epc} and P_{opt} values have been aligned as in the equation 4.

Spectral responsivity (or responsivity), is a fundamental figure of merit and one of the basic features of a photo-detector that shows us an essential photo-sensing property [57]. According to the η_{ext} , the responsivity (R) can be laid into the following equation [58].

$$R = \eta_{ext} \frac{q}{hf} = \eta_{ext} \frac{q\lambda}{hc} \approx \eta_{ext} \frac{\lambda}{1.23985} \quad (5)$$

where the f is the frequency of the exposed optical signal and the others denoted as previously. Based on the different quantum efficiency values, the spectral responsivity of the n-ZnO/p-Si heterojunction structure in its dynamic range between 20 nm and 700 nm is sketched and the theoretical lines are illustrated below graph in Figure 6, containing the main $\eta_{ext} \approx 81.87\%$.

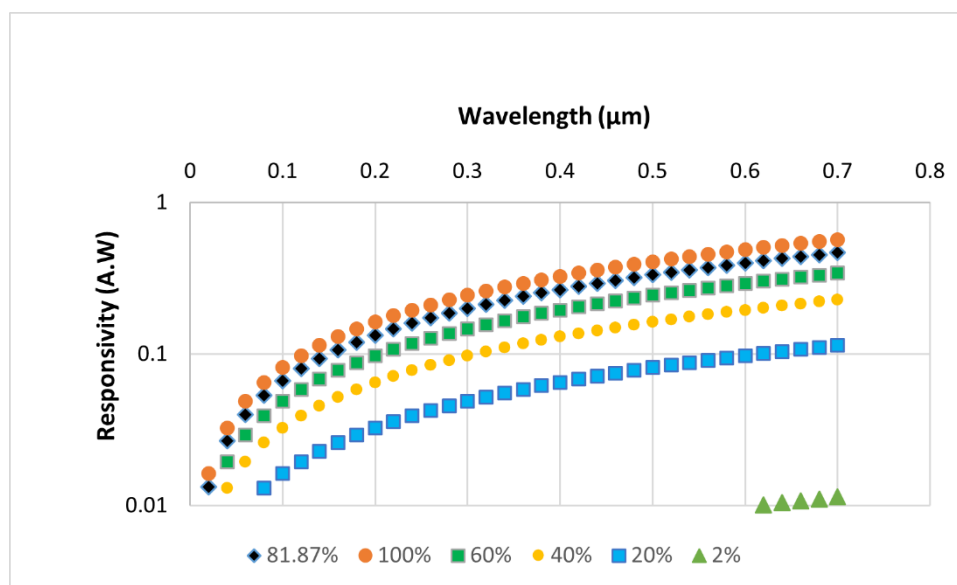


Figure 6: The theoretical spectral responsivity of the n-ZnO/p-Si heterojunction structure between 20 - 700 nm incident waves. The different lines of colors indicate different values of quantum efficiencies in the percentage (%).

In the Figure 6, according to the magnitudes, the heterojunction can reach up to 0.46 A.W-1 responsivity at the end of visible spectrum, close to the near infrared region. The reason why the heterojunction answers 20 to 700 nm is the optoelectronic characteristics of the employed materials. The dynamic range of the n-ZnO thin film and p-Si are in the UV and visible region of the electromagnetic spectrum, respectively.

Similarly with the responsivity, also sensitivity is a likewise feature of the photo-detector but it contains a small difference. When a general quantitative meaning is intended, responsivity and detectivity are the better choice to be given, but if we need to identify the capability of the photo-detector about sensing weak inputs, that is the what sensitivity special for. The ability to detect weak signals, which is in that case it is defined sensitivity, is usually limited by the photo-detector noise. To identify that detector noise quantitatively, the noise equivalent power is used as a photo-detecting features, which is literally inverse of the detectivity [32, 59, 60].

$$Sensitivity = \frac{Output\ Current}{Optical\ Input} \quad (6)$$

Generally, the sensitivity can be expressed as above. It is similar with the responsivity but focusing on the capability about detecting the optical input in its amount of weakness (lower magnitudes), while a response still can be given. The limiting photo-detector noise happens at the numerator in output current, and this situation create an effect over the responsivity graph as can be seen at below sketch in Figure 7.

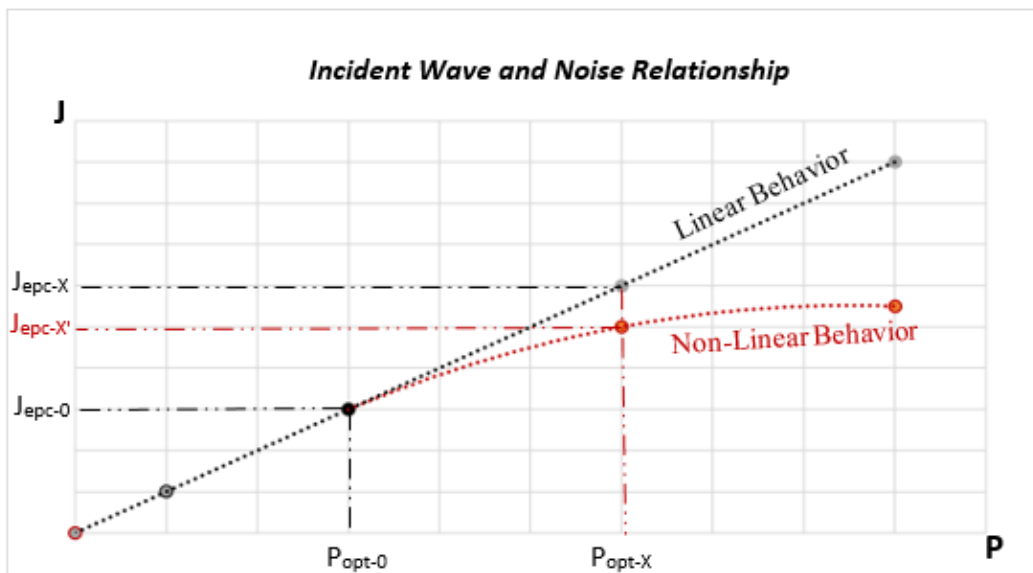


Figure 7: The graphical behavior of the incident wave and the noise relationship.

In the Figure 7, the theoretical linear behavior of a photo-detector differs directly relating with the noise equivalent power, and it results in J_{epc-X'} (prime) instead of J_{epc-X}. (J_{epc-X} is the theoretical external photo-current coming from incident P_{opt} optical wave). In fact, the non-linear behavior of a photo-detector is an expected characteristic and the very reason of its nature is usually noises [61-63]. In a photo-detector, as well as the reason of a noise might be

the non-uniformity of the thin film deposition [46], the essential bandwidth of the noises which appear in the output signal can create an additional noise, and also the sub-harmonics of the main noise does that too [64-66]. Besides the Brownian motion [67, 68], that is occurring in the deposition [69], the nature of the signal oscillations and/or the details on the materials in nanoscale might be the sub-reasons for that; the side experimental equipment can cause those effects. Before them all, the poor polycrystalline structure of the main texture has a clear portion to create a noise. Hence, the system dynamics may turn into chaotic-deterministic from predictable-deterministic unless the final effect of the noises are handled [70-74]. In the future studies; the n-ZnO/p-Si heterojunction structure and its calculations that were presented in this report, will be investigated according to those effect of the noises. By that aim, the theoretical calculations will be able to turn into an operating principle of the heterojunction structure. Beside the first achievement of that study, which is being able to produce the heterojunction diode at the room temperature without applying temperature, to gain time and waste less energy; the theoretical aspect explained in the previous sentence should present a more adequate approach.

4. Conclusion

In this report, the produced Ag/n-ZnO/p-Si/Au heterojunction design by employing the PLD method is presented. In addition to the parameters concerning on the production process, the morphological, structural and optical properties have been given. Besides the electrical properties and opto-electronic behaviors of the device were shared, all of those data were handled according to the using of the heterostructure diode in a photodetector design. Under the illumination of 80 mW/cm^2 , with the calculations of the quantum efficiency and the power conversion efficiency of the device, 81.87% and 0.04% respectively; spectral responsivity values of the heterojunction were set in a graph according to the different quantum efficiencies additionally. The maximum and minimum value of the responsivity calculations are 0.465 A.W^{-1} and 0.013 A.W^{-1} respectively, according to the 81.87% quantum efficiency and the dynamic range of the structure in between 20 to 700 nm. To be capable to design better photo-detectors and associating the basic behaviors of the system dynamics with the noises, the results of that study and main discussion were finally placed on the non-linearity of the system, planning them to be employed in the future studies.

Acknowledgements

We sincerely would like to do our appreciation giving to,

- The Council of Higher Education (YÖK) for the financial support with the 100/2000 scholarship
- The High Technology Research and Application Center in the Selcuk University, for providing us required resources.

References

1. Shen, L., et al., *Studies on fabrication and characterization of a ZnO/p-Si-based solar cell*. Superlattices and microstructures, 2010. 48(4): p. 426-433.
2. Sharma, S. and C. Periasamy, *A study on the electrical characteristic of n-ZnO/p-Si heterojunction diode prepared by vacuum coating technique*. Superlattices and Microstructures, 2014. 73: p. 12-21.
3. Yousif, A.A., *Current transport studies of n-ZnO/p-Si hetero-nanostructures grown by pulsed laser deposition*. Int. J. Appl. Innov. Eng. Manag, 2014. 3: p. 35-43.
4. Gezgin, S.Y., et al., *Investigation of Conversion Efficiency of n-ZnO/p-Si Heterojunction Device Produced by Pulsed Laser Deposition (PLD)*. Materials Today: Proceedings, 2019. 18: p. 1996-2002.
5. Chirakkara, S. and S. Krupanidhi, *Study of n-ZnO/p-Si (100) thin film heterojunctions by pulsed laser deposition without buffer layer*. Thin Solid Films, 2012. 520(18): p. 5894-5899.
6. Liu, K., M. Sakurai, and M. Aono, *ZnO-based ultraviolet photodetectors*. Sensors, 2010. 10(9): p. 8604-8634.
7. Chen, K.-J., et al., *Optoelectronic characteristics of UV photodetector based on ZnO nanowire thin films*. Journal of Alloys and Compounds, 2009. 479(1-2): p. 674-677.
8. Pietruszka, R., et al., *Photovoltaic properties of ZnO nanorods/p-type Si heterojunction structures*. Beilstein journal of nanotechnology, 2014. 5(1): p. 173-179.
9. Modolo, J.A., et al., *Wafer level high-frequency measurements of photodetector characteristics*. Applied Optics, 1988. 27(15): p. 3059-3061.
10. Swain, A.B., et al., *Polarization controlled photovoltaic and self-powered photodetector characteristics in Pb-free ferroelectric thin film*. APL Materials, 2019. 7(1): p. 011106.
11. Ryzhii, V., et al., *Device model for quantum dot infrared photodetectors and their dark-current characteristics*. Semiconductor science and technology, 2001. 16(5): p. 331.
12. Xu, S., et al., *Characteristics of InGaAs quantum dot infrared photodetectors*. Applied physics letters, 1998. 73(21): p. 3153-3155.
13. Qiao, H., et al., *Self-powered photodetectors based on 2D materials*. Advanced Optical Materials, 2020. 8(1): p. 1900765.
14. Chen, B., et al., *Analysis of temperature-dependent characteristics of a 4H-SiC metal-semiconductor-metal ultraviolet photodetector*. Chinese Science Bulletin, 2012. 57(34): p. 4427-4433.
15. Patel, M., et al., *Large area, broadband and highly sensitive photodetector based on ZnO-WS₂/Si heterojunction*. Solar Energy, 2020. 206: p. 974-982.
16. Donati, S., *Photodetectors: devices, circuits and applications*. 2021: John Wiley & Sons.
17. Yotter, R.A. and D.M. Wilson, *A review of photodetectors for sensing light-emitting reporters in biological systems*. IEEE Sensors Journal, 2003. 3(3): p. 288-303.
18. Hu, Y., et al., *Modeling sources of nonlinearity in a simple pin photodetector*. Journal of Lightwave Technology, 2014. 32(20): p. 3710-3720.
19. Yakuphanoglu, F., *Electrical characterization and device characterization of ZnO microring shaped films by sol-gel method*. Journal of Alloys and Compounds, 2010. 507(1): p. 184-189.
20. Schou, J., *Physical aspects of the pulsed laser deposition technique: The stoichiometric transfer of material from target to film*. Applied Surface Science, 2009. 255(10): p. 5191-5198.
21. Batra, N., et al., *Laser ablated ZnO thin film for amperometric detection of urea*. Journal of Applied Physics, 2013. 114(12): p. 124702.
22. Inoue, Y., et al., *Thermoelectric properties of amorphous zinc oxide thin films fabricated by pulsed laser deposition*. Materials transactions, 2005. 46(7): p. 1470-1475.
23. Eperon, G.E., et al., *Inorganic caesium lead iodide perovskite solar cells*. Journal of Materials Chemistry A, 2015. 3(39): p. 19688-19695.
24. Perkins, C.M., et al., *Electrical and materials properties of ZrO₂ gate dielectrics grown by atomic layer chemical vapor deposition*. Applied Physics Letters, 2001. 78(16): p. 2357-2359.
25. Dennis, P., *Photodetectors: an introduction to current technology*. 2012: Springer Science & Business Media.
26. Nabet, B., *Photodetectors: materials, devices and applications in communications and imaging technologies*. 2015: Elsevier Science & Technology.
27. Garg, S., S. Gupta, and C. Ghosh, *Wave Optics*. 2011: PHI Learning Pvt. Ltd.
28. Bayvel, L.P., *Electromagnetic scattering and its applications*. 2012: Springer Science & Business Media.
29. Luque, A. and S. Hegedus, *Handbook of photovoltaic science and engineering*. 2011: John Wiley & Sons.
30. Nalwa, H.S., *Photodetectors and fiber optics*. 2012: Elsevier.
31. Mahabadi, S.E.J., et al., *Calculation of the impulse response and phase noise of a high-current photodetector using the drift-diffusion equations*. Optics express, 2019. 27(3): p. 3717-3730.
32. Bianconi, S., L.J. Lauhon, and H. Mohseni, *Exaggerated sensitivity in photodetectors with internal gain*. Nature Photonics, 2021: p. 1-1.
33. Liu, Y., et al., *Room temperature broadband infrared carbon nanotube photodetector with high detectivity and stability*. Advanced Optical Materials, 2016. 4(2): p. 238-245.
34. Mahmoud, I.I., H.A. Konber, and M.S. El-Tokhy, *Performance improvement of quantum dot infrared photodetectors through modeling*. Optics & Laser Technology, 2010. 42(8): p. 1240-1249.
35. Williams, O., *A critique on the application of infrared photodetector theory*. Infrared physics, 1986. 26(3): p. 141-153.
36. Kosyachenko, L., et al., *ZnO-based photodetector with internal photocurrent gain*. Physica status solidi (a), 2010. 207(8): p. 1972-1977.
37. Butron, D., *Using SNR Simulation to Select a Photodetector*. August 2020: Hamamatsu Corporation.
38. Quinlan, F., et al., *Exploiting shot noise correlations in the photodetection of ultrashort optical pulse trains*. Nature Photonics, 2013. 7(4): p. 290-293.
39. Grusell, E. and G. Rikner, *Radiation damage induced dose rate non-linearity in an n-type silicon detector*. Acta Radiologica: Oncology, 1984. 23(6): p. 465-469.
40. Mäkinen, A., et al., *CMOS-compatible position-sensitive devices (PSDs) based on photodetector arrays*. Sensors and Actuators A: Physical, 2003. 105(3): p. 261-270.
41. Di Barba, P. and A. Savini, *Non-linear electromagnetic systems: ISEM'99*. Vol. 18. 2000: IOS Press.

42. Linnartz, J.-P.M., X. Deng, and P. Van Voorthuisen, *Impact of Dynamic LED Non-Linearity on DCO-OFDM Optical Wireless Communication*. IEEE Communications Letters, 2021. 25(10): p. 3335-3339.
43. Ackerman, E.I., et al. *Signal-to-noise performance of two analog photonic links using different noise reduction techniques*. in *2007 IEEE/MTT-S International Microwave Symposium*. 2007. IEEE.
44. Luo, C., et al., *A noise-reduced broad-spectrum photodetector based on reagent-free electrophoretic assembled flexible ZnO/rGO films*. Applied Surface Science, 2019. 469: p. 113-117.
45. Fu, Y.Q., et al., *Recent developments on ZnO films for acoustic wave based bio-sensing and microfluidic applications: a review*. Sensors and Actuators B: Chemical, 2010. 143(2): p. 606-619.
46. Yao, Y., et al., *Plastic near-infrared photodetectors utilizing low band gap polymer*. Advanced Materials, 2007. 19(22): p. 3979-3983.
47. Keskenler, E.F., et al., *Growth and characterization of Ag/n-ZnO/p-Si/Al heterojunction diode by sol-gel spin technique*. Journal of alloys and compounds, 2013. 550: p. 129-132.
48. Sedra, A.S. and K.C. Smith, *Microelectronic circuits*. 1982: Holt, Rinehart and Winston.
49. Liang, S., et al., *ZnO Schottky ultraviolet photodetectors*. Journal of crystal Growth, 2001. 225(2-4): p. 110-113.
50. Thompson, M.D., et al., *Low leakage-current InAsSb nanowire photodetectors on silicon*. Nano letters, 2016. 16(1): p. 182-187.
51. Kasap, S. and R. Sinha, *Optoelectronics & Photonics vol. 340*. 2001, New Jersey: Prentice Hall.
52. Pollock, C., *Fundamentals of optoelectronics: IRWIN. Inc.*, Boston, 1995.
53. Jerrard, H., *Optoelectronics: an introduction*. J. Wilson and JFB Hawkes Prentice-Hall, 1983, pp xv+ 445, £ 11.95. Optics Laser Technology, 1984. 16(3): p. 163-163.
54. Pratiyush, A.S., et al., *Advances in Ga2O3 solar-blind UV photodetectors*, in *Gallium Oxide*. 2019, Elsevier. p. 369-399.
55. Wu, J.M. and W.E. Chang, *Ultrahigh responsivity and external quantum efficiency of an ultraviolet-light photodetector based on a single VO2 microwire*. ACS applied materials & interfaces, 2014. 6(16): p. 14286-14292.
56. Liang, Y., et al., *For the bright future—bulk heterojunction polymer solar cells with power conversion efficiency of 7.4%*. Advanced materials, 2010. 22(20): p. E135-E138.
57. Elgamil, H., et al., *Bit Rate Maximizing by Optimizing Repeater Spacing Product for Optical Communication Systems*.
58. Hui, R., *Introduction to fiber-optic communications*. 2019: Academic Press.
59. Paschotta, R., *Sensitivity*. 2021-10-18: RP Photonics Encyclopedia.
60. Liu, F., et al., *High-sensitivity photodetectors based on multilayer GaTe flakes*. ACS nano, 2014. 8(1): p. 752-760.
61. Pain, B., et al., *Analysis and enhancement of low-light-level performance photodiode-type CMOS active pixel imagers operated with sub-threshold reset*. 1999.
62. Sutherland, R.L., *Handbook of nonlinear optics*. 2003: CRC press.
63. Uslenghi, P., *Nonlinear electromagnetics*. 2012: Elsevier.
64. Zhou, P., et al., *Performance enhancement of an optically-injected-semiconductor-laser-based optoelectronic oscillator by subharmonic microwave modulation*. Optics letters, 2018. 43(21): p. 5439-5442.
65. Qiao, Y., et al. *Microwave Photonic Sub-harmonic Downconverter with Image Rejection Capability*. in *2019 IEEE 4th Optoelectronics Global Conference (OGC)*. 2019. IEEE.
66. Ko, M., et al., *A silicon balanced subharmonic optoelectronic mixer for 60-GHz fiber-wireless downlink application*. IEEE Photonics Technology Letters, 2011. 23(23): p. 1805-1807.
67. Mörters, P. and Y. Peres, *Brownian motion*. Vol. 30. 2010: Cambridge University Press.
68. Klafter, J., M.F. Shlesinger, and G. Zumofen, *Beyond brownian motion*. Physics today, 1996. 49(2): p. 33-39.
69. Ounis, H., G. Ahmadi, and J.B. McLaughlin, *Brownian particle deposition in a directly simulated turbulent channel flow*. Physics of Fluids A: Fluid Dynamics, 1993. 5(6): p. 1427-1432.
70. Ma, L., et al., *Chaos and its diagnosis in PV-type HgCdTe detector*. High Power Laser and Particle Beams, 2003. 15(1): p. 37-39.
71. Piels, M., A. Ramaswamy, and J.E. Bowers, *Nonlinear modeling of waveguide photodetectors*. optics Express, 2013. 21(13): p. 15634-15644.
72. Stöckmann, H.-J., *Quantum chaos: an introduction*. 2000, American Association of Physics Teachers.
73. Davila-Rodriguez, J., et al., *Optimizing the linearity in high-speed photodiodes*. Optics express, 2018. 26(23): p. 30532-30545.
74. Kauten, T., et al., *Measurement and modeling of the nonlinearity of photovoltaic and Geiger-mode photodiodes*. Review of Scientific Instruments, 2014. 85(6): p. 063102.

NİYƏ BELƏ DEYİRİK? WHY DO WE SAY SO?

Doktorant Hüseynova Ülkər Elmar

AMEA Nəsimi adına Dilçilik İnstitutu C.Qurbanov, AZ0047 Bakı (Azərbaycan)
ORCID №: 0000-0003-4389-8423

XÜLASƏ

Hər hansı bir dildən müəyyən sözlərin çıxarılması və ya dilə yeni leksik vahidlərin daxil edilməsi sistem şəklində və müvafiq qanuna tabe olan proses olmayıb, müxtəlif həyat şəraitindən asılı olaraq formalaşan tarixi gedişatın nəticəsidir. Bildiyimiz kimi, dilimizdə bir sıra leksik vahidlər vardır ki, onların ifadə etdiyi məfhumlar bu gün gündəlik həyatımızda istifadə edilmir. Bu sərəya geyim və digər əşya adları, köhnə quruluşla əlaqədar müxtəlif idarə, müəssisə, vəzifə adları və s. daxildir. Bir qisim sözlər də vardır ki, onlar hal-hazırda eyni mənəni bildirən alınma sinonimləri ilə əvəz olunmuşdur. Məsələn, “danla” yerinə ərəbmənşəli “sabah” sözü, “öksüz” əvəzinə ərəbmənşəli “yetim”, “çüçük”/ “süçik” yerinə farsmənşəli “şirin”, “dayzə” əvəzinə ərəbmənşəli “xala”, “ut” yerinə farsmənşəli “həya” və s.

Müəyyən məfhumu ifadə etməkdə birbaşa olaraq alınma sözlərə müraciət etmək əvəzinə türkmənşəli arxaizmlərə və dialektlərə üz tutmaq tədqiqatçılar tərəfindən daimi şəkildə tövsiyə olunur. Şair və yazıçılarımızın belə cəhdləri bu gün də müşahidə edilir. Bu həm öz dilimizə məxsus, istifadədən qalan sözləri yenidən dilə qaytarmaya, həm də dilin sistemli, stabil olmasına imkan verir.

Alınma kəlmələrin istifadəsinin azadılması bir qrup ziyalılar tərəfindən ana dilinin təbliğ olunması ilə həll yolunu tapacaq problem deyil. Bu, ümumxalq tərəfindən müştərək olaraq həyata keçirilməlidir. Hər bir vətəndaş mənəvi sərvətimiz olan dilimizi qorumalı, ehtiyac duyulmadığı halda özgə dillərə məxsus leksik vahidlərin işləkliyinə yol verməməlidir. Məhz dilə qarşı etinasızlığın nəticəsidir ki, ana dilimizə məxsus bir sıra ifadələr alınma sözlərlə əvəz olunmuş, bir qisim isə alınma sinonimləri ilə müqayisədə geniş işləklik qazanmamışdır.

Açar sözlər: dil, türkmənşəli, alınma söz, sinonim, leksik vahidlər.

ABSTRACT

The extraction of certain words from any language or the introduction of new lexical units into a language is not a process in the form of a certain system and subject to the relevant law, but the result of a historical process formed depending on different living conditions. As we know, our language has a number of lexical units which are not used in our daily lives today. This includes the names of clothes and other items, the names of various departments, enterprises, positions, etc. related to the old structure. includes. There are some words that have been replaced by borrowed synonyms that have the same meaning. For example, the arabic word "sabah" instead of "danla", the arabic word for "yetim" instead of "öksüz"(orphan), the persian word

"şirin" instead of "çüçük" / "süçik"(sweet), "xala" of arabic origin instead of "dayzə"(aunt), "həya" of persian origin instead of "ut"(shame) and so on.

Researchers consistently recommend resorting to archaisms and dialects of turkish origin instead of referring directly to loanwords in the expression of certain concepts. Such attempts of our poets and writers are still observed today. This allows us to return to our language the words that belong to our language, and to keep the language systematic and stable.

Reducing the use of borrowed words is not a problem to be solved by the promotion of the mother tongue by a group of intellectuals. This can be continued jointly by the general public. Every citizen must protect our language, which is our spiritual treasure, and prevent the use of lexical units belonging to other languages when they are not needed. It is the result of indifference to the language that a number of expressions related to our native language have been replaced by loanwords, and some of them have not been widely used in compared with borrowed synonyms.

Key words: language, Turkish origin, loanword, synonym, lexical units.

GİRİŞ

Hər bir xalq özünəməxsus mədəniyyətə, dilə, dinə və adət-ənənələrə malikdir. Bu əlamətlər onun varlığını, mövcudluğunu təsdiq və sübut edir. Əgər insanlar aid olduqları xalqın xüsusiyyətlərini qoruyub saxlamasa, bu anlayış artıq öz mənasını itirər. Bunlar içərisində dil digər əlamətlərin – mədəniyyətin, folklorun, adət-ənənələrin nəsil-dən-nəslə ötürülməsində əhəmiyyətli rol oynayır. Belə ki, dil xalqların bir-birindən fərqlənməsində və kimliyinin qorunmasında başlıca qüvvədir.

Dil nə qədər milli keyfiyyətlərin daşıyıcısı olsa da, müxtəlif dillərin təsirinə də məruz qalır. Təbii ki, xalqlar təcrid olunmuş şəkildə deyil, qarşılıqlı siyasi, iqtisadi, mədəni əlaqələr quraraq yaşayırlar. Azərbaycan dilinə də monqol, ərəb, fars və rus dillərinin təsiri olmuşdur. Ancaq bu təsirdən daha çox təzyiq xarakteri daşmışdır. Yad qüvvələr tərəfindən idarə olunan hakimiyyət ana dilimizi sıxışdırmağa çalışmış, əcnəbi dilin üstünlük təşkil etməsi üçün əlindən gələni əsirgəməmişdir. Bu təqiblərin nəticəsində dilimizə xeyli sayda alınma söz daxil edilmişdir. Ancaq bu gün xalqımız müstəqil olduğu kimi, dilimiz də müstəqildir. Ona görə də əvvəllər dil şüurlu şəkildə korlanırdısa, indi bərpa və inkişaf etdirilə bilər.

Ana dilindən düzgün istifadə ilə yeni sözlərin yaradılması mümkündür. Habelə arxaik türkmənşəli leksik vahidlərin yenidən dilə gətirilməsi onun daha da zənginləşməsinə köməklik edir. Bu baxımdan köhnəlmiş sözlərin tədqiqi və təhlilinə daima ehtiyac duyulur.

ARAŞDIRMALAR

Odur ki, məqalə dilimizdə eyni mənanı ifadə edən ərəb və ya fars sözlərlə əvəz olunmuş arxaizmlərə həsr olunmuşdur. Əlbəttə, bu tip köhnəlmiş sözlərin sayı az deyildir, lakin bəzilərini ətraflı nəzərdən keçirək.

Canğı/canğıtmaq – məsləhət / məsləhət etmək. Bu sözlərə yazılı abidələrimiz içərisində tərcümə əsərlərində rast gəlirik: “Əliyi çağırdı və anuñlan canğıtdı və gizli sözlər ol həzrətə

söylədi və anların canğı zəmanı gecikdi”[23, s.240], “Çünkü kafirlər bu halı bildilər, Cəm’ olub bir yerdə canğı qıldılar”[15, s.117]. Birinci nümunədə göründüyü kimi, bir cümlə daxilində həm isim, həm də feil forması verilmişdir.

“Professor Samət Əlizadə bu sözün “Şühədanamə”də “canğı” şəklində “məsləhət”, “məşvərət” mənasında; professor Mirzə Rəhimov isə həmin abidədə “canğı” şəklində “rəy”, “fikir”, “məsləhət” anlamında işləndiyini göstərmişlər”[16, c.1, s.410]. Alman alimi Vasili Radlovun lüğətində “canqı”/ “canğı” məsləhətləşmə, müzakirə, qərar, əmrlərin verilməsi kimi izah edilmişdir[39, c.3, s.22]. Həsən Zərinəzadə isə eyni mənada, ancaq “canqı” (məsləhətləşmə, fikir mübadiləsi) və “cənqı”(bir neçə adamın məsləhətləşməsi) fonetik variantlarını göstərmişdir. Habelə tədqiqatçı dialektlərdə işlənən “cınqır” sözü ilə də əlaqəli olduğunu düşünür[27, s.248]. “Tarama sözlüğü”ndə “cankı” *danışık kurulu* kimi qeyd edilsə də, *cankırdı/cangırdı* “şankırtı”, “şinkırtı” məzmununu ifadə edir[31, c.2, s.751]. Hər iki mənbədən verilən şərhəldən belə nəticəyə gəlmək olur ki, təqlidi sözdən yaranmışdır. “Divanü lüğət-it-türk”də “canqıladı” feili ilə bağlı belə izah verilmişdir: “Bir adam pis sözlər deyəndə təlim *canqıladıq* = *sən çox baş apardın, çox bağırdın*» deyirlər”[11, c.3, s.350]. Bildiyimiz kimi, -la² isimdən feil düzəldir. Belə ki, burada söz kökü “canqı”dır. Ancaq “səs” ilə “məsləhət” və “bağıрмаq” ilə “məsləhət etmək” arasında tam şəkildə mənə yaxınlığı görmək mümkün deyil.

İran tədqiqatçısı İbrahim Rafraf “canğı” sözünə belə açıqlama verir: “Moğolca *canqa* – *uca, yüksək, güclü, sərt. Teymurilər və Səfəvilər dönəmində padşahın siyasi və hərbi məsələlər üzrə çalışan yüksək səviyyəli məşvərət şurası (Sənglax, Dörfer, PC)*”[20, s.123]. Müəllifin verdiyi məlumatla “canqa” sözünün açılışında göstərdiyi *uca, yüksək, güclü, sərt* sözləri semantik baxımından eyniyyət təşkil etmir.

Çüçük – şirin, dadlı. Qədim türk mətnlərində “çüçük” sözü *süciq/süciq* şəklində işlənmişdir[17, s.91]. Arxaizm Əhməd Yəsəvinin “Divani-hikməti”ndə və “Şühədanamə” tərcümə abidəsində *dadlı, şirin* mənalarında işlənmişdir: “*İzim yadı uluğ yaddur, aytur bolsam, Asəl yanqlıq süçük bolup tilim məninq*”[25, s.37], “*Çüçüklə aciyə keçmiş qəza əzəl gündə*”[23, s.359].

Vasili Radlovun lüğətində “süçi - şirin, dadlı olmaq”, “süçük- şirin, dadlı” izahları verilmişdir [39, c.3, s.839]. “Çağatay Türkçesi Sözlüğü”ndə də oxşar şərhə (çüçük, çüçük, çüçüg, süçüg – tatlı, lezzətli, çüçü – tatlanmaq, lezzetlenmək) qarşılaşırıq[35, s.264]. Belə ki, “Şühədanamə”də işlənən yazı şəkli çağatay türkcəsi ilə uyğunluq təşkil edir. Qədim “Gül-Tigin” abidəsindəki “süçid” sözünə rast gəlirik ki, Əbülfəz Rəcəbli bunu “şirin” olaraq tərcümə etmişdir[21, s.439]. Bildiyimiz kimi, “şirin” fars kəlməsidir və Bəşir Əhmədov onun əvəzinə ana dilində “dadlıq” və “süciq” sözlərinin işləndiyini bildirmişdir[8, s.240]. Təəssüflə bildiririk ki, müasir Azərbaycan dilində farsmənşəli söz üstünlük təşkil etmişdir.

Bundan başqa, “süciq”in “şərab” anlamı da vardır ki, “Divanü lüğət-it-türk”də “şirin”dən əlavə, bu mənası da göstərilmişdir. Qeyd edək ki, “şərab” alınma söz olub, ərəb dilindən götürülmüşdür və müasir ədəbi dilimizdə öz milli leksik vahidimizi əvəz edir. Bədi nümunələrdən isə “Oğuznamə”də eyni semantikaya malik “süci” leksik vahidi işlənmişdir [19, s.108]. Qazi Bührhanəddinin dilində də eyni halı müşahidə edirik: “*İçincə süciyi, sənəma, bizüm ilə faş Xəlvətdə yeg imiş qanımı içsən içincə*”[6, s.378], “*Yürəgi ox ilə ururu ya süci dilər andan*”[6, s.476].

“Tarama sözlüğü”ndə yalnız *süci/süci* formasına rast gəlirik ki, həmin sözün açılışında “şarap, içki içmə” verilmişdir[33, c.5, s.3605]. Qədim uyğur dilində də “süçük/süçüg/süçig” həm *şirin şərab*, həm də *dadlı, lezzətli* anlamlarını ifadə etmişdir[28, s.213]. Əlisa Şükürlünün isə yanaşması bir qədər fərqli olmaqla, bu gün dilimizdəki “sucuq” leksik vahidi ilə əlaqələndirir: “*Süçig sözü sucuq şəklində qoz, doşab və unun qarışığından hazırlanan qolbas şəkilli yeməyin adında qalmışdır*”[24, s.68]. Türk dilində də “sucuk” sözü vardır ki, “qoz, badam və s. ilə ipə sapladıqdan sonra nişasta ilə qatılmış qaynar üzüm suyuna batıraraq

hazırlanan şirin yemək” mənasını bildirir[40]. Bundan əlavə, Tuncer Gülensoy “cücük”/ “cucuk” sözünün xalq dilində “peynir mayası” anlamını versə də, Anadolu ləhcələrində işlənən 11 mənasından birinin “tatlı”, “güzel” olduğunu qeyd etmişdir [29, s.208]. Türkmən dilində isə “süýji” formasında olmaqla, “ləzzətli”, “dadlı”, “şəkər, konfet, nabat kimi ümumi məhsullar” kimi izah edilir: “*Süýji suwlary tygşytlamak meselesine goşant goşdy (“Edebiyat we sungat”)*”[34, s.297].

Əyğag – xəbərçi, casus. Köhnəlmiş sözə orta əsrlərdə “Şühədanamə” tərcümə əsərində rast gəlinir: “*Əmma ravi der ki, neçə əyğaglar Ziyadoğluna dedilər ki, Müslimün iki oğlu bu şəhrdə gizlüdürlər*”[23, s.356]. Vasili Radlovun lüğətində iki yazı və mənə şəklində – “aykak” (“boş danışmaq, cəfəngiyyat”) və “ayğak” (“şahid, iddiaçı, xəbərçi”) variantlarında[37, c.1, s.11, s.14] əks olunmuşdur. Mədət Məmmədov isə *xəbərçi, satqın, casus* anlamlarını qeyd etmişdir[14, s.92]. Hər üç söz semantik cəhətdən uyğundur, yəni “mənfi məqsədlə hər hansı məlumatı çatdıran insan” anlamındadır. “Dədə Qorqud”un “Türkmən Sahra” nüsxəsini tədqiq etmiş İbrahim Rafrax “ayqaq” *əngi boş, yansaqaq* kimi mənalandırır: “*Ayqaqlarung ağızından, çuqullarung dilindən, quru böhtan bəlasından, Dədəm der, Həq Təala saxlasung canungzi*”[20, s.122]. Fikrimizcə, bu sözlər mənə cəhətdən bir-birinə yaxındır və cümlədə işlənmə yerindən asılı olaraq müxtəlif şəkildə izah olunmuşdur. “Ayğag” sözü ilə bağlı hərtərəfli izah və tədqiq Möhsün Nağısoylunun “Yeni aşkarlanmış “Dədə Qorqud” əlyazması haqqında bəzi qeydlər” məqaləsində öz geniş əksini tapmışdır. Dilçi alim “ayqaq” arxaizminin düzəltmə söz olduğunu diqqətə çatdıraraq “aymaq” feilindən yarandığını qeyd etmişdir[18, s.214]. Arxaik leksik vahidin göstərilən mənalarına ümumilikdə yanaşsaq, hər birində “müəyyən fikir söyləyən, danışan, deyən şəxs” anlayışını bildirir.

Günilik /Güniləmək – paxıllıq, qısqanclıq/ paxıllıq etmək, qısqanmaq. Qazi Bürhanəddinin dilində aşağıdakı nümunədə işlənmişdir: “*Məgər ki, xəyalini günilər bu gözümdən, Hər ləhzə bənüm canuma bir kin edər ol yar*”[6, s.564]. Bununla yanaşı, Məhəmməd bin Hüseyn Katib Nişatinin həm “Şühədanamə”, həm də “Şeyx Səfi təzkirəsi”nin dilində təsadüf edilir: “*Günilik şərbəti xaçanədək içəlim*”[23, s.78], “*Təlbislü İblis anlaruñ əhvalinə və övqatinə günilədi*”[23, s.40], “*Amma çün həzrət Şeyx Zahidün irşadı asarı günəşün nuri kimi aləmi dutdı, Məngli Həsən güniləyüb həsədün odından yanardı*”[22, s.166]. Son olaraq bədii ədəbiyyatda “güniləmək” feilinə Qasım bəy Zakirin dilində rast gəlirik: “*Pədəri-mərhumun hər sübhü məsa, Günülərdi badi-səbadan səni*”[26, s.370]. Belə ki, arxaik feil işləklilik qazanmayaraq, XIX əsrdən passiv lüğət fonduna keçmişdir.

Əbu Həyyanın “Kitab əl-idrak li-lisan əl-ətrak” lüğətində “günilədi-qısqandı”, “güni-qısqanc” kimi izah olunmuşdur [7, s.50]. Alman alimi Vasili Radlovun sözlüyündə isə göstərilir ki, Osmanlı türkçəsində “güniləmək” *qısqanmaq, həsəd aparmaq* anlamlarında işlənmişdir[38, c.2, s.1636]. “Tarama sözlüğü”nə də diqqət yetirdikdə verilən çoxsaylı bədii nümunələr ilə türk dilində kifayət qədər işləndiyini görürük [32, c.3, s.1875]. Yuxarıda qeyd etdiyimiz “günilik” ismi və “güniləmək” feili “günü”(paxıl, ikinci və ya üçüncü arvad) kəlməsindən yaranmışdır. “Türkçe sözcük incelemeleri”ndə “günü” sözünün kökü “gön” leksik vahidi ilə əlaqələndirilir: “*Gön(deri) bir örtü gibi insanın iç benliğini kaplamaktadır ve bu bağlamda Gönü/Günü kavramı da derinin altında saklanan kötü bir duygudur*”[30, s.185]. Bəşir Əhmədov isə “gün”(od, yandırmaq) sözü ilə əlaqələndirir və fikrinə belə izahat gətirir: “*Günülər, adətən, bir-birini yandırmaqla, hirsəndirməklə (od qoymaqla) intiqam almağa çalışır*” [8, s.117]. “Günü gününün ölümün istər”, “günü gündən günü əsirgər” kimi atalar sözləri də onlar arasında daima rəqabət olduğunu göstərir. Ancaq fikrimizcə, “günü” sözü “kimi isə yandıran, paxıllandıran” yox, məhz “daxilən yanan, paxıllanan” mənasındadır, çünki bu halda həm söz köküllə, həm də hər iki anlamı ilə uzlaşır. **Salıq vermək** – nişan vermək. XVI əsrdə “Şühədanamə” tərcümə əbidəsinin dilində işlənmişdir: “*Və öz evini ança salıq verdi*”[23, s.337].

Sonrakı dövrlərdə “Koroğlu” dastanında rast gəlirik: “*Qərək, Məhbub xanım başa düşdü ki, aşıq Koroğlunu yaxşı tanıyır, amma salıx vermək istəmir*”[9, s.123]. Bununla yanaşı, qəhrəmanlıq dastanında “salıqlaşmaq” (soraqlaşmaq) düzəltmə feili də vardır: “*Koroğlu soraqlaşır, salıqlaşır, harda bir igid olduğunu öyrənirdisə, əlləşib, vuruşub Çənlibelə gətirir, dəlilərinə qatırdı*”[9, s.123]. Habelə arxaik frazeoloji birləşməyə “Əmrah” və “Abbas və Gülgöz” dastanlarında təsadüf edilir: “*Qarabaşlar Əhmədin salıx verdiyi yerə getdilər. Gördülər ki, Əmrah hələ arxın yanında yatır*”[2, s.71], “*Abbasam, yoluma kim versin salıq? Yetişsin dadıma rəbbi-xalıq*”[1, s.118]. Qeyd edək ki, “Şühədanamə”yə qədər nadirlik təşkil edən bu söz birləşməsi XVII əsrdən özünü göstərsə də, yalnız xalq dilinin məhsulu olan dastan yaradıcılığı üçün xarakterik olmuşdur. Beləliklə, ədəbi dil səviyyəsinə qalxa bilməmişdir. “Salıx vermək” ilə bağlı “Tarama sözlüğü”ndə aşağıdakı izahlara rast gəlirik: “salıx vermək, (salı vermək)- haber vermək, bir şeyin bulunduğu yeri tarif etmək”[33, c.5, s.3267]. Bir sıra bədii nümunələrdə “salı vermək” fonetik şəkli ilə qarşılaşsaq da, ifadə etdiyi məna (buraxmaq, azad etmək) tamamilə fərqlidir. “Divanü lüğət-it-türk”də “salmaq” feiliylə bağlı verilən izah “salıq vermək”(nişan vermək) və “salı vermək”(buraxmaq) birləşmələrinin eyni kökdən yarandığını sübut edir: “*Sal-salmaq, atmaq; bir şeyə işarə vermək; götürmək; göndərmək; toplu hala gətirmək, toplamaq*”[12, c.4, s.432]. Rus alimi Lazar Budaqovun lüğətində “salıx olmaq”(идти, ходить, держат путь) birləşməsinə təsadüf edilməsinə baxmayaraq, “salıx vermək” frazeoloji vahidi ilə əlaqəsi görülmür[36, c.1, s.615].

Müasir Azərbaycan ədəbi dilində işlənməsə də, “salıx vermək” Borçalı, Gədəbəy, Xanlar, Qazax, Şəmkir və Tərtər şivələrində oxşar mənələrdə işlənir: “*1. Xəbər vermək. 2. Soraq vermək. Uşaxdan bir salıx verən yoxdu (Qazax); Bir ildi ki, yavının itməsini salıx vermişəm, yenə bir şey çıxmır (Xanlar). 3. Nişan vermək (Borçalı, Şəmkir). Bir adam gəlmişdi, Məmmədin öyünü soruşdu, mən də salıx verdim getdi (Şəmkir); Salıx verən olsa, gedif taparam (Borçalı)*” [3, s.417]. “Qərbi Azərbaycanın dialektoloji lüğəti”ndə və “Azərbaycan dilinin Qərb qrupu dialekt və şivələri”ndə “salıx vermək” şəklində işləndiyi göstərilir: “*Sən niyə mənə vaxtında salıx vermiyibsen?*”[10, s.147], “*Salıx verən olsa, gedif taparam*”[4, s.235].

Təklidə “salıx” sözü şivələrdə xəbər, soraq məzmununu bildirir. Misal olaraq “Ağbaba şivəsi sözlüyü”ndə aşağıdakı nümunədə verilmişdir: “*Umudun oğlunna da bir salıx yoxdu öldüsünənə qaldısınna, o vaxtdan urusetə gedif*”[5, s.199]; “Naxçıvan dialekt və şivələrinin lüğəti”ndə isə Biləv, Daylaqlıda “salıx” və Ərəzində “salıq” fonetik variantlarının mövcud olduğu qeyd edilmişdir: “*Aşix Hüseyn bının salıqını çoxdan eşitmişdi*”[13, s.230].

İstər “xəbər vermək”, istərsə də “nişan vermək” anlamlarında “salıx vermək” alınma sinonimlərlə əvəz olunmuşdur. Belə ki, “xəbər” ərəb, “nişan” isə fars sözüdür.

NƏTİCƏ

Belə leksik vahidlər yazılı abidələrimizdə kifayət qədərdir. Onların üzə çıxarılması, təbliği dilimiz üçün olduqca faydalı, gərəklidir. Türkmənşəli arxaizmlərdən yenidən istifadə həm dilimizin saflığının qorunmasına xidmət edər, onu zənginləşdirər, həm də yad təsirlərin qarşısını almağa kömək edər.

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

- Azərbaycan dastanları:[5 cildə] tərt.ed. M.Təhmasib,Ə.Axundov. –Bakı:Lider nəşriyyat, –c.2. –2005. –448s.
Azərbaycan dastanları:[5 cildə] tərt.ed. Ə.Axundov. –Bakı:Lider nəşriyyat, –c.3. –2005. –328s.
Azərbaycan dilinin dialektoloji lüğəti / Red. hey. A.A.Axundov, Q.Ş.Kazımov, S.M.Behbudov. – Bakı:Şərq-Qərb, –2007. – 568s.
Azərbaycan dilinin Qərb qrupu dialekt və şivələri:[2 cildə] / Red.hey. R.Ə.Rüstəmov, M.Ş.Şirəliyev. –Bakı:AzSSR EA, – c.1. –1967. – 280s.
Bayramov, A. Ə. Ağbaba şivəsi sözlüyü / A.Ə.Bayramov. –Sumqayıt, –2014. –278s.
Bürhanəddin, Q. Divan /Q.Bürhanəddin. – Bakı:Öndər, –2005. –728s.
Əbu Həyyan əl-Əndəlusi. Kitab əl-idrak li-lisan əl-ətrak(Türk dillərini dərkətmə kitabı)/ Ərəbc. tərc.: Z.Bünyadov. –Bakı:Azərnaşr, –1992. –115s.
Əhmədov, B. Etimologiya lüğəti. Araşdırmalar, mülahizələr / B.Əhmədov. –Bakı:Altun Kitab, –2015. –293s.
Əhmədova, Ş. “Koroğlu” dastanının lüğəti/ Ş.Əhmədova. –Bakı:Altun kitab, –2018. –159s.
Ələkbərli, Ə.Y. Qərbi Azərbaycanın dialektoloji lüğəti. İrəvan Çuxuru (Vedibasar, Gərnibasar, Zəngibasar mahalları və İrəvan şəhəri)/Ə.Y.Ələkbərli. – Bakı:Nurlan, –c.1. – 2009. –192s.
Kaşğari M. Divanü lüğət-it-türk: [4 cildə] / Tərcümə edən və nəşrə hazırlayan: Ramiz Əskər. –Bakı: Ozan, –c.3. –2006, –400s.
Kaşğari M. Divanü lüğət-it-türk: [4 cildə] / Tərcümə edən və nəşrə hazırlayan: Ramiz Əskər. –Bakı: Ozan, –c.4. –2006, –752s.
Quliyev, Ə.A. Naxçıvan dialekt və şivələrinin lüğəti/ Ə.A.Quliyev, N.Y.Əliyeva. –Naxçıvan: Əcəmi, –2017. –296 s.
Məmmədov, M.V. “Şühədanamə”nin leksikası: /filologiya üzrə fəlsəfə doktoru dis./ –Bakı, 1993. –148s.
Nağısoylu, M. Z. Həzinin “Hədisi -Ərbəin” tərcüməsi/M.Z.Nağısoylu. –Bakı:Nurlan, –2008. –430s.
Nağısoylu, M.Z. Seçilmiş əsərləri: [2 cildə]/ M.Z.Nağısoylu. – Bakı:Elm, –c.1. –2017. –633s.
Nağısoylu, M.Z. Seçilmiş əsərləri: [2 cildə]/ M.Z.Nağısoylu. – Bakı:Elm, –c.2. –2017. –652s.
Nağısoylu, M.Z. Yeni aşkarlanmış “Dədə Qorqud” əlyazması haqqında bəzi qeydlər//–Bakı:AMEA Filologiya və Sənətsünaslıq, –2020. № 1, – s.210-217.
Oğuznamə/ tərtib edən, müqəddimə, lüğət və şərhlərin müəllifi: S.Əlizadə. –Bakı:Şərq-Qərb, –2006. –216s.
Rafraf, İbrahim. Yağsa Yağmur, Daşsa Çaylar [Elektron resurs]/ Academia. – 2019.
URL:https://www.academia.edu/43527728/Yağsa_Yağmur_Daşsa_Çaylar_Dede_Korkut_Araşdırmaları_Türkmensahra_Kitabı.
Rəcəbli, Ə.Qədim türk yazısı abidələrinin dili: [2 cildə]/ Ə.Rəcəbli. –Bakı:Nurlan, –c.2. –2006. –480s.
Şeyx Səfi təzkirəsi/ Tərtibçilər və nəşrə hazırlayanlar: M.Z.Nağısoylu, S.Cabbarlı, R.Şeyxzamanlı. – Bakı:Nurlan, –2006. – 932s
“Şühədanamə”/ Əlyazmanın mətnini nəşrə hazırlayan, ön sözün müəllifi, izahlar və lüğətin tərtibçisi: Möhsün Nağısoylu. –Bakı:Elm, –2019. –1017s.
Şükürlü, Ə.Ç. Qədim türk yazılı abidələrinin dili. Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti və pedaqoji institutlar üçün dərslük/Ə.Ç.Şükürlü. – Bakı:Maarif, –1993. –336s.
Yəsəvi, Ə. Divani-Hikmət/Ə.Yəsəvi. – Bakı:Çaşıoğlu, –2004. –128s.
Zakir, Q. Seçilmiş əsərləri/ Q.Zakir. – Bakı:Avrasiya Press, –2005. –400s.
Zərinəzadə H.H. Fars dilində Azərbaycan sözləri/ H.H.Zərinəzadə. –Bakı:AzSSR EA, –1962. –435s.
- Caferoğlu, A. Eski uyğur türkçesi sözlüğü/A.Caferoğlu. –İstanbul:Edebiyyat fakultesi matbaası, –1968. –320s.
Gülensoy T. Türkiye türkçesindeki türkçe sözcüklerin köken bilgisi sözlüğü:[2 ciltte]/ T.Gülensoy. –Ankara:Türk hava kurumu basımevi, –c.1. –2007, – 608s.
Karakurt, D.Türkçe sözcük incelemeleri: türk dillerinden alıntılarla – etimolojik [Elektron resurs]/Books –Mart, 2017.
URL:<https://books.google.com.tr/books?id=bAeXDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=tr#v=onepage&q&f=false>
Tarama sözlüğü:[8 ciltte]/ Ataturk kültür, dil ve tarih yüksek kurum. – Ankara:Ankara Üniversitesi basımevi, – c.2. –1995. –634s.
Tarama sözlüğü:[8 ciltte]/ Ataturk kültür, dil ve tarih yüksek kurum. – Ankara:Ankara Üniversitesi basımevi, – c.3. –1995. –634s.
Tarama sözlüğü:[8 ciltte]/ Ataturk kültür, dil ve tarih yüksek kurum. – Ankara:Ankara Üniversitesi basımevi, – c.5. –1996. –974s.
Türkmen dilinin düşündirişli sözlüğü. A-Z: [iki tomluk]/ Düzüjiler: G. Kyıyasowa, A. Geldimyradow, H. Durdyew. –Aşgabat:Ylym, –c.1. – 2016. – 658s.
Ünlü, S. Çağatay türkçesi sözlüğü/ S.Ünlü. – Konya:Eğitim Yayınevi, –2014. –1286s.
- Будагов, Л. 3.Сравнительный словарь турецко-татарских наречий: [2 тома]/ 3. Л.Будагов. –Санкт-Петербург:типография Императорской Академии наук, –т.1. –1869. – 810с.
Радлов, В.В. Опыт словаря тюркских наречий:[4 томов]/ В.В. Радлов. – Санкт Петербург: Имперская академия наук, – т.1. – 1893. – 1048 с.
Радлов, В.В. Опыт словаря тюркских наречий:[4 тома] / В.В. Радлов. – Санкт Петербург: Имперская академия наук, – т.2. – 1899. – 976 с.
Радлов, В.В. Опыт словаря тюркских наречий: [4 тома] / В.В. Радлов. – Санкт Петербург: Имперская академия наук, – т.3. – 1905. – 1204 с.

<https://sozluk.gov.tr/>

**MAKROEKONOMİK GÖSTERGELER VE KADIN CİNAYETLERİ ARASINDAKİ
İLİŞKİNİN ANALİZİ: OECD ÜLKELERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**
ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN MACROECONOMIC INDICATORS
AND FEMICIDES: A RESEARCH ON OECD COUNTRIES

Dr. Öğretim Üyesi Pınar KOÇ

Gümüşhane Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü

ORCID NO: 0000-0002-7843-1228

Prof. Dr. Aziz KUTLAR

Sakarya Üniversitesi, SBF, İktisat Bölümü

ORCID NO: 0000-0001-9080-3672

ÖZET

Toplumsal cinsiyet eşitliğine dayalı sürdürülebilir kalkınma hedefleri sayesinde dünya genelinde kadın cinayeti sayısında azalma görülse de kadın cinayetleri dünya genelinde hala devam etmektedir. Birleşmiş Milletler Uyuşturucu ve Suç Ofisi (UNODC) (2019) tarafından hazırlanan Kadınların ve genç kızların cinsiyete bağlı öldürülme oranlarının incelendiği Küresel Cinayet Raporu'na göre 2017'de dünya genelinde kasten öldürülen kadın sayısı yaklaşık olarak 87.000'dir. Öldürülen kadınların % 58'i eşleri, sevgilileri veya diğer aile üyeleri tarafından öldürülmüştür. En fazla kadın cinayeti Asya ülkelerinde işlenmektedir. Asya ülkelerini Afrika ve Amerika kıtasında yer alan ülkeler takip etmektedir. Slovenya (0.2) kadın cinayet oranının en düşük, Litvanya (1.0) kadın cinayet oranının en yüksek olduğu Avrupa ülkeleridir. Kanada (0.5) kadın cinayet oranının en düşük, Grenada (3.7) kadın cinayet oranının en yüksek olduğu Amerika ülkeleridir.

Toplumsal cinsiyet eşitsizliğine dayalı sürdürülebilir kalkınma politikalarının başarılı olabilmesi herşeyden önce kadının aile içinde saygı görmesi ile mümkündür. Bu nedenle kadının güçlü bir birey olarak toplumda yer alabilmesi için aile içi şiddet ve kadın cinayeti problemlerinin nedenleri incelenmeli ve optimum çözüm önerileri sunulmalıdır. Bu bağlamda 2000-2019 dönemini kapsayan bu çalışmanın amacı OECD ülkelerinde kadın cinayetleri, ulusal gelir, işsizlik oranları ve kadın istihdamı arasındaki nedensellik ilişkilerini araştırmaktır. Çalışmada Demitrescu & Hurlin Panel nedensellik testi kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, ulusal gelir, işsizlik oranı ve kadın istihdamından kadın cinayetlerine doğru nedensellik bulunmaktadır. Elde edilen sonuçlar, psikolojik faktörlerin yanı sıra ekonomik faktörlerinde kadın cinayetlerinde etkili olduğunu

göstermektedir. Gelir düzeyinin stres ve aile yaşamı üzerindeki etkilerini analiz etmek için gelire dayalı stres ölçekleri geliştirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Makroekonomik Göstergeler, Kadın Cinayetleri, Panel Nedensellik

ABSTRACT

Thanks to sustainable development goals based on social gender equality, although the number of femicide around the World decrease, it is still going on now. According to the Global Study on Homicide Gender-related Killing of Women and Girls edited by the United Nations Office on Drugs and Crime (UNODC) (2019), a total of 87.000 women were killed in 2017 Worldwide. Fifty-eight percent of them were killed by intimate partners, husbands or a member of their own family. Asian countries were countries with the highest number of femicide, followed by Africa, the Americas countries. Slovenia (0.2) and Lithuania (1.0) were among European countries with the lowest and the highest femicide rates respectively. Canada (0.5) and Grenada were among American countries with the lowest and the highest femicide rates respectively.

The success of sustainable development policies based on gender equality is possible with the women to be respected in their own family. Therefore, the causes of domestic violence and femicide problems should be examined and optimum solution proposals should be presented in order for women to take part in society as a strong individual. In this context, the purpose of this study, covering the period of 2000-2019, is to investigate causality relationships between the number of femicide, unemployment rate and female employment rate. Demitrescu & Hurlin Panel Causality Test was used in the study. According to the results of the study, there is causality from national income, unemployment rate and female employment to femicide. The results indicate that beside psychological factors, macroeconomic factors affect femicide. The scale of stress based income should be developed to analyze the impact of income level on stress and the life of the family.

Keywords: Femicides, Macroeconomic Indicators, Panel Causality.

1.GİRİŞ

Kadın cinayeti kavramı ilk kez Mart 1976'da Brüksel'de, Diana Russell ve Nicole Van de Ven tarafından ortaklaşa düzenlenen Birinci Uluslararası Kadına Karşı Suçlar Mahkemesi yargılamaları sırasında kullanılmıştır. Bu yeni kelimenin görünürdeki amacı kadınların şiddet kullanılarak öldürülmesinin başlı başına bir suç olduğu ve cinsiyetten bağımsız cinayet terimiyle karıştırılmaması gerektiği konusunda farkındalık yaratmak olsa da temel amaç kadınların öldürülme nedenlerini anlamak ve kadın ölümlerini meşrulaştıran toplumsal düzende değişimler yaratmaktır. Kadın cinayeti kavramı ataerkilliğin yapılanma biçimlerini ve sosyal sistem içindeki bağıntılarını tersine çevirmeye çalışan teorik bir kavramdır (Carrodi vd., 2016:976). Kadın cinayetlerini ele alan teoriler farklı yaklaşımlar altında sınıflandırılmaktadır.

Feminist Yaklaşım: Bersani ve Chen (1988) tarafından ataerkil perspektif olarak da adlandırılan bu yaklaşım, Warren (1985) tarafından geliştirilen cinsiyetçilik teorisine dayanmaktadır (Shaw, 2017: 2). Feminist yaklaşım kadın cinayetlerinde ataerkil toplum yapısının belirleyici bir rol oynadığını vurgulamaktadır.

Ekolojik Yaklaşım: 1970'lerin sonlarında geliştirilen ekolojik yaklaşım, başlangıçta çocuk istismarlarını açıklamak için kullanılmış, daha sonraları diğer şiddet türlerini açıklamak için de kullanılmaya başlanmıştır. Ekolojik yaklaşımı benimsemek, kadın cinayetlerini mağdurlar ve failerin bireysel koşullarının ötesine taşımamıza olanak sağlamaktadır (Kouta vd., 2018: 54). Ekolojik yaklaşım küresel değişimlerin toplumsal roller, kadın erkek ilişkileri ve toplumsal deneyimler üzerinde nasıl bir iz bıraktığını açıklamaktadır (Fulu ve Miedama, 2015). Ekolojik yaklaşım sosyal ekolojinin farklı düzeylerinde kadın şiddetini etkileyen çok boyutlu faktörleri ele almaktadır. Bu bağlamda kadın şiddetini etkileyen faktörler aşağıdaki gibi sınıflandırılmaktadır (Heise, 1998: 265);

1. Kişisel Geçmiş

- 1.1. Çocukluk döneminde aile içi şiddete tanıklık etme
- 1.2. Çocukluk döneminde istismar edilme
- 1.3. Babanın yokluğu veya baba tarafından reddedilme.

2. Mikro Sistem

- 2.1. Ailede baba baskınlığı
- 2.2. Aile refahı üzerinde babanın kontrol gücü
- 2.3. Alkol kullanımı
- 2.4. Evlilikteki tartışmalar

3. Ekzosistem

- 3.1. Düşük sosyoekonomik statü/işsizlik
- 3.2. Kadın ve ailenin izolasyonu
- 3.3. Suçlu akran dernekleri

4. Makrosistem

- 4.1. Erkeğin kadını sahiplenme düzeyi
- 4.2. Saldırganlıkla ilişkili erkeklik
- 4.3. Katı cinsiyet rolleri
- 4.4. Kişiler arasında şiddetin kabullenilmesi
- 4.5. Fiziksel şiddetin benimsenmesi

aile içi şiddeti ve dolayısıyla kadın cinayeti riskini artıran faktörlerdir.

Sosyo Kültürel Yaklaşım: Sosyo kültürel yapı ve yasal düzenlemelerin kadın cinayeti üzerindeki etkilerini ele alan yaklaşımdır. Normlar, inançlar ve yasal uygulamalar sosyo kültürel değerleri biçimlendirmektedir. Namus cinayetleri, dini değerler, boşanma veya evlenmeyi reddetme gibi nedenler kadın cinayetlerine neden olabilir (Gill, 2018).

Ekonomik Yaklaşım: Temelleri Becker (1968) tarafından suç modeline dayanan ekonomik yaklaşım, rasyonalite prensibine bağlı olarak ekonomik koşullarla kadın cinayetleri arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Loftin & Hill (1974) yoksulluğun cinayetlerin en önemli belirleyicilerinden biri olduğunu vurgulamıştır. Baron vd. (1988), Brewer & Smith (1995) ve

Graada (2001) yoksulluk ve gelir eşitsizliğinin cinayetler üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğunu vurgulayan diğer çalışmalardır.

Alvarez-Garavito & Acosta-Gonzalez (2021) statik basit bir oyun teorisi modelinden yola çıkarak ekonomik yaklaşıma dayalı bir femicide modeli geliştirmiştir. Bu modelden elde edilen sonuçlar, hükümetler tarafından alınan etkin tedbirler ve yasal düzenlemelerin kadın cinayetlerini azaltmada etkin bir rol oynadığını vurgulamaktadır.

Birleşmiş Milletler Uyuşturucu ve Suç Ofisi (UNODC) (2019) tarafından hazırlanan Kadınların ve genç kızların cinsiyete bağlı öldürülme oranlarının incelendiği Küresel Cinayet Raporu'na göre 2017'de dünya genelinde kasten öldürülen kadın sayısı yaklaşık olarak 87.000'dir ve öldürülen kadınların % 58'i eşleri, sevgilileri veya diğer aile üyeleri tarafından öldürülmüştür. Ülke gruplarına göre kadın cinayeti oranları incelendiğinde en fazla kadın cinayetinin Asya ülkelerinde işlendiği görülmektedir. Asya ülkelerini Afrika ve Amerika kıtasında yer alan ülkeler takip etmektedir. Slovenya (0.2) kadın cinayet oranının en düşük, Litvanya (1.0) kadın cinayet oranının en yüksek olduğu Avrupa ülkeleridir. Kanada (0.5) kadın cinayet oranının en düşük, Grenada (3.7) kadın cinayet oranının en yüksek olduğu Amerika ülkeleridir. Toplumsal cinsiyet eşitliğine dayalı kalkınma politikalarının uygulanmasıyla dünya genelinde işlenen kadın cinayeti sayısında azalma görülse de, dünya genelinde hala kadın cinayetleri özellikle yüksek düzeydedir.

Az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde kadın cinayet oranlarının diğer ülke gruplarına göre daha yüksek olması gelişmişlik düzeyinin ve buna bağlı olarak makro ekonomik faktörlerin kadın cinayetleri üzerindeki rolünün incelenmesini gerektirmektedir. Bu bağlamda 2000-2019 dönemini kapsayan bu çalışmada kadın cinayetleri ile ulusal gelir düzeyi, işsizlik oranları ve kadın istihdam oranları arasındaki nedensellik ilişkileri incelenmiştir.

Kadın cinayetleri ile makro ekonomik değişkenler arasında nedensellik ilişkilerinin bulunması, geçmiş dönem ulusal gelir düzeyi, işsizlik oranı ve kadın istihdamı seviyelerinin gelecek dönem kadın cinayeti öngörülerinde belirleyici bir rol oynadığını göstermektedir. Bu bağlamda makro ekonomik faktörlerin kadın cinayetlerinde risk faktörü olarak dikkate alınması gerektiği söylenebilir.

2. Literatür Taraması

Heise & Kotsadam (2015) 44 ülke için yaptığı çalışmada kadın şiddeti belirleyen faktörleri analiz etmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, kadına yönelik şiddet ile GSYİH arasında güçlü bir negatif ilişki bulunmaktadır. Kadınların işgücüne katılım oranlarının yüksek olduğu ülkelerde, şiddet eğilimi daha düşüktür.

Sepúlveda Murillo vd. (2018) Antioquia- Kolombiya'da kadın cinayetlerini etkileyen faktörleri analiz etmiştir. Çalışmada bulunulan coğrafyanın boşanma üzerinde belirleyici bir rol oynayıp oynamadığı incelenmiştir.

Türkiye'de kadın cinayetleri ile ilgili sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Arın (2001) farklı dönemlerde işlenen kadın cinayetlerinden örnekler vererek, kadın cinayetlerinin işlenmesinde törelerin ve kültürel değerlerin rolünü vurgulamıştır.

Çetin (2015) 2009-2013 dönemindeki kadın cinayetlerini incelemiş ve kadın cinayetlerinin nedenlerini açıklamaya çalışmıştır. Çalışmada boşanma/ayrılma isteği ve kıskançlık krizlerinin temel cinayet nedenleri olduğu vurgulanmıştır.

Toprak & Ersoy (2017), 2000-2010 yılları arasındaki işlenen cinayetlerin nedenlerini mahkeme dosyalarındaki bilgilerden yola çıkarak analiz etmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, kadın cinayeti failleri düşük eğitim düzeyine sahip olan kişilerdir. İlave olarak kadın cinayeti failleri arasında işsizlik oranı Türkiye ortalamasının üzerindedir.

Karbeyaz vd. (2018) mahkeme dosyalarından yola çıkarak, 1992-2016 döneminde Eskişehir’de işlenen kadın cinayetlerinin nedenlerini analiz etmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, boşanma /ayrılma isteği ve kıskançlık kadın cinayetlerinde rol oynayan temel faktörlerdir. Ekonomik nedenler üçüncü sırada yer almaktadır.

Erden & Akdur (2018) Ocak 2014- Nisan 2015 tarihleri arasından işlenen kadın cinayetlerinden yola çıkarak, kadın cinayetlerinin nedenlerini analiz etmiştir. Tartışma, kıskançlık ve aldatma şüphesi temel nedenlerdir. Maktûller ve failerin eğitim seviyesi düşüktür. Ekonomik sıkıntılar ve ataerkil toplum yapısı önemli risk faktörleridir.

3. Yöntem ve Veri Seti

2000-2019 dönemini kapsayan bu çalışmanın amacı OECD ülkelerinde kadın cinayetleri ile kişi başına düşen GSYİH, işsizlik oranı ve kadın istihdam oranı arasındaki nedensellik ilişkilerini analiz etmektir. Çalışmada kullanılan değişkenler ve değişkenlere ait veri tabanları Tablo 1’de yer almaktadır. Kadın cinayeti sayıları Dünya Sağlık Örgütü (WHO) veri tabanından, diğer istatistikler OECD veri tabanından derlenmiştir.

Tablo 1: Değişkenler ve Veri Tabanları

Değişkenler	Veri Tabanı
Kadın Cinayeti sayısı	WHO
Kişi Başına Düşen GSYİH	OECD
İşsizlik Oranları	
Kadın istihdamı	

3.1. Dumitrescu ve Hurlin Panel Nedensellik Testi

Değişkenler arasındaki nedensellik ilişkilerini sınamak için Dumitrescu & Hurlin (2012) tarafından geliştirilen panel nedensellik testi kullanılmıştır. Dumitrescu & Hurlin Panel Nedensellik testi, panel veri setlerinde yer alan yatay kesitler arasında heterojenliğin varlığını dikkate almaktadır. X ve Y değişkenleri N sayıda birim ve T dönemi için iki durağan süreci ifade etmekte ve değişkenler X’ten Y’ye doğru nedensellik aşağıdaki denklem kullanılarak sınanmaktadır.

$$Y_{i,t} = \alpha_i + \sum_{k=1}^K \gamma_i^{(k)} y_{i,t-k} + \sum_{k=1}^K \beta_i^{(k)} X_{i,t-k}$$

Denklemden bireysel etkileri temsil eden α_i parametresinin sabit, ancak; eğitim parametrelerini temsil eden β_i katsayılarının birimlere göre değiştiği kabul edilmektedir. Bu nedenle yapılan nedensellik testi sabit etkiler modeline dayanmaktadır.

Temel hipotez, homojen Granger nedenselliğinin olmadığını, alternatif hipotez ise, en az bir birimde iki değişken arasında nedensellik ilişkisinin bulunduğunu ifade etmektedir.

4. Ekonometrik Tahmin

Dumitrescu & Hurlin Panel Nedensellik Testi, X ve Y değişkenlerinin durağan süreçlere sahip olduğu durumlar için türetilmiştir. Bu nedenle çalışmada öncelikle serilerin durağanlığı sınanacaktır. Panel veri analizlerinde yatay kesit bağımlılığı bulunması durumunda tahmin edilen istatistikler güvenilirliğini kaybeder. Bu nedenle çalışmada öncelikler yatay kesit bağımlılığının varlığı test edilmiştir. Birim boyutu (N) zaman boyutundan (T) büyük olduğu için çalışmada yatay kesit bağımlılığını test etmek için Pesaran (2004) tarafından geliştirilen yatay kesit bağımlılığı testi kullanılmıştır. Tablo 2 Pesaran Testi sonuçlarını vermektedir.

Tablo 2: Yatay Kesit Bağımlılığı Testi Sonuçları

Değişkenler	CD Test İstatistiği	p
Kadın Cinayeti	19.146	0.000
GSYİH	85.668	0.000
İşsizlik Oranları	20.39	0.000
Kadın	2.951	0.000

Tablo 2 incelendiğinde serilerde yatay kesit bulunmadığını ifade eden temel hipotezin reddedildiği görülmektedir. Serilerde yatay kesit bağımlılığı bulunmaktadır.

İlave olarak panel veri setinin homojen olup olmadığını test etmek için Pesaran-Yamagata (2008) tarafından geliştirilen homojenlik testi kullanılmıştır. Homojenlik testi her bir nedensellik testi denklemi için ayrı ayrı yapılmıştır. Homojenlik testi sonuçları Tablo 3'te yer almaktadır. Tahmin sonuçları incelendiğinde eğitim parametrelerinin heterojen olduğu görülmektedir.

Tablo 3: Pesaran Yamagata Homojenlik Testi Sonuçları

Nedensellik Denklemi	Delta	Düzeltilmiş Delta	Prob.
GSYİH'dan kadın cinayetine doğru nedensellik	8.756	9.854	0.000
İşsizlik oranından kadın cinayetine doğru nedensellik	4.377	4.926	0.000
Kadın İstihdamından kadın cinayetine doğru nedensellik	4.285	4.742	0.000

Panel veri setinde yatay kesit bağımlılığı bulunduğu ve tahmin edile denklemlerin eğitim katsayıları heterojen olduğu için serilerin durağanlığını sınamak için yatay kesit bağımlılığını dikkate alan birimlere göre heterojenliği dikkate alan Pesaran CIPS Panel Birim Kök Testi kullanılmıştır.

Tablo 4 Pesaran Panel CIPS Birim Kök Testi sonuçlarını vermektedir. CIPS test istatistiklerinin mutlak değer olarak kritik değerlerden büyük olması durumunda serilerin birim kök içerdiğini ifade eden temel hipotez reddedilmektedir.

Tablo 4: Pesaran CIPS Panel Birim Kök Testi Sonuçları

İstatistik	CIPS	% 10	%5	%1
Kadın Cinayeti	-3.551*	-2.63	-2.72	-2.88
GSYİH	-2.656***			
İşsizlik Oranları	-2.695***			
Kadın İstihdamı	-2.782**			

*, **, *** sırasıyla %1, %5 ve %10 anlam düzeylerini gösterir.

Tahmin sonuçlarına göre, kadın cinayeti serisi %1 anlam düzeyinde, GSYİH ve işsizlik oranı serileri % 10 anlam düzeyinde ve kadın istihdamı serisi % 5 anlam düzeyinde durağandır. Eğitim katsayılarının heterojen ve serilerin durağan olduğu tespit edildikten sonra seriler arasındaki nedensellik ilişkilerini test etmek için Dumitrescu & Hurlin Panel Nedensellik

Testi kullanılmıştır. Tablo 5 Dumitrescu & Hurlin Panel Nedensellik Testi sonuçlarını vermektedir.

Tablo 5: Dumitrescu ve Hurlin Panel Nedensellik Testi Sonuçları

Temel Hipotez	Z^{HNC} Test İstatistiği			
	k=1	k=2	k=3	KARAR
GSYİH'dan kadın cinayetine doğru nedensellik yoktur	9.9676 (0.000)	3.7559 (0.000)	2.5142 (0.011)	H ₀ RED*
İşsizlik oranından kadın cinayetine doğru nedensellik yoktur	0.0119 (0.311)	1.4816 (0.138)	2.5676 (0.010)	H ₀ RED**
Kadın İstihdamından kadın cinayetine doğru nedensellik yoktur	4.4363 (0.000)	2.1428 (0.0321)	2.9614 (0.003)	H ₀ RED*

*, ** sırasıyla % 1 ve % 5 anlam düzeylerini temsil etmektedir.

Tahmin sonuçlarına göre, GSYİH, işsizlik oranları ve kadın istihdamından kadın cinayetine doğru nedensellik bulunmaktadır. İşsizlik oranları ile kadın cinayetleri arasında ancak 3. gecikme düzeyinde nedensellik bulunmaktadır.

SONUÇ

Cinsiyet eşitliğine dayalı kalkınma modellerinin geliştirilmesiyle birlikte dünya genelinde kadın cinayet oranlarında azalma görülse de, kadın cinayet oranları hala yüksek düzeylerde seyretmektedir. UNODC (2019) istatistiklerine göre, 2017 yılında dünya genelinde öldürülen kadın sayısı 87.000'dir ve öldürülen kadınların % 58'i eş, sevgili veya aile üyelerinden biri tarafından öldürülmüştür. Ataerkil aile yapısı, düşük eğitim seviyesi, düşük statü, işsizlik, gelir eşitsizliği ve yoksulluk kadın cinayetlerini artırmaktadır. Genel olarak yüksek gelir düzeyine sahip ve kadınların işgücüne katılım oranlarının yüksek olduğu ülkeler, diğer ülkelere kıyasla daha düşük kadın cinayeti oranlarına sahiptir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar, GSYİH, İşsizlik oranları ve kadın istihdam oranları ile kadın cinayetleri arasında nedensellik ilişkisi bulunmaktadır. Bu bağlamda elde edilen bulgular geçmiş dönem ulusal gelir düzeyi, kadın istihdam oranları ile işsizlik oranlarının kadın cinayetlerini öngörmede belirleyici bir öneme sahip olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla şiddeti önlemede ya da azaltmada etkin yasal yaptırımlara ilave olarak, aile refahını artıracak ilave ekonomi politikalarına da ihtiyaç duyulduğu söylenebilir.

KAYNAKÇA

- Alvarez-Garavito, C. & Acosta-Gonzalez, H.N. (2021). Femicide in Latin America: An Economic Approach. *Revista Desarrollo y Sociedad*, 88, 11-42.
- Arın, C. (2001). Femicide in the Name of Honor in Turkey. *Violence Against Women*, 7(7), 821-825.
- Baron, L., Straus, M. A., & Strauss, M. A. (1988). Cultural and Economic Sources of Homicide in the United States. *Sociological Quarterly*, 371-390.
- Becker, G. S. (1968). Crime and Punishment: An Economic Approach. In *The Economics Dimension of Crime* (pp. 13-68). London: Palgrave Mcmillan.
- Bersani, C. A. & Chen, H. (1988). Sociological Perspectives in Family Violence. In V. B. Van Hasselt, R. L. Morrison, A. S. Bellack, & M. Hersen (Eds.), *Handbook of family violence* (pp. 57-84). New York, NY: Plenum.
- Brewer, V. E. & Smith, M. D. (1995). Gender Inequality and Rates of Female Homicide Victimization Across U.S. Cities. *Journal of Research in Crime and Delinquency*, 32(2), 175-190.
- Carrodi, C., Marcuello-Servós, C., Boira, S. & Weil, S. (2016). Theories of Femicide and Their Significance for Social Research. *Current Sociology*, 64(7), 975-995.
- Çetin, İ. (2015). Defining Recent Femicide in Modern Turkey: Revolt Killing. *Journal of International Women's Studies*, 16(2), 346-360.
- Dumitrescu, E.I. & Hurlin, C. (2012). Testing for Granger Noncausality in Heterogeneous Panels. *Economic Modelling*, 29(4), 1450-1460.
- Erden, G. & Akdur, S. (2018). Türkiye'de Kadına Yönelik Aile İçi Şiddet ve Kadın Cinayetleri. *Klinik Psikoloji Dergisi*, 2(3), 128-139.

- Fulu, E., & Miedema, S. (2015). Violence Against Women: Globalizing the Integrated Ecological Model. *Violence against Women*, 21(12), 1431-1455.
- Gill, A. K. (2018). Eliminating Violence Against Women And Girls: The Case For An Effective International Law. In R. Manjoo and J. Jones (eds) *The Normative Gaps In The Legal Protection Of Women From Violence: Pushing The Frontiers Of International Law*, London: Routledge, 1-9.
- Grana, S. J. (2001). Sociostructural Considerations of Domestic Femicide. *Journal of Family Violence*, 16(4), 421-435.
- Heise, L. L. (1998). Violence Against Women: An Integrated, Ecological Framework. *Violence Against Women*. 4(3), 262-290.
- Heise, L. L. & Kotsadam, A. (2015). Cross-national and Multilevel Correlates of Partner Violence: An Analysis of Data from Population-Based Surveys. *The Lancet Global Health*, 3(6), e332–e340
- Karbeyaz, K., Yetiş, Y., Güneş, A. & Şimşek, Ü. (2018). Intimate Partner Femicide in Eskisehir, Turkey 25 Years Analysis. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, 60, 56-60.
- Kouta, C., Boira, S., Nudelman, A. & Gill, A.K. (2018). Understanding and Preventing Femicide using a Cultural and Ecological Approach. <http://core.ac.uk/download/pdf18> (Erişim Tarihi: 01.10.2021).
- Loftin, C. & Hill, R. H. (1974). Regional Subculture and Homicide: An Examination of the Gastil-Hackney Thesis. *American Sociological Review*, 714–724.
- Pesaran M. H.& Yamagata, T. (2008). Testing Slope Homogeneity in Large Panels. *Journal of Econometrics*, 142(1), 50-93.
- Pesaran, M. (2004). General Diagnostic Tests for Cross Section Dependence in Panels. IZA Discussion Paper, No: 1240.
- Sepúlveda Murillo, F. H., Chica - Olmo, J., & de Cortázar, A. R. G. (2018). The Spatial Heterogeneity of Factors of Femicide: The Case of Antioquia-Colombia. *Applied Geography*, 92, 63–73.
- Shaw, J. (2017). Gender and Violence: Feminist Theories, Deadly Economies and Damaging Discourse. <https://www.e-ir.info/2017/11/03/gender-and-violence-feminist-theories-deadly-economies-anddamaging-discourse/> (Erişim tarihi:01.10.2021).
- Stout, K. (1992). Intimate Femicide: An Ecological Analysis. *Journal of Sociology and Social Welfare* 29: 29–50.
- Toprak, S. & Ersoy, G. (2017). Femicide in Turkey between 2000 and 2010. *PLoS ONE* 12(8): e0182409.
- UNODC (2019). Global Study On Homicide Gender-Related Killing Of Women And Girls. [Microsoft Word - Booklet_5_forlayout_16July \(unodc.org\)](https://www.unodc.org/unodc/en/publications-and-reports/global-study-on-homicide-gender-related-killing-of-women-and-girls.html) (Erişim Tarihi:01.10.2021).
- Warren, M. (1985). *Gendercide: The Implications of Sex Selection (New feminist perspectives)*. Totowa, N.J.:Rowman & Allanheld.

THE EFFECTS OF CLIMATE CHANGE ON PUBLIC HEALTH İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN HALK SAĞLIĞINA ETKİLERİ

Assoc. Prof. Dr. Kemal Macit Hisar

Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı Konya

ORCID NO: 0000-0002-9306-119X

ABSTRACT

Societies have started to create a serious emission burden on the world by using fossil fuels with the industrial revolution. Among the many gases released into the atmosphere, especially carbon dioxide emissions change the course of the climate by making a greenhouse effect in our world. determined.

In this study, a systematic review of the studies on the effects of climate changes in Turkey and the world on public health has been made.

The researches reached by scanning the universe of the research in the systematic review type; The sample consists of studies on climate change and its effects on public health, which can be accessed in the surveys between 1-25 September 2021. The research was carried out from Wiley-Blackwell, Web of Science, Scopus, Pubmed, Medline, Cinahl Plus with full text databases by using 360 search on Selçuk University Library search engine. In addition, searches were made on the Google search engine. Public Health, Global Warming, and Climate Change were used as keywords.

As a result, it has been determined that the climate change at the global level has direct or indirect effects on human beings, and the health of humans and other living things is negatively affected by deteriorating the water, food chain and living environment necessary for living. Climate change has negative effects on access to clean water, clean air, maintaining social structure, safe housing and food security. As a result of global warming and related climate changes, changes in the distribution of disease-carrying vectors lead to increases in the number of infectious diseases, diarrheal diseases, extreme weather events and air pollution-related diseases and deaths. Under the leadership of the United Nations Organization, it will be one of the positive steps taken for the future of the world that all countries accelerate the necessary efforts to at least slow down this process.

Keywords: Global Warming, Climate Change, Public Health

ÖZET

Toplumlar, sanayi devrimi ile birlikte fosil yakıtlarını kullanarak Dünyaya ciddi bir emisyon yükü oluşturmaya başlamışlardır. Atmosfere salınan birçok gazlar içerisinde özellikle karbondioksit salınımı dünyamızda sera etkisi yaparak iklimin seyrini değiştirmektedir. 1850'lili yıllardan beri yapılan ölçümlere göre dünyamız giderek ısınmaktadır, bu süreç son 30 yılda daha da belirgin hale gelmiş olup, son 10 yıl ise dünya tarihinin en sıcak dönemi olarak belirlenmiştir.

Bu çalışmada Türkiye ve Dünyadaki iklim değişikliklerinin halk sağlığına etkileri konusunda yapılan çalışmaların sistematik incelemesi yapılmıştır.

Sistematik inceleme tipindeki araştırmanın evrenini tarama motorlarından yapılan taramalarla ulaşılan araştırmalar; örneklemini ise, 1-25 Eylül 2021 tarihleri arasındaki taramalarda ulaşılabilen iklim değişikliği ve bunun halk sağlığına etkileri ile ilgili araştırmalar oluşturmaktadır. Araştırma Selçuk Üniversitesi Kütüphanesi tarama motoru üzerinden 360 search kullanılarak Wiley-Blackwell, Web of Science, Scopus, Pubmed, Medline, Cinahl Plus with full text veri tabanlarından yapılmıştır. Ayrıca Google arama motorunda da taramalar yapılmıştır. Anahtar kelime olarak Halk Sağlığı, Küresel Isınma, İklim Değişikliği kullanılmıştır.

Sonuç olarak küresel düzeyde iklimin değişmesinin insan üzerinde doğrudan veya dolaylı etkilerinin olduğu, yaşamak için gerekli su, besin zincirini ve yaşam ortamının bozularak insan ve diğer canlıların sağlığının olumsuz yönde etkilendiği saptanmıştır. İklim değişikliği temiz suya ulaşım, temiz hava, sosyal yapının sürdürülmesi, güvenli barınma ve gıda güvenliği üzerinde olumsuz etki göstermektedir. Küresel ısınma ve buna bağlı iklim değişiklikleri sonucunda hastalık taşıyan vektör dağılımının değişmesi ile bulaşıcı hastalıklarda, ishalleri hastalıklarda, aşırı hava olaylarında ve hava kirliliğine bağlı hastalık ve ölüm sayılarında yükselmeler saptanmaktadır. Birleşmiş Milletler Teşkilatının öncülüğünde tüm ülkelerin bu süreci en azından yavaşlatmak için gerekli çalışmaları daha da hızlandırmaları Dünyanın geleceği açısından olumlu yönde atılmış adımlardan biri olabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Küresel Isınma, İklim Değişikliği, Halk Sağlığı

INTRODUCTION

Climate change negatively affects health by disrupting the water, food chain and living environment necessary for living, with direct (eg, hot air, air pollution) or indirect effects (eg, water scarcity, migration). Climate change has a devastating effect on access to clean water, clean air, maintaining social structure, safe housing and food security. With the change in the distribution of disease-carrying vectors, an increase can be observed in the number of infectious diseases (eg malaria), diarrheal diseases, extreme weather events and air pollution-related diseases and deaths.²

Climate change not only affects weather events, but also negatively affects human health. Deaths due to heat waves, respiratory and circulatory system diseases and infectious diseases constitute the most important health problems as a result of climate change.¹

The direct impact of climate change on health occurs as a result of heat waves, floods, storms and extreme weather events. The indirect impact of climate change on health is through infectious diseases, water use and food supply. Diseases are very sensitive and sensitive to changes in climatic elements. Malnutrition as a result of climate change and diseases (diarrhea, malaria) that are globally dispersed and effective alone kill the poor and children the most. When there really is climate change, health is at great risk. The poor living in urban and rural areas suffer as a result of the deterioration of the environment, and as a result of insufficient water and food, diarrhea and long-term malnutrition occur in children.⁴

The destruction and alteration of natural ecosystems, the decline in biodiversity, the illegal or uncontrolled trade of wild animal species, and the unhygienic collection and sale of wild and domestic species increase the likelihood of transmission of pathogens such as viruses from wild and domestic animals to humans.⁵

METHOD

The researches reached by scanning the universe of the research in the systematic review type; The sample consists of studies on climate change and its effects on public health, which

can be accessed in the surveys between 1-25 September 2021. The research was carried out from Wiley-Blackwell, Web of Science, Scopus, Pubmed, Medline, Cinahl Plus with full text databases by using 360 search on Selcuk University Library search engine. In addition, searches were made on the Google search engine. Public Health, Global Warming, Climate Change were used as keywords.

RESULTS

Heat wave:

Extremely hot air causes death with its direct effects on the circulatory and respiratory system. Particularly vulnerable groups to extreme heat are seriously threatened. The risk group includes the elderly, chronic circulatory and/or respiratory disease patients, infants and the disabled.

In the heat wave that occurred in Europe in 2003, an additional 70'000 deaths were seen, and the deaths were especially among the elderly. In extremely hot weather, air pollution and pollen amount also increase. It is estimated that at least 300 million people are affected in the world at the moment, and it is predicted that the impact will increase with the increase in temperatures.

Due to the climate zone (Mediterranean basin) in which our country is located, the probability of seeing heat waves is quite high. Although the Southeastern Anatolia region is our most sensitive region, due to the high population of the Marmara Region, all our citizens should be informed about the basic precautions to be taken in hot weather.²

Natural disasters:

The number of disasters caused by rain/water worldwide has increased 3 times today compared to the 1960s and is costing the lives of more than 60'000 people. Losses are mostly seen in developing countries.

About half of the world's population lives on 60 km of coastline. Rising sea level and extreme weather events are not only on human health; It causes damage to buildings, hospitals and other structures necessary for life support. If people are forced to migrate, the negative impact will inevitably get worse.

Excessive precipitation and floods lead to the pollution of clean water resources and becoming a source of disease. If clean and safe water is not provided to the disaster victims, a sudden increase is seen in water-borne diseases, increasing the morbidity and mortality of the disaster. Waterborne parasites and diarrheal diseases cause death especially in infants and young children. With today's figures, 600,000 children under the age of 5 die annually from these diseases. According to the projections, excessive precipitation and floods will both expand the geographical area and the number of disasters will increase 6 times in the 2090s.² Increasing temperatures and changing the frequency of precipitation also negatively affect food production. Especially in underdeveloped countries, there is concern that the production of basic foodstuffs will decrease by 50% in 2020.^{2,3}

Air pollution:

With urbanization, the increase in heating systems, motor vehicles, and the lack or absence of pedestrian and bicycle paths, pollutants are released into the environment. The pollen released by the plants may originate from the city or from a remote area thanks to the wind. Gases such as CO₂, NxO, PM, O₃ and SO₂ that pass into the environment especially affect the respiratory and circulatory system. The frequency of lung infection, Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD), asthma, allergic rhinitis is increasing. Another factor associated with severe air pollution and extreme heat is forest fires. Although it is not close to the

settlements, the smoke causes serious health problems in people (even if they are far from the fire) with the effect of wind. For example, it has been reported that 55'000 people lost their lives and 15 billion dollars of property damage was caused by the heat and smoke effects as a result of forest fires in the Russian Federation in 2010.³

Infection:

Climate change especially affects the distribution of waterborne pathogens and vectors. The increase in temperature causes vectors (such as mosquito, sandfly, sandfly, tick, housefly) to disperse to new geographies and increase their life cycles.³

It is observed that malaria is closely related to climate change throughout the world. With the parasite carried by Anopheles mosquitoes, 800'000 people die every year worldwide. The majority of the missing are on the African continent and are children under 5 years old.

Dengue disease is transmitted by Aedes mosquitoes, and its incidence increased 30 times between 1960 and 2010 with the synergetic effect of climate change, international circulation and urbanization. The disease, which was seen in 9 countries in the 60s, has spread to 4 continents as of 1995. Dengue disease is expected to threaten 2 billion people by 2080.²

Groups at risk:

All people, the earth's creatures and future generations are at risk directly or indirectly. However, some regions are more endangered than other regions, and some populations are more endangered than the general population. Especially those with cardiovascular disease, respiratory system disease, mental health problems, the elderly, children under the age of 5 and people with low income are counted in this group. Those living in areas where the health system is inadequate and in areas without infrastructure support also live under threat.^{2,3}

Extremely hot weather:

Extremely hot weather can threaten everyone. In recent years, with the warming of the world, exposure to extremely hot air (heat wave, 5 degrees above the average temperature of the region) has also increased. Over 10000 people lost their lives due to the extreme heat in Europe and the USA. In a study conducted in the UK in 2006, it was calculated that an additional 75 deaths per week could be seen for each increasing degree. If the external environment is higher than the body temperature, the only thing that the body can do to cool down is sweating. Excessive humidity increases the hot effect by preventing the evaporation of sweat secreted in accordance with the hot weather. While the body needs to sweat to adapt to the environment, the person needs to observe the electrolyte balance. If the lost are not replaced, the person becomes even more sensitive to hot weather. Another issue that those with heart or kidney disease should be aware of is that the drugs used can cause mineral imbalances, and symptoms such as dizziness, heat-related rashes, exhaustion (the most common), loss of consciousness, cramps, and syncope may occur more easily.²

The reason why not everyone is equally affected by extreme temperatures; The duration of stay in the heat is closely related to the effect of the current illness, personal precautions and adaptability. The most sensitive groups to extreme temperatures; elderly, chronic patients, those who cannot realize their thirst or quench their thirst on their own (disabled people, babies) and those who work/act in an extremely hot environment. In terms of public health, deaths can be prevented to a large extent by combating chronic diseases, implementing planned activities by paying attention to the aging of the society, informing the public on time, and improving the response capacity of the health system. As long-term measures, the promotion of environmentally friendly buildings and cooling systems, emphasis on afforestation in the city, and the design and implementation of an appropriate city plan.³

The most effective method of protection in extremely hot weather is to be conscious, to reduce exposure to heat and to increase water consumption. Some of the points to be considered while taking precautions; When trying to cool off with a fan, the ambient temperature should not be 35 degrees or more because it increases the effect of hot air on the body. It is necessary to sleep in the room with the lowest night temperature, if possible, the door and window should be opened so that the cool air of the night enters the house. The most important thing is to drink water without feeling thirsty in extremely hot weather, and non-synthetic light-colored clothes should be preferred and the head (eg cap or hat) should be protected.^{2,3,4}

In hot and extremely hot weather, low air quality is also observed. The reason is that as a result of chemical reactions with the effect of heat, especially the ground level ozone (O₃) level and the amount of PM₁₀ increase. Gases and exhaust gases from the asphalt increase the traumatic effect in the heat.

The respiratory system is the first and most frequently affected system by air pollution. This is followed by the circulatory system. Particulate matter is a mixture of solid particles and liquid droplets suspended in the atmosphere. Solid and liquid particles in the air at microscopic level can be classified according to their size. Substances over PM₁₀ can reach the bronchi in the lungs, while those with PM_{2.5} can progress to the alveoli. Substances with a diameter of less than 100 microns (very fine particles) can even pass through the membrane tissue and enter the circulation. The deeper it penetrates into the lungs, the more difficult it is to be expelled from the body, the greater its negative impact on health.²

The most sensitive group of people to air pollution are chronic patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease and/or Heart failure. This group needs to be especially careful during the heat wave. Both should be careful about the body fluid balance, if diuretics are used, attention should be paid to the electronic balance, and meteorological warnings should be followed to avoid exposure to air pollution, and avoid places and times with heavy traffic. He/she should be vigilant against symptoms such as weakness and dizziness. Individuals living alone should be visited more frequently by their relatives/neighbors during this period.^{2,3,4}

Vector-borne diseases:

Crimean Congo Hemorrhagic Fever, Hanta virus and phyllovirus infections have been detected recently in Turkey and all have been reported to be related to climate change. The emergence of new viral agents may be due to many factors. The reasons for the emergence of new infections include changes in host behavior in Turkey, international air travel, increasing urbanization, changes in agricultural practices (land use that causes increased contact with vectors, decrease in forests, irrigation projects, etc.), increase in livestock transportation worldwide, birds, plants. and invertebrates, enhanced virus recognition and detection should include: eg; PCR-based methods show that increased contact with vectors is an important factor in the emergence of new arthropod-borne diseases.²

Climate change has an impact on vector distribution. In addition to the predicted temperature increases, climate change will also trigger variations in precipitation, humidity, wind patterns, and these factors will affect arthropod reproduction and development, distribution and feeding habits as a whole, which in turn may affect virus replication and transmission.

Temperature alone is not a factor driving the vector distribution. The spread of a vector may displace or replace existing local vectors, resulting in the elimination of a previously endemic virus. Rain amounts can also have a significant impact on the vector distribution in different directions. Heavy rains clear areas with brooding mosquitoes, while periods of drought can cause vector populations to congregate in existing puddles. Rainfall can increase or decrease virus activity, affecting population densities of susceptible vertebrate hosts involved in natural

transmission cycles. Under extreme conditions (eg drought and accompanying famine) humans and other vertebrates may be more susceptible to infections, potentially increasing the incidence of disease.²

Arboviruses are viruses of arthropod origin and contain about 500 different types of viruses and are common in tropical and subtropical regions. They are found in nature in bloodsucking arthropods and do not cause any disease for the arthropod vector. Viruses live in the tissues of the arthropod and collect in the salivary glands.²

However, the occurrence of a particular disease can rarely be attributed to a single factor. Of course, there are specific instances where recognized changes can be brought to the fore (for example, dam construction or land clearing in forests), but other factors always contribute significantly to the development of epidemics. In addition, climate change directly affects many of the factors mentioned above. In the case of arboviruses, Climate change is certainly contributing to the emergence of diseases. At this point, the extent to which the impact of climate change is and will be is unclear. Climate changes can have a direct impact on the life cycle of viruses transmitted by arthropods and their geographical distribution, and accordingly, they can significantly change the transmission characteristics of the disease.²

Arbo viral infections that have emerged recently in Turkey are from the Bunya viridae group. These are Crimean-Congo Hemorrhagic Fever, Filovirus infections, and hemorrhagic fever with renal syndrome (HFRS).²

In the continuum of vector-borne diseases, there are generally dynamic and mutual interactions between pathogens, vector and host. These complex interactions are influenced by both internal (eg, innate immunity of both vector and host) and extrinsic (eg, environment) factors. Bunya viruses spread by mosquitoes are mostly continuous in nature in cycles involving some susceptible vertebrates and invertebrate species capable of transmission. Depending on climatic conditions, mosquito eggs may remain inactive for a long time (weeks/months/years) during which the virus is also alive. These infected eggs can be considered equivalents of bacterial spores. Although the duration is not known, when the climatic conditions allow, the eggs will hatch and produce infected pupae and these pupae will mature. It releases infected larvae to produce pupae that will open and develop into adults. If the eggs are infected, the adult mosquitoes that usually emerge will also become infected. Vertical transmission efficiency in mosquitoes varies according to different species of mosquitoes and viruses. The place of this topic in virus epidemiology is a partially unexplored research topic. However, vertical transmission is considered essential for survival in favorable or unsuitable climatic conditions for at least some arboviruses.²

CONCLUSION

As a result, it has been determined that the climate change at the global level has direct or indirect effects on human beings, and the health of humans and other living things is adversely affected by deteriorating the water, food chain and living environment necessary for living. Climate change has negative effects on access to clean water, clean air, maintaining social structure, safe housing and food security. As a result of global warming and related climate changes, changes in the distribution of disease-carrying vectors lead to increases in the number of infectious diseases, diarrheal diseases, extreme weather events and air pollution-related diseases and deaths. Under the leadership of the United Nations Organization, it will be one of the positive steps taken for the future of the world that all countries accelerate the necessary efforts to at least slow down this process.

REFERENCES

- 1-Erdoğan Z., Zeydan Ö, Sert H. (2008). “Climate Change and Effects on Health”, İ.Ü.F.N. Nursing Magazine, Vol 16 - Issue 61 : 71-76.
- 2- Ministry of Health Website: <https://hsgm.saglik.gov.tr/cevresagligi-ced/ced-birimi/iklim-de%C4%9Fi%C5%9Fikli%C4%9Fi.html> E. T.: 20/09/2021.
- 3- Ministry of Health Website: https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/cevre-sagligi/2-ced/iklim-degisikligi/Iklim_Degisikligi_Eylem_Plani.pdf E. T.: 20/09/2021.
- 4- Website of the General Directorate of Meteorology: https://www.mgm.gov.tr/FILES/genel/makale/11_kureseliklimdegisikligietkileri.pdf E. T.: 20/09/2021.
- 5-Website of Dergi Park: Eker E., O. “Effects Of Climate Change On Health”. <https://dergipark.org.tr/en/pub/dosder/issue/57902/830890> The Voice of Nature Magazine. E. T.: 20/09/2021.

THE EFFECTS OF MIGRATIONS ON PUBLIC HEALTH GÖÇLERİN HALK SAĞLIĞINA ETKİLERİ

Assoc. Prof. Dr. Kemal Macit Hisar

Selçuk Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı Konya

ORCID NO: 0000-0002-9306-119X

ABSTRACT

Voluntary migration is crossing geographical or political borders voluntarily in order to achieve better living conditions and to live for a long time or permanently. Forced migration, on the other hand, is the migration that takes place due to war, violence, coercion, political and environmental conditions, without the will of individuals. Groups covered under forced migration: Asylum seekers, refugees, victims of human trafficking. According to the 1951 United Nations Convention Relating to the Status of Refugees, refugees; They are people who have a well-founded fear of being persecuted because of their race, religion, nationality, membership of a certain social group or political opinion, who leave their country for this reason and are unable or unwilling to return because of their fear.

In this study, a systematic review of the studies on the effects of migration in Turkey and the world on public health has been made.

The researches reached by scanning the universe of the research in the systematic review type; The sample consists of researches on immigration and its effects on public health, which can be accessed in the surveys between 1-25 September 2021. The research was carried out from Wiley-Blackwell, Web of Science, Scopus, Pubmed, Medline, Cinahl Plus with full text databases by using 360 search on Selçuk University Library search engine. In addition, searches were made on the Google search engine. Extraordinary Situations, Migrations, Public Health were used as keywords.

As a result, immigrants are among the weakest and most vulnerable groups in society due to their low incomes. In some studies, it was stated that the evaluated households were mostly able to meet only their basic needs. The primary cause of low income is unemployment. Immigrants must first have a residence permit in order to work legally in the countries they migrated to. It is known that migration is closely related to social security. States offered to their citizens; It is known that citizens have difficulty in accessing services such as education, health, security and municipal services due to the density of people due to migration. For this reason, social security service quality, and therefore health level indicators, may decrease due to migration. Under the leadership of The United Nations Organization, it will be one of the positive steps for our future that all countries accelerate the necessary work to slow down or stop migration.

Keywords: Extraordinary Situations, Migrations, Public Health

ÖZET

Gönüllü göç, daha iyi yaşam koşullarına kavuşmak ve uzun bir süre ya da sürekli yaşamak amacıyla coğrafi ya da siyasi sınırları gönüllü olarak geçmektir. Zorunlu göç ise Bireylerin isteği dışında, savaş, şiddet, zorlama, politik ve çevresel koşullar nedeniyle gerçekleşen göçlerdir. Zorunlu göç kapsamında ele alınan gruplar: Sığınmacılar, mülteciler, insan ticareti mağdurlarıdır. Birleşmiş Milletler Mültecilerin Hukuki Statüsüne İlişkin 1951 Sözleşmesi'ne göre mülteciler; Irkı, dini, milliyeti, belli bir sosyal gruba mensubiyeti veya siyasi düşünceleri nedeniyle zulüm göreceği konusunda haklı bir korku taşıyan, bu yüzden ülkesinden ayrılan ve korkusu nedeniyle geri dönemeyen veya dönmek istemeyen kişilerdir.

Bu çalışmada Türkiye ve Dünyadaki göçlerin halk sağlığına etkileri konusunda yapılan çalışmaların sistematik incelemesi yapılmıştır.

Sistematik inceleme tipindeki araştırmanın evrenini tarama motorlarından yapılan taramalarla ulaşılan araştırmalar; örneklemini ise, 1-25 Eylül 2021 tarihleri arasındaki taramalarda ulaşılabilen göçler ve bunun halk sağlığına etkileri ile ilgili araştırmalar oluşturmaktadır. Araştırma Selçuk Üniversitesi Kütüphanesi tarama motoru üzerinden 360 search kullanılarak Wiley-Blackwell, Web of Science, Scopus, Pubmed, Medline, Cinahl Plus with full text veri tabanlarından yapılmıştır. Ayrıca Google arama motorunda da taramalar yapılmıştır. Anahtar kelime olarak Olağandışı Durumlar, Göçler, Halk Sağlığı kullanılmıştır.

Sonuç olarak göçmenler, gelirlerinin de az olmasının etkisiyle toplumdaki en zayıf ve savunmasız gruplardandır. Yapılan bazı çalışmalarda değerlendirilen hanelerin çoğunlukla yalnızca temel gereksinimlerini karşılayabildikleri belirtilmiştir. Düşük gelirin birincil nedeni işsizliktir. Göçmenlerin göç ettikleri ülkelerde yasal olarak çalışabilmeleri için öncelikle ikamet izinleri olmalıdır. Göçlerin sosyal güvenlikle de çok yakından ilişkili olduğu bilinmektedir. Devletlerin vatandaşlarına sunmuş olduğu; eğitim, sağlık, güvenlik, belediyeçilik gibi hizmetlere göçe bağlı olarak oluşan insan yoğunluğu nedeniyle vatandaşların erişmekte güçlük çektiği bilinmektedir. Bu nedenle sosyal güvenlik hizmet kalitesi, dolayısıyla sağlık düzeyi göstergeleri göçler nedeniyle düşebilmektedir. Birleşmiş Milletler Teşkilatının öncülüğünde tüm ülkelerin göçleri yavaşlatmak veya durdurmak için gerekli çalışmaları hızlandırmaları geleceğimiz açısından olumlu yönde atılmış adımlardan biri olabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Olağandışı Durumlar, Göçler, Halk Sağlığı

INTRODUCTION

Voluntary migration is the voluntary crossing of geographical or political borders in order to achieve better living conditions and to live for a long time or permanently. Forced migration, on the other hand, is the migration that takes place due to war, violence, coercion, political and environmental conditions, without the will of individuals. Groups covered under forced migration: Asylum seekers, refugees, victims of human trafficking. According to the 1951 United Nations Convention Relating to the Status of Refugees, refugees; They are people who have a well-founded fear of being persecuted because of their race, religion, nationality, membership of a certain social group or political opinion, who leave their country for this reason and are unable or unwilling to return because of their fear. Asylum seekers are people who have not yet applied for refugee status or whose application has not yet been decided (UNHCR, 2001). Victims of human trafficking are victims of human trafficking, by the use of force or threat of force, or by other means of coercion, kidnapping, cheating, deception, abuse

of power, exploiting one's desperation, or gaining gain or benefit from that person or others to gain the consent of those who have control over another person. They are included in the exploitation supply, transportation, transfer, hosting or receipt.¹

In this study, a systematic review of the studies on the effects of migration in Turkey and the world on public health has been made.

METHOD

The researches reached by scanning the universe of the research in the systematic review type; The sample consists of researches on immigration and its effects on public health, which can be accessed in the screenings between 1-25 September 2021. The research was carried out from Wiley-Blackwell, Web of Science, Scopus, Pubmed, Medline, Cinahl Plus with full text databases by using 360 search on Selcuk University Library search engine. In addition, searches were made on the Google search engine. Unusual Situations, Migrations, Public Health were used as keywords.

RESULTS

Immigrant individuals encounter many health problems more during and after the migration process, and they experience critical problems in national and international counseling, basic and preventive health services, diagnosis, treatment opportunities and access to medicine. Among the factors that negatively affect immigrant/refugee health are the inadequacy of immigrants, the insufficient economic power of immigrants, lack of health insurance, malnutrition, transportation and language barriers, social and psychological stress. According to a study (2018), immigrants stated that barriers to accessing primary health care include high service cost, lack of health insurance, family and job responsibilities, and language barriers.^{2,5} Again, in a qualitative study with immigrant women in Geneva (2018), factors affecting reproductive health, economic inadequacies, language barriers, real or perceptual It has been reported that there is social discrimination, lack of information and shame. It was determined that they had more problems. In addition, it has been observed that they face many problems in accessing health services, especially in receiving free treatment in private polyclinics contracted by the United Nations High Commissioner for Refugees and in benefiting from general preventive health services. Refugees reported that they experienced problems due to their inability to receive treatment and medicine due to economic limitations and insufficient state aid.¹

Along with the problems that may develop regarding access to health services, treatment and care, many health problems may arise in the short and long term in individuals who migrate. Nutritional disorders, dehydration, food poisoning, reproductive health problems, water-borne diseases (such as hepatitis A, typhoid fever), fecal-oral diseases (such as polio), airborne diseases (such as influenza, TB, measles) and parasitic diseases (such as trypanasoma, malaria).

Diabetes, hypertension, cancer, etc. as a result of inadequate screening programs. Among these health problems are the increase in chronic diseases, growth and development

retardation as a result of inadequate prenatal care, increase in maternal mortality, chronic nutritional deficiencies, iodine deficiency, vitamin D deficiency, increase in sexually transmitted diseases, mental health problems, alcohol and substance abuse. 8 As a matter of fact, although it varies on a country-by-country basis, the available data reveal this. A Canadian study (2018) found that immigrants from Europe and Central Asia have a higher risk of colorectal cancer than those from East Asia and the Pacific. In addition, it was determined that immigrants from the Middle East have a high risk of breast cancer. Length of stay in the migrated place has been associated with a higher risk of cancer.^{2,9} In a study conducted by Şimşek et al. (2015) with Syrian women, 50% of women had iron deficiency, 45.6% had vitamin B12 deficiency and 10.5% had folic acid deficiency. It has been stated that 4 and physical environment, health behaviors, job and income status, etc.) and risky health behaviors such as smoking, alcohol and high-calorie eating habits are more common in immigrants.¹² Results of a study conducted with 7200 internally immigrated individuals in China (2018) , 34% of the participants used to smoke, age, education level and occupation; revealed that women were associated with the factors of household enrollment status. Smoking and secondary exposure to cigarette smoke were found to be high among internal immigrants in China. It has been observed that there is a strong relationship between socio-demographic characteristics and migration status, current smoking and secondary smoke exposure. It is expressed as the perception of chronic diseases, culture and health beliefs and the elimination of factors that affect their health. The re-emergence of tuberculosis, the spread of AIDS, and the SARS virus are given as examples of increasing health problems in the world as a result of migration.^{2,14}

Reasons for Migration by Gender

While many men migrate for job opportunities, change of job and educational status, women migrate due to family reasons, work, the war experienced in recent years and the abuse they have encountered. In this process, they are exposed to many stressors.¹⁶ Migrants experience adaptation problems to the extent that their new environment resembles their own culture. Difficulties in adapting to the culture of the immigrant community also affect the health problems experienced positively or negatively.^{2,3} Depending on the reasons for migration, the health problems experienced by women may vary. In the study of Demir and Arıöz (2014) with internally immigrated women, it is seen that 34.0% of women cited marriage as the reason for their migration and their healthy lifestyle behaviors were not good.¹⁷ Aker et al.'s study of forced internal migration in Turkey (2002), it is stated that women are the ones who want to return to their places the most, 80% of the women interviewed complain about losing their social circle after migration, and 95% of them complain about being away from their family and relatives.^{2,18} In addition, there are studies showing that women who migrate voluntarily have more optimistic and more positive expectations. Willing women migrate more easily because of the support of their families and their desire to learn the language in a short time.^{2,19}

CONCLUSION

Differences in the lifestyle of the immigrated society, the problem of adapting to a new culture, insufficient social support, economic difficulties, language barriers, and psycho-social problems of migrant women highlight. Depending on the type of migration, women encounter many positive and negative factors in the new settlements they go to, and are affected by the conditions of the new society they enter physically, mentally and socially. From meeting the basic needs of life, decision-making within the family, pregnancy, birth and reproductive health, both good and bad results are experienced. This process often leaves lifelong traces in the physical, mental and social development of children who are ineffective in the decision to migrate. The reasons such as the fact that children are in the growth and development period, and that they need their parents for protection and meeting their basic needs, affect their health status during the migration process. The negativities that can be experienced in this process affect the physical, mental and social development of children deeply and sometimes cause them to be permanently damaged. Women and children are in a special position in migration events because they are numerically higher and they are among the priority groups in terms of protecting and improving their health. Therefore, since women and children are an important group that is affected by this process at different levels and in different ways, it is thought that more attention should be paid to health problems and solutions. For this reason, it is important to develop and implement strategic policies that will be accepted by all countries in order to protect and improve the health of women and children, who face many health problems due to migration, and to improve their health conditions.

The last point to be made is this: Under the leadership of the United Nations Organization, all countries' speeding up the necessary efforts to slow down or stop migration may be one of the positive steps for our future.

REFERENCES

1. United Nations Refugee Organization Website: https://www.unhcr.org/cy/wp-content/uploads/sites/41/2018/02/UNHCR_Refugee_or_Migrant_TR.pdf
Access Date: 1/10/2021
2. Kara, P., Nazik, E. (2018). "Effect of Migration on Women And Children Health" *Gumushane University Journal Of Health Sciences (GUJHS)*, 7(2): 58-69.
3. İldam Çalim, S., Kavlak, O., Sevil, Ü. (2012). "A Universal Problem: The Health of Migrant Women and the Language Barrier in Health Services". *Health and Society*, 22(2), 11-19.
4. Tuzcu, A., Bademli, K. (2014). "The Psychosocial Dimension of Migration". *Current Approaches in Psychiatry*, 6(1), 56-66.
5. Luquel J. S, Soulen G, Davila C. B, Cartmell K. (2018). "Access to Health Care For Uninsured Latina Immigrants in South Carolina". *BMC Health Services Research*, 18(310), 1-12.
6. Schmidt, N. C, Fagnoli, V, Epiney, M, Irion, O. (2018). "Barriers to Reproductive Health Care For Migrant Women in Geneva: A Qualitative Study". *Reproductive Health*, 15(43), 1-10.
7. Önal, A, Partridge, B. (2016). "The Problems of Refugees and Asylum Seekers in Access to Health Services: An Application in Isparta Province". *Süleyman Demirel University Visionary Journal*, 7(15), 132-148.
8. İlhan M. N, Gözlü, M, Atasever, M, DüNDAR, M. A, Büyükgök, D, Barkan, O. B. (2016). "Migration and Public Health". *Sesame Publications*. 2nd Edition, Ankara.

9. Shuldiner, J, Liu, Y, Aisha Lofters, A. (2018). "Incidence of Breast and Colorectal Cancer Among Immigrants in Ontario, Canada: A Retrospective Cohort Study From 2004-2014". *BMC Cancer*, 18(537), 1-10.
10. Şimşek, Z, Yentür-Doni, N, Doğan, F, Hilali, N. G, Yıldırımka, G. (2015b). "Iron, B12 and Folate Deficiency in Refugee Women of Reproductive Age in a City Center". 18. National Public Health Congress, Congress Proceedings, Poster Paper No: 16, 291-292.
11. Benage, M, Greenough, P. G, Vinck, P, Omeira, N, Pham, P. (2015). "An Assessment of Antenatal Care Among Syrian Refugees in Lebanon". *Confl Health*, 9, 2-11.
12. Hyman, I, Gruge, S. (2002). "A Review of Theory And Health Promotion Strategies For New Immigrant Women: Canadian". *Journal of Public Health*, 93(3), 183-187.
13. Zheng, Y, Ji, Y, Dong, H, Chang, C. (2018). "The Prevalence of Smoking, Second-Hand Smoke Exposure, and Knowledge of the Health Hazards of Smoking Among Internal Migrants in 12 Provinces in China: A Cross-Sectional Analysis". *BMC Public Health*, 18(655), 1-9.
14. International Organization for Migration (2004b). "Health and Migration Seminar Report of Meeting". Access: <http://www.iom.int/jahia/page8>. Access date: 09.06.2018.
15. Ministry of Public Works and Settlement (2009). "Urban Poverty, Migration and Social Policies Commission Report". Access: http://www.kentges.gov.tr/_dosyalar/sura_raporlari/kitap7.pdf. Access date: 05.02.2017.
16. Tuzcu, A., Ilgaz, A. (2015). "Effects of Migration on Mental Health of Women". *Current Approaches in Psychiatry*, 7(1), 56-67.
17. Demir, G., Ariöz, A. (2014). "Healthy Lifestyle Behaviors of Migrant Women and Affecting Factors". *Duzce University Journal of Health Sciences Institute*, 4(2), 1-8.
18. Aker, T, Ayata, B, Özeren, M, Buran, B, Bay, A. (2002). "Forced Internal Migration: Spiritual and Social Consequences". *Anatolian Journal of Psychiatry*, 3, 97-103.
19. Escobar, J. I., Nervi, C. H, Gara, M. A. (2000). "Immigration and Mental Health: Mexican Americans in The United States". *Harvard Review of Psychiatry*, 64-72.

SYNTHESIS OF NOVEL 3-[(3-ALKYL/ARYL-4,5-DIHYDRO-1*H*-1,2,4-TRIAZOL-5-ON-4-YL)-AZOMETHINE]-PHENYL 2,5-DICHLOROBENZENESULFONATES

Dr. Fevzi AYTEMİZ

Kafkas University, Department of Chemistry, Kars/Turkey
ORCID NO: 0000-0002-5982-9038

Prof. Dr. Haydar YÜKSEK

Kafkas University, Department of Chemistry, Kars/Turkey
ORCID NO: 0000-0003-1289-1800

ABSTRACT

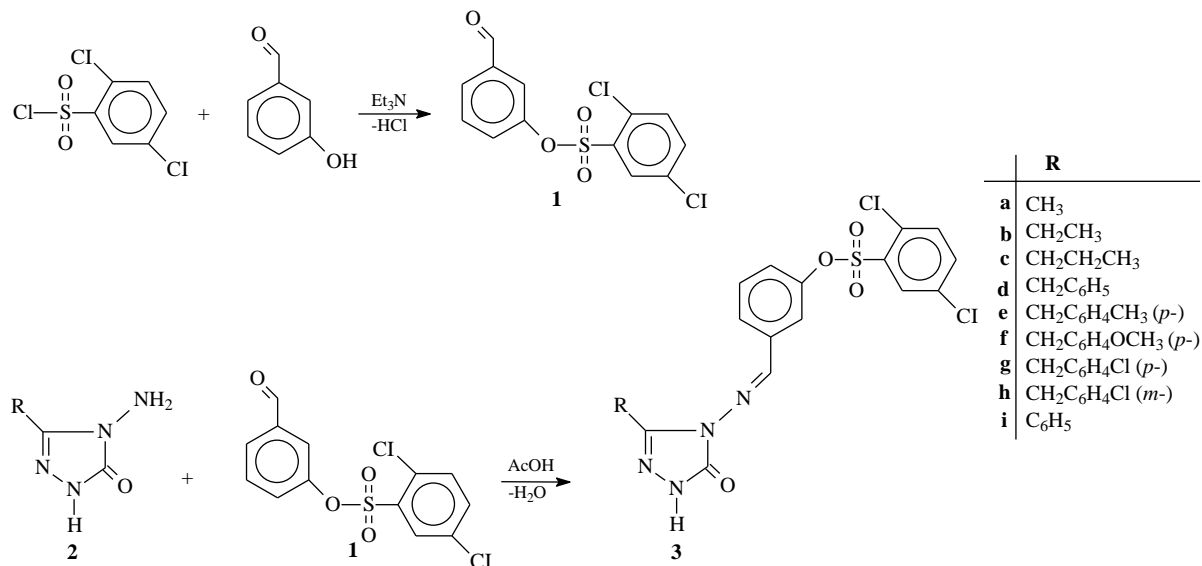
In the present study, a series of 3-[(3-alkyl/aryl-4,5-dihydro-1*H*-1,2,4-triazol-5-on-4-yl)-azomethine]-phenyl 2,5-dichlorobenzenesulfonates (**3**) were obtained from the reactions of 3-alkyl(aryl)-4-amino-4,5-dihydro-1*H*-1,2,4-triazol-5-ones (**2**) with 3-formylphenyl 2,5-dichlorobenzenesulfonate (**1**), which were synthesized by the reaction of 3-hydroxybenzaldehyde with 2,5-dichlorobenzenesulfonyl chloride by using triethylamine. These novel compounds characterized by IR, ¹H NMR and ¹³C NMR spectral data.

Keywords: 4,5-Dihydro-1*H*-1,2,4-triazol-5-one, Synthesis, Schiff base, Characterization

INTRODUCTION

Schiff bases have been extensively studied due to their applicability in various areas such as biological [1-2], industrial [3], chemical [4] and pharmaceutical applications [5]. Schiff base derivatives have recently increased studies related to corrosion inhibitors [6], highly selective polymer membrane electrodes [7], therapeutic properties, highly thermal stability, modern technology (nonlinear optical materials) [8], various coordination, homogeneous catalysis [8, 9] and biological probes [10]. They are widely used in the pharmaceutical industry because of their valuable clinical and pharmacological properties [11]. It has also been shown to exhibit a wide range of biological activities including antibacterial [2], antitumor [12], antimalarial [13], antiproliferative [14], anti-inflammatory [15] and antioxidant [16].

In the present study, new Schiff bases derivatives were designed and synthesized (Scheme I). The structures of the newly synthesized compounds were characterized by different spectroscopic methods.



Scheme 1. Synthesis route of compounds **3**

EXPERIMENTAL

Chemical reagents and all solvents used in this study were purchased from Merck AG, Aldrich and Fluka. Melting points which were uncorrect were determined in open glass capillaries using an Stuart SMP30 digital melting point apparatus. The IR spectra were obtained on a ALPHA-P BRUKER FT-IR spectrometer. ¹H and ¹³C NMR spectra were recorded in deuterated dimethyl sulfoxide with TMS as internal standard using a BRUKER ULTRASHIELD PLUS BIOSPIN spectrometer at 400 MHz and 10 MHz, respectively.

General Procedure for the synthesis of 3-[(3-alkyl/aryl-4,5-dihydro-1H-1,2,4-triazol-5-on-4-yl)-azomethine]-phenyl 2,5-dichlorobenzenesulfonates (3)

In the study 3-hydroxybenzaldehyde (0.01 mol) was dissolved into ethyl acetate. 2,5-Dichlorobenzenesulfonyl chloride (0.01 mol) and triethylamine (1.5 mL, 0.01 mol) were added to this solution. The reaction mixture was refluxed for 3 hours and filtered. Thus, 3-(3-formylphenyl) 2,5-dichlorobenzenesulfonate (**1**) were obtained. The corresponding compound **2** (0.01 mol) was dissolved into acetic acid and to this solution were added 3-(3-formylphenyl) 2,5-dichlorobenzenesulfonate (**1**) (0.01 mol). The reaction mixture was refluxed for 2 hours and filtered. The solution was left at room temperature for overnight and after cooling of the mixture in the -18 °C refrigerator. The solid formed was obtained by filtration, washed with cold ethanol. Several recrystallizations of the crude product from ethanol gave pure compounds **3**.

3-[(3-methyl-4,5-dihydro-1H-1,2,4-triazol-5-on-4-yl)-azomethine]-phenyl 2,5-dichlorobenzenesulfonates (3a)

White solid; yield: 85.16%; m.p. 275°C; IR (cm⁻¹) ν_{\max} : 3167 (N-H), 1701 (C=O), 1603 (C=N), 1361 and 1182 (SOO), 891 and 796 (1,3-disubstituted benzenoid ring). ¹H-NMR (400 MHz,

DMSO- d_6) (ppm) δ H: 2.26 (s, CH₃), 7.32 (dq, 1H, Ar-H, $J=8.00, 1.20$ Hz), 7.57 (d, 1H, Ar-H, $J=8.00$ Hz), 7.58-7.60 (m, 1H, Ar-H); 7.80 (d, 1H, Ar-H, $J=8.00$ Hz), 7.92-7.97 (m, 3H, Ar-H), 9.73 (s, N=CH), 11.87 (s, N-H); ¹³C-NMR (100 MHz, DMSO- d_6) (ppm) δ C: 10.98 (CH₃), [119.43 (CH), 124.37 (CH), 127.78 (CH), 127.28 (CH), 130.77 (C), 131.16 (CH), 131.28 (CH), 132.69 (C), 133.72 (C), 134.64 (CH), 135.96 (C), 136.44 (CH), 151.06 (C)] (Ar-C), 144.21 (triazole C₃), 149.06 (triazole C₅), 151.47 (N=CH).

3-[(3-ethyl-4,5-dihydro-1H-1,2,4-triazol-5-on-4-yl)-azomethine]-phenyl 2,5-dichlorobenzenesulfonates (3b)

White solid; yield: 92.75%; m.p. 210°C; IR (cm⁻¹) ν_{\max} : 3162 (N-H), 1694 (C=O), 1599 (C=N), 1362 and 1183 (SOO), 897 and 792 (1,3-disubstituted benzenoid ring). ¹H-NMR (400 MHz, DMSO- d_6) (ppm) δ H: 1.21 (t, CH₂CH₃, $J=7.60$ Hz), 2.63 (q, CH₂CH₃; $J = 7.60$ Hz), 7.33(dq, 1H, $J=8.40, 1.20$ Hz); 7.56-7.57(m, 1H); 7.59(d, 1H, $J=8.00$ Hz); 7.80(d, 1H, $J=8.00$ Hz); 7.93-7.96(m, 3H), 9.72 (s, N=CH), 11.90 (s, N-H); ¹³C-NMR (100 MHz, DMSO- d_6) (ppm) δ C: 10.02 (CH₂CH₃), 18.46 (CH₂CH₃), [119.15 (CH), 124.44 (CH), 127.89 (CH), 130.75 (C), 131.17 (CH), 131.27 (CH), 132.71 (C), 133.66 (C), 134.30 (CH), 135.97 (CH), 136.41 (CH), 151.19 (C)] (Ar-C), 147.93 (triazole C₃), 149.07 (triazole C₅), 151.38 (N=CH).

3-[(3-n-propyl-4,5-dihydro-1H-1,2,4-triazol-5-on-4-yl)-azomethine]-phenyl 2,5-dichlorobenzenesulfonates (3c)

White solid; yield: 73.75%; m.p. 163°C; IR (cm⁻¹) ν_{\max} : 3173 (N-H), 1699 (C=O), 1591 (C=N), 1382 and 1185 (SOO), 904 and 798 (1,3-disubstituted benzenoid ring). ¹H-NMR (400 MHz, DMSO- d_6) (ppm) δ H: 0.96 (t, CH₂CH₂CH₃, $J=7.60$ Hz), 1.68 (sext, CH₂CH₂CH₃, $J=7.00$ Hz), 2.60 (q, CH₂CH₂CH₃; $J = 7.60$ Hz), 7.32 (dq, 1H, $J=8.00$, Ar-H, 1.20 Hz), 7.56-7.60 (m, 2H, Ar-H); 7.82 (d, 1H, Ar-H, $J=8.00$ Hz), 7.95-7.97(m, 3H, Ar-H), 9.72 (s, N=CH), 11.90 (s, N-H); ¹³C-NMR (100 MHz, DMSO- d_6) (ppm) δ C: 13.45 (CH₂CH₂CH₃), 18.91 (CH₂CH₂CH₃), 26.62 (CH₂CH₂CH₃), [119.21(CH), 124.42 (CH), 127.86 (CH), 130.73 (C), 131.19 (CH), 131.29 (CH), 132.70 (C), 133.61 (C), 134.28 (CH), 135.97 (C), 136.43 (CH), 151.13 (C)] (Ar-C), 146.80 (triazole C₃), 149.05 (triazole C₅), 151.43 (N=CH).

3-[(3-benzyl-4,5-dihydro-1H-1,2,4-triazol-5-on-4-yl)-azomethine]-phenyl 2,5-dichlorobenzenesulfonates (3d)

White solid; yield: 98.83%; m.p. 160°C; IR (cm⁻¹) ν_{\max} : 3170 (N-H), 1699 (C=O), 1574 (C=N), 1385 and 1184 (SOO), 877 and 794 (1,3-disubstituted benzenoid ring), 762 and 794 (monosubstituted benzenoid ring). ¹H-NMR (400 MHz, DMSO- d_6) (ppm) δ H: 4.03 (s, CH₂Ph), 7.23-7.33(m, 6H, Ar-H), 7.55 (t, 1H, Ar-H, $J=8.00$ Hz), 7.63 (t, 1H, Ar-H, $J=2.00$ Hz), 7.76(d, 1H, Ar-H, $J=7.60$ Hz), 7.95(m, 1H, Ar-H); 7.91 (m, 2H, Ar-H), 9.69 (s, N=CH), 12.05 (s, N-H); ¹³C-NMR (100 MHz, DMSO- d_6) (ppm) δ C: 31.08 (CH₂Ph), [119.57 (CH), 124.55 (CH), 127.86 (CH), 130.74 (C), 131.12 (CH), 131.25 (CH), 132.70 (C), 133.66 (C), 134.28 (CH), 135.92 (C), 136.39 (CH), 151.04 (C)] (Ar-C), [126.76 (CH), 128.47 (2CH), 128.74 (2CH), 135.65 (C)] (Ar-C linked to triazole C₃), 146.14 (triazole C₃), 149.00 (triazole C₅), 151.39 (2N=CH).

3-[(3-p-methylbenzyl-4,5-dihydro-1H-1,2,4-triazol-5-on-4-yl)-azomethine]-phenyl 2,5-dichlorobenzenesulfonates (3e)

White solid; yield: 97.17%; m.p. 175°C; IR (cm⁻¹) ν_{\max} : 3174 (N-H), 1699 (C=O), 1592 (C=N), 1383 and 1184 (SOO), 885 and 792 (1,3-disubstituted benzenoid ring), 792 (1,4-disubstituted

benzenoid ring). $^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, DMSO- d_6) (ppm) δ H: 2.25 (s, PhCH₃), 3.96 (s, CH₂Ph), 7.11-7.13 (d, 2H, Ar-H, $J=8.00$ Hz), 7.19 (d, 2H, Ar-H, $J=8.00$ Hz), 7.26 (dq, 1H, Ar-H, $J=8.00$, 1.20 Hz), 7.55 (t, 1H, Ar-H, $J=8.00$ Hz), 7.63 (t, 1H, Ar-H, $J=2.00$ Hz), 7.76 (d, 1H, Ar-H, $J=8.00$ Hz), 7.91(m, 2H, Ar-H), 7.95 (t, 1H, Ar-H, $J=1.60$ Hz), 9.68 (s, N=CH), 12.02 (s, N-H); $^{13}\text{C-NMR}$ (100 MHz, DMSO- d_6) (ppm) δ C: 20.59 (PhCH₃), 30.70 (CH₂Ph), [119.51 (CH), 124.24 (CH), 127.91 (CH), 130.74 (C), 131.13 (CH), 131.25 (CH), 132.70 (C), 133.67 (C), 134.29 (CH), 135.93 (C), 136.40 (CH), 151.04 (C)] (Ar-C), [128.61 (2CH), 129.04 (2CH), 132.53 (C), 135.83 (C)] (Ar-C linked to triazole C₃), 146.29 (triazole C₃), 149.01 (triazole C₅), 151.34 (N=CH).

3-[(3-*p*-methoxybenzyl-4,5-dihydro-1H-1,2,4-triazol-5-on-4-yl)-azomethine]-phenyl 2,5-dichlorobenzenesulfonates (3f)

White solid; yield: 89.55%; m.p. 186°C; IR (cm⁻¹) ν_{max} : 3173 (N-H), 1708 (C=O), 1584 (C=N), 1386 and 1182 (SOO), 901 and 799 (1,3-disubstituted benzenoid ring), 829 (1,4-disubstituted benzenoid ring). $^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, DMSO- d_6) (ppm) δ H: 3.72 (s, PhOCH₃), 3.95 (s, CH₂Ph), 7.23 (d, 2H, Ar-H, $J=8.80$ Hz), 7.27 (dq, 1H, Ar-H, $J=8.00$ Hz), 7.26 (dq, 1H, Ar-H, $J=8.00$, 1.20 Hz), 7.55 (t, 1H, Ar-H, $J=8.00$, 1.20 Hz), 7.56 (t, 1H, Ar-H, $J=8.80$ Hz), 7.65 (m, 1H, Ar-H), 7.78 (d, 1H, Ar-H, $J=7.60$ Hz), 7.91-7.96 (m, 3H, Ar-H), 9.69 (s, N=CH), 12.02 (s, N-H); $^{13}\text{C-NMR}$ (100 MHz, DMSO- d_6) (ppm) δ C: 30.24 (CH₂Ph), 54.99 (OCH₃), [119.57 (CH), 124.23 (CH), 127.86 (CH), 130.75 (C), 131.12 (CH), 131.24 (CH), 132.70 (C), 133.68 (C), 134.27 (CH), 135.95 (C), 136.38 (CH), 151.06 (C)] (Ar-C), [113.89 (2CH), 127.40 (C), 129.81 (2CH), 158.12 (C)] (Ar-C linked to triazole C₃), 146.44 (triazole C₃), 149.01 (triazole C₅), 151.36 (N=CH).

3-[(3-*p*-chlorobenzyl-4,5-dihydro-1H-1,2,4-triazol-5-on-4-yl)-azomethine]-phenyl 2,5-dichlorobenzenesulfonates (3g)

White solid; yield: 96.64%; m.p. 187°C; IR (cm⁻¹) ν_{max} : 3178 (N-H), 1705 (C=O), 1571 (C=N), 1353 and 1192 (SOO), 905 and 796 (1,3-disubstituted benzenoid ring), 796 (1,4-disubstituted benzenoid ring). $^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, DMSO- d_6) (ppm) δ H: 4.04 (s, CH₂Ph), 7.27 (dq, 1H, Ar-H $J=8.40$, 1.20 Hz), 7.33-7.39 (m, 4H, Ar-H), 7.55 (t, 1H, Ar-H, $J=8.00$ Hz), 7.62-7.63 (m, 1H, Ar-H), 7.77 (d, 1H, Ar-H, $J=8.00$ Hz), 7.91-7.95 (m, 3H, Ar-H), 9.69 (s, N=CH), 12.05 (s, N-H); $^{13}\text{C-NMR}$ (100 MHz, DMSO- d_6) (ppm) δ C: 30.39 (CH₂Ph), [119.68 (CH), 124.27 (CH), 127.82 (CH), 130.75 (C), 131.14 (CH), 131.25 (CH), 132.70 (C), 133.65 (C), 134.29 (CH), 135.87 (C), 136.40 (CH), 151.02 (C)] (Ar-C), [128.40 (2CH), 130.68 (2CH), 131.48 (C), 134.62 (C)] (Ar-C linked to triazole C₃), 145.81 (triazole C₃), 148.99 (triazole C₅), 151.52 (2N=CH).

3-[(3-*m*-benzylchloro-4,5-dihydro-1H-1,2,4-triazol-5-on-4-yl)-azomethine]-phenyl 2,5-dichlorobenzenesulfonates (3i)

White solid; yield: 95.67%; m.p. 191°C; IR (cm⁻¹) ν_{max} : 3182 (N-H), 1702 (C=O), 1573 (C=N), 1382 and 1190 (SOO), 890 and 793 (1,3-disubstituted benzenoid ring). $^1\text{H-NMR}$ (400 MHz, DMSO- d_6) (ppm) δ H: 4.07 (s, CH₂Ph), 7.26-7.40v(m, 5H, Ar-H), 7.56 (t, 1H, Ar-H, $J=8.00$ Hz), 7.64-7.65 (m, 1H, Ar-H), 7.78 (d, 1H, Ar-H, $J=8.00$ Hz), 7.90-7.95 (m, 3H, Ar-H), 9.70 (s, N=CH), 12.07 (s, N-H); $^{13}\text{C-NMR}$ (100 MHz, DMSO- d_6) (ppm) δ C: 30.63 (CH₂Ph), [119.82 (CH), 124.24 (CH), 127.65 (CH), 130.76 (C), 131.06 (CH), 131.23 (CH), 132.69 (C), 133.69 (C), 134.26 (CH), 135.87 (C), 136.35 (CH), 151.01 (C)] (Ar-C), [126.82 (CH), 127.57 (CH),

128.77 (CH), 130.25 (CH), 133.02 (C), 138.00 (C)] (Ar-C linked to triazole C₃), 145.62 (triazole C₃), 149.02 (triazole C₅), 151.55 (2N=CH).

3-[(3-phenyl-4,5-dihydro-1H-1,2,4-triazol-5-on-4-yl)-azomethine]-phenyl 2,5-dichlorobenzenesulfonates (3h)

White solid; yield: 91.88%; m.p. 174°C; IR (cm⁻¹) ν_{\max} : 3168 (N-H), 1701 (C=O), 1595 (C=N), 1385 and 1183 (SOO), 895 and 796 (1,3-disubstituted benzenoid ring), 764 and 725 (monosubstituted benzenoid ring). ¹H-NMR (400 MHz, DMSO-d₆) (ppm) δ H: 7.31-7.33 (m, 1H, Ar-H), 7.53-7.64 (m, 5H, Ar-H), 7.78-7.92 (m, 6H, Ar-H), 9.73 (s, N=CH), 12.421 (s, N-H); ¹³C-NMR (100 MHz, DMSO-d₆) (ppm) δ C: [119.80 (CH), 124.44 (CH), 127.78 (CH), 130.69 (C), 131.21 (CH), 131.25 (CH), 132.65 (C), 133.52 (C), 134.19 (CH), 135.80 (C), 136.36 (CH), 151.21 (C)] (Ar-C), [126.47 (CH), 127.98 (2CH), 128.48 (2CH), 130.17 (CH)] (Ar-C linked to triazole C₃), 144.57 (triazole C₃), 148.98 (triazole C₅), 153.74 (N=CH).

RESULTS AND DISCUSSION

In the present study, new 1,2,4-triazole derivatives (**2a-2e**) were designed and synthesized. The new synthesized compounds were identified using spectral data (IR, ¹H NMR and ¹³C NMR).

REFERENCES

- Jones RD, Basolo DA. Chem Rev 1979; 79: 139-179.
Aktaş-Yokuş Ö, Yüksek H, Manap S, Aytemiz F, Alkan M, Beytur M, Gürsoy-Kol Ö. Bulg Chem Commun 2017; 49(1): 98-106.
Mc Auliffe CA, Parish RV, Abu-El-Wafa SM, Issa RM. Inorg Chim Acta 1986; 115: 91-94.
Tarafder MTH, Saravanan N, Crouse KA, Ali AN. Trans Met Chem 2001; 26: 613-618.
Zolezzi S, Spodine E, Decinti A. Polyhedron 2002; 21: 55-5
Mejeha MI, Nwandu MC, Okeoma KB, Nnanna LA, Chidiebere MA, Eze FC, Oguzie EE. J Mater Sci 2012; 47: 2559-2572.
Al Zoubi W, Al Mohanna ND. Spectrochim Acta A 2014; 132: 854-870
Al Zoubi W, Al Mohanna ND. Spectrochim Acta A 2014; 132: 854-870.
Kumar S, Dhar DN, Saxena PN. J Sci Int Res 2009; 68: 181-187
Hosnya NM, Hussiena MA, Radwana FM, Nawar N. Spectrochim Acta A 2014; 132: 121-129.
Zabulica A, Balan M, Belei D, Sava M, Simionescu BC, Marin L. Dyes Pigm 2013; 96: 686-698.
Amer S, El-Wakiel N, El-Ghamry H. J Mol Struct 2013; 1049: 326-335.
Khanye SD, Gutb J, Rosenthal PJ, Chibale K, Smith SJ. Organomet Chem 2011; 696: 3296-3300.
Kraicheva I, Tsacheva I, Vodenicharova E, Tashev E, Tosheva T, Kril A, Topashka-Ancheva M, Iliev I, Gerasimova TS, Troev K. Bioorg Med Chem 2012; 20: 117-124.
Alafeefy AM, Bakht MA, Ganaie MA, Ansarie MN, El-Sayed NN, Awaad AS. Bioorg Med Chem Lett 2015; 25: 179-183.
Yüksek, H.; Göksu, B.; Manap, S.; Beytur, M.; Gürsoy Kol, Ö. Chemical Science International Journal, **2018**, 22 (2), 1-29.

Co(II), Cu(II), Ni(II) ve Cd(II) 4-FORMİL BENZOATLARIN İZONİKOTİNAMİD LİGANDLI KOMPLEKSLERİNİN MOLEKÜLLER ARASI ETKİLEŞİMLERİNİN HIRSHFELD YÜZEY ANALİZİ İLE BELİRLENMESİ

DETERMINATION OF INTERMOLECULAR INTERACTIONS BY HIRSHFELD SURFACE ANALYSIS OF Co(II), Cu(II), Ni(II) and Zn(II) 4-FORMYL BENZOATES WITH ISONICOTINAMIDE LIGAND COMPLEXES

Dr. Azer ÖZEN

Kafkas University, Faculty of Science and Letters, Department of Chemistry
ORCID NO: 0000-0002-8043-5391

Assoc. Prof. Dr. Mustafa SERTÇELİK

Kafkas University, Faculty of Engineering and Architecture, Department of Chemical Engineering
ORCID NO: 0000-0001-7919-7907

Assoc. Prof. Dr. Füreya Elif ÖZTÜRKKAN

Kafkas University, Faculty of Engineering and Architecture, Department of Chemical Engineering
ORCID NO: 0000-0001-6376-4161

Prof. Dr. Hacali NECEFOĞLU

Kafkas University, Faculty of Science and Letters, Department of Chemistry
ORCID NO: 0000-0003-2901-3748

Summary

In this study, Intermolecular interactions of Tetraaquabis(isonicotinamide- κ N1)cobalt(II) bis(4-formylbenzoate) dihydrate (**Complex I**), Bis(μ -4-formylbenzoato- κ 2O:O')bis[(4-formylbenzoato- κ 2O,O')bis(isonicotinamide- κ N1)copper(II)] (**ComplexII**), Tetraaquabis(isonicotinamide- κ N1)nickel(II) bis(4-formylbenzoate) dihydrate (**ComplexIII**), Aqua-bis(4-formylbenzoato- κ 2O1,O1')bis(isonicotinamide- κ N1)cadmium(II) monohydrate (**Complex IV**), complexes whose structures were determined, were investigated by single crystal x-ray diffraction method. Hirshfeld surfaces and fingerprint graphs were obtained with the help of CrystalExplorer software to examine intermolecular interactions. Intermolecular interaction percentages with the results of differences in van der Waals distances, dnorm maps, shape indices, curvature maps and two-dimensional fingerprint graphics for four different crystal structures were determined. H...H, H...O/O...H, H...C/C...H, C...C, H...N/N...H, C...O/O...C, O...O and C...N/N...C, intermolecular interactions were determined according to the results of Hirshfeld surface analysis, in the structure of the complexes.

Keywords: Hirshfeld surface analysis, 4-formylbenzoic acid, isonicotinamide, Transition metal complex

Özet

Bu çalışmada, tek kristal x-ışını diffraksiyonu yöntemi ile yapıları belirlenmiş olan Tetra-akua-bis(izonikotinamide-κN1)kobalt(II) bis-(4-formil-benzoate) dihidrat (**Kompleks I**), Bis(μ-4-formil-benzoato-κ2O:O')bis-[(4-formil-benzoato-κ2O,O')bis-(izonikotinamide-κN1)bakır(II)] (**Kompleks II**), Tetra-akua-bis(izonikotinamide-κN1)nikel(II) bis-(4-formyl-benzoate) dihidrat (**Kompleks III**), Aqua-bis(4-formil-benzoato-κ2O1,O1')bis-(izonikotinamide-κN1)kadmiyum(II) monohidrat (**Kompleks IV**) komplekslerinin moleküller arası etkileşimleri incelenmiştir. Moleküller arası etkileşimleri incelemek için CrystalExplorer yazılımı yardımıyla Hirshfeld yüzeyleri ve parmak izi grafikleri elde edildi. Dört farklı kristal yapı için van der Waals mesafelerindeki farklılıklar, dnorm haritaları, şekil indeksleri, kavislilik haritaları ve iki boyutlu parmak izi grafikleri sonuçlarıyla moleküller arası etkileşim yüzdeleri belirlenmiştir. Hirshfeld yüzey analizi sonuçlarına göre, komplekslerin yapısında, H[⋯]H, H[⋯]O/O[⋯]H, H[⋯]C/C[⋯]H, C[⋯]C, H[⋯]N/N[⋯]H, C[⋯]O/O[⋯]C, O[⋯]O ve C[⋯]N/N[⋯]C moleküller arası etkileşimlerinin olduğu belirlenmiştir.

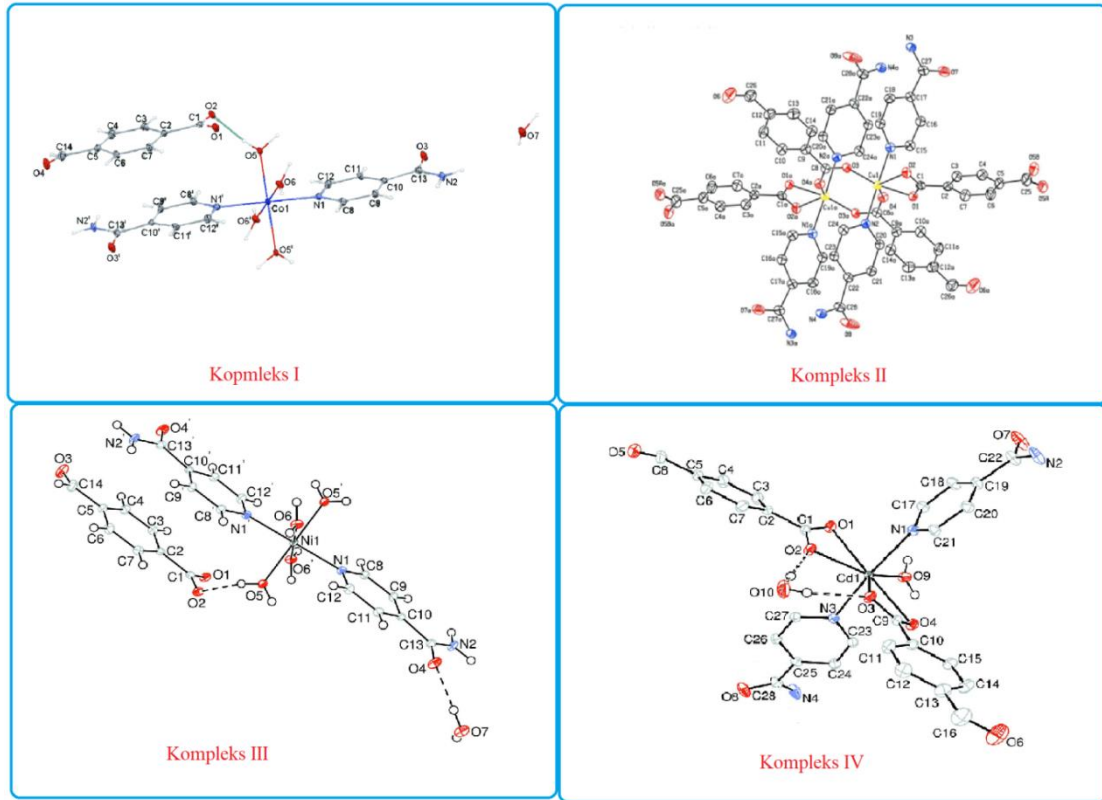
Giriş

Hirshfeld yüzey analiziyle bir kristalde moleküller arası etkileşimler üzerine bilgi edinmek için oldukça faydalı bir yöntemdir. Hirshfeld yüzeylerinin belirlenmesiyle çeşitli moleküller arası temas türlerinin kristal paketlemeye katkılarını belirlemek mümkündür. Bu temas yüzeylerinin belirlenmesi moleküller arası etkileşim noktalarını belirlemede ve van der Waals mesafelerini görselleştirmek için kullanılmaktadır. Hirshfeld yüzeyleri belirlenen kristal yapılar karşılaştırılırken benzerlikleri ve farklılıkları belirlemek mümkündür[1]. Bu çalışmada Co(II), Cu(II), Ni(II) ve Cd(II) 4-formilbenzoatların izonikotinamid içeren komplekslerinin moleküller arası etkileşimleri Hirshfeld yüzey analizi ile belirlenmiş ve bu etkileşim türleri birbiri ile kıyaslanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hirshfeld yüzey analizi, 4-formilbenzoat, izonikotinamid, geçiş metal kompleksi

Materyal ve Metot

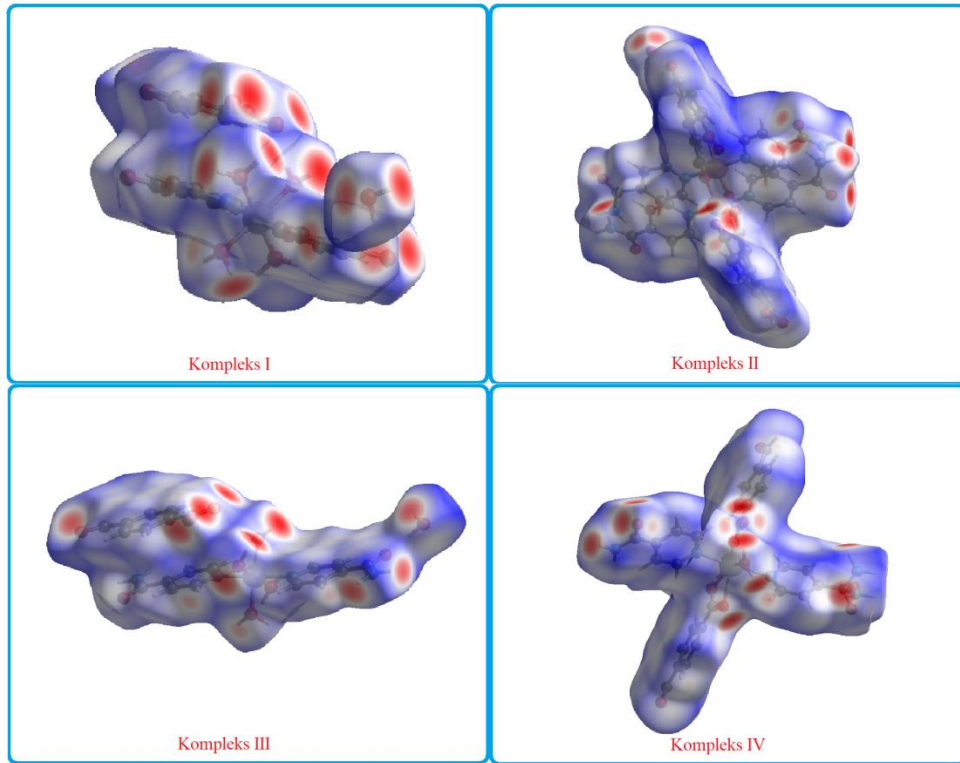
Çalışmada, tek kristal x-ışını diffraksiyonu yöntemi ile yapıları belirlenmiş olan Tetra-akua-bis(izonikotinamide-κN1)kobalt(II) bis-(4-formil-benzoate) dihidrat (**Kompleks I**)[2], Bis(μ-4-formil-benzoato-κ2O:O')bis-[(4-formil-benzoato-κ2O,O')bis-(izonikotinamide-κN1)bakır(II)] (**Kompleks II**)[3], Tetra-akua-bis(izonikotinamide-κN1)nikel(II) bis-(4-formyl-benzoate) dihidrat (**Kompleks III**)[4], Aqua-bis(4-formil-benzoato-κ2O1,O1')bis-(izonikotinamide-κN1)kadmiyum(II) monohidrat (**Kompleks IV**)(Şekil 1)[5] kompleksinin moleküller arası etkileşimleri CrystalExplorer 17.5 programı [6] yardımıyla bileşiklerin kristalografik bilgi dosyası (CIF) kullanılarak Hirshfeld yüzeyi analizi [7, 8] yapılmıştır. Bu analizler neticesinde Hirshfeld yüzeyi, dnorm ve kavislilik haritaları ve şekil indeksi [6, 9] ve 2D parmak izi grafikleri [8] elde edilmiştir.



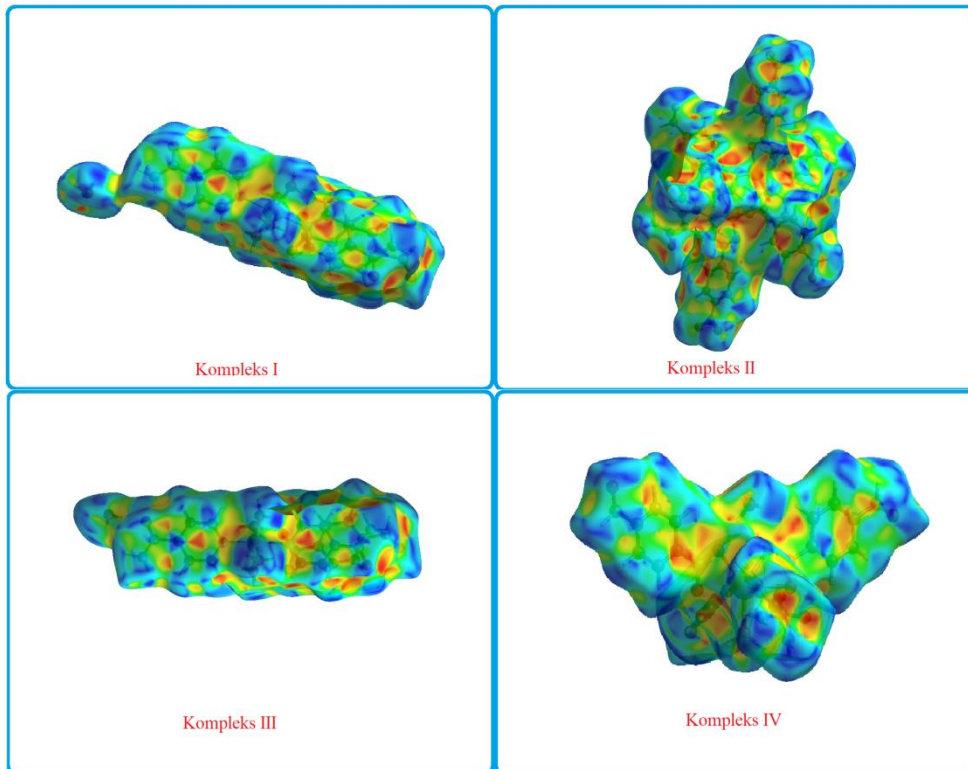
Şekil 1. Komplekslerin kristal yapıları

Bulgular ve Tartışma

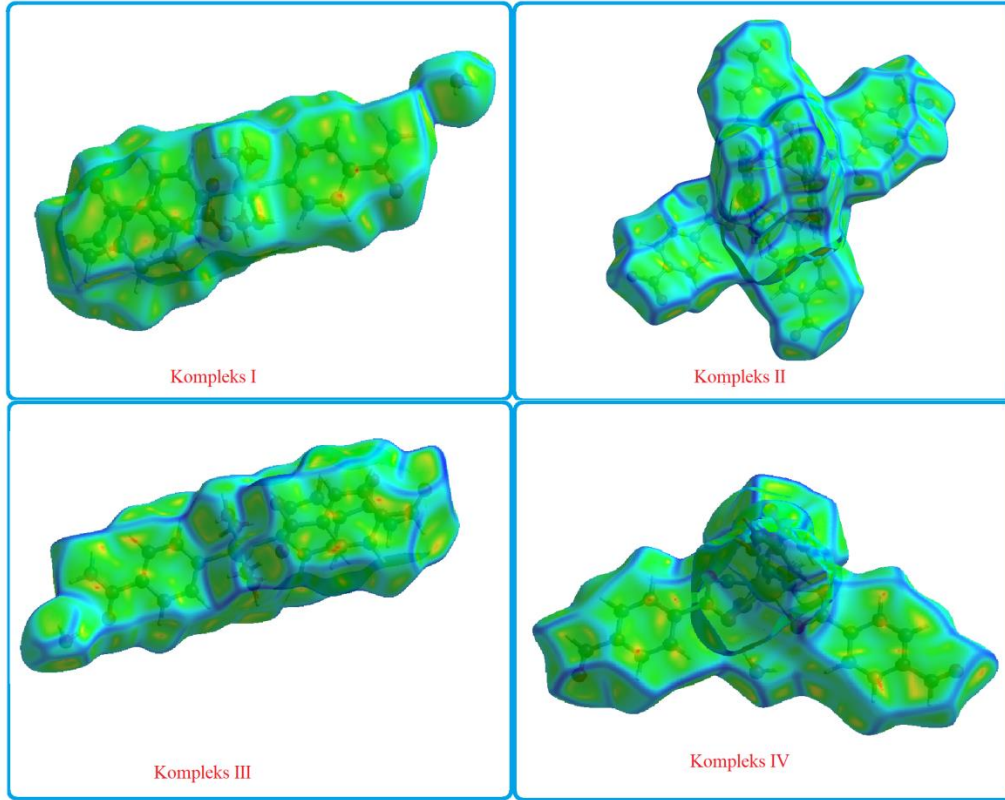
Şekil 2’de komplekslerin d_{norm} haritasına baktığımızda yüzey üzerinde kırmızı, mavi ve beyaz olmak üzere üç renk yer almaktadır. Kırmızı renkli bölgeler van der Waals yarıçapı toplamından daha kısa olan temas bölgelerini göstermektedir. Mavi renkli bölgelerde ise moleküller arası mesafe van der Waals yarıçapları toplamından daha uzundur. Beyaz bölgelerde moleküller arası mesafeler van der Waals yarıçapları toplamına eşittir. Komplekslerin d_{norm} haritasında, üç boyutlu Hirshfeld yüzeyleri, -0,7412-1,3206 (Kompleks I), -0,5272-1,4868 (Kompleks II), -0,7346-1,3275 (Kompleks III) ve -0,6601-1,3885 (Kompleks IV) a.u aralığında belirlenmiştir [8]. Şekil 3’de görülen şekil indeks haritalarında bitişik kırmızı ve mavi üçgenler komplekslerin yapısındaki benzen ve piridin halkalarının varlığından kaynaklanan C-H... π etkileşimleri ve π - π istiflemelerini göstermektedir[8]. Şekil 4’de kavsililik haritasında büyük yeşil bölgelerin kısmi düz şekli π - π istifleme etkileşimlerinden kaynaklanmaktadır.



Şekil 2. Komplekslerin dnorm haritası.

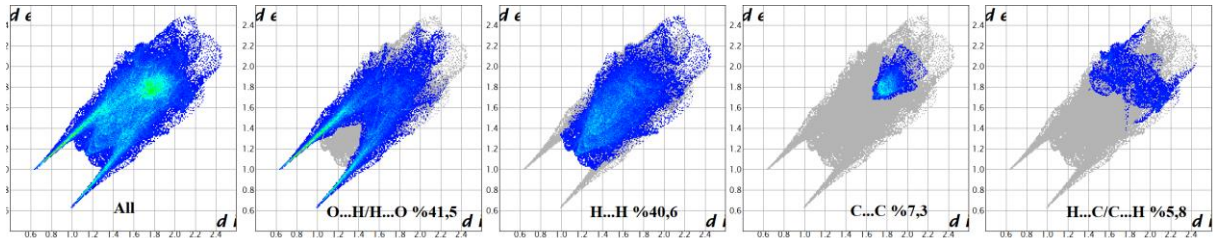


Şekil 3. Komplekslerin şekil indeksi.

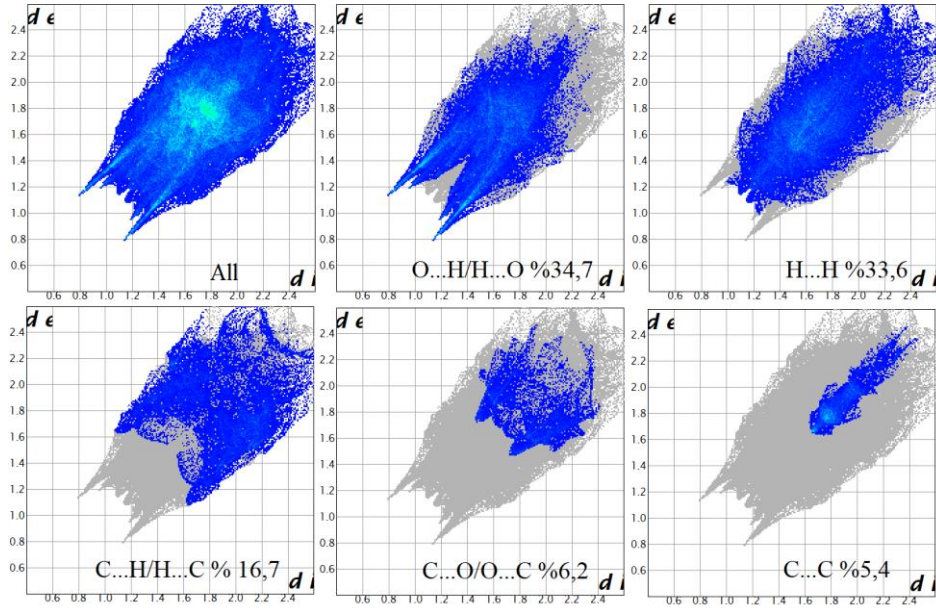


Şekil 4. Komplekslerin kavsililik haritası.

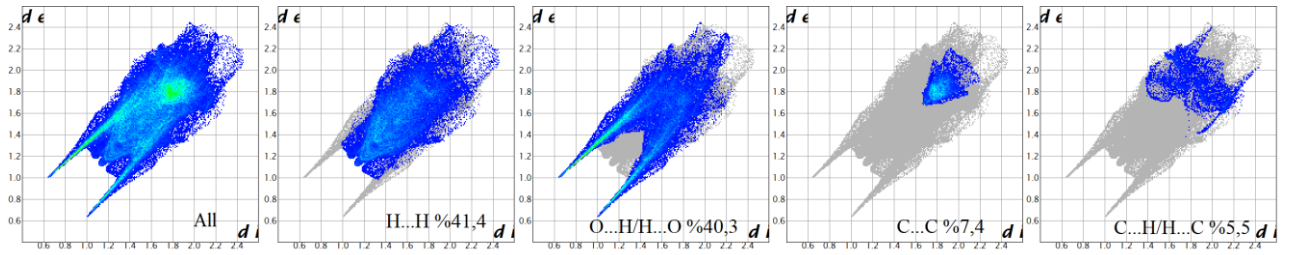
Kompleks I, II, III ve IV için üç boyutlu Hirshfeld yüzeyi d_i ve d_e mesafeleri kullanılarak 2 boyutlu parmak izi grafiklerine dönüştürülebilir (Şekil 5-8). Bu parmak izi grafikleri moleküller arası etkileşimlerin bağıl katkıları ve tipleri hakkında bilgi verir. Hirshfeld yüzey analizi sonuçlarına göre, komplekslerin yapısında, $H\cdots H$, $H\cdots O/O\cdots H$, $H\cdots C/C\cdots H$, $C\cdots C$, $H\cdots N/N\cdots H$, $C\cdots O/O\cdots C$, $O\cdots O$ ve $C\cdots N/N\cdots C$ moleküller arası etkileşimlerinin olduğu belirlenmiştir. Parmak izi grafikleri incelendiğinde kompleks I ve II’de en baskın etkileşimin $O-H/H-O$ etkileşimlerinden geldiği ve ikinci en baskın etkileşimde $H\cdots H$ etkileşimlerinden geldiği görülmektedir. Kompleks III ve IV’de ise en baskın etkileşimin $H\cdots H$ etkileşimlerinden geldiği görülmektedir. Kompleks III ve IV’de $H-H$ etkileşiminden sonra en baskın etkileşim $O-H/H-O$ etkileşimlerinde olduğu görülmektedir. Bu da tüm komplekslerde $O-H$ tipi bağlanmaların olduğunu göstermektedir. Tüm komplekslerde metal atomu ile diğer atomlar arasında herhangi bir etkileşme olmadığı görülmektedir. Kompleksler için moleküller arası etkileşim yüzdeleri Şekil 9’da verilmiştir.



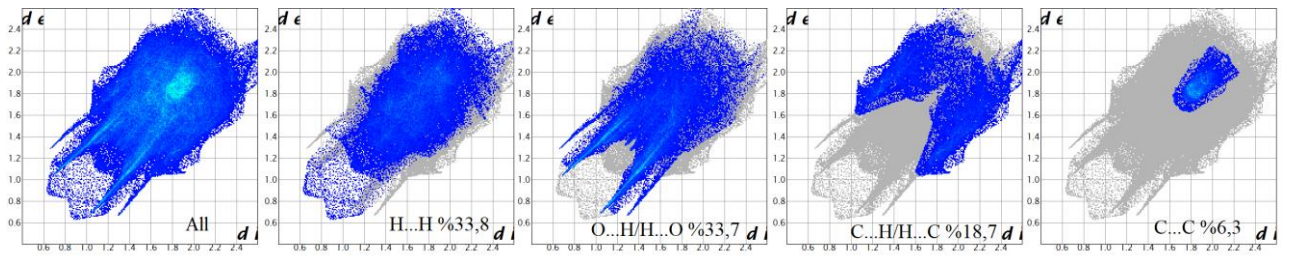
Şekil 5. Kompleks I’in iki boyutlu parmak izi grafikleri



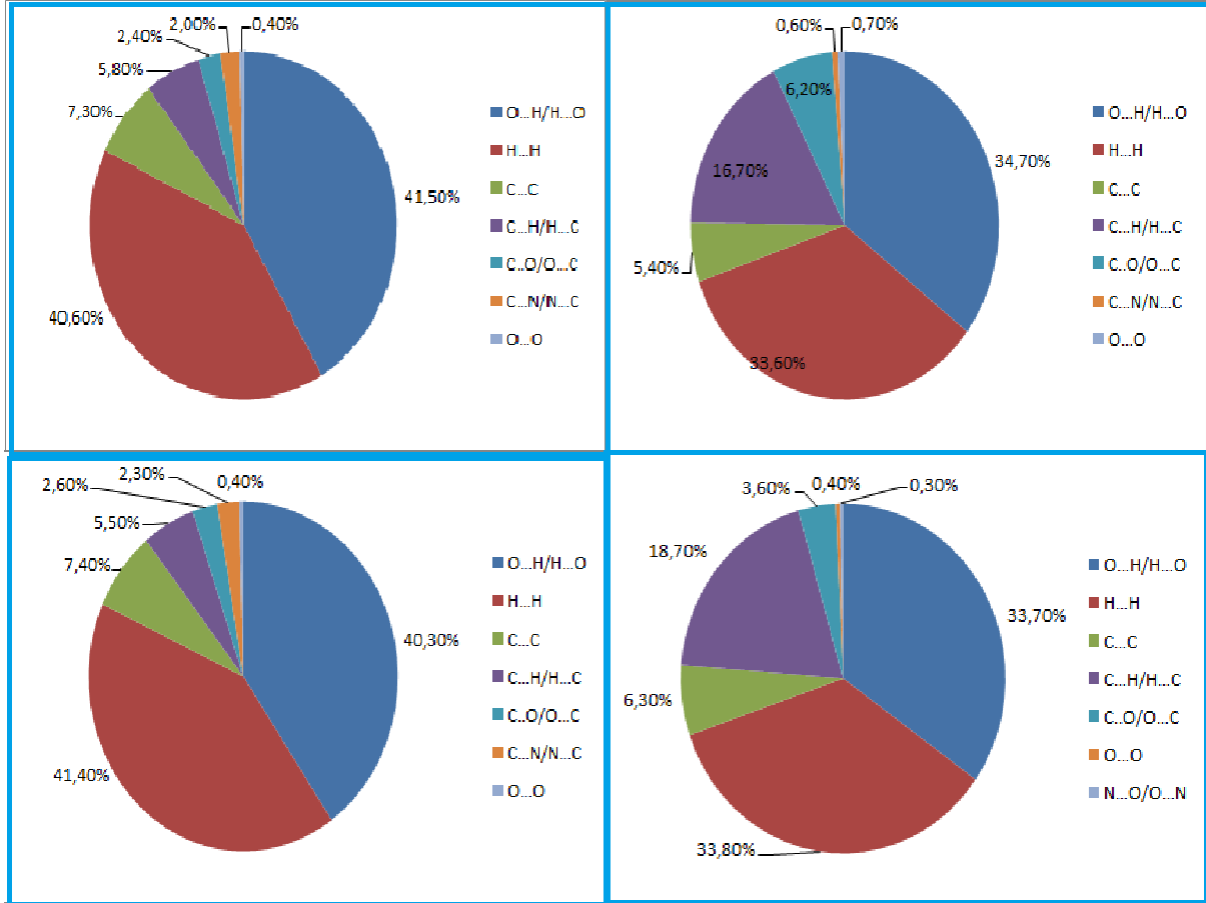
Şekil 6. Kompleks II'nin iki boyutlu parmak izi grafikleri



Şekil 7. Kompleks III'ün iki boyutlu parmak izi grafikleri



Şekil 8. Kompleks IV'ün iki boyutlu parmak izi grafikleri



Şekil 9. Kompleks I-IV için moleküller arası etkileşim yüzdeleri.

Sonuç

Bu çalışmada, metal(II) 4-formilbenzoatın izonikotinamid içeren dört kompleksinin Hirshfeld yüzeyleri belirlenmiş ve moleküllerarası etkileşimleri incelenmiştir. İki boyutlu parmak izi grafiklerine göre sonuçlarına göre, H...H H... O / O... H, H... C / C... H, C...C, H...N/N...H, C...O/O...C, C...N/N...C ve O...O etkileşimleri, tüm komplekslerin Hirshfeld yüzeyinde bulunmaktadır. H ... H ve H ... O / O ... H etkileşimleri, komplekslerin kristal yapısına önemli bir katkı sağlar. Komplekslerin şekil indeksinde, kristal yapılardaki benzen ve piridin halkaları arasındaki zayıf C-H... π ve $\pi - \pi$ istifleme etkileşimleri, bitişik kırmızı ve mavi üçgenlerin varlığı desteklenmektedir. Eşyapılı I ve III no'lu komplekslerinin moleküllerarası etkileşim yüzdeleri aynı ve yapıları farklı olan II ve IV nolu komplekslerin etkileşim yüzeleri ise farklı olduğu görülmektedir.

Kaynaklar

- [1] Sertcelik M, Ozbek F E, Yuksek M, Elmali A, Aydogdu O, Necefoglu H and Hokelek T 2020 Synthesis, spectral, thermal, structural, optical characterization, and Hirshfeld surface analysis of N,N'-diethylnicotinamide complexes of Mn(II) and Co(II) 4-cyanobenzoates *Chem. Pap.* **74** 2021–33
- [2] Hökelek T, Yılmaz F, Tercan B, Sertçelik M and Necefoglu H 2009 Tetra-aqua-bis(isonicotinamide- κ N1)cobalt(II) bis-(4-formyl-benzoate) dihydrate *Acta Cryst E* **65** m1130–1
- [3] Sertçelik M, Çaylak Delibaş N, Necefoglu H and Hökelek T 2013 Bis(μ -4-formyl-benzoato- κ 2O:O')bis-[(4-formyl-benzoato- κ 2O,O')bis-(iso-nicotin-amide- κ N1)copper(II)] *Acta Cryst E* **69** m290–1
- [4] Hökelek T, Yılmaz F, Tercan B, Gürgen F and Necefoglu H 2009 Tetra-aqua-bis(isonicotinamide- κ N1)nickel(II) bis-(4-formyl-benzoate) dihydrate *Acta Cryst E* **65** m1101–2
- [5] Hökelek T, Yılmaz F, Tercan B, Gürgen F and Necefoglu H 2009 Aqua-bis(4-formyl-benzoato- κ 2O1,O1')bis-(isonicotinamide- κ N1)cadmium(II) monohydrate *Acta Cryst E* **65** m1416–7
- [6] Turner M. J., McKinnon J. J., Wolff S. K., Grimwood D. J., Spackman P. R., Jayatilaka D., Spackman M. A. *CrystalExplorer17* (2017). University of Western Australia.
- [7] Hirshfeld F.L. Bonded-atom fragments for describing molecular charge densities. *Theoret Chim Acta.* 1977;44(2):129-38.
- [8] Spackman M.A., Jayatilaka D. Hirshfeld surface analysis. *CrystEngComm.* 2009;11(1):19-32.
- [9] McKinnon J.J., Jayatilaka D., Spackman M.A. Towards quantitative analysis of intermolecular interactions with Hirshfeld surfaces. *Chem Commun.* 2007;(37):3814.

AZERBAYCAN EKONOMİSİ ÜZERİNE GENEL BİR DEĞERLENDİRME

A OVERALL EVALUATION ON AZERBAIJAN ECONOMY

Arş. Gör. Buket AYDIN

Atatürk Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü
ORCID NO: 0000-0002-6204-0505

Arş. Gör. Rahman AYDIN

Atatürk Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü
ORCID NO: 0000-0003-0440-7468

Prof. Dr. Kerem KARABULUT

Atatürk Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü
ORCID NO: 0000-0002-3159-3289

ÖZET

Geçmiş dönemlerde ülkeler arası ekonomik ilişkilerin gelişmesinde Akdeniz ve Karadeniz kıyılarında kurulan ticaret merkezlerinin önemli bir yeri olmuştur. Bu ticaret merkezlerine gelen kervan yollarından birisi olan Büyük İpek Yolu, Azerbaycan topraklarından geçmekteydi. Bu nedenle Azerbaycan toprakları eski dönemlerden bu yana önem verilen bir merkez olmuştur. Batı ve Doğu arasındaki önemli bir köprü vazifesi gören Azerbaycan toprakları 1813'de Gülistan ve 1828'de Türkmen Çayı anlaşmaları ile Kuzey ve Güney Azerbaycan olmak üzere ikiye ayrılarak Rusya ve İran tarafından paylaşılmıştır.

Azerbaycan, 1917 Bolşevik ihtilalinden sonra 28 Mayıs 1918 yılında tam bağımsızlığını ilan etmiştir. 1920 yılında bu bağımsızlık sona ermiş ve SSCB'nin politikaları çerçevesinde şekillenen bir ülke haline gelmiştir. Ancak 1991 yılında SSCB'nin dağılmasıyla beraber Azerbaycan tekrar bağımsızlığına kavuşmuştur. Bu tarihten sonra bağımsız bir devlet olarak dünyaya entegre bir şekilde ekonomisini geliştirmek için politikalar geliştirmeye başlamıştır.

Azerbaycan bağımsızlığını kazandıktan sonra kendi ekonomik politikalarını uygulamaya başlamıştır. SSCB yönetimi altında merkezi planlamaya bağlı bir ekonomik yönetimden kurtulan Azerbaycan, liberal politikalar ile birlikte serbest piyasa şartlarına göre ekonomide dönüşüm ve kalkınmayı gerçekleştirmeye başlamıştır. Bu amaçla enerji sektöründe önemli projeler gerçekleştirmiş ve enerji sektöründe önemli bir oyuncu olmayı hedeflemiştir. Bu amaçla çalışmada, Azerbaycan'ın bağımsızlığından sonra ülke ekonomisinde yaşanan ekonomik gelişmeler genel hatlarıyla incelenmektedir. Böylece ülke ekonomisinde milli gelir, kişi başına gelir, dış ticaret ortakları ve yapısı, işsizlik oranı, enflasyon verileri gibi önemli makro ekonomik göstergelerin araştırılması ve tartışılmaya sunulması amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Azerbaycan, Milli Gelir, Dış Ticaret, İşsizlik, Enflasyon

ABSTRACT

Trade centers established on the Mediterranean and Black Sea coasts in the past have had an important place in the development of economic relations between countries. The Great Silk Road, one of the caravan routes coming to these trade centers, passed through the territory of Azerbaijan. For this reason, the territory of Azerbaijan has been an important center since ancient times. The lands of Azerbaijan, which served as an important bridge between the West and the East, were divided into two as North and South Azerbaijan, and shared by Russia and Iran, with the Gulistan in 1813 and the Turkmen Stream agreements in 1828.

Azerbaijan declared its full independence on 28 May 1918 after the 1917 Bolshevik revolution. In 1920, this independence ended and it became a country shaped by the policies of the USSR. However, with the disintegration of the USSR in 1991, Azerbaijan regained its independence. After this date, as an independent state, it started to develop policies to develop its economy in an integrated way with the world.

After gaining its independence, Azerbaijan started to implement its own economic policies. Azerbaijan, which got rid of an economic administration dependent on central planning under the administration of the USSR, started to realize transformation and development in the economy according to free market conditions with liberal policies. It has realized important projects especially in the energy sector and aimed to be an important player in the energy sector. For this purpose, in this study, the economic developments in the country's economy after the independence of Azerbaijan are examined in general terms. Thus, it is aimed to research and discuss important macroeconomic indicators such as national income, per capita income, foreign trade partners and structure, unemployment rate, inflation data in the country's economy.

Keyword: Azerbaijan, National Income, Foreign Trade, Unemployment, Inflation

1. Giriş

Azerbaycan, 1917 yılında Gürcistan ve Ermenistan ile birlikte Maverai Kafkas (Transkafkas) Komiserliği'ni kurmuştur. Bu yarı bağımsız federasyon altı ay kadar sonra dağılıncaya 28 Mayıs 1918 yılında Azerbaycan tam bağımsızlığını ilan etmiştir. Türkiye Cumhuriyeti'nden beş yıl önce ilan edilen Azerbaycan Cumhuriyeti, yeryüzünde kurulan ilk Müslüman ve ilk Türk Cumhuriyetidir. 1920 yılında bu bağımsızlık sona erince, Türkiye-Azerbaycan İlişkileri Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği'nin (SSCB) politikaları çerçevesinde şekillenmiştir. Eski Dünya Düzeni de denilen bu dönemde, Türkiye, Amerika Birleşik Devletleri (ABD) tarafında yer aldığı için Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği ve Azerbaycan ile ilişkileri çok sınırlı olmuş ve herhangi bir kayda değer gelişme doğal olarak yaşanmamıştır. Ancak, 1991 yılında SSCB'nin dağılmasıyla beraber Azerbaycan tekrar bağımsızlığına kavuşmuştur (Karabulut, 2020). Sovyet rejimi altında merkezi programa bağlı bir yönetimden ayrılan ülke liberal politikalar ile ülke ekonomisinin büyümesi ve kalkınmasını sağlamak için önemli dinamiklere sahipti. Bunlar sırasıyla; bağımsızlık ve istikrar, enerji kaynaklar coğrafi konum şeklindedir (Aras, 2004).

Çalışmanın bundan sonraki kısmında öncelikle aşağıdaki Tablo 1'de ülke hakkında genel bilgiler ve Tablo 2'de ülkenin ekonomik performans göstergeleri sunulacaktır. Devamında tarım, hizmetler, sanayi ve enerji sektörleri incelenecektir.

2. Azerbaycan Ülkesi Hakkında Genel Bilgiler

Resmi adı Azerbaycan Cumhuriyeti olan ülkenin yönetim şekli Cumhuriyettir. Ülke 10 milyon nüfusa sahiptir. Başkenti Bakü olan ülkenin önemli şehirleri ise Sumgayt, Gence, Mingaçevir, Khirdalan ve Şirvan'dır. Ülkenin sahip olduğu yüzölçümü 86.600 km² olup kullandığı para birimi Manat'tır.¹

Tablo 1: Azerbaycan'ın Genel Görünümü

Bağımsızlık ilanı	31 Ağustos 1991
Ülke nüfusu	10.060.000 / %49 erkek - %51 kadın
Kentte yaşayan nüfusun oranı	% 53
Bakü'nün nüfusu	2.204.000
Azeri nüfusun payı (toplamda)	% 90,6
Lezginler	% 2,2
Ruslar	% 1,8
Ermeniler	% 1,5
Resmi Dil	Azeri Türkçesi (1920'lere kadar Arap alfabesi kullanılmış, 1929 yılından sonra Latin alfabesine geçilmiştir. Ancak 1939 yılında zorunlu olarak Kiril alfabesine geçilmiştir. 1992 yılından sonra Türkçeden örnek alınarak yeni bir Latin alfabesi oluşturulmuş ve 2001 yılından sonra bu alfabenin kullanımı zorunlu olmuştur.)
Tarımsal arazi	% 55
Kentsel arazi	% 2,5
Oranlıklar	% 12
En düşük rakım	-28m ile Hazar Denizi
En yüksek rakım	+4.466 m ile Bazardüzü Dağı
Nehirleri	Kür ve Aras nehirleri

Kaynak: Tablo 1: ATO, Azerbaycan Ülke Raporu 2020, kaynakçasından yazar tarafından hazırlanmıştır.

Azerbaycan ekonomisinin 2018 – 2022 yılları arası temel ekonomik göstergelerine bakıldığında GSYİH'sı 2018 yılında 47,11, 2018 yılında 48,05, 2020 yılında 41,67, 2021 yılında 45,05 ve 2022 yılında ise 47,32 milyar ABD olarak gerçekleşmiştir. GSYİH büyüme oranı ise aynı yıllar için sırasıyla 1,5 ile 1,6 arası değiştiği görülmektedir. Aynı dönemler için kişi başına milli gelir ise 4.760 bin ABD doları ile 4.575 ABD doları arasında değişmektedir. Ülkenin aynı dönemler için enflasyon oranına bakıldığında 2,3 ile 3,2 arasında değiştiğini, cari dengesi 12,8 ile -2,8 arasında ve işsizlik oranı ise 4,9 ile 5,7 arasında gerçekleşmektedir. Son olarak aynı dönemlerde toplam yatırımların GSYİH arasındaki payına bakıldığında 2018 yılında %20, 2019 yılında 20,3, 2020 yılında 14,4, 2021 yılında 16,9 ve 2022 yılında ise 17,5

¹ ATO, Azerbaycan Ülke Raporu, 2020.

oranında gerçekleşmektedir. (IMF, 2021 ve 2022 yılları için tahminen hesaplamıştır). 2018 ve 2022 yıllarına ait temel ekonomik göstergeler Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2: Temel Ekonomik Göstergeler

	2018	2019	2020	2021	2022
GSYİH (cari fiyatlar / milyar ABD doları)	47,11	48,05	41,67	45,02	47,32
GSYİH Büyüme (%)	1,5	2,2	-4	2	1,6
Kişi başına Milli Gelir	4,760	4,814	4,125	4,404	4,575
Tüfe (%)	2,3	2,7	3	3,1	3,2
Cari Denge / GSYİH	12,8	9,1	-3,6	-4,4	-2,8
Toplam Yatırımlar / GSYİH	20	20,3	14,4	16,9	17,5
İşsizlik Oranı (%)	4,9	4,8	6,5	5,8	5,7

Kaynakça: IMF veri tabanı. Aktaran VAN / TSO Azerbaycan Ülke Raporu, 2020

3. Azerbaycan Ekonomisinde Dış Ticaret

Azerbaycan ekonomisinin dış ticareti özellikle 2005 yılı sonrasında ciddi oranda artış yaşanmıştır. Tablo 3’te de görüldüğü üzere 2001 yılında ihracat 2,3, ithalat 1,4 ve toplam dış ticaret hacmi 3,7 olarak gerçekleşti. 2005 yılında ihracat 4,3 milyar ABD doları, ithalat 1,2 milyar ABD doları ve dış ticaret hacmi 8,5 milyar ABD doları olarak gerçekleştiği görülmektedir. 2010 yılında ise ihracatın 21,2 milyar ABD dolarına, ithalatın 6,5 ABD dolarına

ve toplam dış ticaret hacminin 27,8 ABD dolarına çıktığı görülmektedir. Takip eden yıllarda dış ticaret rakamlarında sabit bir seyir izlenmektedir.

Tablo 3: Azerbaycan’ın Dış Ticaret Göstergeleri (milyar ABD Doları)

	2001	2005	2010	2015	2017	2018	2019
İhracat	2,3	4,3	21,2	12,6	15,3	19,4	19,6
İthalat	1,4	4,2	6,5	9,2	8,8	11,4	13,6
Toplam	3,7	8,5	27,8	21,8	24,1	30,9	33,2

Kaynakça: Trademap veri tabanı. Aktaran VAN / TSO Azerbaycan Ülke Raporu, 2020

Azerbaycan ülkesinde petrol ve doğalgaz üretimi önemli bir yer tutmaktadır. Ülkenin imzaladığı ana ihracat boru hatlarına bakıldığında Bakü-Batum, Bakü-Novorossiysk, Bakü-Supsa, Bakü-Tiflis-Ceyhan ve Bakü-Tiflis Erzurum petrol/doğalgaz boru hatlarından oluşmaktadır. Ülkenin ihracat amaçlı olarak faaliyete geçen ilk boru hattı Bakü-Batum boru hattıdır. Diğer önemli boru hattı olan Bakü – Novorossiysk petrol boru hattı ise 1996 yılında Moskova’da anlaşma yapılmıştır. Boru hattı 25 Ekim 1997 yılında faaliyete geçmiştir. 1997 yılı sonuna kadar 120 bin ton petrol ihracatı gerçekleşmiştir. Bakü-Tiflis-Supsa boru hattı ise 1996 yılı Azerbaycan ve Gürcistan arasında yapılan anlaşma ile planlanmıştır. 1999 yılında faaliyete geçen boru hattı yılda 15 milyon ton petrol ihraç etme kapasitesine sahiptir. Ülkenin bir diğer boru hattı Bakü-Tiflis-Ceyhan boru hattıdır. Bakü-Tiflis-Ceyhan boru hattının ülke ekonomisinde önemli yeri vardır. 2006 yılında faaliyete geçen boru hattından yılda 50 milyon ton petrol ihraç etmektedir. Bakü-Tiflis-Erzurum, Trans Anadolu ve Trans Adriyatik boru hatları ise doğalgaz taşıma özellikli hatlardır. Bu boru hatlarının Gürcistan ve Türkiye üzerinden Avrupa’ya yılda 46 milyar m³ doğalgaz sevkiyatı planlanmaktadır https://tr.wikipedia.org/wiki/Azerbaycan%27daki_boru_hatlar%C4%B1. Aşağıdaki şekillerde Azerbaycan’ın petrol ve doğalgaz boru hatları grafikleri verilmiştir.

Şekil 1: Azerbaycan Enerji Hatları



Kaynak: https://tr.wikipedia.org/wiki/Azerbaycan%27daki_boru_hatlar%C4%B1

Şekil 2: Azerbaycan Enerji Hatları



Kaynak: https://tr.wikipedia.org/wiki/Azerbaycan%27daki_boru_hatlar%C4%B1

4. Azerbaycan Ekonomisinde Sektörler Analiz

Azerbaycan gibi gelişmekte olan ülkelerde istikrar oldukça önemlidir. Ülkenin iktisadi büyümesinin en az %5-6 civarı olması, enflasyon oranının en fazla %3 civarı olması ve cari işlemler hesabının 1 milyar ABD doları civarında olması sağlıklı büyüme ve gelişme için önemlidir. Ülkede özellikle 2005 ve sonrası dönemde milli gelirden ciddi artışların yaşanması gelişmişlik açısından önem arz etmektedir. Ancak ülkede gelir düzeyinin istenilen seviyede olmaması, tasarruf oranlarının az olmasıyla birlikte yatırımlarında istenilen seviyede olduğu görülmektedir (Suleymanov ve Zeynalov, 2009).

Azerbaycan'ın sanayi sektörü alt dallarıyla birlikte değerlendirilmektedir. Bu bağlamda konuyu yaklaşırsak Azerbaycan ülkesinde sanayinin önemli bir yeri vardır. Özellikle enerji sektörüne yapılan yatırımlar sanayi sektörünün milli gelir içinde en çok pay olan sektör olmasını sağladı. Son yıllarda petrol ve doğal gaz üretimi ile birlikte demir-çelik,

matalurji, orman sanayisi ve mobilya üretimi, inşaat malzemeleri, hafif ve yiyecekler sanayisine yatırım gerçekleşmiştir (https://www.azerbaijans.com/content_463_tr.html). Ülkenin hizmetler sektörüne bakıldığında pandemi öncesi dönemde 3 milyon turisti ağırlamıştır. Pandemi döneminde azalan turist sayısının pandemi sonrasında eski günlerine dönmesi beklenmektedir. Bunun yanında hizmet sektörünün önemli bir kalemını de bankacılık sektörü oluşturmaktadır. Ülkede birçok banka bulunmaktadır. Son olarak tarım sektörüne bakıldığında ülkenin milli gerindeki payı her geçen yıl azalmaktadır. Çünkü ülkede başta enerji ve sanayi sektörüne gerçekleşen yatırımlarla ile birlikte hizmet sektörünün her geçen gün büyümesi tarım sektörünün milli gelir içindeki payının yıllar itibariyle azalmasına neden olmuştur. Ülkede belli başlı tarımsal üretime konu olan tarımsal ürünler ise; yem bitkileri, pamukçuluk, tütüncülük, çaycılık, safran, kına bitkisi, sebzeçilik ve bostancılık, patatesçilik, üzümçülük ve çekirdekli meyve şeklinde sıralanmaktadır. Ayrıca ülkede hayvancılık, kuşçuluk, kozacılık ve arıcılık faaliyetleri yapılmaktadır (https://www.azerbaijans.com/content_465_tr.html).

5. Sonuç

Bu çalışmada Azerbaycan ekonomisinin genel ekonomik görünümü incelenmiştir. Ülkenin özellikle 2005 yılından itibaren enerji sektöründe yaşanan gelişmelerin etkisiyle hızlı bir büyüme yaşamıştır. Petrol ve doğalgaz üretimi ve ihracatına yönelik projelerin gelişmesiyle birlikte ülkenin ihracat kaleminde ciddi artışlar yaşanmıştır. Ancak bu durum ülkenin ekonomisini enerjiye dayalı bir model yapmıştır. Bu durum ise enerji fiyatlarında yaşanan bir dalgalanmanın ülkenin önemli makroekonomik göstergeleri üzerinde ciddi etkisi olmuştur. Bu nedenle ülke ekonomik faaliyetlerinde enerjiye dayalı ekonomiden farklı sanayi ürünlerinin üretimine dayalı bir yapılanma içinde olması önem arz etmektedir.

Ülkenin tarım ve hizmetler sektörünü incelendiğinde, hizmetler sektöründe ciddi bir gelişme olduğu görülmektedir. Özellikle turizm ve bankacılık alanında ciddi yatırımlar yapılmaktadır. Bunun yanında ülkenin tarım sektöründeki gelişmeler incelenmiştir. Özellikle Hazar Denizinde balıkçılık ve tarımsal sulama faaliyetlerinin istenilen seviyede olmaması ülkenin bu alanlarda projeler geliştirmesi gereğini göstermektedir. Özellikle petrole bağımlı ekonomilerde tarım ve hizmetler sektöründe yaşanan gelişmeler gelir yapısının çeşitlendirmesi açısından önem arz etmektedir. Çünkü petrole bağımlı ülkeler, enerji fiyatlarına bağılı olarak gerçekleşen fiyat hareketliliklerine karşı duyarlı olmaktadır. Bu nedenle ülke ekonomisini enerji üretimi ve ihracatının yanında hizmet ve tarım sektörü başta olmak üzere gelişimini sağlamak önem arz eden bir diğer konu olmaktadır.

Kaynakça

- Aras, O. N., (2004). "Azerbaycan Ekonomi ve Dönüşüm Süreci", Akademik Araştırmalar Dergisi, 19, 13-32.
- ATO, Azerbaycan Ülke Raporu, 2020. https://ihracatdestek.org.tr/uploads/azerbaycan-ulke-raporu-14-31-08_1600951096.pdf
- Azerbaycan Ülke Raporu, 2020. http://www.vantso.org.tr/u/files/azerbaycan_ulke_raporu -TOHX4T_2193.pdf
- https://tr.wikipedia.org/wiki/Azerbaycan%27daki_boru_hatlar%C4%B1
- https://tr.wikipedia.org/wiki/Azerbaycan%27daki_boru_hatlar%C4%B1
- https://www.azerbaijans.com/content_463_tr.html
- https://www.azerbaijans.com/content_465_tr.html
- https://www.azerbaijans.com/content_466_tr.html
- <https://www.imf.org/en/Data>
- <https://www.trademapp.org/>
- <https://yesiligdir.com/yazar/yazi/7671>
- Süleymanov, A. ve Zeynalov, A. (2019). "Azerbaycan Ekonomisinin Bağımsızlık Sonrası Makroekonomik Göstercilerinin Ekonomik İstikrar Açısından Genel Değerlendirilmesi", 137-143.

PANDEMİ DÖNEMİNDE PETROL FİYATLARINDA MEYDANA GELEN VOLATİLİTENİN İNCELENMESİ

INVESTIGATION OF VOLATILITY IN OIL PRICES DURING THE PANDEMIC PERIOD

Arş. Gör. Rahman AYDIN

Atatürk Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü
ORCID NO: 0000-0003-0440-7468

Arş. Gör. Anıl LÖĞÜN

Atatürk Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü
ORCID NO: 0000-0003-2543-3964

Prof. Dr. Kerem KARABULUT

Atatürk Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü
ORCID NO: 0000-0002-3159-3289

ÖZET

Petrol fiyatlarında meydana gelen volatilitenin iktisadi büyüme, enflasyon ve cari açık gibi birçok makroekonomik değişken üzerinde etkisi olduğu bilinmektedir. Fiyatlarda meydana gelen dalgalanmalardan özellikle petrole bağımlı ekonomiler ciddi bir şekilde etkilenmektedir. Çünkü bu ülkelerde enerji sektörü dışında diğer sektörler çok fazla gelişmediği için dış ticaretlerinde petrolün önemli bir payı vardır. Bu nedenle petrol fiyatlarında meydana gelen olumlu veya olumsuz şoklar bu ülkeleri önemli bir şekilde etkilemektedir. Bu açıdan literatür incelendiğinde petrol fiyatlarında meydana gelen şokların ülke ekonomileri üzerine olan etkileri birçok çalışmanın konusu olmuştur.

Bu çalışmada Çin'nin Wuhan kentinde tespit edilen korana virüsün Pandemiye dönüşmesi sonrası Dünya petrol fiyatında yaşanan dalgalanmalar incelenmektedir. Bu amaçla 1/01/2020 - 21/09/2021 dönemleri arası Dünya petrol fiyatları ele alınmıştır. Çalışmada kullanılan veri investing.com adresinden elde edilmiştir. Öncelikle verinin logaritmik dönüşümü sağlanmış ardından getiri serisine dönüştürülmüştür. Çalışmanın devamında volatilitiyi belirlemek üzere en uygun ARMA modeli belirlenmiştir. Böylece ilgili döneme ait oynaklığın tespiti amacıyla ARCH / GARCH / ARCH-M / IGARCH / TGARCH modellerinden faydalanılmıştır. AIC ve SIC bilgi kriterleri ve parametrelerin anlamlılıkları göz önüne alınarak TGARCH modelinin volatilitenin belirlenmesinde en uygun model olduğu tespit edilmiştir. TGARCH modelinden elde edilen sonuçlara göre pandemi döneminde Dünya petrol fiyatlarında hem asimetrik hem de kaldıraç etkisinin varlığı söz konusu olmaktadır. Diğer bir ifadeyle olumlu ve olumsuz şokların farklı türde bir volatilitiyeye yarattığı belirlenmiştir. Son olarak piyasalarda meydana gelen olumsuz bir şokun, olumlu şoklara göre petrol fiyatlarında daha fazla bir volatilitiyeye neden olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Petrol Fiyatları, ARCH-GARCH Modelleri, Pandemi

ABSTRACT

It is known that volatility in oil prices has an effect on many macroeconomic variables such as economic growth, inflation and current account deficit. Especially oil-dependent economies are seriously affected by the fluctuations in prices. Because in these countries, other than the energy sector, other sectors have not developed much, so oil has an important share in their foreign trade. For this reason, positive or negative shocks in oil prices affect these countries in a significant way. In this respect, when the literature is examined, the effects of shocks in oil prices on national economies have been the subject of many studies.

This study examines the fluctuations in the world oil price after the coronavirus, which was detected in Wuhan, China, turned into a Pandemic. For this purpose, world oil prices between 1/01/2020 - 21/09/2021 are discussed. The data used in the study was obtained from investing.com. First, the logarithmic transformation of the data was provided, and then it was converted into a return series. In the continuation of the study, the most suitable ARMA model was determined to determine the volatility. Thus, ARCH / GARCH / ARCH-M / IGARCH / TGARCH models were used to determine the volatility of the relevant period. Considering the AIC and SIC information criteria and the significance of the parameters, it has been determined that the TGARCH model is the most appropriate model for determining volatility. According to the results obtained from the TGARCH model, there are both asymmetric and leverage effects in world oil prices during the pandemic period. In other words, it has been determined that positive and negative shocks create different types of volatility. Finally, it has been concluded that a negative shock in the markets causes more volatility in oil prices than positive shocks.

Keywords: Oil Prices, ARCH-GARCH Models, Pandemic

1. Giriş

Sanayi devrimi ile önemi anlaşılan ve günümüz üretim sisteminde önemli bir girdi faktörü olan enerji kaynaklarının dünya üzerinde homojen bir şekilde dağılmadığı bilinmektedir. Bu durum enerji kaynaklarına sahip olan ya da bu kaynaklardan yoksun olan ülkeler için önemli sonuçlar doğurmaktadır (Tütüncü ve Kahveci, 2020). Örneğin enerji talebini ithalat yoluyla karşılayan ülkeler ham petrol, doğal gaz ve diğer enerji kalemlerinde yaşanan fiyat artışlarından ciddi bir şekilde etkilenmektedir. Özellikle bu ülkeler fiyat artışlarının yaşandığı dönemlerde cari açık ile karşılaşmaktadırlar. Bu durum başta fiyatlar genel seviyesi olmak üzere birçok makroekonomik değişkeni olumsuz bir şekilde etkilemektedir. Bunun yanında zengin petrol kaynaklarına sahip olan ülkeler ihtiyaç fazlası ham petrolü ihraç ederek ülke ekonomilerine önemli miktarda döviz girdisi sağlamaktadır. Özellikle ham petrol fiyatlarında gerçekleşen artışlar sonucunda önemli miktarda döviz girdisi elde etmişlerdir.

Petrol kaynaklarının keşfedilmesi ve üretimde kullanılmasıyla birlikte önemi artan petrol üretiminde farklı tarihlerde arz şokları yaşanmıştır. 1970'lerde küresel petrol piyasasında benzeri görülmemiş aksaklıkların yaşanması ve ABD'nin zayıf makroekonomik performansı sonucunda ilk petrol arz şokları meydana gelmiş ve petrol fiyatlarında ciddi artışlar yaşanmıştır (Barsky ve Kilian, 2004). 1970'lerde yaşanan petrol arz şokları sonrasında 1986 yılında petrol fiyatlarında ciddi bir çöküş meydana gelmiştir. 1990 yılında Sovyetlerin dağılmasının ve 1990-1991 Körfez savaşının etkisiyle birlikte petrol fiyatlarında önemli artışlar yaşanmıştır. 2000'li yıllardan sonra FED'in uygulamış olduğu para politikası ve

özellikle gelişmekte olan ülkelerin artan ekonomik performansı ile birlikte petrol fiyatları artış eğilimi içinde olmuştur. 2008 yılında ham petrol varil fiyatları 140 ABD Dolarını geçerek rekor seviyeleri görmüştür. Ancak 2008 yılında ABD emlak sektöründe görülen ve dünyayı etkisi altına alan Mortgage krizi ile birlikte petrol fiyatlarında tekrar bir dalgalanma yaşanmıştır.

Şekil 1: Petrol Fiyat Hareketliliği (1988 – 2020)



Kaynak: U.S. Energy Information Administration, FRED

Şekil 1'e bakıldığında petrol fiyatlarının 2008 ekonomik krizi sonrasında ciddi bir şekilde düştüğü görülmektedir. Kriz sonrası toparlanma içinde olan ülke ekonomileri ve 2010 yılında başlayan Arap baharının etkisiyle birlikte petrol fiyatları artış eğilimi göstermiştir. 2014 yılında sert düşüş yaşayan petrol fiyatları asıl kırılmayı ise Covid-19'un pandemiye dönüşmesi ve bununla birlikte ülke ekonomilerinin resesyona girmesiyle yaşamıştır. Bu dönemde petrol fiyatlarını 20 ABD dolarının altına kadar düşmüştür. Pandemi döneminde aşımın bulunması ve etkin kullanımıyla birlikte ülkelerin ekonomik faaliyetlerinde önemli iyileşmeler yaşanmaya başlanmıştır.

1970'lerden günümüze kadar geçen yıllarda dünya ülkelerinde ekonomik, siyasi veya sağlık faktörlerinin üretim faaliyetlerini etkilediği görülmektedir. Üretimde meydana gelen dalgalanmalar petrol fiyatlarında oynaklığa neden olduğu gibi, petrol ihraç ve ithal eden ekonomilerin birçok makro değişkeni üzerinde olumlu ve olumsuz etkilere de yol açmaktadır. Bu nedenle yaşanan konjonktürel dalgalanmalar ve petrol fiyatlarındaki oynaklıklar literatürde birçok çalışmanın konusu olmuştur. Bu çalışmada pandemi döneminde dünya petrol fiyatlarında yaşanan fiyat oynaklıkları araştırılmıştır. Çalışmanın bundan sonraki kısmında petrol fiyatlarında yaşanan oynaklıkların ülke ekonomileri üzerine etkilerinin araştırıldığı literatür sunulacaktır. Devam eden bölümde ise pandemi dönemi için petrol fiyatlarında meydana gelen oynaklıklar ARCH-GARCH modelleri yardımıyla araştırılacaktır.

2. Literatür Özeti

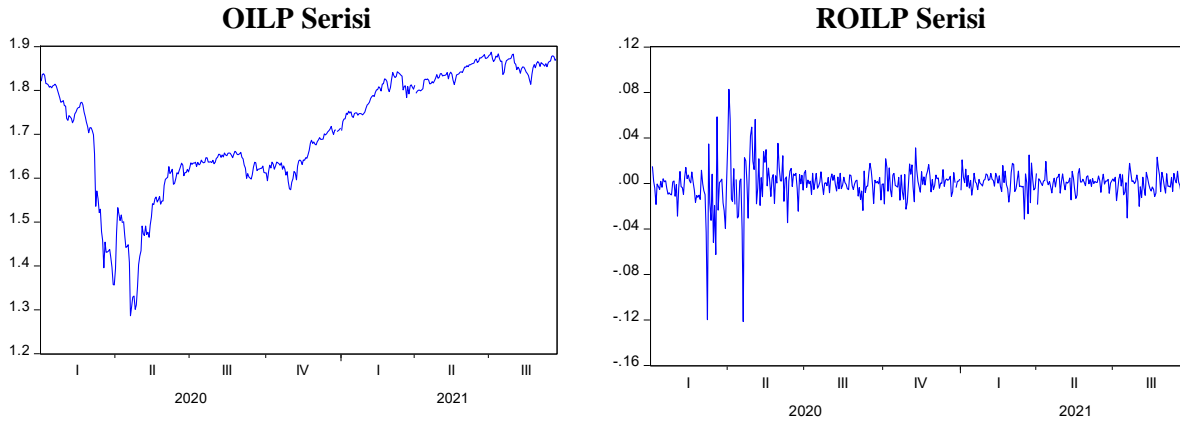
Yazarlar	Dönem ve Yöntem	Değişkenler	Ülke	Bulgular
Ünal (2021)	2006-2020 dönemleri için ARDL modeli	para politikası kararları, enflasyon ve ekonomik büyüme	Türkiye	Petrol fiyatlarıyla ekonomik büyüme arasında bir nedensellik ilişkisi olmadığı, enflasyon ile tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu belirlenmiştir.
Aykırı (2020)	2007-2018 dönemi için Johansen eşbütünleşme modeli	petrol fiyatları, faiz, enflasyon, üretim, kur, istihdam ve cari açık	Türkiye	Petrol fiyatlarının temel makroekonomik göstergelerle uzun dönemde birlikte hareket ettiğini, petrol fiyatlarındaki hareketliliğin faiz, enflasyon, üretim, kur ve istihdam değişkenlerini pozitif, cari açığı ise negatif etkilediğini ortaya koymuştur.
Özge ve Ebghaei (2020)	2005 – 2020 dönemi için VAR modeli	BIST 100, BIST sanayi, BIST kimya, petrol ve plastik, döviz kuru, faiz oranı	Türkiye	BIST100 endeksinden ham petrol ve petrol-plastik endeksine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi saptanmıştır. Çalışmada ayrıca BIST Kimya, Petrol-Plastik endeksi ile Dolar/TL ve faiz değişkeni arasında bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.
Erçakar, M. E., Alakuştekin, A. ve Abdullazade, M. (2020)	2001-2019 dönemleri için VAR modeli	petrol fiyatları enflasyon ve işsizlik	Euro Bölgesi	Dünya petrol fiyatlarında meydana gelen dalgalanmalar Euro Bölgesi içerisinde enflasyona ve işsizliğe neden olurken, Euro Bölgesinde yaşanan enflasyon ve işsizliğin dünya petrol fiyatlarını etkilemediği sonucuna ulaşılmıştır.
Polat (2019)	1989-2018 dönemleri için Toda-Yamamoto nedensellik analizi	petrol fiyatları, reel efektif döviz kuru, dış ticaret dengesi	Türkiye	Petrol fiyatlarından dış ticaret dengesine doğru herhangi bir nedensellik ilişkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.
Afşar vd. (2019)	1992-2015 dönemi için	cari açık ve petrol fiyatları	BRIC	Brezilya, Rusya ve Hindistan'da petrol fiyatları ile cari açık arasında bir ilişkiye rastlanılmazken, Türkiye için petrol fiyatlarıyla cari açık arasında karşılıklı nedensellik olduğu tespit edilmiştir.
Öztürk ve Kılıç (2018)	1987-2015 dönemleri için	petrol fiyatları ve ekonomik büyüme	26 OECD	İlgili ülke ekonomilerinde petrol fiyatları ile ekonomik büyüme oranı arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisinin bulunduğu tespit edilmiştir.
Saraç ve Yağlıkara (2018)	1986 – 2014 dönemleri için	petrol fiyatları ve istihdam oranları	G7	Petrol fiyatları ile istihdam oranları arasında eşbütünleşik ve nedensel bir ilişkisinin varlığını ampirik olarak tespit

etmişlerdir.				
Aziz ve Dahalan (2015)	1991 – 2004 dönemi için VAR analizi	petrol fiyatlarıyla ekonomik faaliyetler arasındaki ilişki	ASEAN 5	Petrol fiyatlarıyla ekonomik büyüme arasında asimetrik ilişki olduğu belirlenmiştir.
Le ve Chang (2011)	1986-2011 dönemleri için Etki-Tepki ve varyans ayrıştırma analizi	Petrol fiyatları ve hisse senetleri	Japonya, Güney Kore, Singapur, Malezya	Çalışmadan, hisse senedi ile petrol fiyatları arasında Japonya’da pozitif, Malezya’da negatif, Güney Kore ve Singapur’da tepkinin belirsiz olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Aziz ve Bakar (2011)	1991-2007 dönemi için VAR analizi	Enflasyon, ihracat, reel milli gelir, döviz kuru, kamu harcaması, petrol fiyatları	Malezya	Makro ekonomik değişkenler ile petrol fiyatları arasında asimetrik bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Iwayemi ve Fowowe (2011)	1985 – 2007 dönemi için Granger nedensellik analizi	Pozitif petrol şokları, kamu harcamaları, enflasyon, reel döviz kuru	Nijerya	Pozitif petrol şokları çıktı, kamu harcamaları, enflasyon ve reel döviz kurları değişimine neden olmayacağı sonucuna ulaşılmıştır.
Loschel ve Oberndorfer (2009)	1970-2008 dönemi için VAR modeli	petrol fiyatları ve işsizlik	Almanya	Petrol fiyatlarındaki artışın işsizliğin artmasına neden olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Cologni ve Manera (2008)	1970-2008 dönemi için VAR modeli	petrol fiyatları, faiz, enflasyon	G-7	Petrol fiyatlarının enflasyonu önemli ölçüde etkilediği ve bu etkinin de faiz oranlarını yükselterek reel ekonomiye olumsuz etki yaptığı belirlenmiştir.
Rodriguez ve Sanchez (2008)	1970-2005 dönemi için VAR modeli	petrol fiyatları, reel ücretler, enflasyon, faiz	ABD, Fransa, Almanya, İtalya, İngiltere	Petrol ithal eden OECD ülkelerinde petrol şokları reel GSYH rakamlarını düşürmekte ve enflasyonu artırmaktadır.

3. Bulgular

Bu çalışma da pandemi döneminde Dünya petrol fiyatlarında (OILP) yaşanan volatiliteler incelenmektedir. Bunun için 02.01.2020 ile 21.09.2021 dönemleri arası günlük petrol fiyatları verisi kullanılmaktadır. Günlük petrol fiyatları verisi investing.com internet adresinden elde edilmiştir. Çalışmada öncelikle verinin doğal logaritmik dönüşümü sağlanmış ve getiri serisi elde edilmiştir. Böylelikle çalışmada kullanılan Dünya petrol fiyatları serisi OILP kısaltmasıyla ifade edilirken, Dünya petrol fiyatları getiri serisi ise ROILP şeklinde ifade edilmiştir.

Grafik 1: OIL ve ROIL serileri



Yukarıdaki grafikte OILP ve OILPR serilerinin grafikleri sunulmaktadır. OILP serisinin grafiği incelendiğinde 2020 yılının 1. ve 2. dönemlerde dünya petrol fiyatlarının aşağı yönlü bir kırılma gerçekleştiği görülmektedir. Bu dönemi Covid-19 virüsünün pandemiye dönüştüğü dönem olduğu bilinmektedir. ROILP grafiğinde ise OILP serinin getiri serisine dönüştürüldüğü görülmektedir. Böylece pandemi döneminde petrol fiyatlarında meydana gelen oynaklıkların hesaplanacaktır. Çalışmanın bundan sonraki kısmında öncelikle OILP ve ROILP serilerinin birim kök sınaması gerçekleştirilecektir. Ardından en uygun modelin belirlenmesi için AR-MA modellerinden ve volatilitiyi tahmin etmek için ARCH – GARCH modellerinden yararlanılacaktır.

Tablo 1: Birim Kök Testi

ADF Birim Kök Testi			
	Sabitli Model	Sabitli + Trendli Model	
OILP	-1.069 (0.728)	-2.917 (0.158)	I(0)
ROILP	-18.788 (0.000)*	-18.859 (0.000)*	I(1)
PP Birim Kök Testi			
OILP	-1.291 (0.635)	-3.002 (0.132)	I(0)
ROILP	-18.901 (0.000)*	-18.943 (0.000)*	I(1)

- *, %1 seviyesinde durağanlığı göstermektedir.
- () olasılık değerlerini ifade etmektedir.

Tablo 1’de ROILP serisinin ADF ve PP birim kök test sonuçları sunulmuştur. ADF ve PP birim kök testi sonuçlarına göre OILP serisinin durağan olmadığı görülmektedir. Ancak getirisi alınan OLIP serisi hem sabitli modelde hem de sabitli + trendli modelde durağan olmaktadır. Getiri serisi ROILP serisinin durağanlığının tespitinden sonra en uygun ARMA modeli tahmin etmek için Box-Jenkins modelinden faydalanılacaktır. Box-Jenkins modeli ile elde edilen en uygun ARMA modeli aşağıdaki Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2: ARMA (3, 3) Modeli

Değişkenler	Katsayı	t-istatistik Değeri	Olasılık Değeri
c	0.001	2.083	0.037**
AR(3)	0.755	2.125	0.034**
MA(3)	-0.709	-1.858	0.064***

- *, **, *** sırasıyla % 1, 5, 10 anlamlılık düzeyinde durağanlığı göstermektedir.

Tablo 2’de en uygun volatilité modelini seçmek için tahmin edilen ARMA (p, q) otoregresif hareketli ortalama sürecinde modelin homojen kısmı p gecikmeleri ile, hareketli

ortalama kısmı ise q gecikmeleri ile ifade edilmektedir. Buna göre en uygun gecikmeli model ARMA (3, 3) olarak tahmin edilmiştir. Tahmin edilen ARMA (3, 3) modelinde otokorelasyonun varlığı için Breusch-Godfrey LM testi ve ARCH etkisini araştırmak için ARCH – LM testinden faydalanılmıştır. Otokorelasyon ve ARCH etkisi yoktur şeklinde kurulan H₀ hipotezini sınamak için ARCH-LM testi kullanılmıştır.

Tablo 3 : ARCH-LM ve Breusch-Godfrey LM Testi

	F İstatistik Değeri	F - Olasılık Değeri	Gözlem * R²	Olasılık Ki-Kare Değeri	Gecikme Uzunluğu	Hipotez
ARCH-LM Testi	3.444	0.001*	23.058	0.001*	7	H ₀ Red
Breusch-Godfrey LM Testi	1.937	0.062***	13.432	0.062***	7	H ₀ Red

- *, **, *** sırasıyla % 1, 5, 10 anlamlılık düzeyinde durağanlığı göstermektedir.

ARMA (3, 3) modelinde otokorelasyonun olması modelde bir varsayımdan sapmayı göstermektedir. Modelde hem otokorelasyon hem de değişen varyans olması modelin koşullu değişen varyans modeli olarak tahmin edilmesi gerektiğini göstermektedir. Bu nedenle ARCH etkisi için volatilitiyi açıklayacak en uygun ARCH, GARCH, EGARCH ve TARARCH varyans modelleri tahmin edilecektir.

Tablo 4: ROIL Serisi

	ARCH (1, 1)	GARCH (1, 1)	ARCH-M (1, 1)	IGARCH(1, 1)	TGARCH (1, 1)
q	-	-	1.757 (0.044)**	-	-
C	0.000 (0.154)	0.001 (0.026)**	0.015 (0.054)***	0.000 (0.011)**	0.001 (1.444)
AR(3)	0.631 (0.000)*	0.586 (0.000)*	0.642 (0.000)*	0.603 (0.000)*	0.666 (0.000)*
MA(3)	-0.641 (0.000)*	-0.596 (0.000)*	-0.665 (0.000)*	-0.603 (0.000)*	-0.661 (0.000)*
α₀	0.002 (0.000)*	0.001 (0.007)*	0.007 (0.000)*	--	0.001 (0.008)*
α₁	0.12 (0.067)***	0.102 (0.003)*	0.118 (0.051)***	0.106 (0.000)*	0.018 (0.554)
β₁	-	0.845 (0.000)*	-	0.893 (0.000)*	0.845 (0.000)*
γ₁	-	-	-	-	-
ϑ₁	-	-	-	-	-
θ₁	-	-	-	-	0.161 (0.003)*
AIC	-6.469	-6.567	-6.567	-6.526	-6.58
					5
SIC	-6.415	-6.502	-6.502	-6.483	-6.511

- *, **, *** sırasıyla %1, 5, 10 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

- () olasılık değerini göstermektedir.

$$h_t = \begin{matrix} 0.001 + & 0.018 \mu_{t-i}^2 + & 0.161 \gamma_i \mu_{t-i}^2 & 0.845 h_{t-i} \\ (0.000) & (0.554) & (0.003) & (0.000) \end{matrix}$$

Tablo 4'te ROIL serisi için en uygun modelin, AIC ve SIC bilgi kriterleri ve parametrelerin anlamlılığı göz önüne alındığında TGARCH (1, 1) modeli olduğu görülmektedir. Varyans değişkeni incelendiğinde gölge değişkenin %1 seviyesinde anlamlı ve

katsayısının pozitif olduğu görülmektedir. Bu durumda ROIL serisinde hem asimetrik hem de kaldıraç etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Sonuç

Bu çalışmada 2020 - 2021 dönemleri arası günlük veriler kullanılarak dünya petrol fiyatlarında yaşanan volatilité araştırılmıştır. Öncelikle verilerin logaritmik dönüşümü ve durağanlığı sağlanmıştır. Verilerin volatilitésinin tespiti için ARMA modelleri kullanılmıştır. Tercih edilen en uygun ARMA modelinde değişen varyans sorunu tespit edilmiş ve modelde bir volatilitenin olduğuna karar verilmiştir. Literatürde volatilitenin olduğu çalışmalara bakıldığında ARCH – GARCH modellerinin kullanıldığı görülmektedir. Bu nedenle çalışmada ARCH-GARCH modellerinin kullanmasına karar verilmiştir.

Çalışmada kullanılan ARCH-GARCH-ARCH-M – IGARCH – TGARCH modellerinden en uygun modelin AIC ve SIC bilgi kriterleri yardımıyla TGARCH modeli olduğu tespit edilmiştir. TGARCH modelinde gölge değişken olarak ifade edilen $\gamma_i \mu_{t-i}^2$ parametresinin anlamlı olması asimetrik etkinin olduğunu ve katsayısı değerinin pozitif olması ise kaldıraç etkisinin olduğunu göstermektedir. Böylelikle pandemi dönemi için petrol fiyatları serisi asimetrik modellerle modellendiği zaman hem volatilité hem de kaldıraç etkisi yaratmaktadır. Aynı zamanda çalışmada olumsuz bir şoka göre olumlu bir şokun daha az etki yarattığı sonucuna ulaşılmıştır.

Kaynakça

- Afşar, B., Cura, F. & Mıhoğlu, A. H. (2019). Petrol fiyatları ile cari açık ilişkisi: BRIC ülkeleri ve Türkiye karşılaştırması. *Uluslararası Ekonomi ve Siyaset Bilimleri Akademik Araştırmalar Dergisi*, 3(7), 1-12.
- Aykırı, M. (2020). Petrol fiyatlarındaki hareketliliğin temel makroekonomik göstergeler üzerindeki etkisi. *Sosyoekonomi*, 28(45), 121-138.
- Aziz, M.I.A. & Bakar, N. A. (2011). Oil price shocks and macroeconomic activities in Malaysia, *The Journal of World Economic Review*, 6(2), 123-142.
- Aziz, M.I.A. & Dahalan, J. (2015). Oil price shocks and macroeconomic activities in ASEAN-5 countries: a panel VAR approach. *Eurasian Journal of Business and Economics*, 8(16), 101-120.
- Barsky, R. ve Kilian, L. (2004). Oil and The Macroeconomy Since The 1970s. Nber Working Paper Series. 10855, Doi:10.3386/w10855.
- Cogni, A. & Manera, M. (2008). Oil prices, inflation and interest rates in a structural cointegrated VAR model for the G-7 countries. *Energy Economics*, 30, 856-888.
- Demirkale, Ö. & Ebghaei, F. (2020). Ham petrol fiyatları ile makroekonomik ve finansal göstergeler arasındaki karşılıklı ilişkinin var modeli ile analizi: Türkiye üzerine bir uygulama. *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(4), 2602-2486.
- Erçakar, M. E., Alakuştekin, A. & Abdullazade, M. (2020). Petrol fiyatlarındaki değişimlerin enflasyon ve işsizlik üzerindeki etkileri: VAR, eşbütünlük ve Granger nedensellik analizleri – Euro bölgesi örneği. *Pearson Journal of Social Sciences & Humanities*, 5(7), 82-92.
- Ergin Ünal, A. (2021). Ham petrol fiyatlarındaki değişim, parasal göstergeler, enflasyon ve büyüme ilişkisi: Türkiye örneği. *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 9(1), 1-11.
- <https://fred.stlouisfed.org/series/DCOILBRENTU>
- <https://www.investing.com/>
- Iwayemi, A. & Fowowe, B. (2011). Impact of oil price shocks on selected macroeconomic variables in Nigeria. *Energy Policy*, 39, 603-612.

- Jimenez-Rodríguez, R. & Sanchez, M. (2008). Oil price shocks and business cycles in major OECD economies. <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.357.5343&rep=rep1&type=pdf>
- Le, T.H. & Chang, Y. (2011). The impact of oil price fluctuations on stock markets in developed and emerging economies. Singapore Economic Review Conference.
- Löschel, A. ve Oberndorfer, U. (2009). Oil and unemployment in Germany. *Centre for European Economic*. 8 (136), 1-21.
- Öztürk, S. & Kılıç, N. Ö. (2018). Petrol fiyatları ve iktisadi büyüme: OECD ülkeleri üzerine bir analiz. *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 11(2), 138-149.
- Polat, M.A. (2019). Petrol fiyatlarının ve reel efektif döviz kurunun Türkiye'nin dış ticaret dengesine etkileri: Sınır testi yaklaşımı. *Maliye ve Finans Yazıları*, (112), 149-174.
- Saraç, Ş. & Yağlıkara, A. (2018). Petrol fiyatları ve istihdam ilişkisi: G7 ülkeleri örnekleminde panel veri analizi. *AİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(3), 31-47.
- Tütüncü, A. & Kahveci, Ş. (2020). Türkiye'de petrol fiyatlarının sanayi üretim endeksi ve işsizlik oranı üzerindeki etkisi. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 38(4), 847-867.

‘GOOD MOTHER MYTH’ SUBVERTED: KATHERINE ANNE PORTER’S “HE”

Doç. Dr. F. Gül Koçsoy

Fırat Üniversitesi, İnsani ve Sosyal Bilimler Fakültesi İngiliz Dili ve Edebiyatı Bölümü
Amerikan Kültürü ve Edebiyatı (American Culture and Literature)

ORCID NO: 0000-0002-7813-8961

ABSTRACT

The mother figure is idealized and ‘Good mother myth’ prevails in every society. This figure is composed of the sacred and respectable connotations like good heartedness and self-sacrifice. Mothers are sources of love, nurturing and security; they are the entities of meeting crucial needs.

On the other hand, there are ‘bad mother’ figures since mythological times like Medea. In Katherine Anne Porter’s short story “He” (1927), the mother favors materiality over her children’s well-being, and material anxieties and class awareness leads her to be destructive against her children, especially her disabled son, ‘He’. She lacks responsibility, empathy and even mercy. In the work the scene is rural America, and the family is poor. The focal point is that she strives for financial and social success; for this she neglects her son’s basic as well as emotional needs, she even abuses him. The child becomes the victim of his mother’s passions at the end: he is sent to a sanitarium. While Porter draws attention to the obsession of money and social status in the lower class of society, she problematizes the established mother figure. This dangerous dream of gaining more money and showy life overcomes the mother’s sensibilities toward her child. Porter, as a modernist writer aims at subverting the established values about family structures and relationships. In the work, she achieves this by presenting a mother, devoid of accepted and expected motherly feelings exhibiting a cruel attitude against He. Porter proposes that mothers can lack such feelings and consciousness contrary to the general mother prototype.

Keywords: ‘bad mother’, ‘good mother’, Katherine Anne Porter, “He”

INTRODUCTION

Motherhood as a social institution and ideology comprises various positive components and connotations in many cultures. Construction of ideal motherhood is based on productivity, mercy, self-devotion and many other ‘good’ values. Mother-child bond necessitates togetherness and attachment, which forms the ethos of good motherhood. Religious texts also promote this mentality and urge the universality of this kind of motherhood.

On the other hand, dysfunctional and destructive mother prototype exists from the mythological times. Medea, for example is a figure who murdered her two sons and the representative of matriarchal order. Tyminski, referring to various writers explains “the murderous impulses of the mother toward the child...” giving the reasons as such: “feeling existentially threatened by the baby, maternal omnipotence, intolerable feelings of shame in the mother, and the mother’s insatiable thirst for vengeance” (2014:28). As known, in modernist literature the writers in search of the universal, aim at subverting the traditional points of view and values demonstrating the imperfect relationships within the familial and social structures. In this frame, introduction of imperfect mothers is one of their themes.

Porter as an American modernist aims at criticizing and drawing attention to institutionalized social beliefs and accepted values, too. As a southerner, she appropriately reflects the southern points of view toward family and social inclinations. The southern cast of mind is based on appearances and idealizations which Porter knows well. Such an attitude toward life can be regarded as faulty and leads the people to establish relationships on false or wrong grounds. Porter in her work, reflects various characters who have illusions, wrong ideas or complexes; for this reason they are doomed to become failures.

“Her characters cannot communicate because they reject communication. They have decided in advance what is due them in the way of honors, friendship and love, and they have predefined the friends and lovers as persons who must supply their needs. They are not looking for human beings but for fantasies. Consequently, they must reject, even hate the persons who seem to offer friendship or love. But their plight is not really pitiable. Selfishness and egotism are not pitiable” (Auchincloss, 1965:146-47).

DISCUSSION

In “He” (1927) Porter presents a hypocrite, self-deluded and prideful mother type with a disabled child. Mrs. Whipple’s all actions are determined by what the neighbors will think of her. Appearances are crucially important for her and she has a high opinion of others’ thoughts about her and her family. She as a typical southern woman is very proud and does not prefer people to know their poverty, though the family is hopelessly poor. “ ‘Don’t ever let a soul hear us complain,’ she kept saying to her husband. She couldn’t stand to be pitied” (Porter,1965: 354).

She does not like to be pitied because of her second son, He either. The title of the story is the key point, for throughout the story we do not learn his name. He is ten, a simple-minded child who cannot speak but understand. She makes him do many difficult chores and farm work for he is strong, huge and robust. He does not feel the pain as much as a healthy child and does not know fear, according to the mother. He suffers from learning disability and cannot express his needs, “He ate squatting in the corner, smacking and mumbling” (Porter:355-56) when she gives him food. He is physically agile and can easily climb trees. He works hard and never complains, even when he gets stung by the bees while gathering honey. The neighbors often warn her scathingly about his courage in dangerous affairs which causes her uneasiness about him. She needs to defend herself as a mother, because they imply her irresponsibility. She dislikes them to emphasize his disability.

She is obsessed with assuring everyone that she loves her children, especially He. In fact, she is ashamed of him. “Because Mrs. Whipple never sees him as being fully human, he is underestimated, undervalued, and unloved” (Fornataro-Neil,1998:354). She does not show her love for him, if there is any, but always exaggeratedly emphasizes it: “Mrs. Whipple loved her second son, the simple-minded one, better than she loved the other two children put together. She was forever saying so,…” (Porter1965: 354) She needs to demonstrate unnecessary and fake attitudes. In this, she is not completely unfair, because she knows how people think about a family with a disabled child. “There’s bad blood and bad doings somewhere, you can bet on that. ” This behind the Whipples’ backs. To their faces everybody said, “He’s not so bad off. He’ll be all right yet. Look how He grows!” (Porter:355). Mrs. Whipple knows the hypocrisy of the people; so she prefers to hide her familial situation as a poor family having a mentally handicapped child. She feels under pressure for the neighbors always talk about him when they see her. She is also understandable as a *poor* mother of three children. Her husband is not a skillful and clever man and cannot manage the farm properly; he is sometimes cheated by others. Moreover, she complains and summarizes her difficult situation:

“ ‘I wouldn’t have anything happen to Him for all the world, but it just looks like I can’t keep Him out of mischief. He’s so strong and active, He’s always into everything; He was like that since He could walk. It’s actually funny sometimes, the way He can do anything; it’s laughable to see Him up to His tricks. Emly has more accidents; I’m forever tying up her bruises, and Adna can’t fall a foot without cracking a bone. But He can do anything and not get a scratch. The preacher said such a nice thing once when he was here. He said, and I’ll remember it to my dying day, ‘The innocent walk with God—that’s why He don’t get hurt ’” (Porter:355).

She utters these memorized words to them as a relief getting support from religion and as an escape from their curiosity, because she does not like to talk about him. She shows interest to Him only in front of the neighbors; her love is not natural but fake.

She urges Him to do dangerous and difficult work beyond his capacity; for example, he has to borrow a big bull from another farm for breeding. “...she started thinking, and after a while she could hardly bear it any longer. She stood in the lane and watched for Him. It was nearly three miles to go and a hot day, but He oughtn’t to be so long about it. She shaded her eyes and stared until colored bubbles floated in her eyeballs. It was just like everything else in life, she must always worry and never know a moment’s peace about anything. After a long time she saw Him turn into the side lane, limping. He came on very slowly leading the big hulk of an animal by a ring in the nose, twirling a little stick in His hand, never looking back or sideways, but coming on like a sleepwalker with His eyes half shut” (Porter:361-62). Very anxious that the bull will harm him, she prays: ““Lord, don’t let anything happen to Him. Lord, you *know* people will say we oughtn’t to have sent Him. You *know* they’ll say we didn’t take care of Him. Oh, get Him home, safe home, safe home, and I’ll look out for Him better! Amen”” (Porter:362). Modellmog explains this feeling clearly “Fear causes Mrs. Whipple to endanger His life. However, her fear is not for her son’s safety; rather, she is afraid that an accident would ensure the neighbors’ scorn because she had let Him undertake a dangerous task” (1982:409). She sacrifices her son’s safety and praises him for his bravery, all in the name of love. She actually regards him not more than a worker and exploits him.

She does not care about His feelings, either: she urges him to get a suckling pig away from its mother and slices its throat in front of him. In fact, He has pity for the animal. “When He saw the blood He gave a great jolting breath and ran away. ‘But He’ll forget and eat plenty, just the same,’ thought Mrs. Whipple. Whenever she was thinking, her lips moved making words. ‘He’d eat it all if I didn’t stop Him. He’d eat up every mouthful from the other two if I’d let Him’ “ (Porter:358). In fact, we know that children cannot forget such scenes easily and they destroy their psychology. However, she claims the opposite because she cannot confess to herself that she is not a good mother. When her brother asks her about He, she explains his absence as shyness. In fact, he does not want to eat the meat of the sow. He always eats at the corner kneeling, not at the table.

She also beats Him when he dirties his clothes. Before the guests come, she washes and gets him to wear clean clothes, but in an hour He is dirty again. “...she boxed Him on the ears, hard. He blinked and blinked and rubbed His head, and His face hurt Mrs. Whipple’s feelings. Her knees began to tremble, she had to sit down while she buttoned His shirt. ‘I’m just all gone before the day starts’ “ (Porter:358). She feels exhausted to look after such a child and states: “sometimes I wish I was dead!” (Porter:360) On the other hand, she cannot be tolerated, because she mistreats him.

His health is not given due importance. In winter, she gives warm clothes and His blanket to the other children, who go to a distant school. He is denied such clothes because he is at home

generally and when there is a labor outside he can wear tarpaulin raincoat. He catches cold severely for he does not wear enough. The doctor says he needs a warmer place and better nutrition. She still neglects his illness. The parents when his illness increases give him their blanket. He recovers but his feet seem to hurt. She does not provide enough and healthy conditions at home and finds excuse that he does not mind cold or feel pain. In fact, she desires his death unconsciously.

The family becomes poorer, though the couple work hard. The other children go to work in the town and there is only He to help for labor on the farm. He slips on the ice while doing chores and injures his foot, and it swells. He begins suffering seizures. At last, because the family is incapable of providing the money for medicine and doctor, he has to be sent to the County Home. She is sorry about that: "I won't have it said I sent my sick child off among strangers" (Porter:364). She feels offended to have charity. On the way, to the surprise of her, He sobs profoundly. This shows that he can feel and understand; "the guilt-ridden Mrs. Whipple reads his tears as accusations against her" (Unrue, 1985:35). She still does not accept the situation as bitter and terrible.

"He sat there blinking and blinking. He worked His hands out and began rubbing His nose with His knuckles, and then with the end of the blanket. Mrs. Whipple couldn't believe what she saw; He was scrubbing away big tears that rolled out of the corners of His eyes. He sniveled and made a gulping noise. Mrs. Whipple kept saying, 'Oh, honey, you don't feel so bad, do you? You don't feel so bad, do you?' for He seemed to be accusing her of something. Maybe He remembered that time she boxed His ears, maybe He had been scared that day with the bull, maybe He had slept cold and couldn't tell her about it; maybe He knew they were sending Him away for good and all because they were too poor to keep Him. Whatever it was, Mrs. Whipple couldn't bear to think of it. She began to cry, frightfully, and wrapped her arms tight around Him. His head rolled on her shoulder: she had loved Him as much as she possibly could, there were Adna and Emly who had to be thought of too, there was nothing she could do to make up to Him for His life. Oh, what a mortal pity He was ever born" (Porter:365-66).

This is a cruel thought, but probably the most honest emotion that Mrs. Whipple confesses throughout the whole story; He has been a burden on her. This is the first time that she must face the fact that he has real emotions. At first she feels bad about this, realizing that he does have feelings. If he experienced emotions, that means every time Mrs. Whipple was mean to him, he must have felt resentment, anger, perhaps hatred. She feels confused and helpless. However, she immediately dismisses her thoughts and her feelings of guilt because she has the other children to think about.

CONCLUSION

Mrs. Whipple has the opposite characteristics of the conventional mother figure in terms of her attitude towards her disabled child. She cannot actualize the good woman/good mother prototype and accept His personality - she even does not give him a name - and physical defects exposing him to danger without thinking the possible aftermaths. She adopts a wrong notion of family based on materiality and showiness in order to meet the people's expectations. She does not search for the ways that she can communicate with him. Her lack of love and interest for her child leaves him lonely in life at last.

Although she feels guilty about the negligence, she cannot face and confess her faults and realities out of her vanity. She is incapable of recognizing, accepting and loving him as a person and as a son. Liberman justly accuses her: "A sentimentalist and a hypocrite, there is

nothing about Mrs. Whipple for us to like...” (Lieberman, 1971:90) because she is not reasonable, not sensitive and maintains her illusions.

“ ‘He’ shows the unavoidable tragedy of the abnormal child, victim of a biological accident; but the suffering which mother undergoes is compounded by her own foolish vanity and pride in refusing to accept the facts (her son's hopeless abnormality and her hatred of him)” (Johnson, 1960:605). Her pride surpasses her maternal feelings, unfortunately.

Porter deconstructs the conventional concept of ‘mother’ with the character of Mrs. Whipple. She portrays a mother who puts what her environment thinks of her family at the center of her life and who is far from the ideal or mythic concept of motherhood; she is hypocrite and full of vanity. On the other hand, Porter draws attention to a very important point in the work: to be poor and have a disabled child. The parents become tired of the child’s situation and fed up with other people’s prejudices. “[H]er suppressed resentment at His passive dependence” (Jorgensen, 1982:400) leaves a great deal of pressure on her.

The mother here cannot be tolerated, of course but Porter also explicates the dilemma of such parents as a modernist. She does not only demonstrate the mother as a cruel one - this would be an easy interpretation - but also she problematizes the institution of motherhood. Being too tired and weary to look after such a child properly under financial and social difficulties is not a simple issue. She asks if a mother under such conditions be tolerated or to what degree she may be tolerated.

REFERENCES:

1. Auchincloss, Louis (1965). "Katherine Anne Porter" in *Pioneers & Caretakers: A Study of 9 American Women Novelists*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
2. Fornataro-Neil, M.K. (1998). "Constructed Narratives and Writing Identity in the Fiction of Katherine Anne Porter". *Twentieth Century Literature*. (Autumn) Vol. 44, No. 3 pp. 349-361 <https://www.jstor.org/stable/441814> Accessed 17 September 2021.
3. Johnson, James William (1960). "Another Look at Katherine Anne Porter". *The Virginia Quarterly Review*. (Autumn), Vol. 36, No. 4. pp. 598-613 <https://www.jstor.org/stable/26442566> Accessed 17 September 2021
4. Jorgensen, Bruce W. (1982). " 'The Other Side of Silence': ": Katherine Anne Porter's 'He' as Tragedy. *Modern Fiction Studies*. (Autumn) Vol. 28, No. 3, Special Issue: Women Writers of The American South pp. 394-404 <https://www.jstor.org/stable/26281227> 17 September 2021.
5. Lieberman, Myron M. (1971). *Katherine Anne Porter's Fiction*. Detroit: Wayne State University Press.
6. Moddelmog, Debra A. (1982). "Narrative Irony and Hidden Motivations in Katherine Anne Porter's 'He.'" *Modern Fiction Studies*, (Autumn) vol. 28, no. 3, pp. 405-413. www.jstor.org/stable/26281228. Accessed 17 September 2021.
7. Porter, Katherine Anne (1965) "He". *Great American Short Stories* (ed. Wallace and Mary Stegner). New York: Dell Publishing, Co., Inc. (354-366).
8. Tyminski, Robert (2014) "The Medea Complex—Myth and Modern Manifestation". *Jung Journal*. 8:1, 28-40, DOI: 10.1080/19342039.2014.866032 <http://dx.doi.org/10.1080/19342039.2014.866032> 19 January 2017.
9. Unrue, Darlene Harbour (1985). *Truth and Vision in Katherine Anne Porter's Fiction*. Athens: The University of Georgia Press.

KLİNİSYEN VETERİNER HEKİMLİĞİNDE İLETİŞİM

Emine Merve DANIŞ

Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Veteriner Hekimliği Tarihi ve Deontoloji Anabilim Dalı,
ORCID: 0000-0003-0296-4391

Aşkın YAŞAR

Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Veteriner Hekimliği Tarihi ve Deontoloji Anabilim Dalı,
ORCID: 0000-0001-8641-6207

ÖZET

Veteriner hekimliğinde iletişim, insan ilişkilerinin yoğun şekilde yaşandığı dinamik bir alan olan klinisyen veteriner hekimliği alanında ön plana çıkmaktadır. Klinisyen veteriner hekimler mesleki uygulamaları sırasında meslektaşları, hayvan sahipleri ve yardımcı personeller ile iletişim içerisinde bulunurlar.

Bu çalışma ile klinisyen veteriner hekimlerin mesleki uygulamaları sırasında hayvan sahipleri, meslektaşları ve yardımcı personeller ile kurdukları iletişimin ve bu iletişim içerisinde yer alan öğelerin değerlendirilmesi, veteriner hekimliği mevzuatında ve etik kod metinlerinde iletişim ile ilgili düzenlemelerin belirlenmesi ve değerlendirilmesi amaçlandı.

Klinisyen veteriner hekimliğinde temel bir klinik beceri olarak kabul edilen iletişimde “dinleme becerisi”, “sözlü iletişim” ve “sözsüz iletişim” gibi öğeler bulunur. Veteriner hekim, hayvan sahibi ve yardımcı personeller tarafından sağlıklı bir şekilde sağlanacak olan iletişimin hayvanın sağlık ve gönencinin artması, hekimin güvenilirliği ve profesyonelliğini yansıtması; hayvan sahibinin memnuniyetinin ve ekip çalışmasının etkinliği ve verimliliğinin artırılmasına yardımcı olması ve mesleğin topluma olumlu bir şekilde yansıtılmasına katkı sağlaması gibi önemli işlevleri bulunur.

Veteriner hekimliği mevzuatında yapılan taramalar neticesinde “*Türk Veteriner Hekimleri Birliği Hizmetlerinin Yürütülmesine İlişkin Uygulama Yönetmeliği*”nde konu ile ilgili düzenlemeler olduğu belirlendi. Ayrıca “*Veteriner Hekimliği Meslek Etiği Kuralları*” ve “*Meslek Yemini*”nde iletişim ile ilgili hususlara yer verildiği tespit edildi.

Sonuç olarak veteriner hekimliği pratiğinde gerekli ve önemli olan iletişim yetkinliklerinin ortaya konulmasının ve bu yetkinlikler ile ilgili veteriner hekimlerin bilinçlendirilmesinin veteriner hekimlerin etkileşim içerisinde olduğu kişiler ile olan iletişimde ve dolaylı olarak da hayvan ve insan sağlığında etkin bir rol oynayabileceği ifade edilebilirken, bu durumun veteriner hekimliği mesleğinin gelişimine de katkı sağlayabileceği ileri sürülebilir. Ayrıca klinisyen veteriner hekimliğinde iletişim çerçevesinde yapılacak olan nicel ve nitel içerikli çalışmalar ile veteriner hekimlerin iletişim becerilerine yönelik mevcut durumunun tespit edilmesinin yararlı olacağı söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: İletişim, klinisyen veteriner hekimliği, muayenehane (klinik), veteriner hekim, veteriner hekimliği mevzuatı

COMMUNICATION IN CLINICIAN VETERINARY MEDICINE

ABSTRACT

Communication in veterinary medicine comes to the fore in the field of clinician veterinary medicine, which is a dynamic field where human relations are intensely experienced. Clinician veterinarians communicate with colleagues, animal owners, and auxiliary staff during their professional practice.

In this study, it was aimed to evaluate the communication of clinician veterinarians with animal owners, colleagues and auxiliary staff during their professional practice and the elements included in this communication, and to determine and evaluate the regulations related to communication in veterinary legislation and ethical code texts.

Communication, which is accepted as a basic clinical skill in clinician veterinary medicine, includes elements such as “listening skill”, “verbal communication” and “non-verbal communication”. Communication to be provided by the veterinarian, animal owner and auxiliary staff in a healthy way in veterinary practice increases the health and welfare of the animal and reflects the reliability and professionalism of the veterinarian; it has important functions such as helping to increase the satisfaction of the animal owner and the effectiveness and efficiency of teamwork and contributing to the positive reflection of the profession to the society.

As a result of the scans made in the veterinary legislation, it was determined that there were regulations on the subject in the “Implementation Regulation on the Execution of the Services of the Turkish Veterinary Medical Association”. In addition, it was determined that communication-related issues were included in the “Veterinary Medicine Professional Ethics Rules” and “Professional Oath”.

As a result, in the practice of veterinary practice competencies related to the establishment of communication that is necessary and important competencies of veterinarians and veterinarians in the interaction and communication with people of raising the awareness of human and animal health can be expressed indirectly in a while to play an active role in this situation it can be argued that it could contribute to the development of the profession veterinary. In addition, it can be said that it would be beneficial to determine the current situation of veterinarians regarding communication skills with quantitative and qualitative studies to be carried out within the framework of communication in clinician veterinary medicine.

Keywords: Clinic, communication, clinician veterinary medicine, veterinarian, veterinary legislation

GİRİŞ

Bireysel ve toplumsal boyutlara sahip, disiplinler arası bir alan olmasından dolayı birçok tanımı bulunan iletişim (Işık 2019), bir yerden, kişiden veya gruptan diğerine bilgi ve ortak bir anlayışı ileten dinamik bir sosyal süreçtir (Lunenburg 2010; Anon. 2019). İletişim kurmanın güven vermek, sorunları çözmek, ilişki kurmak ve sürdürmek, sıkıntıyı hafifletmek, duyguları iletmek, bilgi vermek, ikna etmek ve karar vermek gibi çeşitli amaçları bulunur (Lloyd ve Bor 2009).

İletişim kavramını farklı şekillerde sınıflandırmak mümkündür. Bu sınıflandırma durumunda ortaya çıkan ana başlıklardan birisi kişiler arası iletişimdir. Kişiler arası iletişim; bireylerin birbirlerine bilinçli ya da bilinçsiz olarak iletmek istedikleri duygu ve düşüncelerini aktarmaya çalıştıkları bir süreçtir (Orta 2009). Kişiler arası iletişim, her meslek grubu için temel iletişim biçimidir (Gündüz Hoşgör 2014). İnsan ilişkilerinin yoğun olduğu ve kişilerin iletişim becerisine doğrudan doğruya ihtiyaç duyduğu meslek gruplarında çalışanların iletişim becerilerini iyi bir şekilde bilmesi ve bunları mesleki uygulamalarında etkili bir şekilde kullanabilmesi gerekir (Günönü Kurt 2019). Veteriner hekimliği pratiği karmaşık ve dinamik ortamlardır (Cornell ve ark 2019). Bu nedenle kişiler arası iletişim, diğer meslek gruplarında olduğu gibi veteriner hekimlerin de mesleki yaşamlarında merkezi bir rol oynar (Heath 1988) ve mesleki gelişimlerinde önemli bir yere sahiptir (Morreale ve Pearson 2008).

Bu çalışma ile klinisyen veteriner hekimlerin mesleki uygulamaları sırasında hayvan sahipleri, meslektaşları ve yardımcı personeller ile kurdukları iletişimin ve bu iletişim içerisinde yer alan öğelerin değerlendirilmesi, veteriner hekimliği mevzuatında ve etik kod metinlerinde iletişim ile ilgili düzenlemelerin belirlenmesi ve değerlendirilmesi amaçlandı.

GELİŞME

1. Veteriner Hekimliğinde İletişim ve Önemi

Veteriner hekimliği mesleği doğası gereği birden fazla paydaşı olan bir meslektir. Veteriner hekimler, veteriner hekim-hayvan, veteriner hekim-hayvan sahibi, veteriner hekim-yardımcı

personel vb. gibi farklı insan ve hayvan etkileşimlerinin merkezinde bulunur (Yaşar 2013, Aslım 2017). Veteriner hekimlerin meslek uygulamaları sırasında hayvanlarla ve insanlarla ilişki ve iletişim kurmaları gerekir. Bu durum veteriner hekimliği mesleğini karakterize eden ve mesleğe özgünlük katan bir durumdur (Hamood ve ark 2014). Veteriner hekimler, farklı türde hayvanları tedavi eder ve bununla beraber tedavi ettiği her hayvan ile birlikte hayvan sahibi veya bakıcısı ile de iletişim kurması gerekir (Hall 2012).

Etkili iletişim, olumlu bir çalışma ortamının gelişmesi ve ekip çalışmasının etkinliğini ve verimliliğini artırması açısından önemlidir (Pun 2020). Ayrıca veteriner hekimlerin bağlılığını, güvenilirliğini, profesyonelliğini, kaygılarını gösterir; kariyer boyu başarı ve memnuniyetin ayrılmaz bir parçasıdır (Klingborg ve Klingborg 2007). Veteriner hekimler, çalışanları ve hayvan sahipleri arasındaki tutarlı ve etkili iletişim, birlikte çalışma uyumunu iyileştirebilmekte ve memnuniyet düzeyini artırabilmektedir (Abood 2008). Hayvan sahipleri, hastalar, yardımcı personel (tekniker, teknisyen vb.), meslektaşlar ve diğer personellerle kurulacak etkili iletişim veteriner hekimlerin başarısı ve işlerinde karşılaşılabilecek olumsuz durumlarla başa çıkmaları konusunda oldukça önemlidir. Bununla birlikte diğer veteriner hekimler ile kurulan iyi iletişim (konsültasyon, hastaların sevgi vb.) veteriner hekimliği mesleğinin topluma olumlu bir şekilde tanıtılması konusunda yardımcı bir unsurdur (Roberts 2011).

İletişim, veteriner hekimliğinde kullanılan temel bir klinik beceridir (Hall 2012). Klinisyen veteriner hekimliğinde iletişimin hayvan sahibinin memnuniyeti, karşılıklı güven ve hasta yönetimi üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu bildirilmektedir (McDermott 2018). Hayvanlar ve hayvan sahipleri için her tıbbi görüşmenin başarısı ve memnuniyeti kişiler arası ilişkilere ve etkileşimlere de bağlıdır (Hall 2012). Sağlıklı bir veteriner hekim-hayvan sahibi-hayvan iletişiminden kaynaklanan güven ve ilişki, hayvan sahiplerinin randevulara zamanında gelmeleri, tedaviye rıza göstermeleri (aydınlatılmış onam), hekimlerin vermiş olduğu tavsiyelere uymaları, ücretleri zamanında ödemeleri gibi durumları beraberinde getirir. Bu süreç sağlıklı, uzun vadeli veteriner hekim-hayvan sahibi-hayvan ilişki ve iletişiminden kaynaklanan kişisel ve mesleki başarıya dönüşebilir (Shaw ve Boynton 2006). İletişimin kalitesi, sağlık hizmetleri ilişkilerinin ve uygulamalarının diğer yönleriyle birlikte hastanın gönencini (refahını) ve tıbbi sonuçlarını önemli ölçüde etkiler ve sağlık ve gönencini artırır (Shaw ve Buynton 2006; Hugman 2009).

Veteriner hekimliğinde etkili iletişimi tanımlayan faktörler arasında hayvan sahibi merkezli olma, ilişki merkezli olma, hayvan sahibinin beklentilerini karşılama, etkili iletişim sorunları ile başa çıkma ve insan-hayvan bağını göz önünde bulundurma bulunmaktadır (McDermott 2018). Yapılan bir saha çalışmasında katılımcılar veteriner sağlık hizmeti sunma konusunda iletişim becerilerinin önemli olduğunu ileri sürmektedir (Hamood ve ark 2014). Demir ve Uğurlu Koç (2014) hayvan sahiplerinin pet muayenahanelerinden (klinik) beklentilerini önem sırasına göre şu şekilde belirtmektedir:

- 1- Veteriner hekimin bilgi birikimi
- 2- Hayvan sahipleri ile iyi ilişkiler kurulması
- 3- İstenildiği zaman veteriner hekime ulaşabilme
- 4- Muayenahanedeki mevcut alet-ekipman (laboratuvar, röntgen, ultrason)
- 5- Hasta kayıt ve takip sistemi
- 6- Muayenahanenin iç dizaynı ve konforu
- 7- Pet hayvanlar için bakım ve kuaförlük hizmetleri
- 8- Evde hizmet sunulması

İletişim becerilerinin geliştirilmesinin, hekimin başarısına işaret eden hayvan sağlığına nasıl olumlu etki yapabileceğiyle ilgili çok sayıda kanıt bulunmaktadır. Etkili iletişim, hayvan sahiplerini kaybetmemek, şikâyetleri ve yanlış uygulama riskini azaltmak için öncelikli araçtır (Bonvicini ve Cornell 2007). Buna ilave olarak hastalıkların teşhis, tedavi ve bakım

süreçlerinin sağlıklı yürümesi açısından önemlidir (Aslım 2017). Genellikle bir hayvan sahibinin klinik kaygılarının çoğunun yanlış iletişimden kaynaklandığı görülür. İletişimsizlik hayvan sahibinde güvensizlik yaratabilir. Yanlış iletişim, hayvan sahibinin verdiği kararları veya veteriner hekimin verdiği klinik kararları değiştirebilir (Baldwin 2021).

Klinik yeterlilik genellikle tanı doğruluğu ve tedavi başarısı açısından değerlendirilir. Ancak hayvan sahibi ile kurulan yetersiz iletişim, tanı koymada zorluk ya da söz konusu tedavinin göreceli riskleri ve yararlarının tartışılmamasına yol açtığı durumlarda, tedavi sonucunda istenilen başarıya ulaşılamamasına neden olabilir (Fettman ve Rollin 2002). Veteriner hekimler etkili bir şekilde iletişim kuramadıkları takdirde tedavi başarısızlık ile sonuçlanabilir (Martin 2006). Bununla birlikte iletişim eksikliğinden kaynaklı yanlış anlamalar sıklıkla memnuniyetsizliğe, hayvan sahibi şikâyetlerine ve olası yasal işlem ve yaptırımlara yol açabilir (Russell 1994). İletişimin başarısız olması yetkili bir makama şikâyet ile sonuçlanırsa, bu durum veteriner hekimde stres ve mesleki kariyer endişesi gibi duygu ve durumlara neden olabilir (Martin 2006). Martin'e (2006) göre, veteriner hekimlere yönelik şikâyetlerin çoğu iletişim başarısızlıklarından kaynaklanmaktadır. Veteriner hekimler, aşağıdaki adımları izleyerek şikâyetlerden kaçınmak için "*iletişim kartını*" oynayabilir:

1. Uygulamalarda etkili iletişimi öncelik haline getirmek
2. Hayvan sahipleri ve hayvanları ile iletişimi geliştirmek için zaman ayırmak
3. Empati kurmak
4. Güven temeli üzerine profesyonel ilişkiler kurmak
5. Başkalarının değer sistemlerini düşünmek ve anlamaya çalışmak
6. Problem çözmedeki becerileri hayvan sahibi ile paylaşmak ve ona seçenekler sunmak
7. Duygusal manipülasyon yerine hayvan sahipleri ile iletişimde dürüstlükten faydalanmak
8. Geniş kapsamlı tıbbi kayıtları tutmak
9. Hayvan sahibine değer verici ifadeler kullanmak

Veteriner hekimin algısı ve hayvan sahiplerinin beklentileri arasında bir kopukluk olduğunda ideal hayvan bakımı ve veteriner hekim-hayvan sahibi ilişkisi tehlikeye girer. Bu nedenle, hayvan sahiplerinin beklentilerinin etkili bir şekilde yönetilebilmesi ve sonunda en iyi hayvan bakımı ve tedavisinin sağlanabilmesi için veteriner hekimler ve hayvan sahipleri arasındaki iletişim kopukluklarını fark etmek önemlidir (Best 2013). Dört temel iletişim becerisinin iyi bir şekilde kullanımı veteriner hekim-hayvan sahibi iletişiminde önemlidir. Bu dört temel iletişim becerisi sırayla açık uçlu sorular sormak, yansıtıcı dinleme, empatiyi iyi kullanmak ve sözsüz ipuçlarına dikkat etmektir. Bu beceriler hayvan sahibi algısına ulaşmada ve iyi bir iletişim kurmada kritik öneme sahip unsurlardır (Cornell ve Kopcha 2007).

2. Veteriner Hekim-Hayvan Sahibi İletişimi

Veteriner hekim-hayvan sahibi iletişimi klinik sonuçlar ile ilişkilidir (Shaw ve ark 2016). Hayvan sahipleriyle başarılı bir şekilde iletişim kurmak, iyi veteriner bakımının merkezinde yer alır (Magrath 2020). Etkili iletişim, hayvan sağlığı ve dolaylı olarak da hayvan sahibi memnuniyetini önemli düzeyde geliştirebilir (Shaw ve Boynton 2006).

Shaw ve Boynton'a (2006) göre, veteriner hekimliği uygulamalarında etkili iletişim teknikleri aşağıdaki sırayla gerçekleştirilebilir:

- Hayvan sahibi ile ilişki ve güven kurmak
- Hayvan sahibi ile ortaklık geliştirmek
- Hayvan sahibinin vaka ile ilgili hikâyesine tam olarak ulaşmak için açık uçlu sorular sormak
- Hayvan sahibinin söylenenleri anlayıp anlamadığını kontrol etmek
- Hayvan sahibinin hayvanın sağlığı için oluşturulan planı takip etmeye istekli olup olmadığını kontrol etmek

Etkili iletişim kurabilmek için gerekli becerileri öğrenmenin yanı sıra veteriner hekim ve hayvan sahipleri arasındaki etkileşimin doğasının farkında olunması gerekir. Özellikle veteriner hekim hayvan sahibi ilişkisinde kimin otorite sahibi olduğunu belirlemek önemlidir.

Örneğin “*karar verme süreci ortak bir deneyim midir?*” yoksa “*bir tarafın egemenliğinde midir?*”. “*İletişim hayvan sahibi merkezli mi, hekim merkezli mi yoksa ilişki merkezli mi olmalıdır?*” (Cornell ve Kopcha 2007).

İlişki merkezli bakım terimi, veteriner hekim-hayvan sahibi ilişkisi, hayvan sahibi-hayvan ilişkisi ve veteriner hekim-hayvan ilişkisinden oluşan veteriner hekim-hayvan sahibi-hasta ilişkisinin doğasını yansıtır. Veteriner hekimliğinde, ilişki merkezli bakım, hayvana en uygun bakımı sağlamak için veteriner hekim ve hayvan sahibi arasında ortak bir girişimi temsil eder (Shaw ve ark 2004). Hasta merkezli bakım ise öncelikli olarak hayvanın sağlığı ve ihtiyaçlarına odaklanması ve bu sayede uzun vadeli veteriner hekim-hayvan sahibi ilişkisini sağlaması nedeniyle veteriner hekimliği için önemlidir (Hall 2012). Görüşmenin niteliği iletişim modelini etkiler. Veteriner hekimin hayvan sahibinin anlayabileceği dilde bilgi sağlaması önemlidir. Bu bağlamda ilişki merkezli bakımın ideal olduğunu düşünmek mantıklı olsa da iletişim kalıplarının hayvan sahibi, veteriner hekim, görüşmenin niteliği ve uygulama ortamı gibi birçok faktörden etkilendiğini kabul etmek önem arz eder (Cornell ve Kopcha 2007).

Veteriner hekim-hayvan sahibi iletişimi çoğu zaman sorunu ortaya koyabilmek için tıbbi görüşme sırasında bir dizi soru sorma ve cevaplama içerir (Hall 2012). Hayvan sahiplerine sorulacak en yararlı sorular açık uçlu sorulardır. Kapalı uçlu sorular, “*evet*”, “*hayır*”, “*iyi*” gibi kısa cevaplar ile yanıtlanabilir. Açık uçlu sorular ise daha ayrıntılı bilgileri ortaya çıkarır ve hayvan sahibinin durum hakkında daha fazla bilgi vermeleri için fırsat sağlar. Açık uçlu sorular “*nasıl*” ve “*ne*” ile başlar. Bu sorular özenli açıklamalar ortaya çıkarır. “*Neden*” ile başlayan sorular sıklıkla “*bilmiyorum*” cevaplarını ortaya çıkarır. “*Neden*” soruları, hayvan sahiplerini savunmaya geçirebileceği için çok tercih edilmemelidir (Lagoni 2014).

2.1. Dinleme Becerisi

İletişimin temel bir unsuru olarak görülen “*dinleme*”de temel amaç, mümkün olduğunca diğer kişinin iletişim kurmaya çalıştığını anlamaktır. Bu süreçte başarılı iletişim etkili dinlemeye bağlıdır (Gray ve Moffett 2013). “*Dinleme*” toplumsal bir yeterlilik ölçütü olup hekimler için de önemli bir özelliktir (Yaşar 2013). Etkili iletişim, önemli derecede veteriner hekimin istek ve dinleme yeteneği ile bağlantılı olacak şekilde konuşmaya hâkim olmaktan daha fazlasını içerir. Birçok veteriner hekim, etkili bir şekilde nasıl okunacağı, yazılacağı ve konuşulacağı konusunda belirli düzeyde eğitim almış olsa da az sayıda kişi etkili bir şekilde nasıl dinleyeceği konusunda bir eğitime sahiptir. Hayvan sahipleri ile başarılı bir iletişim sağlamak onların ihtiyaçlarını ve duygularını anlama ve dinleme yeteneği ile bağlantılıdır. Veteriner hekimler ne zaman ve nasıl dinleyeceğini öğrenmeye ek olarak dinlemek istemeyi de öğrenmelidir. Dinlemek istemek karşıdaki kişinin saygısını ve takdirini içerir. Başkaları düşüncelerini ifade ederken konuşmaları kesintiye uğratılmamalı ya da cümlelerini tamamlamaktan kaçınılmalıdır. Veteriner hekimlerin iyi dinleme becerilerini uygulaması yalnızca bir hayvanın hastalığının doğru bir şekilde değerlendirilmesi için değil, aynı zamanda hayvan sahibinin ve hayvanın genel gönencine olan ilgiyi iletme için de gereklidir (Osborne ve ark 2013). Dinlemek, tüm klinik tabloyu tam olarak kavramak ve değerlendirmek için bilinçli bir çaba gerektirir (Davis 2009).

Veteriner hekimliğinde aktif, reaktif ve yansıtıcı dinleme türleri yoğunlukla kullanılır. Aktif dinleme, konuşmaların olgusal içeriğinden ziyade duyguları dinlemek anlamına gelir. Birini sadece duymak ile aktif olarak dinlemek arasında fark vardır. Aktif dinleme hayvan sahiplerini daha fazla şey söylemeye teşvik etmek için soru sorma, göz teması kurma, beden duruşu gibi davranışları içerir (Lagoni 2014).

Reaktif dinleme, gerektiği durumlarda araya giren, araştıran, yorumlayan ve tavsiyelerde bulunan yanıtları içerir (Osborne ve ark 2013). Yansıtıcı dinleme, hayvan sahipleri ile ortaklık oluşturmaya ve görüşmeyi yönlendirmeye yardımcı olur. Yansıtıcı ifadelerin genellikle nasıl başladığına yönelik “*eğer doğru bir şekilde duyduysam*” veya “*gibi geliyor*” örnekleri

verilebilir. Yansıtıcı dinleme becerisi özellikle görüşme esnasında veteriner hekimin birden fazla iş yaptığı durumlarda yararlıdır. Çünkü hayvan sahipleri, konuşurken fiziksel muayene ya da herhangi başka bir prosedür yapılıyorsa bu esnada veteriner hekimin kendilerini dinlemediği konusunda endişeli olabilirler. Bu durumda yansıtıcı dinleme hayvan sahibine, aynı anda başka iş yapmasına rağmen veteriner hekimin onu dinlediğini gösterir (Best 2013). Yansıtıcı dinleme, hayvan sahibinin duyulduğunu bilmesini sağlamasını ve bundan daha önemlisi de hayvan sahibinden veri elde etme doğruluğunu artırarak bilgileri netleştirme, düzeltme, onaylama ya da ekleme olanağı sağlar (Shaw 2006). Yansıtıcı dinleme becerilerini kullanmayı ve açık uçlu sorular sormayı öğrenmek hayvan sahibinin veteriner hekim ile olan iletişime katılımını artırmada önemlidir (Johnson 2019).

Etkili bir şekilde dinlemede birçok engelle karşılaşılabilir. Bu engellerin kaldırılması hayvan sahiplerinin endişelerini etkin bir şekilde dinleyebilmek için önemlidir. Osborne ve ark'a (2013) göre etkili dinlemenin önündeki başlıca yedi engel şunlardır:

- 1- Dil sorunları (örneğin, hayvan sahiplerinin veteriner hekimlerin sorularını ve kelimelerini anlamamalarından ve aynı şekilde veteriner hekimlerin de hayvan sahiplerini anlamamalarından kaynaklı başarısızlık)
- 2- Dikkati ve odağı başka yere çeken kesintiler (örneğin, bir cep telefonunu cevaplamak veya kontrol etmek)
- 3- Fiziksel sorunlar (örneğin, fiziksel olarak veteriner hekimleri hayvan sahibinden ayıran bir masa ya da muayene masası)
- 4- Duygusal sorunlar (örneğin, telaşlı veya öfkeli bir hayvan sahibiyle ilgilenirken rahatsız edici bir his, açık bir şekilde iletişime girme veya savunmaya tepki verme isteksizliği veya yetersizliği)
- 5- Beden duruşu ve beden dili sorunları (örneğin, hayvan sahipleri endişelerini anlatırken veteriner hekimin kollarını birbirine bağlayarak durması, kâğıtları karıştırmak gibi kayıtsızlığı iletebilecek duruş ve eylemler)
- 6- Zaman sorunları (örneğin, hastalara değil saate odaklanmaya neden olan kötü organize edilmiş bir randevu programı)
- 7- Odaklanma problemi (örneğin, hayvan sahibini dinlermiş gibi davranırken başka sorunlara odaklanmak)

2.2. Sözlü İletişim

Sözlü iletişim, sözcükler yardımı ile gerçekleştirilen bir iletişim türüdür. Bu iletişim türünde harfler ve sözcüklerin kullanılması ile kişiler arasında karşılıklı olarak mesaj ve bilgi alışverişi yapılır. Kişiler arasında gerçekleşen her türlü konuşma ve yazışmalar bu iletişim kapsamında değerlendirilir. Sözlü iletişimde aktarılan mesajın içeriği yanında bireylerin mesajlarını iletme durumundaki ses tonları, sesin hızı, şiddeti ve hangi kelimelere vurgu yaptıkları da önemlidir (Yaşar 2013).

İletişim sırasında bireylerin ses tonu, içinde buldukları psikolojik durumu yansıtır, öfke ve sevinç durumlarını da dile getirebilir (Yaşar 2013). Samimi bir ses tonu hayvan sahiplerinin rahatlamasını sağlar. Bununla birlikte veteriner hekimin hayvan sahibini bilgilendirmesi esnasında hayvan sahibinin daha anlayışlı olmasına yardımcı olur ve onun temel endişelerini daha kolay dile getirmesine katkıda bulunur (Carson 2007). Kullanılan kelimelerin anlamını büyük ölçüde etkilemesinden dolayı ses tonuna ve konuşmanın hızına dikkat etmek oldukça önemlidir. Örneğin, bir durumu tanımlamak için uygun kelimelerin kullanılması, ancak bunların çok hızlı bir şekilde ifade edilmesi, aceleci, gergin davranan veya duyarsız bir yaklaşım olarak algılanabilir. Bu durumun tam tersi olarak aynı kelimelerin çok yavaş kullanılması da donuk veya küçümseyici bir yaklaşım olarak karşılık görebilir (Lagoni 2014). E-posta, sosyal medya (facebook, twitter, instagram vs) ve telefon görüşmelerinin bilinçli kişiler tarafından kullanıldığında güçlü iletişim araçları olabileceği bilinmektedir. Ancak bu tür iletişim araçları insanların kelimelerin doğru yorumlanması için güvendikleri görsel

ipuçlarının eksik olması dolayısıyla yanlış anlamalara da yol açabilir. E-posta, telefon veya herhangi bir sosyal medya kullanırken aşağıdaki hususlara dikkat etmek gerekir (Lagoni 2014):

1. Telefon kullanırken, sesin en güçlü araç olduğu unutulmamalıdır. Ses tonuna ve kelimelerin hızına özellikle dikkat edilmelidir.
2. Hastanın durumunun tekrar kötüleşmesi, ölümü gibi duygusal konularla ilgili ayrıntılar e-posta, kısa mesaj, sosyal medya mesajı veya sesli posta yoluyla iletilmemelidir. Bunun yerine, hayvan sahiplerinden muayenehaneyi aramaları veya ziyaret etmeleri istenmelidir.
3. Hayvan sahiplerinin gizliliğine saygı duyulmalı ve bu durum korunmalıdır.

2.3. Sözsüz İletişim

Hareket ve davranışlar ile gerçekleşen ve sözcüklerin olmadığı bir iletişim türü olan sözsüz iletişim, daha çok sözlü iletişimi pekiştirmek amacıyla kullanılır (Yaşar 2013). Kullanılan sözcüklerin ardındaki tutum ve duygulara dair ipuçları sağlar (MacGillivray ve ark 2020) ve söylenenler ile yorumlananlar arasında bir köprü görevi görür (Shaw ve ark 2004). Sözsüz iletişim duyguların ve sözlü iletişimin anlamının ifade edildiği birincil basamak olarak değerlendirilebilir (Martin 2006).

Kişinin diğer insanlar ile olan fiziksel mesafesini ayarlaması, ilişkileri hakkında önemli ipuçları verebilir. Bu bağlamda, mahrem mesafe, kişisel samimi mesafe, sosyal mesafe ve genel topluma açık mesafeyi içeren dört farklı kişisel mesafenin olduğundan söz edilebilir. Bunlardan mahrem alan, cilt teması olabilecek 0,5m'ye kadar olan mesafeyi; kişisel alan 0,5-1.5m arasında değişen mesafeyi; sosyal alan 1,5-3m arasında değişen mesafeyi ve genel alan ise 3m'den sonraki mesafeyi ifade eder. Resmi ilişkiler içerisinde olan kişiler ilişkileri ya da işlemleri genellikle sosyal alan (1,5-3m) sınırları içerisinde gerçekleştirir (Yaşar 2013).

Sözsüz iletişim yüz ifadeleri (mimik), postür, jestler, okuma ve dinleme yoluyla iletilir (Lagoni 2014). Sözsüz iletişimde önemli bir yeri olan yüz ifadeleri hiçbir söz söylemeye gerek kalmadan ilgisizlik, nefret, şaşkınlık veya memnuniyet iletebilir (Osborne ve ark 2013). Kişilerin vücudunda en çok dikkat çeken yeri yüzü, yüzünde ise gözleridir. Kişilerin konuşma ya da dinleme esnasında karşıdaki bireyler ile göz teması kurması iletişimin etkisini artırır ve o konu ya da kişi ile ilgilendiğini gösterir (Yaşar 2013).

Bireyler arasındaki tüm iletişimin yaklaşık %80'i sözsüzdür ve genellikle istemsizdir. Geriye kalan %20'lik kısım ise sözlü ve istemli bir şekilde gerçekleşir. Sözsüz iletişimi kapsayan bu büyük oran, önemli bilgilerin her zaman veteriner hekimden hayvan sahibine; hayvan sahibinden de veteriner hekime değiş tokuş yapıldığını ortaya koyar (Carson 2007). Sözsüz iletişim, veteriner hekimler ve hayvan sahipleri arasında, belirli bir etkileşimin nasıl yürüdüğünün anlamını yansıtan davranışları da ifade eder (Martin 2006). Veteriner hekimliğinde sözsüz iletişimi iyi bir şekilde anlamak, veteriner hekimlerin hayvan sahipleriyle daha iyi etkileşimlere sahip olmalarına yardımcı olabilir ve bu da her iki taraf için daha memnun edici bir ilişkinin ortaya çıkmasını sağlayabilir (MacGillivray ve ark 2020).

Yüz ifadeleri genellikle diğer sözsüz faktörlerden daha fazla bir şekilde kişinin ne hissettiğini yansıtır. Gözler, ağız duruşu ve başın eğimi hisleri yansıtmada önemli rol oynar. Uygun zamanlarda samimi bir gülümseme hem hayvan sahiplerini rahatlatır hem de hayvan sahibi ve hastalara karşı nazik bir his duyulduğunu gösterir (Osborne ve ark 2013). Beden dilini kullanmak karşıdaki kişiye değer verildiği anlamına gelir. Bu bağlamda yetişkin bir hayvan sahibi ile konuşulduğunda oturuyorsa oturarak ya da bir çocukla diyalog kurulduğunda çocuğun göz seviyesine inilerek iletişime geçilebilir (Lagoni 2014).

Jestlerin duyguların ifade edilmesinde önemli bir yeri bulunur. Kişilerin el ve kol hareketlerine bakarak içinde buldukları psikolojik durum hakkında ipuçları sağlanabilir. Bireyin öfkeli veya rahatsız olup olmadığı ve konuşmadan hangi oranda etkilendiği anlaşılabilir. Ayrıca el ve kol hareketleri ile bir mesajı doğrudan aktarabilmek mümkün olduğu gibi konuşmayı pekiştirmek de mümkündür (Yaşar 2013). Vücudu fizyolojik olarak

etkilediği, kalp atış hızınızı yavaşlattığı ve kan basıncını düşürdüğüne dair bazı bilimsel kanıtlar bulunan “dokunma”; teselli sağlar, dikkat ve endişeyi gösterir, çoğu zaman güven verici kelimelerin yerini alır. Genellikle sakinleştirici bir etkisi vardır ve hayvan sahiplerinin duygusal olarak kendilerini yatıştırmalarına yardımcı olabilir. Hayvan sahipleri ile temas kurarken bu temas omuzlar ve kollar gibi güvenli alanlar ile sınırlandırmak gerekir. Eğer hayvan sahibine dokunmak veya sarılmak veteriner hekimi rahatsız ediyorsa, alternatif olarak onların hayvanlarına dokunabilir. Hayvan sahipleri genellikle veteriner hekimlerin hassasiyetini hayvanına nasıl dokunduğuna göre de değerlendirir (Lagoni 2014).

MacGillivray ve ark (2020) tarafından Nottingham Üniversitesi ve Bristol’de yapılan ve büyükbaş hekimliği uygulamalarında sözsüz iletişimin kullanımını araştıran bir çalışmada, büyükbaş hekimliği uygulamalarında çeşitli deneyime sahip dört çiftlik veteriner hekimine “Çiftlikte sözsüz iletişim kullanımınızı düşündüğünüzde hangisinin işe yaradığını düşünüyorsunuz?” sorusuna “göz teması”, “gülümseme”, “el sıkışma” ve “vücut pozisyonu” yanıtları alındığı bildirilmektedir.

Çoğu durumda sözlü ve sözsüz iletişim, bir mesajı güçlendirmek için birlikte değerlendirilebilir. Ancak bazen sözsüz iletişim sözlü iletişim ile çelişebilir (Shaw 2006). İletişimde hayvan sahibinin sözlü ve sözsüz tavırları arasında bir uyumsuzluk olduğunda, sözsüz mesajlar kişinin gerçek duygularını daha doğru bir şekilde aktarır. Bu anlamda veteriner hekim hayvan sahibinden “kaşın kaldırılması, başın hafifçe sallanması, gergin bir ses, nefesini tutma, yüz renginde bir değişiklik” ile sözsüz bir “hayır” mesajı algılayabilir. Hayvan sahipleri sözsüz bir şekilde “hayır” mesajını aktarıp sözlü olarak onaylayıcı ifadeler kullanabilir. Hayvan sahibinin bu şekildeki karışık mesajı hastanın tedavisini de etkileyebileceği için veteriner hekim bu iletişim sürecini iyi bir şekilde takip etmeli ve yönetmelidir (Carson 2007).

2.3.1. Muayenehanenin fiziksel görünümü

Sözsüz iletişim, iletişimin gerçekleştiği alanı ve ortamı da içerir (Martin 2006). Muayenehaneyi dizayn etmek, ofisin çeşitli unsurlarına, muayene odalarına ve kolaylıkla hareket edebilecek ve değiştirilebilecek danışma alanlarına dikkat etmek ve hayvan sahipleri ile istenilen atmosferi oluşturmak için onları düzenlemek anlamına gelir. Bir odadaki sandalyelerin ve diğer mobilyaların yerleştirilme şekli konfor, samimiyet ve anlayışı hayvan sahibine iletir. Muayenehaneyi dizayn etmek, hayvan sahiplerinin duygularının üzerini örtmek yerine onların ortaya çıkmasını sağlar (Lagoni 2014). Bununla birlikte hayvan sahipleri veteriner hekimlerin buldukları fiziksel alana bağlı olarak veteriner hekimler ile ilgili birçok şey öğrenebilir (Johnson 2019).

Veteriner hekimin fiziksel alanı nasıl düzenlediği ve kullandığı genellikle hayvan sahipleri ile kişiler arası ilişkiyi nasıl gördüğüne bağlıdır. Bir görüşmenin fiziksel alanını bilinçli olarak düzenlemek, yansıtıcı dinleme ve iletişimin kalitesini geliştirmek için alt yapı oluşturabilir (Carson 2007).

Veteriner hekimler muayenehaneyi düzenlemenin yanı sıra kendi fiziksel görünümünü de göz önünde bulundurmalıdır. Bu bağlamda canlı, lekesiz ve düzgün giysiler giymeleri de gerekir (Johnson 2019).

2.3.2. Veteriner hekimin beyaz önlüğü

Kullanılan giysiler kişiler arası iletişimde verilmek istenilen mesajların algılanması ve hedefin ikna edilmesinde önem taşır. Kişilerin kılık kıyafeti ve giyimi; o kişinin mesleği, geliri ve sosyal statüsü hakkında önemli ipuçları verir. Bazı durumlarda giyilen kıyafetler kişilerin davranışlarını da etkileyebilir (Yaşar 2013).

Beyaz renk saflığın ve temizliğin simgesi durumunda olup, soğukkanlılık, asalet, masumiyet, istikrar ve devamlılığı temsil eder. Huzur ve güven verip düşünce gücünü artırmanın yanı sıra insana hüznün veren, dertlerini ve sıkıntılarını hatırlatan bir yanı da bulunur (Danış 2019).

Tarafsızlık (samimiyet), Latince beyaz anlamına gelen “*candidus*” kelimesinden türemiştir (Hochberg 2007).

Beyaz önlük 20. yy’de, hasta-hekim ilişkisinin kurulmasında etkili olmaya başlamış ve sonraki yıllarda da hekimin tıbbi otorite sağlamasında ve saygı görmesinde sembol olarak kullanılmaya devam etmiştir (Hochberg 2007). Hekimin simgesi, kimliği ve üniforması niteliğini taşıyan beyaz önlük, rengi bakımından hekimin cinsiyetsiz olarak algılanmasını çağırır. Veteriner hekimliğinde beyaz önlük hekimin hayvan sahibi ile iletişimini, hekim olarak kolay tanınmasını, otorite kurmayı, hayvan sahibi ile belirli bir sınır oluşturmayı ve güçlü ve azimli olmayı sağlar (Danış 2019).

3. Veteriner Hekimliği Mevzuatı ve Etik Kod Metinlerinde İletişim

Veteriner hekimliği mevzuatı incelendiğinde klinisyen veteriner hekimliği iletişimi ile ilgili Türk Veteriner Hekimleri Birliği Hizmetlerinin Yürütülmesine İlişkin Uygulama Yönetmeliği’nde bazı düzenlemelerin olduğu görülecektir.

Yönetmelikte klinisyen veteriner hekimliği iletişimine ilişkin aşağıdaki maddeler yer almaktadır (Resmi Gazete 2006):

“*Madde 63. Veteriner hekimlerin başta gelen görevleri arasında; görevleri gereği ilişkili oldukları meslektaşları ile tam bir uyum ve anlayış içerisinde çalışmak ve hayvan sahiplerinin duygu ve düşüncelerine saygı göstermek.*

Madde 65. Veteriner hekimin, meslektaşları, ilgili mesleklerin üyeleri, hasta sahipleri ve halkla ilişkilerinde bu yönetmelik uyarınca hareket etmeleri, aynı zamanda diğer mesleklerin de kendilerine ait mevzuat hükümlerini göz önüne alarak ilişkiler kurmak zorundadır.

Madde 82. Hayvan sahipleri, veteriner hekimliği genel mevzuatına, özel ve kamu kuruluşlarındaki yöntem ve kurallara uymak koşuluyla dilediği veteriner hekimi veya kurumu seçmekte serbesttir.

Madde 83. Veteriner hekim, hasta sahibinin üzüntü ve duygusallığını anlayışla karşılamak, hasta hayvana gerekli özeni göstermek, onu tedavi etmek ve hayatını kurtarmak olasılığı bulunmadığı durumlarda bile acısını azaltmaya veya dindirmeye çalışmak zorundadır.

Madde 84. Veteriner hekim, 8/5/1986 tarihli ve 3285 sayılı Hayvan Sağlığı ve Zabıtası Kanunundaki ilgili hükümler saklı kalmak koşuluyla, hayvan sahibinin özel ve çevresel yaşamına karışamaz. Ancak, hayvanın kendisinin ve çevresinin sağlığı bakımından zorunlu durum varsa gerekli uyarıları ve önerileri yapar.

Madde 85. Veteriner hekim, hayvan sahibine karşı kanunların ve mesleğin kendisinden istediği tüm görevleri yapmakla yükümlüdür.

Madde 88. Konsültasyon tartışmasının sonucu konsültant veteriner hekim tarafından meslek ve meslektaşına hiçbir eleştiri getirmeyecek şekilde hayvan sahibine anlatılmalıdır.

Madde 95. Veteriner hekimler hasta sahiplerinden alacakları ücret konusunda aşağıdaki kurallara uymak zorundadır, a) Veteriner hekimler, bağlı oldukları oda tarafından hazırlanan ve Merkez Konseyi tarafından onaylanan, muayene tetkik ve tedavi ücretleri ile iş sözleşmeleri için belirlenen asgari ücretlere uymak zorundadır. Veteriner hekimlerin gerekli gördükleri durumlarda hasta sahibinden muayene ve uygulayacağı tedavi için ücret almamaya hakları vardır. Ücret alınırsa, alınan ücret asgari ücretin altında olamaz.

Madde 99. Veteriner hekimler, kendi aralarında olumlu ve uyumlu meslektaş ilişkileri kurarlar.

Madde 100. Bir veteriner hekim meslektaşını yermez, onu küçük düşürecek söz, yazı veya hakarete bulunamaz.

Madde 110. Veteriner hekim, muayenehanede beyaz gömlek ve işin özelliğine göre özel giysi giyer. Diğer yardımcı personele ise ayrı renkte iş ortamına uygun giysiler kullanılmak zorundadır.

Madde 116. Disiplin cezalarında yazılı ihtar gerektirecek durumlar ile ilgili; meslektaşları, diğer meslek üyeleri, hasta sahipleri ve halkla ilişkilerinde bu Yönetmelik hükümlerine aykırı

davranmak, iş arkadaşlarına, hasta ve iş sahiplerine söz veya hareketle sataşmak, çıkar sağlamak amacıyla hasta ve iş sahiplerine bilerek yanlış uygulamalar yapmak, para cezasını gerektiren fiil ve hâller ile ilgili; oda asgari ücret tarifesinin altında ücret almak.”

“Türk Veteriner Hekimleri Birliği Hizmetlerinin Yürütülmesine İlişkin Uygulama Yönetmeliği”nin Sekizinci Bölümü “Deontoloji” başlığı altında “Madde 62”de “Meslek Yemini”ne yer verilmiştir. Bir etik kod metni niteliğinde olan bu yemin, veteriner hekim-hayvan-hayvan sahibi ilişkisinin temel öğelerinden olan güvenin oluşturulması ve sürdürülmesi amacıyla ortaya konulmuştur (Yaşar 2014). İlgili etik kod metninde, “Hasta sahiplerinin duygu ve düşüncelerine saygı duyacağıma” ifadesi yer alır. Bu ifade, veteriner hekim hayvan sahibi iletişimde hayvan sahibinin duygu ve düşüncelerinin veteriner hekim tarafından göz önünde bulundurulması ve bu bağlamda karşılıklı güvenin oluşturulmasına katkı olarak değerlendirilebilir.

Ayrıca bir başka veteriner hekimliği etik kod metni olan ve Türk Veteriner Hekimler Birliği (TVHB) tarafından oluşturulan ve veteriner hekimlerin mesleklerinin gereklerini yerine getirirken uymak zorunda oldukları “Veteriner Hekimliği Meslek Etiği Kuralları”nda, veteriner hekimliği pratiğinde, “Meslektaşlar Arasında Saygı”, “Danışım (Konsültasyon) ve Ekip Çalışması”, “Odaya Bildirme Yükümlülüğü”, “Tedaviyi Üstlenmeme veya Yarıda Bırakma”, “Aydınlatılmış Onam”, “Bilgilendirilmeme Hakkı” ve “Ücret” başlıkları altında iletişim ile ilgili hususlara da yer verildiği görülmektedir (TVHB 2000).

SONUÇ

Veteriner hekimliği insan ilişkilerinin yoğun bir şekilde yaşandığı mesleklerden biridir. Bu bağlamda veteriner hekimler, meslek hayatları boyunca meslektaşları, yardımcı personeller ve özellikle de hayvan sahipleri ile iletişim içinde bulunurlar. Bu iletişim sürecinde “dinleme becerisi”, aktarılan mesajın içeriği, ses tonu, sesin hızı, şiddeti ve kelimelere yapılacak vurgular gibi bileşenleri içeren “sözlü iletişim” ile yüz ifadeleri, postür ve jestler gibi bileşenleri olan “sözsüz iletişim” önem taşır.

Klinisyen veteriner hekimliğinde merkezi bir rol oynayan ve temel bir klinik beceri olarak görülen iletişimin doğru ve etkili bir şekilde kullanılmasının hayvanın sağlık ve gönencini artırması; hekimin güvenilirliği ve profesyonelliğini yansıtması, hayvan sahibinin memnuniyetinin ve ekip çalışmasının etkinliği ve verimliliğinin artırılmasına yardımcı olması ve mesleğin topluma olumlu bir şekilde yansıtılmasına katkı sağlaması gibi önemli işlevleri bulunur.

Türk Veteriner Hekimleri Birliği Hizmetlerinin Yürütülmesine İlişkin Uygulama Yönetmeliği’nde, veteriner hekimin hayvana, hayvan sahibine, meslektaşlarına verdiği bir güvence ve mesleki ilişkilerde temel alınacak bir dayanak olarak değerlendirilebilen “Meslek Yemini”nde ve “Veteriner Hekimliği Meslek Etiği Kuralları”nda iletişim ile ilgili hususlara yer verilmesi klinisyen veteriner hekimliği iletişiminin öneminin bir yansıması olduğu söylenebilir. Bu bağlamda veteriner hekimlerin mevzuata hâkim olması gerektiği de ifade edilebilir.

Sonuç olarak veteriner hekimliği pratiğinde gerekli ve önemli olan iletişim yetkinliklerinin ortaya konulmasının ve bu yetkinlikler ile ilgili veteriner hekimlerin bilinçlendirilmesinin veteriner hekimlerin etkileşim içerisinde olduğu kişiler ile olan iletişimde ve dolaylı olarak da hayvan ve insan sağlığında etkin bir rol oynayabileceği ifade edilebilirken, bu durumun veteriner hekimliği mesleğinin gelişimine de katkı sağlayabileceği ileri sürülebilir. Ayrıca klinisyen veteriner hekimliğinde iletişim çerçevesinde yapılacak olan nicel ve nitel içerikli çalışmalar ile veteriner hekimlerin iletişim becerilerine yönelik mevcut durumunun tespit edilmesinin önemli olduğu söylenebilir.

KAYNAKÇA

- Abood SK, 2008. Effectively communicating with your clients. *Topics in Companion Animal Medicine*, 23, 3, 143-147.
- Anon, Communication Skills, Erişim tarihi 11 Ekim 2019. Erişim adresi <https://www.skillsyouneed.com/ips/communication-skills.html>.
- Aslım G, 2017. Veteriner hizmetlerinde sosyalizasyon. *Veteriner Hizmetleri Mevzuatı ve Etik*. Ed: Eser M, 1. Baskı, Anadolu Üniversitesi Basımevi, s. 159-76.
- Baldwin S, 2021. Communication in veterinary practice. *Veterinary Nursing Journal*, 36, 6, 195-197.
- Best C, 2013. Exploring and meeting client expectations of the veterinarian-client relationship through the use of clinical communication skills. *American Association of Equine Practitioners*, 59, 274-279.
- Bonvicini KA, Cornell KK, 2007. Are clients truly informed? Communication tools and risk reduction. 2, 74-80, <https://www.semanticscholar.org>, Erişim tarihi 15.10.2019.
- Carson CA, 2007. Nonverbal communication in veterinary practice. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 37, 49-63.
- Cornell KK, Coe JB, Shaw DH, Felsted KE, Bonvicini KA, 2019. Investigation of the effects of a practice-level communication training program on veterinary health-care team members' communication confidence, client satisfaction, and practice financial metrics. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 255, 12, 1377-1388.
- Cornell KK, Kopcha M, 2007. Client-veterinarian communication: skills for client centered dialogue and shared decision making. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 37, 37-47.
- Danış EM, 2019. Prof. Dr. Aşkın Yaşar ile yapılan yüz yüze görüşme, 17.10.2019, SÜ Veteriner Fakültesi, Selçuklu, Konya.
- Davis MA, 2009. A perspective on cultivating clinical empathy. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 15, 76-79.
- Demir P, Uğurlu Koç A, 2014. Pet hayvan (kedi-köpek) sahiplerinin veteriner kliniklerine ilişkin beklentileri. *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 40, 168-75.
- Fettman M, Rollin B, 2002. Modern elements of informed consent for general veterinary practitioners. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 221, 1386-1393.
- Gündüz Hoşgör D, 2014. İletişim ve sağlık iletişimi. Yüksek Lisans Tezi, Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Yönetimi Anabilim Dalı Hastane ve Sağlık Kurumları Yönetimi Bilim Dalı, İstanbul.
- Günözü Kurt S, 2019. Sınıf öğretmenleri adaylarının iletişim becerileri ile empatik eğilim düzeyleri arasındaki ilişki. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Gray C, Moffett J, 2013. *Handbook of veterinary communication skills*, Wiley-Blackwell.
- Hall KA, 2012. *Communication in veterinary medicine: An examination of the veterinary medical encounter*. Master's thesis, Auburn University, Auburn, Alabama.
- Hamood WJ, Chur-Hansen A, McArthur ML, 2014. A qualitative study to explore communication skills in veterinary medical education. *International Journal of Medical Education*, 5, 193-98.
- Heath T, 1988. Communication skills and veterinary education. *Higher Education Research and Development*, 7, 111-117.
- Hochberg MS, 2007. The doctor's white Coat: An historical perspective. *American Medical Association Journal of Ethics*, 9, 310-314.
- Hugman B, 2009. Healthcare communication. *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 19, 56-57.
- Işık M, 2019. İletişim ve etik. Eğitim Yayınevi, Dizgi Ofset Matbaacılık, Konya.
- Johnson SW, 2019. Hastalık geçmişi ve hasta sahibi ile iletişim, Köpek ve Kedilerin Klinik Hekimliği, Ed: Schaer M, Gaschen F, Ayrıntı Basım ve Yayın Matbaacılık, Ankara, s. 3-11.
- Klingborg D, Klingborg J, 2007. Talking with veterinary clients about money. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 37, 79-93.
- Lagoni L, 2014. Connecting with grieving clients: supportive communication for 14 common situations, *American Animal Hosp Assoc*.
- Lloyd M, Bor R, 2009. *Communication skills for medicine E-book*, Elsevier Health Sciences.
- Lunenburg FC, 2010. "Communication: The process, barriers, and improving effectiveness." *Schooling*, 1, 1-11.
- MacGillivray F, Wapenaar W, Giles G, Atkinson O, Whittick S, Mayer J, 2020. Can communication in farm animal veterinary practice be improved through a focus on the non-verbal element? A clinical forum. *Livestock*, 25, 1, 24-29.
- Magrath C, 2020. Lines of communication with clients. *Veterinary Record*, 186, 10, 326-327.
- Martin AE, 2006. "Managing client communication for effective practice: what skills should veterinary graduates have acquired for success?" *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 33, 45-49.
- McDermott MP, 2018. *Veterinary communication skills and training in the United Kingdom and the United States of America*. Phd Thesis, England.
- Morreale SP, Pearson JC, 2008. Why communication education is important: The centrality of the discipline in the 21st century. *National Communication Association*, 57, 224-240.
- Orta AZ, 2009. Etkili iletişim sürecinde kişilerarası iletişim becerileri ve yaratıcı drama uygulama örneği. İstanbul Kültür Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Osborne CA, Ulrick LK, Nwaokorie EE, 2013. Reactive versus empathic listening: what is the difference? *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 242, 460-462.
- Pun JKH, 2020. An integrated review of the role of communication in veterinary clinical practice. *BMC Veterinary Research*, 16, 1, 394.
- Resmi Gazete, 13.09.2006, Türk Veteriner Hizmetleri Birliğinin Yürütülmesine İlişkin Uygulama Yönetmeliği.
- Roberts D, 2011. Effective communication. *The Canadian Veterinary Journal*, 52, 5, 457.
- Russell RL, 1994. Preparing veterinary students with the interactive skills to effectively work with clients and staff. *Journal of Veterinary Medical Education*, 21, 40-43.
- Shaw JR, 2006. Four core communication skills of highly effective practitioners. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 36, 385-396.
- Shaw JR, Adams CL, Bonnett BN, 2004. "What can veterinarians learn from studies of physician-patient communication about veterinarian-client-patient communication?" *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 224, 676-684.
- Shaw JR, Barley GE, Broadfoot K, Hill AE, Roter DL, 2016. Outcomes assessment of on-site communication skills education in a companion animal practice. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 249, 4, 419-432.
- Shaw J, Buynton B, 2006. *Communicating with the client: Enhancing compliance*, Hill's Symposium on Dermatology.
- Türk Veteriner Hekimleri Birliği (TVHB), 2000. *Veteriner Hekimliği Meslek Etiği Kuralları*. Dayanışma, Kasım, s. 33-36.
- Yaşar A, 2013. Veteriner hekimliği ve toplum ilişkileri seçmeli ders notu, Konya, s. 26-55.
- Yaşar A, 2014. Veteriner hekimliği etiği ve mevzuatı ders notları, Konya, s. 1-40.

- Orta AZ, 2009. Etkili iletişim sürecinde kişilerarası iletişim becerileri ve yaratıcı drama uygulama örneği. İstanbul Kültür Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Osborne CA, Ulrick LK, Nwaokorie EE, 2013. Reactive versus empathic listening: what is the difference? *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 242, 460-462.
- Pun JKH, 2020. An integrated review of the role of communication in veterinary clinical practice. *BMC Veterinary Research*, 16, 1, 394.
- Resmi Gazete, 13.09.2006, Türk Veteriner Hizmetleri Birliğinin Yürütülmesine İlişkin Uygulama Yönetmeliği.
- Roberts D, 2011. Effective communication. *The Canadian Veterinary Journal*, 52, 5, 457.
- Russell RL, 1994. Preparing veterinary students with the interactive skills to effectively work with clients and staff. *Journal of Veterinary Medical Education*, 21, 40-43.
- Shaw JR, 2006. Four core communication skills of highly effective practitioners. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 36, 385-396.
- Shaw JR, Adams CL, Bonnett BN, 2004. "What can veterinarians learn from studies of physician-patient communication about veterinarian-client-patient communication?" *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 224, 676-684.
- Shaw JR, Barley GE, Broadfoot K, Hill AE, Roter DL, 2016. Outcomes assessment of on-site communication skills education in a companion animal practice. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 249, 4, 419-432.
- Shaw J, Buynton B, 2006. Communicating with the client: Enhancing compliance, Hill's Symposium on Dermatology.
- Türk Veteriner Hekimleri Birliği (TVHB), 2000. Veteriner Hekimliği Meslek Etiği Kuralları. Dayanışma, Kasım, s. 33-36.
- Yaşar A, 2013. Veteriner hekimliği ve toplum ilişkileri seçmeli ders notu, Konya, s. 26-55.
- Yaşar A, 2014. Veteriner hekimliği etiği ve mevzuatı ders notları, Konya, s. 1-40.

DERİN DELİK DELME MAKİNESİ TAKIM TUTUCU OPTİMİZASYONU

DEEP HOLE DRILLING MACHINE TOOL HOLDER OPTIMIZATION

Emre İsa ALBAK

Hibrid ve Elektrikli Taşıtlar Teknolojisi Programı, Gemlik Asım Kocabıyık MYO, Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa, 16600, Türkiye
ORCID NO: 0000-0001-9215-0775

Emre YURTEMRE,

Selsa Özel Makine İmalatı ve Yan Sanayi Ltd. Şti., Bursa, 16140, Türkiye

M. Raşit BİNİCİ

Selsa Özel Makine İmalatı ve Yan Sanayi Ltd. Şti., Bursa, 16140, Türkiye

ÖZET

Bu çalışmada derin delik delme makinesine ait takım tutucu parçasının optimizasyonu yapılmıştır. Talaşlı imalat koşullarında dairesel delik elde etme işlemi delme olarak adlandırılır. Delik boyunun (L) delik çapına (d) oranı 100 mm den büyük olması derin delik delme olarak adlandırılır. Derin delik delme işlemlerinde deliğin toleransı, deliğin doğruluğu, yüzey pürüzlülüğü ve yüzey hassasiyeti çok önemlidir. Bu sebeple parçaların doğal frekans değerleri önem kazanmaktadır. Bu çalışmada takım tutucu parçayı hem hafifletmek hem de parçanın doğal frekansının kritik frekans değerlerinin altında olması için optimizasyon uygulanmıştır. Çalışmada sırasıyla topoloji optimizasyonu ve şekil optimizasyonları yapılmıştır. Topoloji optimizasyonunun ilk adımında parçanın çalışma şartlarında sığabileceği alan oluşturulmuştur. Sonrasında topoloji optimizasyonu ile en uygun malzeme dağılımı oluşturulmuştur. Böylece ilk olarak topoloji optimizasyonu ile takım tutucu parçasının genel tasarım hatları elde edilmiştir. Daha sonra genetik algoritma yöntemi ile şekil optimizasyonu yapılmıştır. Şekil optimizasyonunda amaç olarak ağırlık hafifletme, kısıt olarak ise doğal frekans seçilmiştir. Parça üzerinde dört adet geometrik büyüklük ise tasarım değişkeni olarak belirlenmiştir. Optimizasyon sonucunda derin delik delme makinesi için hem hafif hem de doğal frekans değerleri güvenli bölgede olan takım tutucu parçası tasarlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Derin delik delme, topoloji, genetik algoritma

ABSTRACT

In this study, the tool holder component of the deep hole drilling machine is optimized. The process of obtaining circular holes in machining terms is called drilling. If the ratio of the hole length (L) to the hole diameter (d) is greater than 100 mm, it is called deep hole drilling. Hole tolerance, hole accuracy, surface roughness and surface precision are very important in deep hole drilling. For this reason, the natural frequency values of the components gain importance. In this study, optimization has been applied to both lighten the tool holder component and to keep the

natural frequency of the part below the critical frequency values. In the study, topology optimization and shape optimizations are performed, respectively. In the first step of the topology optimization, the area that the part can cover under operating conditions is created. Afterward, the most suitable material distribution is created with topology optimization. Thus, firstly, the general design lines of the tool holder component are obtained with topology optimization. Then, shape optimization is carried out using the genetic algorithm method. In shape optimization, weight reduction is chosen as the objective and natural frequency is chosen as the constraint. Four geometric sizes on the component are determined as design variables. As a result of the optimization, a tool holder component with both lightweight and natural frequency values in the safe zone has been designed for the deep hole drilling machine.

Keywords: Deep hole drilling, topology, genetic algorithm

1. GİRİŞ

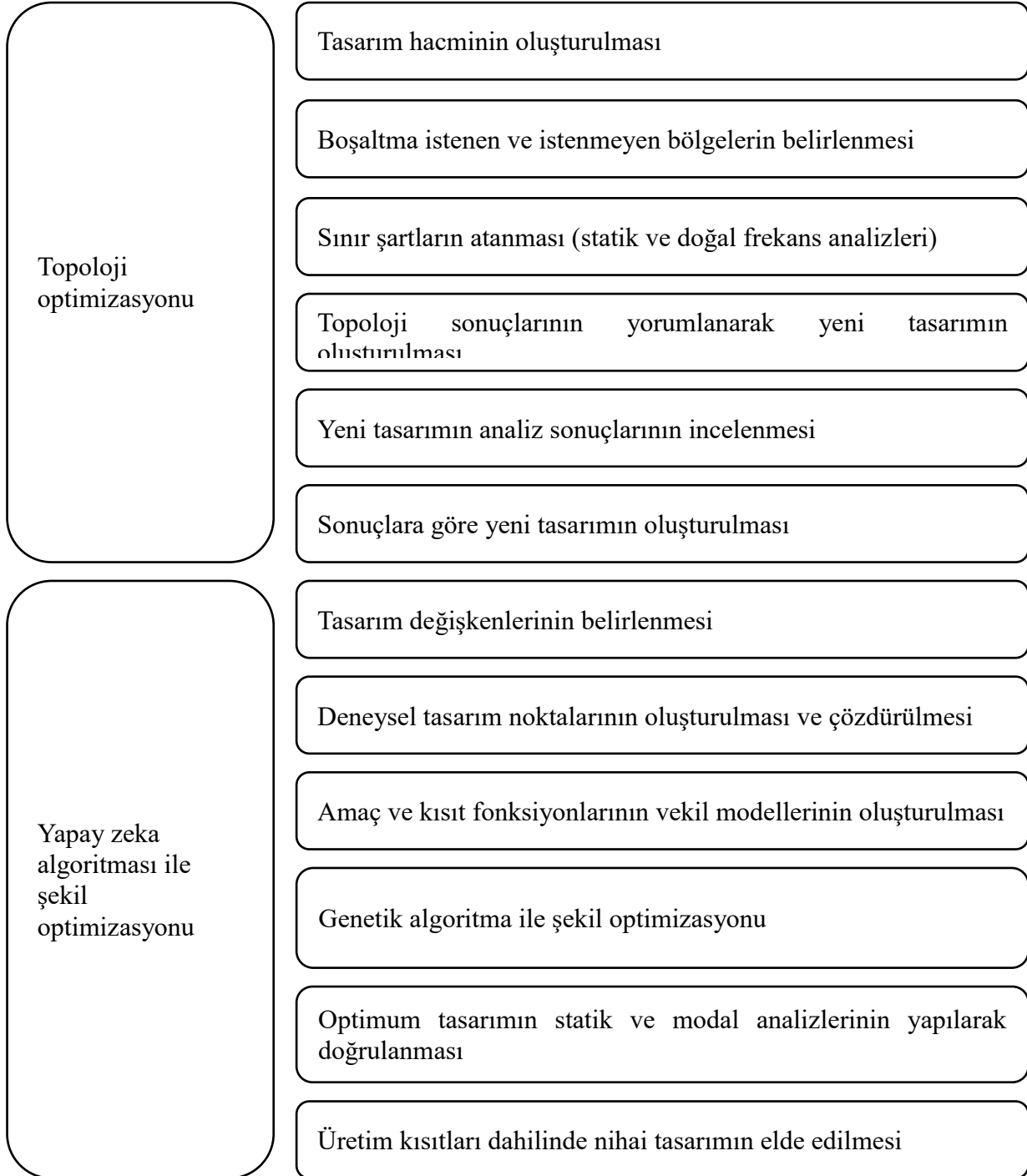
Optimizasyon yöntemleri daha iyi tasarım ya da ürünler ortaya koymak için araştırmacılar tarafından sıklıkla tercih edilmektedir [1-3]. Probleme bağlı olarak farklı optimizasyon yöntemleri kullanılmaktadır. Topoloji optimizasyonu malzeme, otomotiv, inşaat, makine, havacılık ve inşaat gibi mühendisliğin birçok farklı dallarında sıklıkla kullanılan optimizasyon yöntemlerinden birisidir [4-6]. Albak [7], çalışmasında konsept bir araç için fren pedalının topoloji optimizasyonunu incelemiştir. Üretim kısıtlarını da göz önünde bulundurarak yaptığı topoloji optimizasyonu ile ilk tasarıma göre %11.65 oranında hafifletme sağlamıştır. Güleriyüz ve Yılmaz [8], topoloji optimizasyonunu ağır hizmet vasıtalarında kullanılan z-kam kampanalı fren tork plakasının hafifletilmesi amacıyla kullanmıştır. Çalışmaları sonucunda parçalarda gerilme açısından kazanımlarla ederek %12.2'ye varan oranlarda ağırlık kazancıda sağlamışlardır.

Yapay zeka algoritmaları da topoloji optimizasyonu gibi mühendislik problemlerinde araştırmacılar tarafından sıklıkla tercih edilmektedir [9-11]. Genetik algoritma, mühendislik problemlerinde en çok tercih edilen yapay zeka algoritmalarından birisidir. Doğan ve Daloğlu [12], genetik algoritma yöntemi ile üç boyutlu kafes sistemlerin şekil ve boyut optimizasyonu üzerine bir araştırma yapmıştır. Çalışmaları sonucunda genetik algoritma ile daha iyi düzenlenebilmiş üç boyutlu kafes sistemleri oluşturulabilmekte ve önemli ölçüde ağırlık kazancı sağlanabileceğini ortaya koymuşlardır. Albak ve arkadaşları [13], çalışmalarında genetik algoritma yöntemi ile konsept bir araç için köpük malzemeden tasarlanmış darbe sönümleyici optimizasyonu uygulamıştır. Optimizasyon çalışmasının amacı ağırlık azaltma, kısıtları maksimum çarpışma ivmesi ve tasarım değişkenleri ise darbe sönümleyicinin boyutlarıdır. Çalışma sonucunda kısıtlar dahilinde elde edilen optimum tasarım ilk tasarıma göre %29 oranında daha hafif olarak ortaya çıkmıştır.

Yukarıda verilen literatür incelendiğinde topoloji optimizasyonu ve yapay zeka algoritmaları mühendislikte daha iyi tasarımlar elde etmek için sıklıkla kullanılmaktadır. Bu çalışma kapsamında derin delik delme makinesi için takım tutucu optimizasyonunda topoloji optimizasyonu ve bir yapay zeka yöntemi olan genetik algoritma kullanılmıştır.

2. MATEYAL METOT

Bu çalışmada derin delik delme makinesi takım tutucu parçası için ilk olarak topoloji optimizasyonu sonrasında ise genetik algoritma ile şekil optimizasyonu yapılmıştır. Topoloji optimizasyonu ve yapay zeka ile şekil optimizasyonunun adımları Şekil 1’de verilmiştir.

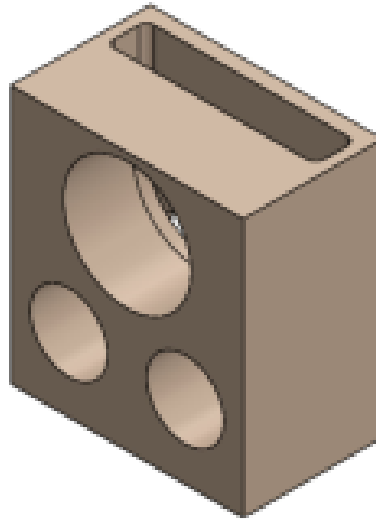


Şekil 1. Topoloji optimizasyonu ve yapay zeka algoritması ile şekil optimizasyonu süreci

2.1. Topoloji optimizasyonu

Tasarım hacminin oluşturulması: Tasarım hacmi tasarlanacak parçanın konumlandırılması ve sınır şartlarına bağlı olarak uygun tasarım hacminin belirlenmesidir. Burada tasarım hacminin doğru olarak belirlenmesi topoloji optimizasyonunun verimliliğini etkileyen önemli bir unsurdur. Tasarım hacminin mümkün olduğunda detaydan uzak tasarlanarak, topoloji optimizasyonuna en uygun hacmin verilmesi gereklidir.

Bu çalışmada tasarlanan takım tutucu parçanın tasarım hacmi Şekil 2’de verilmiştir. Takım tutucu parçasının üzerine konumlandırılacak olan motor, kayış kasnak ve dişlilerin konumları göz önünde bulundurularak tasarım hacmi oluşturulmuştur.



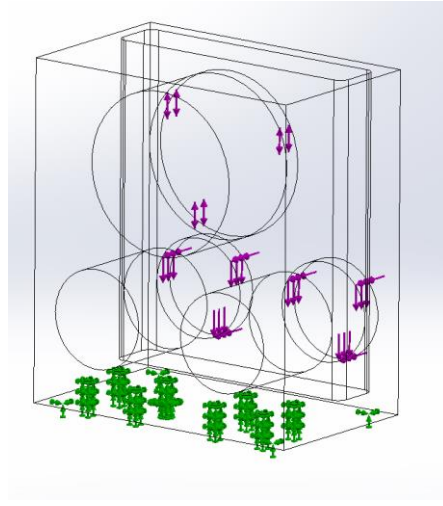
Şekil 2. Takım tutucu parçasının tasarım hacmi

En iyi yapısal tasarımın elde edilmesine imkan veren topoloji optimizasyonu teorisi, optimizasyon yapılacak tasarımın dış boyutlarında herhangi bir değişikliğe uğramadan, parçanın rijitliğini değiştirmeyecek şekilde tanımlı bölgelerden malzeme çıkarılması temeline dayanır. Topoloji optimizasyonu, tasarım hacmi içerisinde bulunan elemanların dağılımını belirlenen kısıtlar çerçevesinde düzenleyerek ağırlığı azaltırken dayanımı ve/veya doğal frekansı arttırmaktadır. Parça üzerinde bağlantı elemanlarının olduğu, sınır şartlarının verildiği vb. bölgelerde optimizasyon istenmediği için bu bölgeler tasarım dışı ya da boşaltma istenmeyen bölgeler olarak tanımlanır.

Boşaltma istenen ve istenmeyen bölgelerin belirlenmesi: Bu çalışmada analizler için SolidWorks programı kullanılmıştır. SolidWorks programı kuvvet ve mesnet gibi sınır şartları tanımlanan bölgeleri otomatik olarak boşaltma istenmeyen bölge olarak tanımlamaktadır. Böylece bu bölgeler boşaltma istenmeyen kalan kısımlar ise boşaltma istenen bölgeler olarak

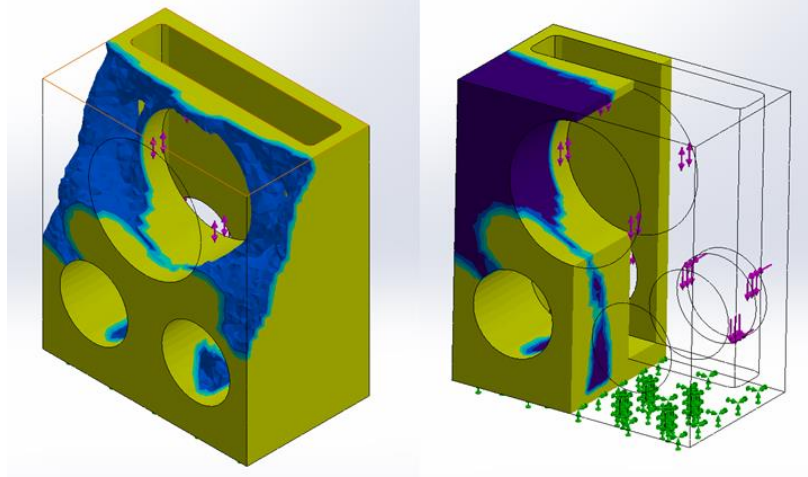
tanımlanmıştır. Daha sonra SolidWorks programında takım tutucunun üç boyutlu olarak sonlu elemanlar modeli oluşturulmuştur.

Sınır şartların tanımlanması: Takım tutucu üzerine etki kuvvet ve sabitleme tanımlamaları bu aşama da tanımlanmıştır. Sabitleme olarak parçanın sabitleneceği civata bölgeleri ve tabanı verilirken, kuvvet tanımlamaları olarak ise motor ağırlığı, parça üzerindeki diğer parçaların ağırlığı ve delme esnasında oluşacak en büyük kuvvet tanımlanmıştır. Şekil 3’de parça üzerinde tanımlanan kuvvet ve mesnetler gösterilmiştir.



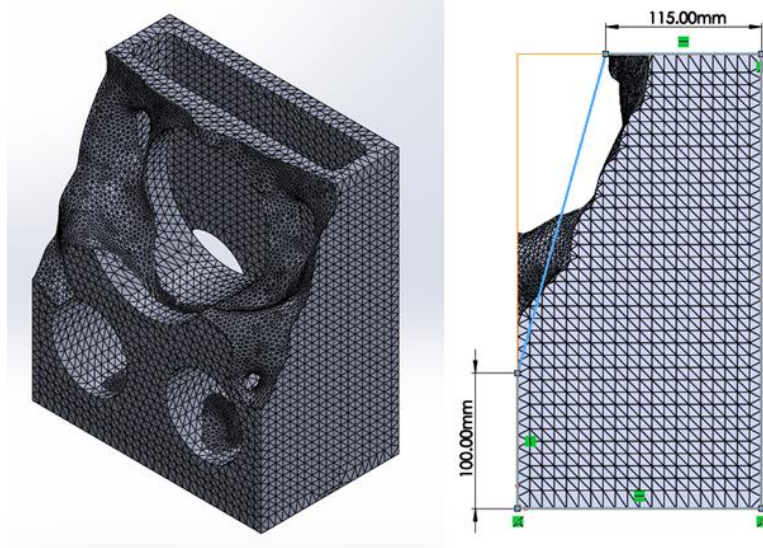
Şekil 3. Takım tutucu üzerindeki sınır şartlar

Topoloji sonuçlarının yorumlanarak yeni tasarım oluşturulması: Sınır şartları dahilinde SolidWorks programı ile topoloji optimizasyonu yapılmıştır. Topoloji optimizasyonunda metot olarak en uygun gerilme ağırlık oranı yöntemi seçilmiştir. Ayrıca kısıt olarak ise makinede oluşabilecek en büyük devire bağlı olarak minimum frekans değeri emniyet katsayısı dahilinde 375 Hz olarak tanımlanmıştır. Bu tanımlamalar dahilinde topoloji optimizasyonu sonucu ve sonucun kesit alınmış görüntüsü Şekil 4’de verilmiştir.



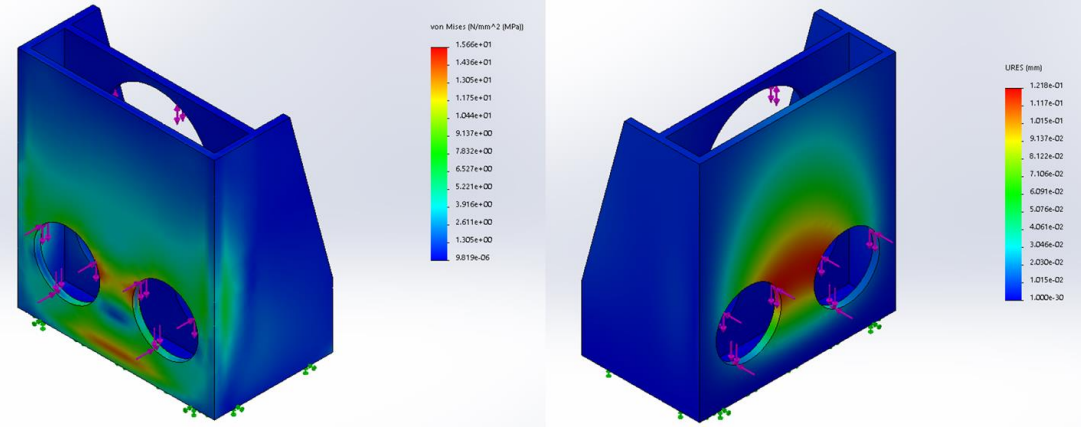
Şekil 4. Topoloji optimizasyonu sonucu ve kesit alınmış görüntüsü

SolidWorks programı topoloji sonucu elde edilen tasarımı sonlu elemanlar modeli olarak çıktı olarak verebiliyor ve bu şekil üzerinde yeni model tasarlanabiliyor. Topoloji sonucu elde edilen sonlu elemanlar modeli ve oluşturulan taslak çizim yöntemi Şekil 5’de verilmiştir.

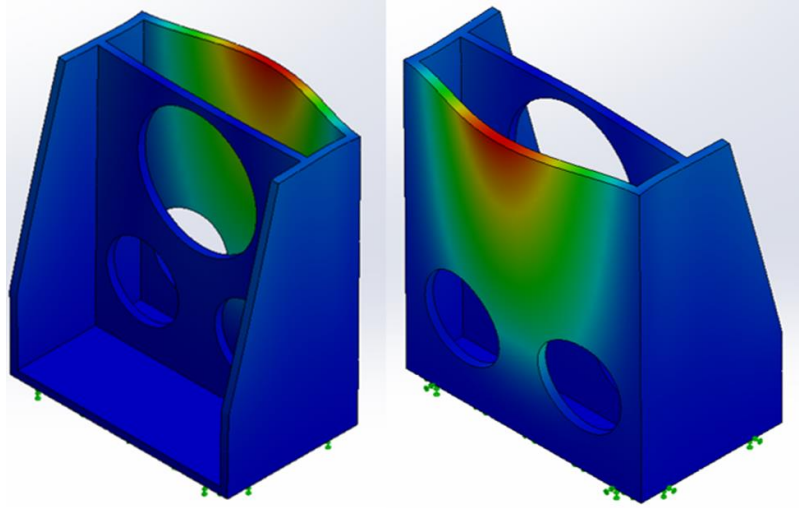


Şekil 5. Topoloji sonucu sonlu elemanlar görünümü ve yeni modelin tasarlanması

Yeni tasarım analiz sonuçlarının incelenmesi (Doğal frekans ve statik analizleri): Topoloji optimizasyonu elde edilen yeni tasarımın statik ve doğal frekans analizi sonuçları sırasıyla Şekil 7 ve 8’de sırasıyla verilmiştir. Parçanın en büyük deplasman ve yer değiştirme değerleri 0.12 mm ve 15.67 MPa’dır. İlk frekans değeri ise 317 Hz’dir. Burada yapay zeka ile şekil optimizasyonu yapılacağı için topoloji optimizasyonuna uygun olarak küçük et kalınlıklarıyla model tasarlanmıştır.

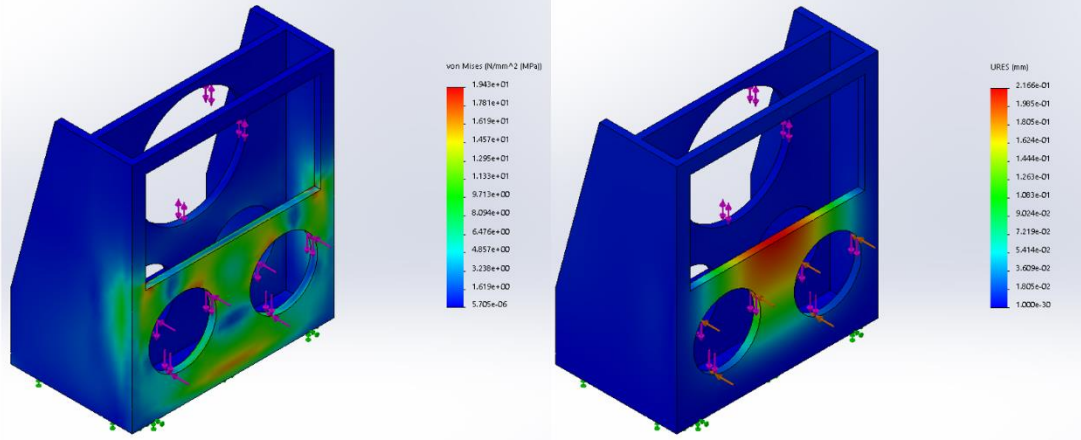


Şekil 7. Yeni tasarım statik analiz sonuçları

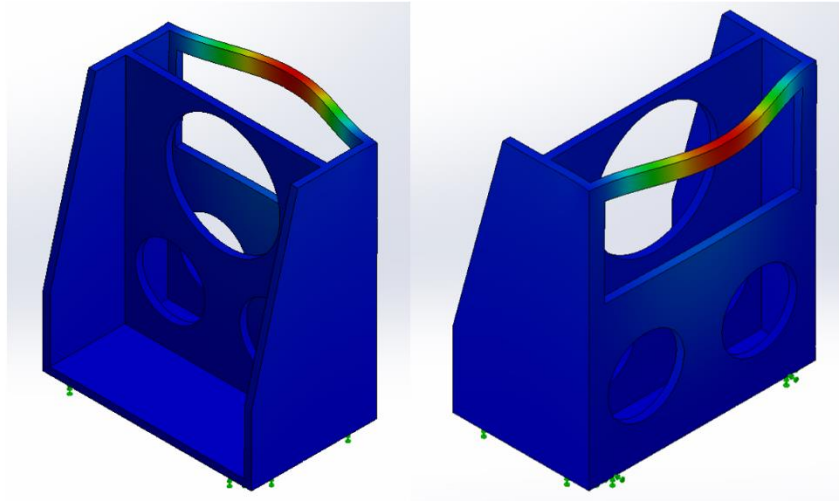


Şekil 8. Yeni tasarım doğal frekans analizi sonuçları

İlk tasarım sonuçları incelendiğinde parçanın arka kısmında çok fazla deformasyon ya da gerilme oluşmadığı parça kalınlığının artmasıyla bu deformasyon ve gerilmelerde azaltılabilecek olması nedeniyle bu bölgede parça eksiltmeye gidilebileceği uygun görülmüş ve yeni bir tasarım oluşturulmuştur. Elde edilen yeni tasarımın statik ve modal analiz sonuçları Şekil 9 ve 10’da verilmiştir. Yeni parçanın en büyük deplasman ve yer değiştirme değerleri 0.19 mm ve 11.67 MPa’dır. İlk frekans değeri ise 354 Hz’dir. Yeni oluşturulan tasarımı hem daha hafif hem de frekans değeri istenilen şekilde ötelenmiştir. Fakat maksimum yer değiştirmenin 0.1 mm nin altına ve frekans değerinin ise güvenlik faktörlerinin de göz önünde bulundurularak 375 Hz değerinin üzerine atılması istenmektedir. Bu isteklerin elde edilmesi için yapay zeka ile şekil optimizasyonu çalışılacaktır.



Şekil 9. Yeni tasarım statik analiz sonuçları

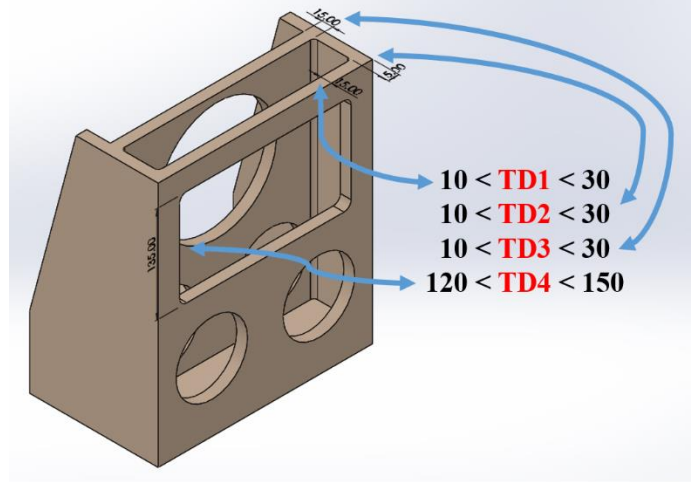


Şekil 10. Yeni tasarım doğal frekans analizi sonuçları

2.2. Genetik algoritma ile şekil optimizasyonu

Şekil optimizasyonu, belirlenen sınır şartları altında istenilen amaç ve kısıtlar içerisinde en iyi tasarımı bulmak için yapılır. Bu kısımda takım tutucu parça için yapılan genetik algoritma ile şekil optimizasyonu anlatılmıştır.

Tasarım değişkenlerinin tanımlanması: Tasarım değişkenleri, optimizasyon çalışmalarında değişikliğe uğrayacak unsurları temsil eder. Tasarım değişkenleri belirlenen alt ve üst sınırlar içerisinde farklı değerler alır. Bu çalışmada takım tutucu parça için dört farklı tasarım değişkeni tanımlanmıştır. Tasarım değişkenleri ve sınırları Şekil 11’de verilmiştir.



Şekil 11. Tasarım değişkenleri ve sınır değerleri

Deneyisel tasarım noktalarının oluşturulması ve çözdürülmesi: Optimizasyon çalışmalarının yürütülebilmesi için amaç ve varsa kısıtların fonksiyonlarına ihtiyaç duyulur. Bu fonksiyonların elde edilebilmesi için deneysel tasarım noktalarının oluşturulması gerekir. Bu çalışmada Latin Hiperküp yöntemi kullanılarak 4 adet tasarım değişkeni için 80 tane deneye tasarımı oluşturulmuş ve SolidWorks programı ile çözdürülmüştür. SolidWorks programında 80 adet deney tasarım noktası için hem statik hem de doğal frekans analizleri yapılmıştır.

Vekil modellerin oluşturulması: Amaç ve kısıt fonksiyonlarının oluşturulması için Radial Temelli Fonksiyonlar vekil modelleme yöntemi kullanılmıştır. Vekil model, optimizasyon için çok fazla tasarım noktası gerektiği durumlarda daha az tasarım noktasından bir vekil model oluşturma yöntemidir. Bu yöntem ile optimizasyonda kullanılacak ağırlık, deplasman ve frekans fonksiyonlarının vekil modelleri oluşturulup çözüm yapılmıştır. R^2 değeri, oluşturulan vekil modelin gerçek sonuçlara ne kadar yakın olduğu gösteren bir unsurdur. Ağırlık, deplasman ve frekans için R^2 değerleri sırasıyla 0.99, 0.93 ve 0.97 dir. R^2 değerinin 1'e yakın olması uyumun yüksekliğini gösterir ve bu değerler optimizasyon için yeterli yakınsamaya sahiptir.

Yapay zeka yöntemleri kullanılarak şekil optimizasyonunun gerçekleştirilmesi: Yapay zeka yöntemleri, doğadaki varlıkların yaşama, üreme ve beslenme gibi davranış şekillerinden ilham alınarak türetilmiş popülasyon temelli optimizasyon algoritmalarıdır. Bu algoritmalar mühendislik problemlerinin çözümünde sıklıkla kullanılmaktadır. Bu çalışmada genetik algoritma yapay zeka yöntemi kullanılarak şekil optimizasyonu gerçekleştirilmiştir.

Genetik algoritma: Genetik algoritma doğada canlıların evrimsel sürecinden esinlenen bir algoritmadır [14]. Yüksek yakınsama ve lokal en iyiden kaçınarak global en iyiyi yakalama özelliklerinden dolayı mühendislik problemlerinde sıklıkla kullanılmaktadır.

Bu çalışmada kullanılan genetik algoritmanın özellikleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 1. Genetik algoritma parametreleri

Maksimum iterasyon sayısı	50
Popülasyon boyutu	84
Mutasyon oranı	0.01
Elitizm	0.1

Optimizasyon sonucu ve SolidWorks analizleri ile doğrulanması: Genetik algoritma ile yapılan şekil optimizasyonu oluşan tasarım değişkeni değerleri Tablo 2’de verilmiştir. Ayrıca optimizasyonun sonucu elde edilen modelin doğruluğu, bu değerler ile SolidWorks programında tekrar gerçekleştirilen statik ve doğal frekans analizleri ile incelenmiştir. Optimizasyon sonucu ve SolidWorks analizleri değerleri incelendiğinde bütün değerlerin birbirine çok yakın ve hatanın %1 den daha az olduğu görülmektedir.

Tablo 2. Yapay zeka ile şekil optimizasyonu sonucu verileri ve SolidWorks analizleri ile karşılaştırılması

Tasarım değişkenleri				Optimizasyon sonucu			Analiz sonucu		
TD1 (mm)	TD2 (mm)	TD3 (mm)	TD4 (mm)	Ağırlık (kg)	Yer değ. (mm)	Frekans (Hz)	Ağırlık (kg)	Yer değ. (mm)	Frekans (Hz)
16.93	16.36	13.47	134.19	32.17	0.035	497	32.16	0.037	495

Tablo 3’de ise tasarım değişkenlerinin minimum ve maksimum değerlerindeki analiz sonuçları ve optimum modelin sonuçları karşılaştırılmıştır. Tasarım değişkenlerinin alt limit değerleri daha hafif tasarım sunmasına rağmen frekans ve yer değiştirme değerleri istenilen şartları sağlayamamıştır. Diğer taraftan tasarım değişkeninin üst limit değerleri kısıtları sağlamasına rağmen çok ağır model sunmaktadır. Sonuçlar incelendiğinde optimum modelin hem daha hafif hem de daha performanslı bir parça sunduğu ortaya koyulmuştur. Böylece yapay zeka optimizasyon yöntemiyle tasarım aşamasında derin delik delme makinası için hem daha hafif ve hem de daha performanslı parça tasarımı elde edilmiştir.

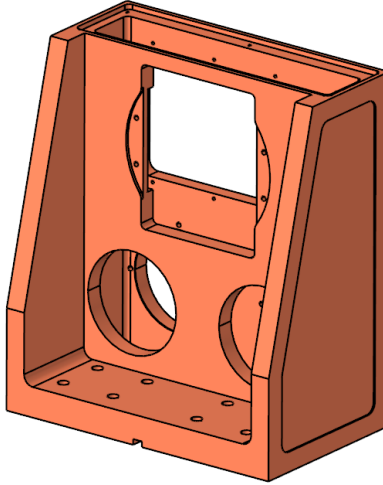
Tablo 3. Tasarım değişkenlerinin optimum, minimum ve maksimum değerlerindeki sonuçlar

Tasarım değişkenleri				Statik ve modal analiz sonuçları		
TD1 (mm)	TD2 (mm)	TD3 (mm)	TD4 (mm)	Ağırlık (kg)	Yer değ. (mm)	Frekans (Hz)
16.93	16.36	13.47	134.19	32.17	0.035	497
10.00	10.00	10.00	120.00	25.55	0.130	360
30.00	30.00	30.00	150.00	45.92	0.004	522

Son olarak elde edilen tasarım; montaj şartları, motor konumlandırma durumu ve paketlenme unsurları göz önünde bulundurularak nihai tasarım Şekil 12'deki şekilde tasarlanmıştır. Optimum tasarım ve nihai tasarımın Statik analiz ve modal analiz değerleri de Tablo 4'de verilmiştir. Nihai tasarımın frekans değerinde çok az bir azalma olmasına rağmen yeterli şartları sağlamaktadır.

Tablo 4. Takım tutucu optimum ve nihai tasarım karşılaştırması

Optimum model			Nihai tasarım		
Ağırlık (kg)	Yer değ. (mm)	Frekans (Hz)	Ağırlık (kg)	Yer değ. (mm)	Frekans (Hz)
32.17	0.035	497	32.14	0.031	469



Şekil 12. Takım tutucu parça nihai tasarımı

3. SONUÇLAR

Bu çalışmada topoloji optimizasyonu ve bir yapay zeka optimizasyon yöntemi olan genetik algoritma ile derin delik delme makinesi takım tutucu parçasının optimizasyonu yapılmıştır. İlk olarak topoloji optimizasyonu ile takım tutucu parçanın en uygun hatları ortaya koyulmuştur. Sonrasında ise genetik algoritma ile şekil optimizasyonu yapılarak en uygun boyutlar elde edilmiştir. Yapılan çalışma ile kısıtlar ve üretim şartları dahilinde optimum takım tutucu tasarımı elde edilmiştir. Çalışma ile derin delik delme makinesi takım tutucu parçasının tasarımın iyileştirilmesi için topoloji ve genetik algoritma yönteminin iyi sonuçlar verdiğini göstermiştir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, TÜBİTAK 1507 programı çerçevesinde 7200227 No'lu proje olarak TÜBİTAK tarafından desteklenmiştir. Bu destekten dolayı yazarlar TÜBİTAK ve Selsa Ltd. Şti.'ye teşekkürlerini sunar.

KAYNAKLAR

- [1] Aamir, M., Tu, S., Tolouei-Rad, M., Giasin, K., & Vafadar, A. (2020). Optimization and modeling of process parameters in multi-hole simultaneous drilling using taguchi method and fuzzy logic approach. *Materials*, 13(3), 680.
- [2] Dewil, R., Küçüköğlü, İ., Luteyn, C., & Cattrysse, D. (2019). A critical review of multi-hole drilling path optimization. *Archives of Computational Methods in Engineering*, 26(2), 449-459.
- [3] Singh, A. K., Patowari, P. K., & Chandrasekaran, M. (2020). Experimental study on drilling micro-hole through micro-EDM and optimization of multiple performance characteristics. *Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering*, 42(10), 1-14.
- [4] Kahraman, F., & Küçük, M. (2020). Otomotiv Endüstrisinde Topoloji Optimizasyonu ile Ağırlık Azaltma Uygulaması Üzerine Bir Araştırma. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (20), 623-631.
- [5] Munk, D. J., Auld, D. J., Steven, G. P., & Vio, G. A. (2019). On the benefits of applying topology optimization to structural design of aircraft components. *Structural and Multidisciplinary Optimization*, 60(3), 1245-1266.
- [6] Bai, J., & Zuo, W. (2020). Hollow structural design in topology optimization via moving morphable component method. *Structural and Multidisciplinary Optimization*, 61(1), 187-205.
- [7] Albak, E. İ. (2019). Formula SAE Aracında Ağırlık Azaltılmasına Yönelik Fren Pedalının Topoloji Optimizasyonu Yöntemiyle Optimum Tasarımı. *International Journal of Engineering Research and Development*, 11(1), 328-334.
- [8] Güleriyüz, İ., & Yılmaz, B. (2019). Ağır hizmet araçlarında kullanılan Z-kam kampanalı fren tork plakası ağırlık optimizasyonu. *Academic Perspective Procedia*, 2(3), 466-475.
- [9] Champasak, P., Panagant, N., Pholdee, N., Bureerat, S., & Yıldız, A. R. (2020). Self-adaptive many-objective meta-heuristic based on decomposition for many-objective conceptual design of a fixed wing unmanned aerial vehicle. *Aerospace Science and Technology*, 100, 105783.
- [10] Albak, E. İ., Solmaz, E., Yıldız, A. R., & Öztürk, F. (2021). Multiobjective crashworthiness optimization of graphene type multi-cell tubes under various loading conditions. *Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering*, 43(5), 1-19.
- [11] Öztürk, İ. (2020). Design and optimisation of hybrid material bumper beams under impact loading. *International Journal of Crashworthiness*, 1-13. Doi: 10.1080/13588265.2020.1858626.
- [12] Toğan, V., & Daloğlu, A. (2006). Genetik Algoritma ile Üç Boyutlu Kafes Sistemlerin Şekil ve Boyut Optimizasyonu. *Teknik Dergi*, 17(82), 3809-3825.
- [13] Albak, E. İ., Solmaz, E., Kaya, N., & Öztürk, F. (2019). Impact attenuator conceptual design using lightweight materials and meta-modeling technique. *Materials Testing*, 61(7), 621-626.
- [14] Holland, J. H. (1992). *Adaptation in natural and artificial systems: an introductory analysis with applications to biology, control, and artificial intelligence*. MIT press.

BİREYSELLEŞTİRİLMİŞ GELİŞİM BAKIM UYGULAMALARININ PRETERM VE DÜŞÜK DOĞUM AĞIRLIKLIL BEBEKLER İÇİN ÖNEMİ: LİTERATÜR İNCELEMESİ

INDIVIDUALIZED DEVELOPMENT CARE PRACTICES IMPORTANCE FOR PRETERM AND LOW-BIRTH BABIES: A LITERATURE REVIEW

Arş. Gör. Bahar ÇOLAK

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği
ORCID NO: 0000-0002-0850-9114

Doç. Dr. İlknur KAHRİMAN

Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği
ORCID NO: 0000-0002-6968-9446

ÖZET

Günümüzde preterm ve düşük doğum ağırlıklı bebeklerin yaşama şansları oldukça artmıştır. Her geçen süre teknolojik ilerlemeler ile kendini geliştiren yenidoğan yoğun bakım üniteleri sayesinde birçok bebek hayatta kalabilmektedir. Ancak bunun yanında bebeklerin daha hızlı ve sağlıklı bir şekilde taburcu olmaları, tedaviye uyum sağlayabilmeleri ve ilerleyen yıllardaki sağlıklı nörogelişim süreçleri için bireyselleştirilmiş gelişimsel bakım uygulamalarının payının oldukça büyük olduğu belirtilmektedir. Bireyselleştirilmiş gelişimsel bakım uygulamaları her bebeğe özgü olup; aile merkezli bakımın verilmesi, toplu bakım, prone pozisyonu verme, kanguru bakımı, ağrının yönetilmesi, fiziksel çevrenin düzenlenmesi, besleyici olmayan emme, kendi kendini sakinleştirme ve uyku düzeninin sağlanması bileşenlerini içermektedir. Bu doğrultuda bu çalışma preterm ve düşük doğum ağırlıklı bebekler için yenidoğan yoğun bakım ünitelerinde uygulanan bireyselleştirilmiş gelişimsel bakımın önemini değerlendirmek amaçlı planlanmıştır. Çalışmada öncelikle bireyselleştirilmiş gelişimsel bakımın ne olduğu ve nasıl uygulandığına ilişkin bilgiler sunulmuş sonrasında bireyselleştirilmiş gelişimsel bakımın preterm veya düşük doğum ağırlıklı bebekler üzerindeki etkisini inceleyen randomize kontrollü çalışma örnekleri sunulmuştur. Bu doğrultuda literatür incelendiğinde bireyselleştirilmiş gelişim bakımın erken taburculuğu sağladığı, bebeklerde kilo alımını hızlandırdığı, bebeklerin stresini azalttığı, nöropsikolojik ve nöroelektrofizyolojik gelişim sağladığı, oral beslenmeye geçişi hızlandırdığı ayrıca aile üzerindeki stresi de azalttığına ilişkin randomize kontrollü çalışma sonuçları saptandı. Bu doğrultuda yenidoğan yoğun bakım ünitelerinde çalışan pediatri hemşirelerinin bireyselleştirilmiş gelişimsel bakım konusunda eğitim almaları ve bu uygulamaları yapmaları önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Düşük Doğum Ağırlığı, Preterm, Bireyselleştirilmiş Gelişimsel Bakım.

ABSTRACT

Today, the chances of survival of preterm and low birth weight babies have increased considerably. Thanks to the neonatal intensive care units, which develop themselves with technological advances, many babies can survive. However, it is stated that the share of individualized developmental care practices is quite large for babies to be discharged faster and healthier, to adapt to treatment, and for healthy neurodevelopment processes in the coming years. Individualized developmental care practices are specific to each baby; It includes family-centered care, collective care, prone positioning, kangaroo care, pain management, regulation of the physical environment, non-nutritive sucking, self-soothing, and sleep regulation. Accordingly, this study was planned to evaluate the importance of individualized developmental care applied in neonatal intensive care units for preterm and low birth weight infants. In the study, firstly, information about what individualized developmental care is and how it is applied, then examples of randomized controlled studies examining the effect of individualized developmental care on preterm or low birth weight infants are presented. In this direction, when the literature was examined, randomized controlled study results were found that individualized developmental care provides early discharge, accelerates weight gain in infants, reduces stress in infants, provides neuropsychological and neuroelectrophysiological development, accelerates the transition to oral nutrition, and also reduces stress on the family. In this direction, it is recommended that pediatric nurses working in neonatal intensive care units should receive training on individualized developmental care and make these practices.

Keywords: Low Birth Weight, Preterm, Individualized Developmental Care.

GİRİŞ

Bilimsel ve teknolojik ilerlemeler sayesinde günümüzde preterm ve düşük doğum ağırlıklı bebeklerin yaşama şansları oldukça artmıştır. Her geçen zaman ile kendini geliştiren yenidoğan yoğun bakım üniteleri sayesinde birçok bebek hayatta kalabilmektedir. Ancak yenidoğan yoğun bakım ünitesinde tedavi görmek yenidoğanlar için son derece karmaşık, ağırlı ve travmatik bir süreçtir. Bu travmatik süreç preterm veya düşük doğum ağırlıklı bebeklerin “motor”, “bilişsel” ve “duyuşsal” gelişiminde olumsuz durumlar oluşmasına zemin hazırlamaktadır (İncekar & Gözen, 2019). Çünkü nörolojik gelişim gebeliğin üçüncü trimesterinde çok hızlı bir şekilde gelişim göstermektedir ve erken doğan bebekler bu gelişim tamamlanmadan ektrauterin hayata geçiş yapmış olmaktadırlar. Bebeğin alışkın olduğu intrauterin ortamdaki alışkın olmadığı, konforsuz ve stresörlere maruz kaldığı yenidoğan yoğun bakım ünitesine geçiş yapması bebeğin nörolojik gelişimini önemli ölçüde etkilemektedir. Bu doğrultuda yenidoğan yoğun bakım ünitesindeki nörogelişimsel risklerin gestasyon haftası ve doğum ağırlığı ile ilişkili olduğu, gestasyon haftası azaldıkça bebeklerin gelişimsel sorunlar açısından daha fazla risk altında olduğu belirtilmektedir (Tutar-Güven vd., 2019). Dolayısıyla erken doğan veya düşük doğum ağırlığında olan bebeklerin yenidoğan yoğun bakım ünitesinde tedavi aldıkları süre boyunca nörogelişimsel olarak korunması, streslerinin azaltılarak konforlarının sağlanması önem taşımaktadır. Bu doğrultuda yenidoğan yoğun bakımda çalışan hemşirelerin gelişimsel bakımı kullanmalarının önemli olduğu belirtilmektedir.

Gelişimsel bakımın temel hedefi yenidoğan yoğun bakım ünitesinde yatan bebeğin nörolojik sistemini desteklemeye yönelik düzenlenmesini sağlamaktır. Gelişimsel bakım her bebeğe özgü olarak uygulanmaktadır. Bu doğrultuda bireyselleştirilmiş gelişimsel bakım olarak (BGB) isimlendirilmektedir. Çünkü her bebeğin gestasyon haftasına ve kendi özelliklerine göre BGB uygulanmaktadır. Bebeklerin daha hızlı ve sağlıklı bir şekilde taburcu olmaları, tedaviye uyum sağlayabilmeleri ve ilerleyen yıllardaki sağlıklı nörogelişim süreçleri için BGB

uygulamalarının payının oldukça büyük olduğu belirtilmektedir (Taş-Arslan & Akkoyun, 2019). Bu doğrultuda bu çalışma preterm ve düşük doğum ağırlıklı bebekler için yenidoğan yoğun bakım ünitelerinde uygulanan bireyselleştirilmiş gelişimsel bakımın önemini değerlendirmek amaçlı planlanmıştır. Çalışmada öncelikle bireyselleştirilmiş gelişimsel bakımın ne olduğu ve nasıl uygulandığına ilişkin bilgiler sunulmuş sonrasında bireyselleştirilmiş gelişimsel bakımın preterm veya düşük doğum ağırlıklı bebekler üzerindeki etkisini inceleyen randomize kontrollü çalışma örnekleri sunulmuştur.

BİREYSELLEŞTİRİLMİŞ GELİŞİMSEL BAKIM

Yenidoğan BGB Programı 1980 yılında Heidelise Als tarafından geliştirilmiştir (Als, 1982; Als; 1986). BGB; yenidoğan bebeğe uygun uyararı sağlayarak, bebek ve ebeveyn arasındaki ilişkiyi güçlendirmeyi ve bebeğin nörolojik maturasyonunu hızlandırmayı amaçlayan aile merkezli bir erken destek programıdır. BGB teorisinin temelinde bebeklerin preterm veya düşük doğum ağırlıklı olmaktan kaynaklı savunmasız ve risklere açık durumlarının en iyi şekilde yönetilmesi ve bebeğin gelişimini en iyi düzeye getirme görüşü yatmaktadır. BGB sinaktif teoriden köken almaktadır. Sinaktif teori; “gelişmekte olan fetüs”, “yenidoğan” ve “bebeğin” nörodavranışsal durumlarının anlaşılmasını içeren bir kavramsal çerçeveyi açıklamaktadır. Teoriye göre bebeğin primer iletişim aracı “davranışları”dır. Dolayısıyla bebeğin fonksiyonel durumu ve stresi davranışlarına göre değerlendirilebilmektedir. Sinaktif teori bebeğin davranışlarının yorumlanabilmesini sağlamaktadır (Yıldırım-Sarı & Çiğdem, 2013). Teoriye göre bebek beş alt sistemden oluşmaktadır. Bu alt sistemler; “otonomik/fizyolojik sistem”, “motor sistem”, “durum düzenleme sistemi”, “dikkat-etkileşim sistemi/sosyal etkileşim sistemi”, “kendi kendini düzenleme sistemi”dir. “Otonom/fizyolojik sistem”de; vücut ısısı, cilt rengi değişimleri, solunum şekli ve hızı, kalp tepe atımı, sıvı-elektrolit dengesi, bağırsak hareketleri, hıçkırma gibi fonksiyonlar; “motor sistem”de; vücut hareketleri, seğirme, yüz buruşturma, parmak hareketleri, yumruk hareketi, kas tonusu ve ani hareketler; “durum düzenleme sistemi”nde; genel görünüm, uyku-uyanıklık durumu, bilinç durumu; “dikkat-etkileşim sistemi/sosyal etkileşim sistemi”nde; etkileşim için hazırbulunuşluk ve uyarılara verdiği tepkiler; “kendi kendini düzenleme sistemi”nde; bebeğin diğer alt sistemler ile arasındaki dengenin sağlanması, konfor durumu ve el-ağız manevraları gibi kendi kendini sakinleştirme davranışları yer almaktadır (İncekar & Gözen, 2019). Alt sistemler sürekli birbirleri ile ve aynı zamanda bebeğin içinde bulunduğu çevre ile etkileşim halindedir ve bir sıra doğrultusunda olgunlaşırlar. BGB bakım modeli de tüm bu davranışları temel alarak oluşturulmuştur. BGB ile yenidoğan yoğun bakım ünitesinde yatan bebeklerin bireysel gereksinimlerine göre bakım verilerek bebeğin stresinin azaltılması, fizyolojik olarak güçlendirilmesi ve nörolojik gelişiminin olumlu etkilenmesi sağlanması amaçlanmaktadır. BGB; fiziksel çevrenin düzenlenmesi, aile merkezli bakım, kanguru bakımı, ağrı yönetimi, uygun pozisyon sağlama, toplu bakım verme, besleyici olmayan emme bileşenlerini kapsamaktadır (Arpacı & Altay, 2017; İncekar & Gözen, 2019; Eras vd., 2013).

Fiziksel/dış çevrenin düzenlenmesi: Yenidoğan yoğun bakım ünitelerinde tedavi göre preterm veya düşük doğum ağırlıklı bebeklerin nörolojik gelişimlerinin sağlanabilmesi için dış çevrenin onlara uygun olarak düzenlenmesi gerekmektedir. Bebekler anne karnında iken yüksek ses ve ışıktan korunurlar. Ses ve ışık bebeklere doğrudan değil filtrelenerek ulaşır. Dolayısıyla bebekler için sağlanmış olan bu intrauterin dönem şartları bebeğe huzurlu ve sessiz bir yaşam alanı sunarak bebeğin nörogelişimine katkıda bulunur. Yenidoğan bebekler için özellikle de nörolojik gelişimini önemli derecede tamamlayamamış olan preterm veya düşük doğum ağırlıklı bebekler için ekstrauterin ortam çok büyük bir stres kaynağı ve büyük bir tehdit oluşturmaktadır. Bu doğrultuda Amerikan Pediatri Akademisi (APA) yenidoğan yoğun bakım ünitesindeki ses seviyesinin 45dB’in altında olmasını önermektedir. 45dB’in

üzerindeki ses seviyesi bebekte kohlea hasarına ya da normal büyüme-gelişmenin sapmasına neden olmaktadır. Türkiye’de ise yenidoğan yoğun bakım ünitelerindeki ses seviyesinin saatte ortalama 50-55 dB’i, maksimum ise 70 dB’i geçmemesinin sağlanması bildirilmektedir (Kaya vd., 2018; Tutar-Güven & İşler-Dalgıç, 2017; Gözen & Aykanat-Girin, 2017; Tokan & Geçkil, 2019). Normal ses tonununun “70-80 Db”, biberonu küvöz üzerine koyma 96-117 dB, intravenöz pump cihaz alarmı 60-78 dB, alarm ve telefon sesi” 45-86 Db”, küvöz kapağını açma 92-98 dB, küvöz kapağının kapanması 80-111 dB olduğu göz önünde bulundurulduğunda yenidoğan yoğun bakım ünitelerinde özellikle küvöz başında yüksek sesle konuşmamaya özen gösterilmesi, küvöz kapaklarının sürekli açılıp kapatılmasına veya küvözün üzerine herhangi bir araç gereç konulmamasına dikkat edilmesini önemli olduğu görülmektedir. Yüksek ses düzeyi bebeklerde sıçrama, bradikardi, apne, renk değişimleri, desatürasyon, kan basıncı ve intraventriküler kanamalara yol açabilmekte ayrıca bebeğin stresini artırarak iyileşmeleri geciktirmektedir (Tutar-Güven & İşler-Dalgıç, 2017). APA ışık düzeyi konusunda ise preterm bebeklerde gözlem için 60w, işlemler için ise 100w’lık bir aydınlatmayı önermektedir (Tutar-Güven & İşler-Dalgıç, 2017). Dolayısıyla bebekler yüksek ışığa maruz bırakılmamalıdır. Girişimlerde hasta başı aydınlatmanın kullanılması önem taşımaktadır.

Aile merkezli bakım: Aile merkezli bakım pediatri hemşireliğinin her alanında uygulanması gereken bir bakım olmasının yanında yenidoğan yoğun bakımda tedavi gören bebekler için ayrı bir önem arz etmektedir. Yoğun bakım ünitesinde yatan bebek ailesinden uzak kalmakta, aile de bebeğinden uzak kaldığı için stres anksiyete çaresizlik gibi duygular yaşamaktadır. Aile merkezli bakımın temelinde ise ailenin çocuğun tedavisi ve bakımı konusunda iş birliği yapmayı, aileyi de işin içine katmayı temel almaktadır. Bu doğrultuda ebeveynler özellikle de anneler çaresizlik, anksiyete ve stres durumlarını daha az yaşamaktadırlar. AMB; hemşire, bebek, aile ve diğer sağlık personellerinin iş birliği ile bebeğin sağlığının korunması, geliştirilmesi, iyileştirilmesi ve rehabilitasyonu için gereken girişimlerin planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesinden oluşan multidisipliner ve dinamik bir bakım zinciridir. AMB uygulandığında bebek ebeveynleri ile özellikle de annesi ile buluşturulduğunda ise bebeğin de stresi azalmakta ve iyileşme süreci hızlanmaktadır (Gözen & Aykanat-Girgin, 2017).

Besleyici olmayan emme: Preterm veya düşük doğum ağırlıklı bebekler emme yutma fonksiyonlarının gelişmemesinden dolayı yenidoğan yoğun bakım ünitelerinde orogastrik sonda ile beslenirler. Ancak bebeğin emme davranışı kazanabilmesi ve emme fonksiyonunun uyarılması açısından ayrıca bebeklerin sindirimlerinin de düzenlenmesi için besleyici olmayan emme BGB çerçevesinde önerilmektedir. Besleyici olmayan emme, bebeğin oral beslenmeye geçişini hızlandırmakla birlikte bebeğin temel güven duygusu kazanmasını, kendisini huzurlu hissetmesini ve stresinin azalmasını sağlamaktadır (Eras vd., 2013; Gözen & Aykanat-Girgin, 2017; Tokan & Geçkil, 2019).

Kanguru bakımı: Bebeğin hem annesi hem de babası ile yapılabilen ten tene temas durumudur. Çoğunlukla kanguru bakımı anne bebek arasında uygulansa da babaların da kanguru bakımı yapması önem taşımakta ve önerilmektedir. Bu durum hem ebeveyn bebek bağlanmasına katkıda bulunduğu gibi hem de bebeğin termoregülasyonunu sağlayarak vücut ısısının yükselmesini sağlamaktadır. Preterm ve düşük doğum ağırlıklı bebekler kolaylıkla hipotermiye girebildiklerinden dolayı bu konuda kanguru bakımının önemi büyüktür. Ayrıca kanguru bakımı bebeğin stresinin de azalmasını sağlamaktadır (Tutar-Güven & İşler-Dalgıç, 2017).

Terapötik pozisyon verme: Terapötik pozisyon olarak yenidoğan yoğun bakımda tedavi gören preterm veya düşük doğum ağırlıklı bebeklere prone (yüzüstü) yatış pozisyonunun uygulanması önerilmektedir. Çünkü bebek bu pozisyondayken vücut ısısını daha iyi koruyabilmekte ve stresörlerden daha az etkilenmektedir. Özellikle pozisyon yatakları kullanılarak verilen fleksiyon (cenin) pozisyonu bebeğin stresini önemli ölçüde azaltmaktadır. Bebekler anne karnındayken fleksiyon pozisyonunda dururlar ve ellerini, parmaklarını ağızlarına veya yüzlerine değıdirebilirler. Bu pozisyonunun ekstrauterin ortamda da uygulanması bebeğin kendi kendini sakinleştirmesine olanak sağlamaktadır. Sırt üstü yatırılan bebekler hem vücut ısılarını koruyamazlar hem de kendilerini güvende hissetmezler. Bu doğrultuda bebeklerin prone pozisyonda yatırılması önem taşımaktadır (Sarı & Çiğdem, 2013; Tutar- Güven & İşler- Dalgıç, 2017).

Ağrı yönetimi: Yenidoğan yoğun bakım ünitesinde yatan preterm ve düşük doğum ağırlıklı bebekler sıklıkla ağrılı işlemlere maruz kalmaktadırlar. Ağrının ise bekler üzerinde hem kısa hem de uzun vadeli etkileri bulunmaktadır. Ağrı yenidoğanın strese girmesine neden olarak apne, bradikardi, ağlama nöbetleri, iyileşmenin gecikmesi gibi birçok nedene yol açarken uzun dönemde ise bebeklerin nörolojik gelişimlerini etkilemektedir. Bu nedenle mutlaka bebeklerin ağrılarının değerlendirilmesi ve ağrının azaltılması için uygun olan farmakolojik ve nonfarmakolojik girişimlerin yapılması gerekmektedir. Genellikle uygun görsel ağrı skalaları ile yenidoğanların ağrıları değerlendirilmektedir (Büyüköğeneç & Kılıçarslan-Törüner, 2018).

Tablo 1. Preterm ve Düşük Doğum Ağırlıklı Bebeklere Uygulanan BGB İle İlgili Randomize Kontrollü Çalışmalar

Çalışma	Amaç ve Yöntem	Bulgu ve Sonuçlar
McAnulty vd., 2009	<p>Araştırma yenidoğan yoğun bakım ünitesinde tedavi görme sürecinde BGB alan ve almayan yüksek riskli prematüre bebeklerin (< veya =29 hafta sonrası), 8 yaşına geldiklerinde nöropsikolojik ve nöroelektrofizyolojik özelliklerini değerlendirme amaçlı yapılmıştır.</p> <p>BGB almış olan çocuklar deney grubunu, BGB almayan çocuklar ise kontrol grubunu oluşturmuştur. Her iki grubun ayrıntılı bir nöropsikolojik batarya ve EEG spektral tutarlılık ölçümleri değerlendirilmiştir.</p>	<p>Çalışmada Deney grubunun kontrol grubuna göre nöropsikolojik ve nöroelektrofizyolojik olarak önemli ölçüde daha iyi performans gösterdiği saptanmıştır. Sonuçlar, hem nöropsikolojik hem de nörofizyolojik olarak deney grubunda kontrol grubuna göre sağ hemisfer ve ön lob fonksiyonunun anlamlı derecede daha iyi olduğunu göstermiştir.</p> <p>Çalışmada yenidoğan dönemindeki nörodavranışsal ve fizyolojik sonuçların 8 yaşında yararlı beyin fonksiyonu etkilerini başarıyla öngördüğü belirtilmiştir. Bu doğrultuda BGB müdahalesinin okul çağına kadar kalıcı etkileri olduğu sonucu desteklenmiştir.</p>

Kiechl-Kohlendorfer vd., 2015	<p>Araştırma yenidoğan yoğun bakım ünitesinde tedavi görme sürecinde BGB alan ve geleneksel bakım alan bebeklerin 2 yaşına geldiklerinde motor ve zihinsel gelişimlerini değerlendirme amaçlı yapılmıştır.</p> <p>Geleneksel bakım (124) ve gelişimsel bakım (137) alan prematüre bebeklerin 2 yaşına geldiklerinde motor ve zihinsel gelişimleri Bayley Bebek Gelişimi Ölçekleri II ile izlenmiştir.</p>	<p>BGB alan grubun psikomotor sonuç üzerinde olumlu bir etkisi olduğu gözlenmiştir. Bilişsel sonuçla ilgili olarak iki grup arasında herhangi bir etki gözlenmemiş ancak BGB grubundaki çocukların geleneksel bakım grubundaki çocuklara göre daha az psikomotor gecikme gösterdiği saptanmıştır.</p>
Kaarsen vd., 2008	<p>Araştırma prematüre doğan bebek ve anne babalarına BGB çerçevesinde hazırlanan “Anne-Bebek Hareket Programı”nın bebekler 2-3 yaşlarına geldiğinde bilişsel, motor ve davranışsal sonuçları ve ebeveynlik stresi üzerindeki etkilerini incelemek için yapılmıştır.</p> <p>Araştırma 69 deney (BGB grubu) ve 67 kontrol grubundan oluşmaktadır. Değerlendirmede “Bayley Bebek Gelişimi Ölçekleri” ve “Çocuk Davranışı Kontrol Listesi/2-3” (problemlili davranış ölçeği) ile değerlendirildi ve ebeveynlere “Ebeveynlik Stres İndeksi” uygulanmıştır.</p>	<p>Deney ve kontrol grupları arasında bilişsel veya motor sonuçlarda arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır. Ancak deney grubunda bulunan çocukların problemlili davranış puanları daha az bulunmuştur.</p> <p>Ayrıca çalışmada deney grubunda bulunana anne ve babaların daha düşük ebeveyn stresi bildirdikleri tespit edilmiştir.</p>
Geçkil, 2019.	<p>Araştırma YYBÜ’nde yatan prematüre bebeklere BGB çerçevesinde yapılan günlük rutin toplu bakımın prematüre bebek konforuna etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.</p> <p>Araştırma 128 prematüre bebek ile çalışılmış. Bebeğin konfor düzeyi, vital bulguları ve pozisyona ait verilerin toplanması için üç izlem yapılmıştır. İlk izlem toplu bakım öncesinde bebeğe hiç dokunulmadan önce, ikinci izlem toplu bakımdan hemen sonra ve üçüncü izlem ise toplu bakımdan bir saat sonra gerçekleştirilmiştir. “Prematüre Bebek Konfor Ölçeği” (PBKÖ), “Toplu Bakım Uygulama Kontrol Listesi” ölçeği kullanılmıştır.</p>	<p>Çalışmada BGB doğrultusunda klinikte uygulanan toplu bakımın prematüre bebeklerin konfor düzeyini hem bakımdan hemen sonra hem de bir saat sonra anlamlı şekilde yükselttiği tespit edilmiştir. Prematüre bebeklerin konforunu artırmak için aile merkezli bakım çerçevesinde bakıma annenin katılması, her bebeğin bakımının bireysel şekilde planlanması ve YYBÜ’de bireyselleştirilmiş gelişimsel bakımın desteklenmesi önerilmiştir.</p>

Yıldırım, 2009	<p>Araştırma kanguru bakımının düşük doğum tartılı preterm yenidoğanların beslenme ve gelişimine etkisini değerlendirme amaçlı yapılmıştır.</p> <p>Araştırma YYBÜ’de yatan 40 düşük doğum tartılı preterm yenidoğan ve anneleri ile yürütülmüştür. Deney grubunu kanguru bakım alan bebekler kontrol grubunu ise kanguru bakımı almayan bebekler oluşturmuştur.</p>	<p>Araştırmada kanguru bakımı alan ve almayan düşük doğum tartılı preterm yenidoğanların emmeye başlama, kilo alımı ve genel fizyolojik fonksiyonları arasında anlamlılık görülmemiştir. Ancak deney grubunun daha kısa sürede emmeye başladıkları ve kilo alım ortalamalarının daha fazla olduğu belirlenmiştir. Kanguru bakımı alan düşük doğum tartılı preterm yenidoğanların daha kısa sürede hastaneden taburcu oldukları saptanmıştır. Düşük doğum tartılı preterm yenidoğanların kalp atım hızı ve vücut ısısında, kanguru bakımı öncesi ve sonrası istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu, oksijen saturasyonunun ise farklılık göstermediği tespit edilmiştir.</p>
Durdu, 2019	<p>Araştırmada BGB kapsamında pozisyon yatağı kullanılarak verilen yüzükoyun ve yan yatış pozisyonunun preterm bebeğin konforuna etkisini değerlendirme amaçlı yapılmıştır.</p> <p>Araştırmanın örneklemi 33 preterm bebek oluşturmuştur. Araştırma verileri araştırmacı tarafından geliştirilen Bebek Bilgi Formu, Yenidoğan İzlem Formu, Yenidoğan Pozisyon Değerlendirme Aracı (YPDA) ve Prematüre Bebek Konfor Ölçeği (PBKÖ) ile toplanmıştır. Çalışma preterm bebeklere her 3 saatte bir sırasıyla; pozisyon yatağında yüzükoyun ve yan yatış şeklinde pozisyon verilerek 2 aşamada gerçekleştirilmiştir.</p>	<p>Çalışmada yüzükoyun (prone) pozisyonunda yatırılan bebeklerin konfor düzeylerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Preterm bebeğin konforunun artırılması; dolayısıyla gelişiminin desteklenmesi için bebeğe pozisyon verilirken pozisyon yatağı kullanılması ve verilen pozisyonun öncelikli olarak yüzükoyun pozisyonu olması önerilmektedir.</p>

<p>Als, 1994</p>	<p>Araştırma çok düşük doğum ağırlıklı prematüre bebek için bireyselleştirilmiş gelişimsel bakımın tıbbi ve nörofonksiyonel etkilerini değerlendirmek için yapılmıştır.</p> <p>Çalışma deney ve kontrol grubundan oluşan toplam 38 preterm bebek ile yürütülmüştür. Ortalama günlük kilo alımı, mekanik ventilasyon gereksinimi, ek oksijen desteği, gavajla besleme, retinopati, bronkopulmoner displazi, pnömotoraks, ve intraventriküler kanama ve hastane maliyetleri açısından değerlendirilmiştir. “Psikomotor Gelişim İndeksi”, “Bayley Bebek Gelişimi Ölçekleri” ve elektroensefalografi ölçümleri kullanılmıştır.</p>	<p>Deney grubundaki bebeklerde mekanik ventilasyon ve ek oksijen desteği önemli ölçüde daha kısa sürmüştür, erken oral beslenme gerçekleşmiş, intraventriküler kanama, pnömotoraks ve şiddetli bronkopulmoner displazi insidansında azalma, günlük kilo alımında artma; daha kısa hastanede kalış tespit edilmiştir. Deney grubundaki bebeklerin kontrol grubundaki bebeklere kıyasla hastane ücretlerinin azaldığı belirlenmiştir. Doğum tarihlerinden 2 hafta sonra, bu bebekler ayrıca gelişmiş otonomik düzenleme, motor sistem işleyişi, kendi kendini düzenleme yetenekleri ve görsel uyarılmış potansiyel ölçümler göstermiştir ve 9 ayda, Bayley Mental ve Psikomotor Gelişim İndeksi puanları artmıştır.</p>
<p>Küçük-Alemdar & İnal, 2020</p>	<p>Çalışma, erken doğmuş bebeklerde bireyselleştirilmiş gelişimsel bakımın fizyolojik parametreler, büyüme ve ağızdan beslenmeye geçiş üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.</p> <p>Araştırmada anne sesi grubu, anne sütü kokusu grubu, kuvöz kapağı grubu ve kontrol grubu bulunmakta olup dört grup arasında oral beslenmeye geçiş hızı, kalp hızı ve solunumsal parametreler değerlendirilmiştir.</p>	<p>Araştırmada bebeklerin taburculuk anındaki ağırlık, boy ve baş çevresi açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Bununla birlikte, kalp hızı ve solunum hızı gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılık görülmemiştir. Ancak oral beslenmeye geçişin en kısa süresi anne sütü kokusu grubunda olduğu görülmüştür. Anne sütü kokusunun emzirmeye geçişi kolaylaştırdığı vurgulanmıştır.</p>
<p>Çağlayan, 2011</p>	<p>Araştırma preterm yenidoğanlarda ayak topuğundan kan alma işlemi sırasında el ile verilen cenin pozisyonunun ağrı üzerine etkisini değerlendirme amaçlı yapılmıştır.</p> <p>Araştırmada, 37. gestasyonel haftanın altındaki 41 preterm yenidoğana hem rutin hem de cenin pozisyonu vererek ayak topuğundan kan alma sırasındaki kalp tepe atımını, oksijen saturasyonu, ağlama süresi ve ağrı puanları değerlendirilmiştir. Veri toplamada, araştırmacı tarafından hazırlanan bilgi formu, gözlem formu, “Yenidoğan - Bebek Ağrı Ölçeği” kullanıldı.</p>	<p>Araştırmada her iki pozisyon karşılaştırıldığında; cenin pozisyonu verilen bebeklerin, rutin pozisyona göre ağrı puan ortalamalarının daha az, ağlama sürelerinin daha kısa olduğu bulunmuştur.</p>

Chang vd., 2002	<p>Araştırma doğum sonrası ilk hafta boyunca mekanik olarak ventile edilen erken doğmuş bebeklerde yüzüstü ve sırtüstü pozisyonların uyku durumu ve stres tepkileri üzerindeki etkilerini değerlendirmek amacıyla yapılmıştır.</p> <p>Gestasyon yaşı 25-36 hafta olan 28 entübe bebek araştırmaya alınmıştır. Bebekler supine ve prone pozisyonda yatırılmıştır. Bir hafta süreyle her iki saatte bir pozisyonları değiştirilmiş ve SpO₂, desatürasyon epizodları ve motor aktiviteleri izlenmiştir.</p>	<p>Araştırmada prone (yüzüstü) pozisyonda yatırılan bebeklerin SpO₂'lerinin daha yüksek seyrettiği, daha az desatürasyon olayı yaşadıkları, supin pozisyonda yatırılan bebeklere göre daha az ağladıkları, daha çok sessiz uyku uydukları ve daha az stres yanıtı (irkilme, seğirme ve titreme) gösterdikleri belirlenmiştir.</p>
Kardaş-Özdemir & Güdücü Tüfekci, 2013	<p>Çalışma bireyselleştirilmiş gelişimsel bakım uygulamaları çerçevesinde anne kokusu ve fleksiyon pozisyonunun prematüre bebeklerin büyüme ve hastanede yatış süresine etkisini değerlendirmek üzere yapılmıştır.</p> <p>Araştırma yenidoğan yoğun bakım ünitesinde tedavi ve bakım alan 97 prematüre bebek ile yapılmıştır. Bebekler kontrol grubu, anne kokusu ve fleksiyon pozisyonu olmak üzere rastgele üç gruba ayrılmıştır. Bebekler taburcu olana kadar her gün izlenmiş ve vücut ölçümleri kaydedilmiştir.</p>	<p>Gruplar arasında taburculuk ağırlık ve boy ortalamaları açısından anlamlı bir fark tespit edilmiş ve bu farkın anne kokusu grubu ile ilişkili olduğu belirlenmiştir. Hastaneye yatış ve taburculuk ağırlık ortalamaları arasındaki grup içi fark sadece anne kokusu grubunda anlamlı iken, hastaneye yatış ve taburculuk boy ortalamaları arasındaki grup içi fark her üç grupta da anlamlı olduğu belirlenmiştir. Anne kokusu ve fleksiyon pozisyonunun prematüre bebeklerin büyümesini desteklediği ve hastanede yatış sürelerini kısaltmasından dolayı yenidoğan yoğun bakım ünitesinde rutin olarak kullanılmasının önemli olduğu belirtilmiştir.</p>

Tablo 1'e bakıldığında preterm ve düşük doğum ağırlıklı bebeklere uygulanan bireyselleştirilmiş gelişimsel bakım uygulamalarının bebeklerin ilerleyen yaşlarda nöropsikolojik ve nöroelektrofizyolojik gelişimlerini olumlu etkilediği ve problemleri azalttığı (saldırganlık, kaygı bozuklukları vb.), bebeklerin konforunu arttırdığı, hem bebeklerin hem de ebeveynlerin stresini azalttığı, daha kısa sürede emmeye başladıkları, kilo alım ortalamalarının daha fazla olduğu, daha kısa sürede hastaneden taburcu oldukları ve hastane masraflarının azaldığı, kalp atım hızı ve vücut ısılarının arttığı, mekanik ventilasyon ve ek oksijen desteği önemli ölçüde kısa sürdüğü, erken oral beslenmeye geçişi hızlandırdığı, intraventriküler kanama, pnömotoraks ve şiddetli bronkopulmoner displazi insidansını azalttığı görülmektedir.

SONUÇ

Sinaktif teoriden köken alan bireyselleştirilmiş gelişimsel bakım modeli incelendiğinde yenidoğan ve düşük doğum ağırlıklı bebeklerin yenidoğan yoğun bakım ünitelerindeki streslerini azaltma ve nörolojik gelişimlerini destekleme amacı üzerine kurulu olduğu görülmektedir. Bebekler konforlu ve güvende oldukları intrauterin ortamdan stres verici bir yapıda olan yenidoğan yoğun bakım ünitesine geçiş yaptıkları için bu konfor düzeyinin

gelişimlerini sağlama açısından devam ettirilmesi gerekmektedir. Özellikle de preterm bebekler henüz nörogelişimlerini tamamlayamadan dünyaya geldikleri için bu gelişimin sağlanması açısından bireyselleştirmiş gelişim bakımının kullanılması büyük bir önem arz etmektedir. İlgili çalışmalar incelendiğinde BGB'nin preterm ve düşük doğum ağırlıklı bebekler üzerinde kısa ve uzun vadede birçok olumlu etkisi olduğu ve büyüme ve gelişimlerine önemli derecede katkı sağladığı görülmektedir. BGB'nin kullanılması ile bebekler daha hızlı taburcu olabilmekte ve bu durum hastane masraflarını da azaltmaktadır. YYBÜ'de çalışan hemşirelerin BGB uygulamasını kullanması bebeklerin büyüme ve gelişmesi açısından büyük bir önem taşımaktadır. Dolayısıyla hemşireler BGB uygulamalarını düzenli bir şekilde uygulamalıdır. Bu doğrultuda hemşirelerin bilgilendirilmesi ve eğitim verilmesi önemlidir.

KAYNAKÇA

- Als, H. (1982). Toward a Synactive Theory of Development: Promise For The Assessment of Infant Individuality. *J Infant Ment Health*, 3, 229-243.
- Als, H. (1986). A Synactive Model of Neonatal Behavioral Organization: Framework For The Assessment and Support of the Neurobehavioral Development of the Premature Infant and His Parents in the Environment of the Neonatal Intensive Care Unit. *Phys Occup Ther Pediatr*, 6, 3-53.
- Als, H. (1994). Individualized Developmental Care for the Very Low-Birth-Weight Preterm Infant. Medical and Neurofunctional Effects. *The Journal of the American Medical Association*, 272(11), 853-858.
- Arpacı, T. & Altay N. (2017). Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitelerinde Bireyselleştirilmiş Gelişimsel Bakım: Güncel Yaklaşımlar. *Türkiye Klinikleri Hemşirelik Bilimleri*, 9(3), 245-254.
- Chang, YJ., Anderson, GC., Lin, CH. (2002). Effects of Prone and Supine Positions on Sleep State and Stress Responses in Mechanically Ventilated Preterm Infants During the First Postnatal Week. *J Adv Nurs*, 40(2), 161-169.
- Çağlayan, N. (2011). Preterm Yenidoğanlarda Ayak Topuğundan Kan Alma İşlemi Sırasında El İle Verilen Cenin Pozisyonunun Ağrı Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans tezi, İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Durdu, F. (2019). Pozisyon Yatağı Kullanılarak Verilen Yüzükoyun ve Yan Yatış Pozisyonunun Preterm Bebeğin Konforuna Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Hasan Kalyoncu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hemşirelik Anabilim Dalı, Gaziantep.
- Eras, Z., Atay, G., Durgut Şakrucu, E., Bingöler E.B., Dilmen, U. (2013). Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesinde Gelişimsel Destek. *Şişli Etfal Hastanesi Tıp Bülteni*, 47(3), 97-103.
- Geçkil, E. 2019. Toplu Bakım Verilen Prematüre Bebeklerde Konfor Düzeyinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hemşirelik Anabilim Dalı, Konya.
- Gözen, D. & Aykanat Girgin, B. (2017). Preterm Bebeklerde Oral Beslenmeyi Destekleyici Kanıta Dayalı Girişimler. *Clinical and Experimental Health Sciences*, 7(4), 171-174.
- İncekar, M. Ç. & Gözen, D. (2019). Preterm Bebeklerde Bireyselleştirilmiş Gelişimsel Bakım. *Journal of Health and Sport Sciences*, 2(1), 16-21.
- Kaarensen, P. I., Rønning, J. A., Tunby, J., Nordhov, S. M., Ulvund, S. E., & Dahl, L. B. (2008). A Randomized Controlled Trial of an Early Intervention Program in Low Birth Weight Children: Outcome at 2 Years. *Early Human Development*, 84(3), 201-209.
- Kardaş-Özdemir, F., & Gündüçü Tüfekçi, F. (2013). The Effect of Individualised Developmental Care Practices on the Growth and Hospitalisation Duration of Premature Infants: The Effect of Mother's Scent and Flexion Position. *Journal of Clinical Nursing*, 23 (21-22), 3036-3044.
- Kaya, A., Tutar-Güven Ş., İşler-Dalgıç A. (2018). Preterm Yenidoğanların Bireyselleştirilmiş Destekleyici Gelişimsel Bakım Uygulamalarında Kanıta Dayalı Hemşirelik Yaklaşımları. *Uluslararası Hakemli Kadın Hastalıkları ve Anne Çocuk Sağlığı Dergisi*, 13, 96-115.
- Kiechl-Kohlendorfer, U., Merkle, U., Deufert, D., Neubauer, V., Peglow, U. P., & Griesmaier, E. (2015). Effect of Developmental Care for Very Premature Infants on Neurodevelopmental Outcome at 2 Years of Age. *Infant Behavior and Development*, 39, 166-172.
- Küçük-Alemdar, D. & İnal, S. (2020). The Effect of Individualized Developmental Care Practices in Preterm Infants. *Complement Med Res*, 27, 97-104.
- McAnulty, G. B., Butler, S. C., Bernstein, J. H., Als, H., Duffy, F. H., & Zurawski, D. (2009). Effects of the Newborn Individualized Developmental Care and Assessment Program (NIDCAP) at Age 8 Years: Preliminary Data. *Clinical Pediatrics*, 49(3), 258-270.
- Taş-Arslan, F. & Akkoyun, S. (2019). Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesinde Gelişimsel Bakım Model ve Uygulamaları. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 8(4), 468 - 473.
- Tokan, F. & Geçkil, E. (2019). Prematüre Bebeklerde Bireyselleştirilmiş Gelişimsel Bakım Kapsamında Toplu Bakım Verme Kavramı. *Journal of General Health Sciences*, 1(1), 64-77.
- Tutar-Güven, Ş. & İşler-Dalgıç, A. (2017). Prematüre Yenidoğanlar İçin Geliştirilmiş Bireyselleştirilmiş Destekleyici Gelişimsel Bakım Programı. *Uluslararası Hakemli Kadın Hastalıkları ve Anne Çocuk Sağlığı Dergisi*, 9, 41-61
- Tutar-Güven, Ş., Kaya A., & İşler Dalgıç, A. (2019). Preterm Bebeklerde Gestasyonel Haftalara Göre Bireyselleştirilmiş Destekleyici Gelişimsel Bakım Uygulamaları. *DEUHFED*, 12(4), 283-293.
- Yıldırım, G. (2009). Kanguru Bakımının Düşük Doğum Tartılı Preterm Yenidoğanların Beslenme ve Gelişimine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, İstanbul.
- Yıldırım-Sarı, H. & Çiğdem, Z. (2013). Gestasyon Haftalarına Göre Bebeğin Gelişimsel Bakımının Planlanması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Elektronik Dergisi*, 6 (1), 40-48.

SİSTEMATİK İNCELEME VE BİBLİYOMETRİK ANALİZ YÖNTEMLERİ İLE HEMŞİRELİKTE GÜÇLENDİRME EMPOWERMENT IN NURSING WITH SYSTEMATIC REVIEW AND BIBLIOMETRIC ANALYSIS METHODS

Prof. Dr. Ebru AYKAN

Kayseri Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, İnsan Kaynakları Bölümü,
ORCID NO: 0000-0003-3537-5235

Öğr. Gör. Sermed DOĞAN

Kayseri Üniversitesi, Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu, Sağlık Kurumları İşletmeciliği Programı
ORCID NO: 0000-0001-8782-7227

Dr. Öğrencisi, Tuğba Gül BAYNAL DOĞAN

Kayseri Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Sağlık Yönetimi ABD,
ORCID NO: 0000-0002-2832-3157

ÖZET

Sağlık hizmetleri çıktısını insan sağlığı oluşturmaktadır. Hizmet özelliği bakımından ise hata ve belirsizliklere yer verilmemesi aynı zamanda yoğun emek sunulan alanlar olması nedeniyle hemşirelerin sorumluluğu artmaktadır. Özellikle Covid-19 küresel salgını ile birlikte emek unsuru daha fazla önem kazanmıştır. Hemşirelerin etkili ve verimli bir hizmet sunumunu sağlamak bununla birlikte örgütsel aidiyet, iş tatmini ve örgütsel vatandaşlık gibi tutumların geliştirilmesinde güçlendirme kavramı önemli bir role sahiptir. Bu nedenle araştırma, bibliyometrik göstergeler kullanarak hemşirelikte güçlendirme alanına ilişkin yapılan araştırmaların genel bir özetini sunmayı amaçlamaktadır. Araştırma alanına ilişkin eğilimleri belirlemek ve veriler arasındaki kümelenmeyi ortaya çıkarmak için sistematik inceleme ve bibliyometrik yöntemlerden yararlanılmıştır. Veri setine ulaşmada Web of Sciences veri tabanından yararlanılmış ve makaleler dahil etme ve hariç tutma kriterlerine göre araştırma PRISMA akış diyagramı oluşturulmuştur. Hemşirelikte güçlendirme konusunda toplamda 450 araştırma; makale sayısı ve anahtar kelime ağı bakımından incelenmiştir. Hemşirelikte güçlendirme konusunda yapılan araştırmaların zaman içerisinde önemli oranda artış gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca araştırma bulgularımızda güçlendirme kavramının iş memnuniyeti ile güçlü bir şekilde ilişki içerisinde olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Güçlendirme, Hemşire, Bibliyometrik, Sistematik İnceleme

ABSTRACT

The output of health services is created by human health. In terms of service characteristics, the responsibility of nurses increases due to the absence of errors and uncertainties, as well as the areas where intensive labor is provided. Especially with the Covid-19 global epidemic, the element of labor has gained more importance. For this reason, the concept of empowerment has an important role in the development of attitudes such as organizational belonging, job satisfaction and organizational citizenship, while providing nurses with an effective and efficient service delivery. For this reason, the research aims to present a general summary of the researches on the field of empowerment in nursing using bibliometric indicators. Systematic review and bibliometric methods were used to determine the trends in the research area and to reveal the clustering among the data. The Web of Sciences database was used to reach the data set, and the PRISMA flowchart was created by examining the articles according to the inclusion and exclusion criteria. A total of 450 studies on empowerment in nursing were analyzed in terms of number of articles and keyword network. It has been determined that studies on empowerment in nursing have increased

significantly over time. In addition, in our research findings, it has been determined that the concept of empowerment is strongly related to job satisfaction.

Keywords: Empowerment, Nurse, Bibliometric, Sycematic Review

GİRİŞ

Hemşirelerin, hemşirelik hizmetlerini istenilen nitelikte, etkili ve verimli bir şekilde yapabilmesi için hemşirelerin işleri ile ilgili konularda fikir üretme, sorun çözme, karar verme sorumluluğunu üstlenmelerine imkân verecek güçlendirme faaliyetlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Güç, hemşirelerin daha özerk bir şekilde pratik yapabilmeleri için geliştirmeleri gereken bir özelliği ifade ederken, bir mesleğin üyelerinin statülerini yükseltmeleri, uzmanlık alanlarını tanımlamaları ve özerklik ve etkiyi elde edip sürdürmeleri güçlenmeleri ile olabilmektedir (Manojlovich, 2007). Bir yönetim terimi olarak güçlendirme, yardımlaşma, paylaşma, yetiştirme ve ekip çalışması yolu ile kişilerin karar verme haklarını (yetkilerini) artırma ve kişileri geliştirme süreci olarak tanımlanmaktadır (Koçel, 2005). Bu bakış açısına göre güçlendirme, başkalarının güç ve yeteneğini doğru tanımlama ve kendi verdiği kararlarla kendi kaderini belirleme yetilerini içermektedir (Kirst-Ashman & Hull, 2018).

Hemşirelikte güçlendirme konusu literatürde oldukça çalışılan bir konu olarak görülmektedir. Özellikle hemşirelerin kendilerini bireysel anlamda güçlenmiş hissetmelerinin hem çalıştıkları kurumu hem de hizmet verdikleri bireyleri olumlu etkilediği görülmektedir (Şen, 2010; Burkhard & Nathaniel, 2013; Özbaş & Tel, 2013). Kurumsal açıdan güçlendirilmiş hemşirelerin ise daha fazla yetkiye sahip olmaları nedeniyle kendilerine değer verildiğini hissetmeleri örgütsel çıktıları olumlu etkilemektedir. Güçlendirilmiş çalışma ortamında; hemşirelik uygulamalarının kontrolünün sağlandığı ve hasta güvenliği ve hasta bakım davranışlarının da olumlu yönde sonuç verdiği görülmüştür (Leggat vd., 2010; Er & Altuntaş, 2014).

Bu çalışmada sistematik inceleme yöntemi ve bibliyometrik göstergeler kullanılarak hemşirelikte güçlendirme konusuna ilişkin yapılan araştırmaları tanımlayıcı analizler (makalelerin yıllara göre dağılımı, araştırma alanları, araştırma yöntemleri) ve anahtar kelime ağ analizinin genel bir özetini sunmayı amaçlamaktadır.

YÖNTEM

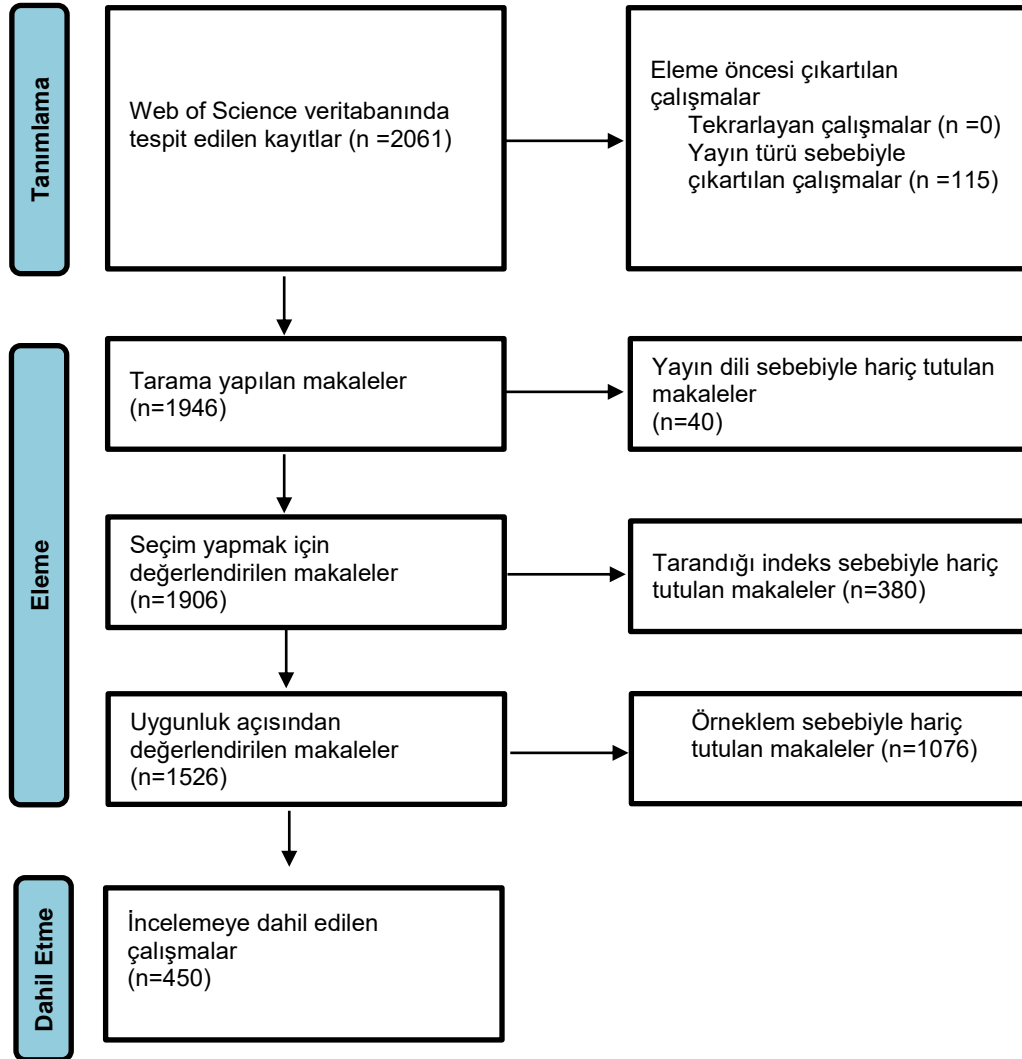
Çalışma Tasarımı

Hemşirelikte güçlendirme kavramına ilişkin Web of Science veri tabanında yayınlanmış makalelerin tespit edilmesi ve çeşitli parametrelere göre analiz edilmesi amacıyla çalışma kapsamında sistematik literatür incelemesi ve bibliyometrik analiz kullanılarak yöntem üçlemesi uygulanmıştır.

Hemşirelikte güçlendirme ile ilgili yayınlara ulaşmak amacıyla bilimsel yayınların analizinde ve bilimsel alıntı indeksinde en sık kullanım alanı bulunan Web of Science veri tabanı (Yang vd., 2013) taranmıştır. Bu veri tabanı üzerinde hemşirelikte güçlendirme ile ilgili tüm verilere ulaşılmak istendiğinden 1975-2020 yılları arası yayınlar taranmıştır. Hemşirelikte güçlendirme kavramına yönelik çalışmaların tespit edilmesi amacıyla Web of Science veri tabanı üzerinden konu seçilerek “empowerment”, “nurse”, “nurses” ve “nursing” anahtar kelimeleri taratılmıştır.

Çalışma kapsamında İngilizce dilinde yazılmış olma, makale türünde yayınlanmış olma, Social Science Citation Index (SSCI) ve Science Citation Index Expanded (SCI-EXPANDED) atıf indekslerinde taranıyor olma ve hemşireler örnekleme üzerinde güçlendirme ile ilgili olma dahil etme kriterleri iken, farklı dillerde yazılmış, farklı bir yayın türünde yayınlanmış ve diğer atıf indekslerinde taranıyor olma çalışmada hariç tutma kriterleri olarak kullanılmıştır. Aynı zamanda güçlendirme ile ilgili farklı bir örneklem grubu

üzerinde gerçekleştirilen yayınlarda araştırmadan dışlanmış. Dahil etme ve hariç tutma kriterleri değerlendirilerek elde edilen veri setine yönelik PRISMA akış diyagramı Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1. PRISMA Akış Diyagramı

Web of Science veri tabanında ilk yapılan taramada 1975-2020 yılları kapsamında güçlendirme ile ilgili 2061 veri tespit edilmiştir. Çalışmada farklı veri tabanları kullanılmaması sebebiyle yinelenen kayıt saptanmamıştır. Çalışmanın ilk hariç tutma kriteri olarak makale yayın türü haricindeki kitap, kitap bölümü, bildiri, editoryal materyaller gibi veriler çalışma kapsamına alınmamıştır. Bu sebeple ilk aşamada 115 veri çalışmadan dışlanmıştır. Çalışmanın ikinci hariç tutma kriteri olarak belirlenen yayın dilinde ise 40 makalenin İngilizce harici bir dil ile yazılmış olması sebebiyle çalışma kapsamından çıkarılmıştır. Üçüncü aşamada çalışmaya sadece SSCI ve SCI-Expanded atıf indeksinde taranan makalelerin dahil edilmesi gerekçesi ile bu atıf indeksleri dışında kalan 380 makale dışlanarak 1526 makale elde edilmiştir.

Elde edilen 1526 makalenin başlık, anahtar kelime ve özet kısımları yazarlar tarafından bireysel olarak incelenerek örneklem grubunun hemşireler olması kriteri araştırılmıştır. İnceleme sonucunda 1076 makalenin güçlendirme konusunu farklı örneklem grupları üzerinde uyguladığı dolayısıyla çalışmaya dahil edilmemesi gerektiği bulunurken,

çalışma kapsamına nihai olarak güçlendirme kavramını hemşireler üzerinde uygulayan 450 makale dahil edilmiştir.

Veri Analizi

Çalışma kapsamında gerçekleştirilen yöntem üçlemesinin ikinci aşaması olarak PRISMA protokolü kapsamında elde edilen veri seti bibliyometrik analize tabii tutulmuştur. Elde edilen veriler ile bibliyometrik analiz kapsamında anahtar kelime ağ analizi gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında ağ haritasının oluşturulması ve literatürün görselleştirilmesi için özel olarak tasarlanmış (Cobo vd., 2011), büyük ölçekli verileri analiz etmede ve karmaşık ağları oluşturmada uygun bir yazılım olan (Zou vd., 2018) VOSviewer 1.6.16 programı kullanılmıştır.

Bu analizler kapsamında ele alınacak araştırma soruları ise şunlardır:

- Makalelerin yıllara göre dağılımı nedir?
- Makalelerin araştırma metodlarına (nicel, nitel, karma) göre dağılımı nedir?
- Makalelerin araştırma alanları nedir?
- Anahtar kelime ağında yaygın kullanım alanı bulan kelimeler nelerdir?

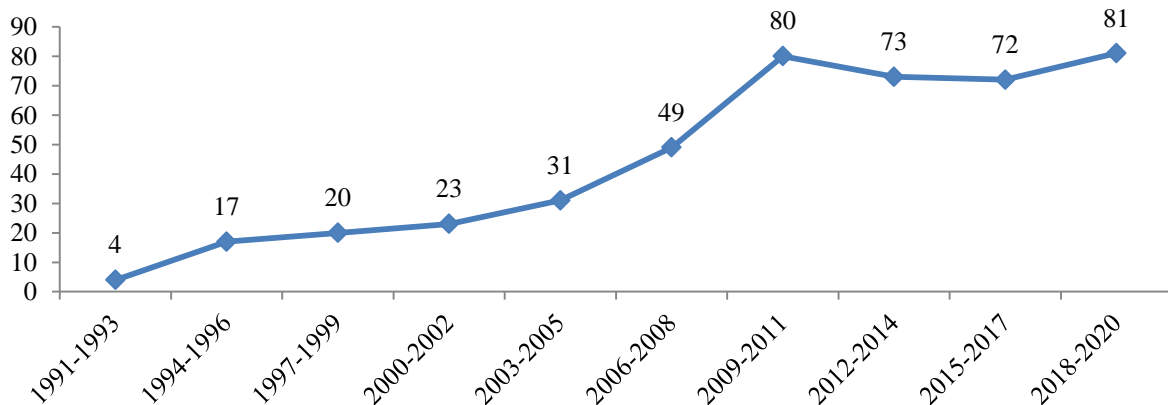
BULGULAR

İncelenen 450 çalışmanın araştırma alanları ve yöntemlerine göre dağılımı Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Araştırma Alanları ve Yöntemlerine Göre Dağılımı

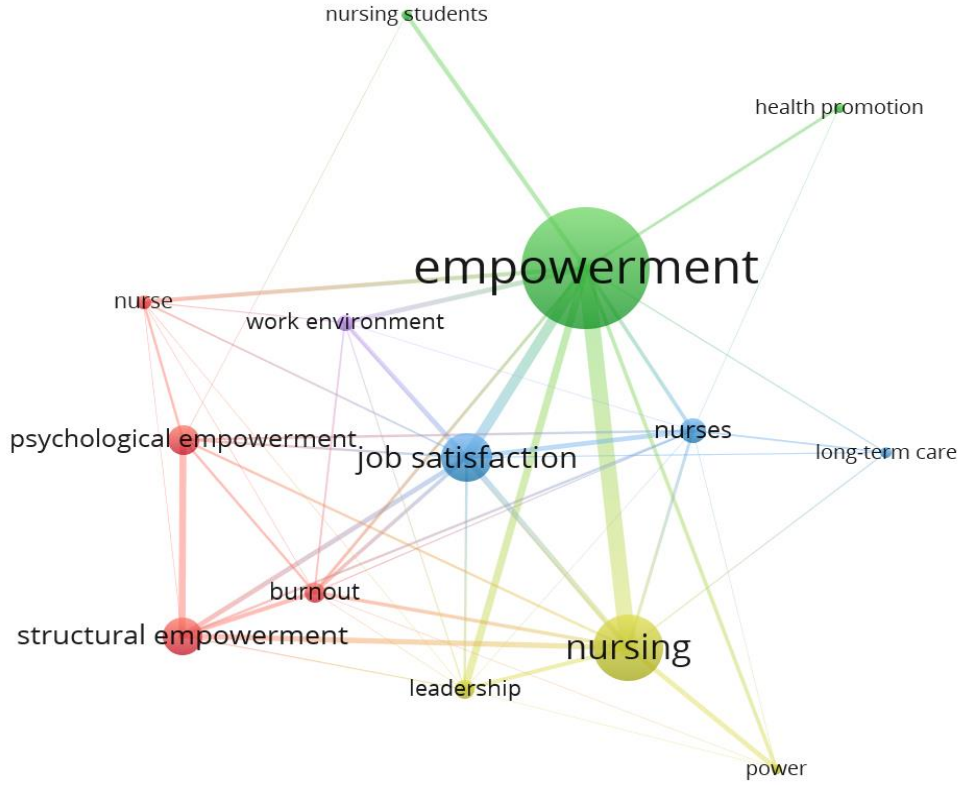
Araştırma Yöntemi	Frekans	%	Araştırma Alanı	Frekans	%
Nicel Araştırma	287	63,78	Hemşirelik Çalışmaları	266	59,11
Nitel Araştırma	144	32,00	Yönetim	73	16,22
Karma Araştırma	19	4,22	Eğitim	17	3,78
Diğer	-	-	Diğer	19	4,22

Tablo 1’de aktarıldığı üzere yöntem bakımından çalışmaların büyük çoğunluğunu nicel araştırmalar (%63,78) oluşturmaktadır. Hemşirelikte güçlendirme ile ilgili çalışmaların %32’si nitel araştırma yöntemleri kullanılarak yapılmışken, %4,22’lik kısmı nitel ve nicel araştırma yöntemlerini bir arada kullanmıştır. Araştırma alanı bakımından incelendiğinde araştırmaların hemşirelik (%59,11) ve yönetim (%16,22) alanında yoğunlaştığı görülmektedir. Güçlendirme konusunda önem arz eden eğitim alanındaki çalışma dağılımı %3,78 iken diğer alanlarda (fiziksel ve psikolojik iyilik hali, sağlık politikaları ve etik) %4,22’dir.



Grafik 1. Hemşirelikte Güçlendirme Alanında Yayımlanan Makale Sayısı

Hemşirelikte güçlendirme ile ilgili yayımlanan makale sayıları Grafik 1’de sunulmuştur. Bu konuya dair ilk makale 1991 yılında yayımlanmıştır. 1991 yılından itibaren alana yönelik yapılan araştırmalar 2009-2011 yıllarına kadar sürekli artış göstermektedir. Özellikle gruplandırılan yıllar arasında kıyaslama yapıldığında bir önceki yıl grubuna göre 2009-2011 yılları arasında büyük bir artışın olduğu görülmektedir. Ayrıca 2009 yılından sonra alana ilişkin yayımlanan çalışmalar hızlı bir şekilde artış göstererek tüm makalelerin %68’i bu yıldan sonra gerçekleştirilmiştir. Covid-19 küresel salgını ile birlikte 2020 yılından sonra da hemşirelikte güçlendirme üzerine yapılacak çalışmaların artış göstereceği tahmin edilmektedir.



Şekil 1. Yayınların anahtar kelime ağ analizi

Şekil 1 makalelerde en sık kullanım alanı bulan anahtar kelimelerin dağılımını göstermektedir. Birlikte kullanım tekniğine dayanan anahtar kelime ağ analizinde, araştırma alanına ilişkin makalelerde kullanılan anahtar kelimelerin dağılımı incelenmektedir. Bu özelliği ile bibliyometrik çalışmalarda en önemli bölümlerden biri olarak ifade edilmektedir (Imani vd., 2019). VOSviewer yazılımında anahtar kelimelerin kullanım sayısı minimum 10 seçilerek 898 anahtar kelime arasından 14’ü eşik değerini geçmektedir. Eşik değerini karşılayan anahtar kelimeler 4 kümeye ayrılmakta ve tüm kümelere “güçlendirme” anahtar kelimesi hem bağlantı gücü (101) hem de kullanım sıklığı (127) ile öncülük etmektedir. Anahtar kelime ağ analizi sonucuna göre hastanelerde, hemşire bakım merkezlerinde, yaşlı bakım hizmetlerinde ve diğer sağlık kurum ve kuruluşlarında hizmet sunan hemşirelerde güçlendirme kavramının önemini ortaya koymaktadır. Güçlendirme ile hemşire anahtar kelimesi en yüksek bağlantı gücüne (26) sahip kelimeleri oluşturmaları bu sonucu desteklemektedir. Diğer bir önemli gösterge ise anahtar kelime ağ analizinde en çok kullanılan (51) üçüncü kelimenin iş memnuniyeti olmasıdır. Bu durum hemşirelerde güçlendirmenin desteklenmesi ve geliştirilmesine yönelik imkanların bir sonucu olarak iş memnuniyetleri üzerinde yaratacağı etkiyi yansıtmaktadır.

SONUÇ

Sağlık kurum ve kuruluşları insan sağlığını doğrudan etkileyen, emek yoğunluğu yüksek hizmet sunum alanlarıdır. Sağlık profesyonelleri içerisinde özellikle hemşirelerin hizmetin aksamadan yürütülmesinde önemli rol üstlenmektedirler. Bu nedenle sağlık kuruluşlarında en önemli sağlık uygulayıcıları arasında yer alan hemşirelerde güçlendirme kavramı kritik öneme sahiptir. Mevcut literatür incelendiğinde hemşirelikte güçlendirme kavramı konusunda yapılan araştırmalar hızlı bir şekilde artış göstermektedir. Dünyayı etkisi altına alan ve birçok insanı etkileyen küresel salgınlarla birlikte hemşirelerin uzun süren mesai saatleri ve iş stresleri gibi etkenler dolayısıyla güçlendirme kavramı üzerinde yapılan araştırmaların artacağı öngörülmektedir. Ayrıca bu çalışma hemşirelikte güçlendirmenin olumlu algılanması sonucunda iş memnuniyetini de etkileyeceğini göstermektedir.

KAYNAKÇA

- Burkhard, M. A. & Nathaniel K. A. (2013). Çağdaş Hemşirelikte Etik. Alpar, Ş., Bahçecik, N., Karabacak, Ü. (Çeviri Editörleri). 3. Baskı, İstanbul Medikal Yayıncılık, İstanbul, 469-479.
- Cobo, M. J., López-Herrera, A. G., Herrera-Viedma, E., & Herrera, F. (2011). Science Mapping Software Tools: Review, Analysis and Cooperative Study Among Tools. *Journal of the American Society for information Science and Technology*, 62(7), 1382-1402.
- Er, F. & Altunbaş, S. (2014). Hemşirelikte Personel Güçlendirme. *Sağlık ve Hemşirelik Yönetimi Dergisi*, 3(1), 155-160.
- Imani, B., Mirezati, S.Z. & Saberi, M.K. (2019). A bibliometric Analysis of International Journal of Nursing Studies (1963 – 2018). *Library Philosophy and Practice*, 1-14.
- Kirst-Ashman, K.K. & Hull, G.H. (2018). *Generalist Practise With Organizations and Communities*, Seventh Edition, Cengage Learning, USA.
- Koçel, T. (2005). İşletme Yöneticiliği, Beta Basım Yayım Dağıtım, İstanbul.
- Leggat, S. G., Bartram, T., Casimir, G. & Stanton, P. (2010). Nurse Perceptions of The Quality of Patient Care: Confirming The Importance of Empowerment and Job Satisfaction, *Health Care Manage Review*, 35(4), 355- 364.
- Manojlovich, M. (January 31, 2007). Power and Empowerment in Nursing: Looking Backward to Inform the Future". *OJIN: The Online Journal of Issues in Nursing*. 12(1), 325–333.
- Özbaş, A. & Tel, H. (2013). Hemşirelikte Güç ve Güçlendirme. *Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi*, 29:3, 70-78.
- Şen, G. (2010). Üçüncü Basamak Sağlık Kuruluşlarında Çalışan Hemşirelerin Personel Güçlendirme Algılamalarına İlişkin Bir Uygulama: Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Örneği. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak.
- Yang, L., Chen, Z., Liu, T., Gong, Z., Yu, Y. & Wang, J. (2013). Global Trends of Solid Waste Research from 1997 to 2011 by Using Bibliometric Analysis, *Scientometrics*, 96(1), 133-146.
- Zou, X., Yue, W.L. & Vu, H.L. (2018). Visualization and Analysis of Mapping Knowledge Domain of Road Safety Studies, *Accident Analysis and Prevention*, 118, 131-145.

Ge YARIİLETKENİNİN LORENZ SAYISININ VE ELEKTRON KONSANTRASYONUNUN GENİŞ SICAKLIK ARALIKLARINDA HESAPLANMASI

Doç. Dr. Ebru Çopuroğlu

Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Fizik Bölümü
ORCID NO: 0000-0002-4363-5730

Özet

Yarı iletken malzemelerin hem elektriksel özelliklerini belirlemede hem de yarı iletkenler kullanılarak elde edilen aygıtların davranışını analiz etmede, kullanılan yarı iletkenin cm^3 başına düşen yük taşıyıcı sayısını bilmek gerekmektedir. Çoğunluk taşıyıcı konsantrasyonu, katkılama miktarı fazla olan malzemelerde yaklaşık olarak bilinebilir. Çünkü, standart değerde katkılama safsızlıkları için, her bir safsızlık atomundan bir çoğunluk taşıyıcısı elde edilir. Taşıyıcı konsantrasyonu denklemlerini elde etmek için mevcut enerji durumlarındaki taşıyıcıların istatistiki dağılımları incelenmelidir. Parçacıkların istatistiksel özelliklerini belirlemede kullanılan yöntemlerden biri Fermi-Dirac dağılım fonksiyonudur. 1960'lı yıllarda hem yarı iletkenlerin fiziksel özelliklerini genel olarak incelemek hem de bu konuda, özellikle Lorenz sayısının sıcaklığa, taşıyıcı konsantrasyonuna, enerji spektrumunun tipine, bant yapısının özelliklerine ve saçılma karakterine (elastik olan veya elastik olmayan) olan etkileri ile akım taşıyıcılarının fononlar ve diğer birçok faktör tarafından sürüklenmesinin temel etkileri üzerinde çalışılmıştır. Bu çalışmada Ge yarıiletkeninin Lorenz sayısı ve elektron konsantrasyonunun sıcaklıkla değişimi hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yarıiletkenler, Lorenz sayısı, Elektron konsantrasyonu

Giriş

Yarı iletkenler normal şartlar altında yalıtkan olan ancak çevresel etkiler sebebiyle iletken hale geçebilen, düzenli (kristal) yapıda olan ve elektriksel özellikleri kimyasal kompozisyon ve atom dizilimleri ile ilgili olan maddelerdir. En yaygın olarak bilinen yarı iletken malzemeler silisyum (Si) ve germanyum (Ge)'dir. Si ve Ge gibi yarı iletkenler inorganik yarı iletkenler olarak adlandırılır. Daha çok karbon (C) ve hidrojen (H) atomlarından meydana gelen yarı iletkenlere ise organik yarı iletken denilmektedir (Kittel, 1996).

1947 yılında yarı iletken malzemeden imal edilen ve girişine uygulanan sinyali artırıp azaltabilen ve gerektiğinde anahtarlama elemanı olarak kullanılabilen transistörlerin icadı, kendilerinden önce kullanılan vakum tüpünden daha kompakt olması ve daha verimli çalışması sebebiyle, elektrik-elektronik sanayinde bir devrim olarak kabul edilmiştir. 1958 yılında transistörler kullanılarak elde edilen entegre devrelerin geliştirilmesi ile yarı iletkenlere olan ilgi giderek artmıştır. Transistörün icadı ve gelişimi ile birlikte, yarı iletken malzemeler günümüze kadar teknolojinin kilometre taşları olarak sayılabilecek birçok elektrik ve elektronik cihazda kullanılmıştır.

Yarı iletken malzemelerin hem elektriksel özelliklerini belirlemede hem de yarı iletkenler kullanılarak elde edilen aygıtların davranışını analiz etmede, kullanılan yarı iletkenin cm^3 başına düşen yük taşıyıcı sayısını bilmek gerekmektedir. Çoğunluk taşıyıcı konsantrasyonu, katkılama miktarı fazla olan malzemelerde yaklaşık olarak bilinebilir. Çünkü, standart değerlerde katkılama safsızlıkları için, her bir safsızlık atomundan bir çoğunluk taşıyıcısı elde edilir.

Materyal Metod

Taşıyıcı konsantrasyonu denklemlerini elde etmek için mevcut enerji durumlarındaki taşıyıcıların istatistiksel dağılımları incelenmelidir. Parçacıkların istatistiksel özelliklerini belirlemede kullanılan yöntemlerden biri Fermi-Dirac dağılım fonksiyonudur. Bu dağılım fonksiyonu her bir kuantum durumunda tek bir parçacık bulunan durumlarda kullanılır. Çözülen Fermi-Dirac dağılım fonksiyonu ile yarı iletken malzemelerde toplam enerji, manyetik moment ve elektron yoğunluğu gibi özellikler tespit edilebilir (Askerov, 1970; 1994).

Termal dengede olan sistemlerde, izinli enerji seviyelerinde serbest yüklerin dağılımı

$$f(E) = \frac{1}{1 + e^{(E-E_F)/kT}} \quad (1)$$

şeklinde verilmektedir. Burada k Boltzmann sabiti, $f(E)$ Fermi-Dirac dağılım fonksiyonudur.

Ayrıca iletkenlerde, iletkeneye verilen ısı ile elektriksel iletkenlik arasında bir bağıntı vardır. Wiedemann-Franz yasası olarak bilinen bu yasaya göre termal iletkenlik (κ) ile elektriksel iletkenlik (σ) değerinin oranı sabittir (Wiedemann ve Franz, 1853). Bu orana Lorenz sayısı (L) denilmektedir.

$$\frac{\kappa}{\sigma T} = L = 2.44 \times 10^{-8} \text{ W}\Omega\text{K}^{-2} \quad (2)$$

L değeri ilk olarak, Drude tarafından hesaplanmıştır (Drude, 1900). İlerleyen süreçte, yüklü parçacıkların dağılım fonksiyonu olan Maxwell-Boltzmann dağılım fonksiyonu için Lorenz değerinin sayısal bağıntısı elde edilmiştir. Elektron gazının Fermi-Dirac dağılım yasasına uyduğunu kanıtlamak için kuantum serbest elektron teorisini kullanan Sommerfeld, Lorenz sayısının değerini elde etmiştir (Sommerfeld, 1928).

$$L = \frac{\pi^2}{3} \left(\frac{\kappa}{e} \right)^2 \quad (3)$$

Burada, κ termal iletkenlik, e elektron yüküdür. Lorenz sayısının, Sommerfeld tarafından elde edilen değerinden sapması, elektron saçılmalarının elastik olmayan yapısı ve manyetik alanın varlığı ile açıklanmıştır.

İki parametrelili Fermi fonksiyonu aşağıdaki gibi gösterilebilir (Askerov, 1970;1994):

$$I_{n,k}^m(\eta, \beta) = \int_0^\infty \left(-\frac{\partial f_0(x, \eta)}{\partial x} \right) \frac{x^m (x + \beta x^2)^n}{(1 + 2\beta x)^k} dx \quad (4)$$

Burada, $\eta = \frac{\xi}{k_0 T}$ kimyasal potansiyel, $\beta = \frac{kT}{\varepsilon_g}$ paraboliklikten sapma miktarı, ε_g yasak enerji bant aralığı ve $f_0(x, \eta)$ ise Fermi dağılım fonksiyonu olup aşağıdaki gibi tanımlanır:

$$f_0(x, \eta) = \frac{1}{1+e^{x-\eta}} \quad (5)$$

İki parametrelili Fermi fonksiyonu binom açılımı yöntemi yardımıyla analitik olarak tam olarak incelenmiştir (Mamedov ve Çopuroğlu, 2016). Elde edilen bu iki parametrelili Fermi fonksiyonu kullanılarak yarı iletkenlerin elektriksel iletkenliği ve elektron konsantrasyonu aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$n = \frac{(2m_n k_0 T)^{3/2}}{3\pi^2 \hbar^3} I_{3/2}^0(\eta, \beta) \quad (6)$$

$$\sigma_0 = \frac{e^2 (2m_n k_0 T)^{3/2}}{3\pi^2 \hbar^3 m_n} I_{r+1,2}^0(\eta, \beta) \quad (7)$$

Manyetik alan olmadığı durumda, termal iletkenlik ile elektriksel iletkenlik değerlerini birbirleriyle ilişkilendiren Wiedemann-Franz yasası, iki parametrelili Fermi fonksiyonu cinsinden aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır:

$$\frac{\chi_0}{\sigma_0} = A \left(\frac{k_0}{e} \right)^2 T = LT \quad (8)$$

Burada L Lorenz sayısıdır. A fonksiyonu ise aşağıdaki şekilde ifade edilir:

$$A = \frac{I_{r+1,2}^2}{I_{r+1,2}^0} - \left(\frac{I_{r+1,2}^1}{I_{r+1,2}^0} \right)^2. \quad (9)$$

Burada kullanılan η, β parametrelerinde η , kendi içerisinde manyetik alan etkisini barındırmaktadır. İşlemler sırasında bu iki parametrenin kullanılması ile birlikte sıcaklık değerinin değiştirilmesi, yarı iletkenlerde termal etki ve manyetik alan etkisinin aynı anda görülebmesinde yeterli olmaktadır.

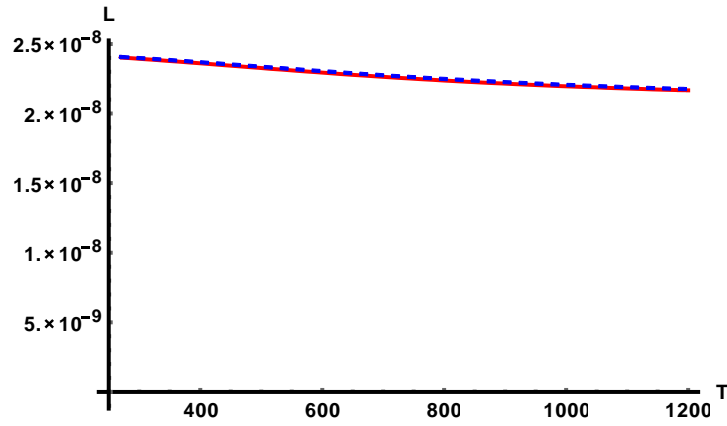
Böylelikle termomanyetik ve kinetik etkilerin incelenmesinde önemli bir yere sahip olan elektron konsantrasyonunu ve Lorenz sayısını, iki parametrelili Fermi fonksiyonları kullanarak analitik olarak çözümlenmiş bulunmaktayız. Elde ettiğimiz formüller yardımıyla elektron konsantrasyonu ve Lorenz sayısının hesaplama sonuçlarını Ge yarı iletkeni için verdik.

Tartışma ve Sonuç

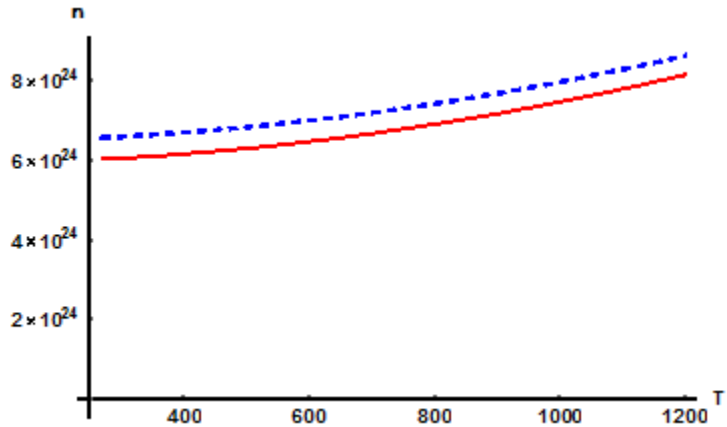
Bu çalışmada, yarıiletkenlerin termomanyetik özelliklerinden biri olan Lorenz sayısı ve taşıyıcı konsantrasyonunun hesaplanması için analitik bir ifade elde edilmiş olup Ge yarıiletkeni için hesaplamalar yapılmıştır. Ge yarıiletkeni için, termomanyetik özelliklerden Lorenz sayısı ve konsantrasyon için elde ettiğimiz analitik yaklaşımın, Mathematica nümerik yöntem ile kıyaslama sonuçları Şekil 1 ve 2 ile verilmiştir.

Ayrıca yaptığımız çalışmanın etkinliğini göstermek için nümerik yaklaşımların yanı sıra literatürden bulabildiğimiz Ge yarıiletkeninin taşıyıcı konsantrasyonu için empirik ve yarı-empirik yöntemlerden elde edilmiş hesaplama sonuçları ile bu çalışmada geliştirilen analitik yaklaşımın sonuçları kıyaslanmış ve Tablo 1 olarak eklenmiştir. Şekiller ve Tablo' dan görüldüğü gibi önerilen yöntem gerek Mathematica nümerik yöntemden alınan sonuçlarla, gerekse de yarı-empirik yöntemlerle kıyaslandığında başarılıdır.

Şekil 1. Ge yarı iletkeni için Lorenz sayısının sıcaklıkla değişimi (Kırmızı değerler bizim elde ettiğimiz sonuçlar, mavi değerler nümerik sonuçlar)



Şekil 2. Ge konsantrasyonunun sıcaklığa bağlı değişimi (Kırmızı değerler bizim elde ettiğimiz sonuçlar, mavi değerler nümerik sonuçlar)



Tablo 1. Ge yarı iletkeni konsantrasyonunun sıcaklığa bağlı değişimi (Yarı-empirik yaklaşımda $n = 1.98 \times 10^{21} T^{3/2}$) (Shur, 1990)

T	Shur (1990)	Bu çalışma
150	1.763 E+24	1.631 E+24
100	9.6 E+23	9.031 E+23
80	6.869 E+23	6.124 E+23
50	3.394 E+23	3.245 E+23
40	2.428 E+23	2.126 E+23

Kaynakça

1. Askerov, B. M. (1970). Kinetic effects in semiconductors.
2. Askerov, B. M. (1994). *Electron transport phenomena in semiconductors*. World scientific.
3. Drude, P., Ann. Physik., 1, p. 566, 1900.
4. Kittel, C., Katılmal Fiziğine Giriş, Çev: Karaoğlu, B., Güven Kitap Yayın Dağıtım, 433 s, İstanbul.
5. Mamedov, B. A., Çopuroğlu, E. , Solid State Communications, 245, 42-49, 2016.
6. Shur, M., Physics of Semiconductor Devices, Prentice Hall, 1990.
7. Sommerfeld, A., Zs. Fiz. 47, 43, 1928.
8. Wiedemann G., Franz R. Ann. Physik., 89, p. 497, 1853.

InAs YARIİLETKENİNİN HALL KATSAYISININ SICAKLIĞA BAĞLI DEĞİŞİMİNİN İNCELENMESİ

Doç. Dr. Ebru Çopuroğlu

Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Fizik Bölümü
ORCID NO: 0000-0002-4363-5730

Özet

Bilindiği gibi, yarı iletkenler normal şartlar altında yalıtkan olan ancak bir dış uyarmayla iletken hale geçebilen maddelerdir. Bu maddeler üzerine etkiyen sıcaklık ve manyetik alanın etkilerine bakıldığında yarıiletkende sıcaklık arttıkça serbest elektron sayısı artacak ve elektriksel iletkenlik artacaktır. Elektriksel iletkenliğin artma sebebi olarak yarı iletken içinde serbest elektron konsantrasyonunun artması gösterilebilir. Artan konsantrasyonla birlikte bir yarı iletken manyetik alana maruz bırakılırsa serbest elektron sayısı veya serbest elektronların hızları ne türde etkilenir onlar hakkında fikir sahibi olabiliriz. Yarı iletkenlerde kinetik etkilerin ve elektron taşınım olaylarının özelliklerini çözmek için iki parametrelili Fermi fonksiyonlarını hesaplamamızın gerekli olduğu iyi bilinmektedir. İki parametrelili Fermi fonksiyonlarının hesaplanmasında etkili yöntemler geliştirilmiştir. Bu çalışmada iki parametrelili Fermi integrali kullanılarak InAs yarıiletkenin elektron konsantrasyonu hesaplanarak Hall katsayısı için analitik hesaplamaları yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hall katsayısı, Fermi integrali, Elektron konsantrasyonu, Yarıiletkenler

1. Giriş

Metaller, yarı iletkenler ve süper iletkenler gibi çeşitli malzemelerde gözlemlenen termomanyetik etkiler, serbest sıcaklık taşıyıcılarına sahip olan iletkenin, sıcaklık değişimi altında, enine manyetik alana maruz bırakıldığında ortaya çıkan etkilerdir. Termomanyetik etkilerin analizi, malzemelerin fiziksel özelliklerini incelemek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Termomanyetik olaylarla ilgili araştırmalar, 1930 ila 1960 yılları arasında oldukça fazla yapılmıştır. Termomanyetik etkiler ile ilgili elde edilen parametreler, yarı iletkenlerin yük taşıyıcı ve saçılma mekanizmalarının ortaya çıkmasına olanak sağlamıştır.

1960'lı yıllarda hem yarı iletkenlerin fiziksel özelliklerini genel olarak incelemek hem de bu konuda, özellikle Lorenz sayısının ve taşıyıcı konsantrasyonunun sıcaklığa, enerji spektrumunun tipine, bant yapısının özelliklerine ve saçılma karakterine (elastik olan veya elastik olmayan) olan etkileri ile akım taşıyıcılarının fononlar ve diğer birçok faktör tarafından sürüklenmesinin temel etkileri üzerinde çalışılmıştır. Lorenz sayısındaki değişimleri belirlemek için termomanyetik katsayıların kullanımı bu çalışmada önem arz etmektedir. İletim bandının küresel simetriye sahip olduğu, ancak bilinen dağılım yasalarıyla doğru şekilde tanımlanamayan bir grup yarı iletken vardır. Bu nedenle, bölgenin şekli ve saçılma mekanizmaları hakkında en genel varsayımlar altında kinetik katsayılar için formüller elde etmek ilgi çekici olmuştur. Konu hakkında ilk olarak B.M. Askerov tarafından çalışmalar yapılmıştır (Askerov, 1967). Bu çalışmalar neticesinde, keyfi bir manyetik alandaki temel kinetik katsayıların formülleri türetilmiştir.

Yarı iletkenlerin saf ya da katkılandırılmış olma durumlarına ve sıcaklık değerlerine bağlı olarak, kinetik denklemleri değişir. Termomanyetik etkilerin çalışıldığı 1960'lı yıllarda, güçlü manyetik

alana maruz bırakılan sistemlerde önemli ölçüde enerji kayıplarının meydana geldiği gözlenmiştir. Meydana gelen bu enerji kaybının anlaşılması, termomanyetik etkinin daha sonraki yıllarda fazlaca çalışılmasının temel nedenidir (Nakamura ve ark., 1998).

Bu çalışmada, termomanyetik etkiler dikkate alınarak ve iki parametrelili Fermi integrali kullanılarak InAs yarıiletkeni için Hall katsayısı analitik olarak incelenmiştir.

2. Materyal Metod

Zayıf ve güçlü manyetik alan etkisi altındaki yarı iletkene ait kinetik katsayıların tanımlanmasında bir, iki ve üç parametrelili Fermi dağılım fonksiyonları kullanılabilir. Ancak hem termal etkiyi hem de manyetik etkiyi içeren çözümler için iki parametrelili Fermi integrallerini kullanmak gerekmektedir. İki parametrelili Fermi fonksiyonlarının doğru analitik formülleri, katıhal fiziği ile ilgili problemlerin, özellikle kinetik etkilerin ve yarı iletkenlerde taşınım olayları teorisinin değerlendirilmesinde büyük öneme sahiptir (Nakamura ve ark., 1997). Taşıyıcıların fiziksel özellikleri ve yarı iletkenlerin parabolik olmayan enerji bantlarındaki ilişkileri, genellikle herhangi bir dejenerasyon derecesi için iki parametrelili Fermi dağılım fonksiyonunun çözümlenmesine indirgenmiştir. Bu nedenle, fonksiyonun doğru çözümlenmesi ve yorumlanması, çalışılması gereken önemli konulardandır. Fermi fonksiyonunun çözümlenmesi için hem nümerik hem de analitik çözümler mevcuttur. Mamedov ve Çopuroğlu (2016), Fermi fonksiyonlarının çözümlenmesi için geliştirdikleri yeni analitik çözümleri kullanarak nümerik çözüm sonuçları ile karşılaştırmalar yapmışlardır.

İki parametrelili Fermi fonksiyonu aşağıdaki gibi gösterilebilir.

$$I_{n,k}^m(\eta, \beta) = \int_0^\infty \left(-\frac{\partial f_0(x, \eta)}{\partial x} \right) \frac{x^m (x + \beta x^2)^n}{(1 + 2\beta x)^k} dx \quad (2.1)$$

Burada, $\eta = \frac{\xi}{k_0 T}$ kimyasal potansiyel, $\beta = \frac{kT}{\varepsilon_g}$ paraboliklikten sapma miktarı, ε_g yasak enerji bant aralığı ve $f_0(x, \eta)$ ise Fermi dağılım fonksiyonu olup aşağıdaki gibi tanımlanır.

$$f_0(x, \eta) = \frac{1}{1 + e^{x - \eta}} \quad (2.2)$$

Yarı iletkenlerde kinetik etkilerin ve elektron taşınım olaylarının özelliklerini çözmek için iki parametrelili Fermi fonksiyonlarını hesaplamaların gerekli olduğu iyi bilinmektedir. İki parametrelili Fermi fonksiyonlarının hesaplanmasında etkili yöntemler geliştirilmiştir (Gryazanov, 1971). Zavadzki ve ark. (1965) integral parametrelerinin değerleri için iki parametrelili Fermi fonksiyonlarını hesaplamak için genel bir prosedür önermiştir. Burada $-5 \leq \eta \leq 20$ ve $0 \leq \beta \leq 1$ 'dir. Askerov, iki parametrelili Fermi fonksiyonlarını yaklaşık olarak belirlemek için nümerik metod kullanmıştır. Bu önerilen yaklaşım $\eta \geq 10$ güçlü dejenere bölgesinde doğrudur ve aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır (Askerov, 1970; 1994):

$$I_{n,k}^m(\eta, \beta) \approx \frac{\eta^{n+m} (1 + \beta \eta)^n}{(1 + 2\beta \eta)^k} \left\{ 1 + \frac{\pi^2}{6} \left[\frac{(n+m)(n+m-1)}{\eta^2} + \frac{2n(n+m)\beta}{\eta(1+\beta\eta)} - \frac{4k(n+m)\beta}{\eta(1+2\beta\eta)} + \frac{n(n-1)\beta^2}{(1+\beta\eta)^2} - \frac{4nk\beta^2}{(1+2\beta\eta)(1+\beta\eta)} + \frac{4k(k+1)\beta^2}{(1+2\beta\eta)^2} \right] \right\} \left(\frac{k_0 T}{\xi} \right) \ll 1 \text{ için.} \quad (2.3)$$

Dejenere olmayan durumda, iki parametrelili Fermi fonksiyonları aşağıdaki formülü kullanarak değerlendirilebilir:

$$I_{nk}^m(\eta, \beta) \approx e^{\eta} \Gamma(n+m+1) \frac{(1+n\beta+m\beta)^n}{(1+2n\beta+2m\beta)^k}, \quad \eta \leq -5 \text{ ve } n \neq 0 \text{ veya } m \neq 0 \quad (2.4)$$

$\Gamma(\alpha)$ Gamma fonksiyonlarıdır.

Zawadzki iki parametrelili Fermi fonksiyonlarının değerlendirilmesinde kullanılan farklı yöntemleri incelemiştir (Zawadzki ve ark., 1965).

$$I_{nk}^m(\eta, \beta) = \sum_{p=0}^{\infty} \alpha_p \beta^p F_{n+m+p-1}(\eta) \quad (2.5)$$

ve

$$I_{nk}^m(\eta, \beta) = \sum_{p=0}^{\infty} \sum_{r=1}^{\infty} (-1)^{r-1} \alpha_p \beta^p \frac{e^{r\eta}}{r^{n+m}}, \quad \eta < 1 \quad (2.6)$$

Burada,

$$\alpha_p = (n+m+p)! \sum_{l=0}^p \frac{[n(n-1)\dots(n-p+l+1)][-k(-k-1)\dots(-k-p-l+1)] 2_l}{(p-l)! l!} \text{ şeklinde ifade edilir.}$$

$F_p(\eta)$ Fermi – Dirac fonksiyonu olarak tanımlanmıştır.

$$F_p(\eta) = \int_0^{\infty} \frac{e^{x-\eta} x^p}{e^{x-\eta} + 1} dx \quad (2.7)$$

Fermi–Dirac fonksiyonlarının özellikleri iyi bilinmektedir ve oldukça standart tekniklerle çalışılabilir ve hiçbir sayısal fark yaratmaz (Guseinov ve ark. 2010), (Mamedov ve ark., 2016), (Rzadkowski ve ark., 2008). Teorik açıdan bakıldığında, iki parametrelili Fermi fonksiyonunun doğru değerlendirilmesi yarı iletken bilimindeki birkaç önemli temel problemden biridir.

İki parametrelili Fermi fonksiyonlarının değerlendirilmesi için güvenilir formüllerin seçimi, yarı iletkenlerde kinetik etkilerin ve elektron taşıma olaylarının özelliklerinin doğru hesaplanmasında büyük öneme sahiptir. Bu amaçla, iyi bilinen binom açılım teoremlerini aşağıdaki gibi kullanabiliriz (Gradshteyn, 1980).

$$(x \mp y)^n = \begin{cases} \sum_{m=0}^{\infty} (\mp 1)^m f_m(n) x^{n-m} y^m, & n \text{ kesir sayı} \\ \sum_{m=0}^n (\mp 1)^m f_m(n) x^{n-m} y^m, & n \text{ tamsayı} \end{cases} \quad (2.8)$$

$f_m(n)$ 'nin binomial fonksiyonu olup aşağıdaki gibi ifade edilir:

$$f_m(n) = \begin{cases} \frac{n(n-1)\dots(n-m+1)}{m!}, & \text{Tamsayı olan } n \\ \frac{(-1)^m \Gamma(m-n)}{m! \Gamma(-n)}, & \text{Kesir sayılı } n \end{cases} \quad (2.9)$$

(2.8) denklemi dikkate alınarak (2.1) iki parametrelili Fermi fonksiyonları için seri genişletme formülleri elde edilmiştir (Mamedov ve ark., 2016).

Manyetik alan içinde hareket eden yüklü parçacığın hız bağıntısından gerekli parametreler görülebilir. Yarı iletkenlerde manyetik alan artırıldığında parçacıkların hızları, dolayısıyla enerjileri artacaktır. Artan enerji ile birlikte serbest elektron konsantrasyonları da artacaktır. Bu

durumu bir elektronun E enerjili bir yörüngede bulunma olasılığını veren Fermi Dirac integralleri kullanılarak elde edilen parçacık konsantrasyonu değerleri üzerinden örneklendirmek mümkündür.

Bilindiği gibi iletkenlik bandındaki elektron konsantrasyonu en genel haliyle aşağıdaki şekillerde gösterilir.

$$n = \int_{E_c}^{E_{wp}} f(E)g(E)dE \quad (2.10)$$

$$n = \int_{E_c}^{E_{wp}} \frac{(4\pi^2 m_e^* / h^2)^{3/2} (E - E_c)^{1/2}}{1 + e^{\left[\frac{E - E_F}{kT}\right]}} . \quad (2.11)$$

İki parametrelili fermi fonksiyonları $I_{nk}^m(\eta, \beta)$ kullanılarak elektron konsantrasyonu aşağıdaki gibi ifade edilir:

$$n = \frac{(2m_n k_B T)^{3/2}}{3\pi^2 \hbar^3} I_{3/2,0}^0(\eta, \beta). \quad (2.12)$$

Bildiğimiz gibi Wiedeman-Franz yasası ve Lorenz sayısı ile ilişkili bağıntısı genel haliyle aşağıdaki gibidir:

$$\frac{\kappa}{\sigma} = A(r, \eta, \beta) \left(\frac{k_B}{e} \right)^2 T = L(r, \eta, \beta) T, \quad (2.13)$$

burada $L(r, \eta, \beta)$ Lorenz sayısı, κ termal iletkenlik, σ elektrik iletkenliği, k_B Boltzmann sabiti, e elektron yükü, T sıcaklıktır ve $A(r, \eta, \beta)$ fonksiyonu ise aşağıdaki şekilde ifade edilir:

$$A(r, \eta, \beta) = \frac{I_{r+1,2}^2(\eta, \beta)}{I_{r+1,2}^0(\eta, \beta)} + \left(\frac{I_{r+1,2}^1(\eta, \beta)}{I_{r+1,2}^0(\eta, \beta)} \right)^2. \quad (2.14)$$

(2.13)' den görüldüğü gibi Lorenz sayısı

$$L(r, \eta, \beta) = A(r, \eta, \beta) \left(\frac{k_B}{e} \right)^2 \quad (2.15)$$

şeklinde ifade edilir. Bu durumda Lorenz sayısı iki parametrelili fermi fonksiyonları $I_{nk}^m(\eta, \beta)$ kullanılarak aşağıdaki forma dönüşür:

$$L(r, \eta, \beta) = \left(\frac{I_{r+1,2}^2(\eta, \beta)}{I_{r+1,2}^0(\eta, \beta)} + \left(\frac{I_{r+1,2}^1(\eta, \beta)}{I_{r+1,2}^0(\eta, \beta)} \right)^2 \right) \left(\frac{k_B}{e} \right)^2. \quad (2.16)$$

Bilindiği gibi üzerinden akım geçen ve manyetik alanda bulunan bir iletken boyunca gerilim oluşması olayına Hall etkisi denmektedir. Hall katsayısı malzemenin karakteristik bir özelliğidir ve yarı iletkenlerde taşıyıcının tipine ve sayısına bağlıdır. Hall katsayısının iletken ve yarıiletken malzemeler için belirlenmesi oldukça önemlidir. Zayıf manyetik alanda Hall katsayısı için elde

edilen ifade $R_H = -\frac{A_1}{nec}$ şeklindedir. Burada $A_1 = I_{3/2,0}^0 I_{2r+1/2,4}^0 (I_{r+1,2}^0)^{-2}$ olup iki parametrelili Fermi fonksiyonları ile ifade edilmektedir. Ayrıca n konsantrasyon, e elektron yükü, c ise ışık hızıdır. Güçlü manyetik alanda Hall katsayısı akım taşıyıcılarının dağılım şekline ve dejenerelik derecesinden bağımsız olduğu için $R_H = -\frac{1}{nec}$ 'e indirgenir (Askerov, 1994).

Bu çalışmada, yarıiletkenlerin termomanyetik özelliklerinden biri olan n konsantrasyonunun hesaplanması için önerilen analitik yaklaşım kullanılarak Hall katsayısının hesaplamaları yapılmıştır. Aşağıda tablodan da görüldüğü gibi, InAs yarıiletkeninin Hall katsayısı için empirik yaklaşımlar kullanılarak elde edilmiş sonuçlar ile bizim oluşturduğumuz analitik yaklaşım sonuçları literatürle karşılaştırmalı olarak verilmiştir (Kesamanly ve ark., 1968).

Tablo 1. InAs yarı iletkeninin taşıyıcı konsantrasyonunun sıcaklığa bağlı değişimi (Empirik yaklaşım (Fang ve ark., 1990))

T	Fang ve Ark. (1990)	Bizim çalışma
150	2.233 E+24	2.414 E+24
100	1.27 E+24	1.324 E+24
80	9.087 E+23	8.897 E+23
50	4.490 E+23	4.293 E+23
40	3.213 E+23	2.977 E+23

Tablo 2. InAs yarı iletkeninin Hall katsayısının sıcaklığa bağlı değişimi (Kesamanly ve ark., 1968)

T	Kesamanly ve ark. (1968)	Bizim çalışma
400	1 E-06	1.06 E-06
350	3.933 E-05	4.12 E-05
300	4.4 E-05	4.046 E-05
250	4.65 E-05	4.92 E-05
200	5.1 E-05	5.87-05

3. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada manyetik alanın zayıf olduğu durumda yarı iletkenin maruz kaldığı sıcaklık sonucu yarı iletkenin sahip olacağı termal iletkenlik bağıntısının temel değişkeni olan ve iki parametrelili Fermi fonksiyonu ile çözülebilen taşıyıcı konsantrasyonunun artan sıcaklık ile değişimleri, InAs gibi katkılı yarı iletkenler için incelenmiştir. Ayrıca yaptığımız çalışmanın etkinliğini göstermek için nümerik yaklaşımların yanı sıra literatürden bulabildiğimiz InAs yarıiletkeninin taşıyıcı konsantrasyonu için empirik ve yarı-empirik yöntemlerden elde edilmiş hesaplama sonuçları ile bu çalışmada geliştirilen analitik yaklaşımın sonuçları kıyaslanmıştır (Tablo 1). Tablo 2' de ise InAs yarıiletkeninin Hall katsayısı hesaplama sonuçlarını empirik yöntem ile karşılaştırma

sonuçları verilmiştir. Literatür sonuçları ile bizim elde ettiğimiz değerler birbirine yakın olmakla beraber nümerik değerlerle kıyaslamalara göre daha fazla fark çıkmaktadır. Bunun sebebi empirik ve yarı-empirik yöntemlerin yaklaşık değerler kullanmalarından kaynaklanmaktadır.

Kaynakça

1. Askerov, B. M., & Gashimzade, F. M. (1967). Determination of Parameters of Degenerate Semiconductors. *physica status solidi (b)*, 21(2), K155-K158.
2. Askerov, B. M. (1970). Kinetic effects in semiconductors.
3. Askerov, B. M. (1994). *Electron transport phenomena in semiconductors*. World scientific.
4. Fang, Z. M., Ma, K. Y., Jaw, D. H., Cohen, R. M., & Stringfellow, G. B. (1990). Photoluminescence of InSb, InAs, and InAsSb grown by organometallic vapor phase epitaxy. *Journal of Applied Physics*, 67(11), 7034-7039.
5. Gryazanov, O. S. (1971). Tables for the Calculation of Kinetic Coefficients in Semiconductor.
6. Kesamanly, F. P., Lagunova, T. S., Nasledov, D. N., Nikolaeva, L. A., & Pivovarov, M. N. (1968). Electrical properties of p-type crystals of indium arsenide (P-type InAs single crystals electric properties from 2 to 300 degrees K reveal features explainable by two band conductivity model). *FIZIKA I TEKHNIKA POLUPROVODNIKOV*, 2, 56-63.
7. Guseinov, I. I., & Mamedov, B. A. (2010). Unified treatment for accurate and fast evaluation of the Fermi-Dirac functions. *Chinese Physics B*, 19(5), 050501.
8. Mamedov, B. A., & Copuroglu, E. (2016). Unified analytical treatments of the two-parameter Fermi functions using binomial expansion theorem and incomplete gamma functions. *Solid State Communications*, 245, 42-49.
9. Nakamura, H., Ikeda, K., & Yamaguchi, S. (1997). Transport coefficients of InSb in a strong magnetic field. In *XVI ICT'97. Proceedings ICT'97. 16th International Conference on Thermoelectrics (Cat. No. 97TH8291)* (pp. 142-146). IEEE.
10. Nakamura, H., Ikeda, K., & Yamaguchi, S. (1998). Physical model of Nernst element. In *Seventeenth International Conference on Thermoelectrics. Proceedings ICT98 (Cat. No. 98TH8365)* (pp. 97-100). IEEE.
11. Rzadkowski, G., & Lępkowski, S. (2008). A generalization of the Euler-Maclaurin summation formula: an application to numerical computation of the Fermi-Dirac integrals. *Journal of Scientific Computing*, 35(1), 63-74.
12. Zawadzki, W., Kowalczyk, R., & Kolodziejczak, J. (1965). The Generalized Fermi-Dirac Integrals. *physica status solidi (b)*, 10(2), 513-518.

THE VIETNAM – SIAMESE WAR IN THE GEOPOLITICAL CONTEXT OF MAINLAND SOUTHEAST ASIA IN THE NINETEENTH CENTURY

Dr. Pham Duc Thuan

Can Tho University, School of Education, Department of History, Cantho, Vietnam
ORCID NO: 0000-0003-2338-7773

Trinh Quoc Gia

Can Tho University, School of Education, Department of History, Cantho, Vietnam
ORCID NO: 0000-0002-9199-9125

Abstract

In 1802, the Nguyen Dynasty in Vietnam was established and grew up strong. In that context, in Siam (Thailand), the Rama Dynasty is also growing strong and wants to have a leading position in mainland Southeast Asia. Therefore, there was a war between Vietnam and Siam (the first war 1833-1834, the second war 1841-1845). The war between Vietnam and Siam in the nineteenth century was the successor to the previous wars between the two countries in the past, but in the nineteenth century it was implemented at a higher and more drastic level. This war caused a lot of losses for both countries but more importantly the Vietnam - Siam war set in the geopolitical context of mainland Southeast Asia in the nineteenth century showed fierce competition between two countries to control Cambodia and Laos. This war has left behind historical issues worthy of research attention, showing very difficult diplomatic relations between Vietnam and Siam. It also shows the complex international relations in Southeast Asia in the nineteenth century and this partly explains the current Vietnam-Thailand relations as well as provides an important historical content of international relations in Southeast Asia.

The study uses military history research methods, international relations research methods, and actual survey methods to clarify the research problem. Thereby contributing to clarifying an important historical issue of Southeast Asian history in the nineteenth century.

Keywords: Vietnam, Siam, war, mainland Southeast Asia, international relations

1. INTRODUCTION

In the nineteenth century, the kingdoms of Siam (present-day Thailand) and Dai Nam (Vietnam) today had two major wars in time (1833-1834) and (1841-1845). These two wars between the two countries took place fiercely and intensely, in the context that both countries were in the period of strong feudal development. The war between the two countries is closely related to controlling Cambodia and Laos to expand its influence. For Siam, Cambodia is a traditional influence area, but for Vietnam, because it wants to protect itself in the West, it quickly expands its influence in Cambodia, so the war quickly erupts between the two countries (Liem, 2016). During the two wars, the Vietnamese army won victories over the Siamese army by using effective counter-attack tactics, preserving its influence in Cambodia. However, this war also weakened the military potential of the two countries. It makes the geopolitical landscape in mainland Southeast Asia unpredictable. In that context, Western countries such as Britain and France began to have plans to invade Siam and Vietnam. This made the war between Siam and Vietnam an opportunity for Britain and France. The war between Vietnam and Siam is a historical issue of interest to research in Thailand and Vietnam today, it is a historical lesson for current international relations issues in this region.

2. DISCUSSION

2.1. The Vietnam-Siamese War (1833-1834)

The Kingdom of Siam has a close relationship with the Kingdom of Cambodia (Chenla), since Chao Phraya Chakri ascended the throne in 1782 (Rama I). Siam is a country with absolute political and military influence in Cambodia. In 1796, Rama I decided to Prince Ang Chan of Cambodia the king of Cambodia when he was only 5 years old. Cambodia must submit to Siam.



Image 1: Map of India and Southeast Asia in the 18th - 19th centuries

Source: nghiencuulichsu.com

King Ang Chan had to implement the policy of serving both Siam and Vietnam. In 1807, King Ang Chan decided to completely turn to Vietnam by asking King Gia Long to protect and help him deal with Siam. This made King Rama I of Siam unhappy, but because of his good relationship with King Gia Long of Vietnam, the two sides did not go to war. After the death of King Rama I (1809), King Rama II ascended the throne, had the Siamese army support Ang Chan's pro-Siamese brothers to return to compete for the throne of Cambodia (1812-1813) but failed. In addition, due to facing Burma in the west, Siam could not concentrate its energy in competing for influence with Vietnam. However, after Burma lost to Britain in the war of 1824-1826, Siam turned to expand in the east, directly confronting Vietnam. Since the death of Kings Rama I, Rama II and Gia Long, the relationship between Siam - Vietnam is no longer a bond of friendship. The kings of the two countries, King Rama III and King Minh Mang, decided to go to war to gain control of Cambodia.

In June 1833, Le Van Khoi in Gia Dinh rebelled against the Nguyen Dynasty, causing a major military conflict in Vietnam. Le Van Khoi sent people to seek help from Siam. Taking advantage of that situation, King Rama III sent generals Chao Phraya Bodindecha and Phra Klang Tish Bunnag to lead the Siamese army to attack Vietnam.

When the Siamese army led by Bodin entered Cambodia, the Vietnamese troops stationed there withdrew to strengthen their forces against Le Van Khoi. Siamese troops entered

Cambodia with relative ease. The Siamese army met only one resistance at the Battle of KampongChhnang, where the Cambodian army rushed to organize to try to stop the Siamese army but failed. After this battle, that King Ang Chan had to leave the capital Phnom Penh (Nam Vang) to flee to Vinh Long (Vietnam).

In November 1833, the Siamese army captured the city of Phnom Penh and then attacked Vietnam. Siamese troops quickly captured Ha Tien and An Giang from Vietnam. At the end of December 1833, the Vietnamese army led by Truong Minh Giang and Nguyen Xuan arrived in An Giang and engaged the Siamese army. At the same time, the Siamese army used 1,000 troops from Laos to enter Quang Tri and Nghe An.

After a period of fighting in Vietnam without achieving a decisive victory, the morale of the Siamese soldiers collapsed, food and ammunition were exhausted, so the Siamese army decided to withdraw their troops secretly. The Vietnamese and Cambodian armies pursued the Siamese as far as the Cambodia-Siamese border, and at the same time brought King Ang Chan back to the throne of Cambodia. The Siamese army suffered heavy losses.

In February 1834, the Siamese army was defeated in Quang Tri and Nghe An of Vietnam, and had to withdraw their troops back home. Vietnam won the war, defending its ally King Ang Chan. After King Ang Chan died without an heir, King Minh Mang decided to merge Cambodia's territory into Vietnam, naming it TRAN TAY THANH (as a province of Vietnam). In 1841, King Thieu Tri of Vietnam canceled this decision, giving Cambodia independence.

2.2. The Vietnam-Siamese War (1841-1845)

After Siam's defeat in the Siamese–Vietnamese War (1831–1834), the Vietnamese reinstalled King Ang Chan to the Cambodian throne. Prince Ang Em, who had been a Siamese hostage, was made the governor of Battambang by Chao Phraya Bodindecha (Battambang and Siem Reap had been under direct rule of Siam since 1794). However, King Ang Chan died in January 1834 and left four daughters but no male heir. In 1834, Emperor Minh Mạng chose Princess Ang Mey to rule Cambodia as a queen regnant. However, Queen Ang Mey was only a puppet queen without royal powers, as Minh Mạng incorporated Cambodia into the Vietnamese Empire as Tây Thành Province. The Vietnamese administration of Cambodia was bestowed to Truong Minh Giang, who was appointed as viceroy. The province's government was based in Phnom Penh.

Emperor Minh Mạng had decreed elaborate plans and designs for cultural, economic, and ethnic development and the assimilation of Cambodia and forwarded them to Truong Minh Giảng. However, the economic and societal realities of Cambodia frustrated all efforts, and hardly any progress had been made in more than a decade (Eiland, 1989).

Prince Ang Em, the governor of Battambang, resolved to take actions against the humiliating reign of Queen Ang Mey. In December 1838, Ang Em defected from Siamese tutelage to Vietnam and arrived in Phnom Penh in the hope that Truong Minh Giang would make him king, however, arrested Ang Em and sent him to Hue. Siamese General Chaophraya Bodindecha marched from Bangkok to Battambang in 1839 to alleviate the situation. In 1840, the Cambodians had risen against Vietnamese rule in open rebellion. The Cambodian governor of Pursat met Bodindecha and urged him to expel the Vietnamese, who held garrisons in all of the notable settlements in Cambodia. Bodindecha endorsed Prince Ang Duong, Ang Em's younger brother, as the new Siamese candidate for the Cambodian throne.

In November 1840, the Siamese warlord Chaophraya Bodindecha sent troops led by his son Phra Promborrirak and his brother-in-law Chao Phraya Nakhon Ratchasima Thongin from

Sisophon to lay siege on Pursat, which was held by Vietnamese forces. The Siege of Pursat was a success, as the Siamese army moved south to attack Phnom Penh.

Bodindecha also sent forces, led by Phraya Rachanikul, to take Kampong Svay, which was occupied by Đoan Van Sach. The Siamese took Kampong Svay but were defeated by Truong Minh Giang at the Battle of Chikraeng. Phraya Rachanikul's army was cut off and had to retreat with heavy losses. Bodindecha then negotiated a peaceful surrender with the military commander of Pursat before Truong Minh Giang could reach him.



Image 2: War elephants in the Vietnam-Siam War in the 19th century

Source: nghiencuulichsu.com

Emperor Minh Mang, who had sent reinforcements under Pham Van Đien, died after a fall from a horse in February 1841. The new emperor, Thieu Tri, reversed Vietnamese policies on Cambodia and ordered the retreat of all Vietnamese forces. By October 1841, the Vietnamese had retreated to An Giang Province. Viceroy Truong Minh Giang evacuated Phnom Penh and committed suicide since he took responsibility for the loss of Cambodia.

The Vietnamese had taken the defected Prince Ang Em to An Giang to rally Cambodian support. However, Bodindecha was now unopposed and sent his son Phra Promborrirak to help Prince Ang Duong to the throne in Oudong and to massacre all remaining Vietnamese people still dispersed in Cambodia.

After Siamese dominance was established in Cambodia, King Rama III ordered the Vinh Te Canal at the Cambodian-Vietnamese border, which enabled Vietnamese naval forces to access the Gulf of Thailand quickly. Bodindecha reminded the king that the canal was guarded by strong Vietnamese forces in Ha Tien and An Giang. More troops were required to attack the area. The king thus sent his half-brother Prince Isaret (later Viceroy Pinklao), accompanied by Chuang Bunnag (son of Phraklang, later Somdet Chao Phraya Sri Suriyawongse) and five brigantines to attack Ha Tien (Banteay Meas) and a land force, led by Chao Phraya Yommaraj Bunnag and Prince Ang Duong, to attack An Giang Province.

The fleet of Prince Isaret and Chuang Bunnag arrived at Phu Quoc Island in January 1842. Prince Isaret stayed on the island and ordered Chuang Bunnag to attack Ha Tien. Chuang Bunnag led the Siamese brigantines to attack Hà Tiên and sent a Cambodian force to take Co To Mountain. The Siamese artillery shelled Hà Tiên intensely. Đoàn Văn Sách, the defender of Ha Tien, reinforced the city, which did not fall. After a whole week of attacks, Chuang Bunnag was still unable to take Ha Tien. Chuang then visited Prince Isaret at Phu Quoc, who decided to retreat because of the overwhelming Vietnamese numbers and the unfavorable winds. The Vietnamese had defended against the Siamese in the Siege of Ha Tien. Nguyen Tri Phuong led the Vietnamese forces to defeat the Siamese-Khmer army at the Battle of Co To. Prince Isaret and Chuang Bunnag then led the Siamese forces to return to Chanthaburi.

On the An Giang Front, Chao Phraya Yommaraj Bunnag and Prince Ang Duong had led Siamese armies in January 1842 to take the Vinh Te Canal and An Giang Province and penetrated into Hau Giang Province. Nguyen Cong Nhan was unable to repel the Siamese attacks, and Thieu Tri sent Ton That Nghi with reinforcements. Pham Van Dien, the governor of the An Giang and Ha Tien Provinces, had joined to defend An Giang but died of illness in April 1842. Ton That Nghi and Nguyen Cong Nhan pushed the Siamese back. The Siamese were defeated at Chau Doc, suffered heavy losses, and retreated to Phnom Penh. Nguyen Cong Nhan was made new governor of An Giang and Ha Tien Provinces.

From July to September 1845, the Vietnamese army carried out a large military campaign against the Siamese army in Cambodia. The Siamese army was defeated in many places, in September 1845, the Siamese General Chao Phraya Bodin Decha asked for peace and the Vietnamese Generals Doan Uan and Nguyen Tri Phuong agreed. An international peace treaty between three countries (Dai Nam (Vietnam), (Cambodia), Siam (Thailand) was signed. Cambodia is under political and military control of both Vietnam and Thailand (John Jr, E.2012).

In February 1846, King Ang Duong of Cambodia acknowledged the protection of Siam and Vietnam. In February 1847, King Thieu Tri of Vietnam decided to make Ang Duong King of Cambodia and decided to give Princess Ang Mey control of half of Cambodia. King Thieu Tri ordered the army to withdraw to Vietnam. The Siamese army led by General Chao Phraya Bodin Decha also withdrew to Battambang (the land occupied by Thailand during the 19th century), Cambodia was independent.

2.3. Effects of the Vietnam-Siamese war

The Vietnam-Siem War from 1833 to 1845 took place many years with major battles. Both sides used all their military capabilities to ensure victory for the war. On the Siam side, due to pressure from Burma, they wanted to reach east and quickly exert influence in Cambodia and from there wanted to influence Vietnam through war. However, Vietnam is in a period of strong development, so this will is prevented. The Vietnamese side wanted to establish their influence in Cambodia, so there were also diplomatic difficulties with Siam, so the war broke out because of the plans of the two countries (Reid, 2015).

In nineteenth-century mainland Southeast Asia, Siam, Vietnam, and Burma were the three most powerful nations. In the process of development, Siam wanted to become the strongest country, so it wanted to expand its territory and Vietnam did not allow it, war broke out. This war became the largest military conflict of this time in Southeast Asia. However, because of that, the economic and military potentials of both countries were damaged and created opportunities for developed countries in the West such as Great Britain and France to invade later.

In the dispute between Vietnam and Siam in the nineteenth century, Cambodia and Laos were the two victims, which forced Laos and Cambodia to decide which side to take. This situation lasted until both these countries were invaded by France and ended their relationship in the form of an ancient monarchy. This factor can be seen today in international relations in mainland Southeast Asia, Thailand and Vietnam still want to expand their influence in Cambodia and Laos, however, nowadays, the emergence of Big countries like China and the US have made the political situation in mainland Southeast Asia much more unpredictable (Gill & Huang, 2016). Therefore, a lesson in the past has taught us that respecting the independence of smaller countries, solidarity and development is the best way to develop together, looking to the future.

3. CONCLUSION

The Vietnam-Siamese War in the nineteenth century is an important historical content of mainland Southeast Asia. It shows the complexity of international relations in this region in the dispute over influence over Cambodia and Laos. The Vietnam-Siamese war in the 19th century took place fiercely, on a large battlefield, mobilizing thousands of soldiers to fight and leaving heavy consequences for the economy and politics in both countries. In this war, Vietnam seemed to have the upper hand in the outcome of the war, Vietnam was able to prevent Siam from expanding eastward and protect its interests in Cambodia. As for Thailand, they were unable to influence the Nguyen court of Vietnam and were forced to share power in Cambodia. However, this war was the last milestone in the armed conflict of the two kingdoms, because then the invasion from Britain and France showed their backwardness before countries from Europe.

Today, past conflicts aside, Thailand and Vietnam have a friendly relationship, Vietnam has certain influences on Laos and Cambodia compared to Thailand, but the appeal of Southeast Asia has attracted countries like China and the United States. It is they who are the new and important voices in continental East Asian geopolitics in modern times. The unity of mainland Southeast Asian countries is key to safeguarding independent values in the region.

REFERENCES

- Eiland, M. D. (1989). *Dragon and elephant: Relations between Viet Nam and Siam, 1782--1847* (Doctoral dissertation, The George Washington University).
- Gill, B., Goh, E., & Huang, C. H. (2016). *The Dynamics of US-China-Southeast Asia Relations*. United States Studies Centre at the University of Sydney.
- John Jr, E. (2012). Functional, Not Fossilized: Qing Tribute Relations with Đại Việt (Vietnam) and Siam (Thailand), 1700-1820. *T'oung Pao*, 98(4-5), 439-478.
- Liêm, V. Đ. (2016). Vietnam at the Khmer Frontier: Boundary Politics, 1802–1847. *Cross-Currents: East Asian History and Culture Review*, 5(2), 534-564.
- Reid, A. (2015). *A history of Southeast Asia: Critical crossroads*. John Wiley & Sons.

THE EXTERNAL GOVERNANCE MECHANISMS AND FINANCIAL PERFORMANCE OF BANKS

Dr. Amina ZGARNI

Faculty of Economic Sciences and Management of Tunis, International Finance Group, University of Tunis El Manar, Tunisia
ORCID: 0000-0002-7071-4442

Abstract

It cannot be denied that banks enjoy a dominant position in all economies and that they are the main driver of economic growth. This only serves to reinforce the challenges that supervisors may face, especially in the context of disintermediation, intense competition, excessive risk-taking, deregulation and diversification in which banks operate. Today, this new banking context is also characterized by internationalization fueled by technological progress and recent financial innovations that have been behind better risk management. Added to this is a new banking reality marked by the decommissioning of credits, the liberalization of foreign exchange, the open markets and the increasingly volatile rates that have led to an unprecedented vulnerability of market activities. In addition, the erosion of margins combined with economic deterioration have only increased the risks for these banks. The latter face the enormous challenge of realizing profits from their traditional activities, maintaining their solidity and achieving a satisfactory level of profitability, which explains their increasing risk taking both for intermediation and market activities. The aim of this research is to assess the effect of prudential regulation issued by international regulators on bank performance in a Tunisian context. Empirical validation from a sample of all listed Tunisian commercial banks, observed over a period stretching from 2001 to 2016, shows that the prudential rules applied in the context of the Tunisian banking sector and measured by the solvency ratio and liquidity ratio improve the financial performance of banks as measured by the return on assets (ROA). We have also shown from a robustness test that prudential regulation measured by the solvency ratio favors financial performance measured by return on equity (ROE).

Key words: prudential regulation, banking performance, Tunisian commercial banks

1. INTRODUCTION

It cannot be denied that banks enjoy a dominant position in all economies and that they are the main driver of economic growth (King and Levine 1993 and Levine 1997). This only serves to reinforce the challenges that supervisors may face, especially in the context of disintermediation, intense competition, excessive risk-taking, deregulation and diversification in which banks operate. Today, this new banking context is also characterized by internationalization fueled by technological progress and recent financial innovations that have been behind better risk management. Added to this is a new banking reality marked by the decommissioning of credits, the liberalization of foreign exchange, the open markets and the increasingly volatile rates that have led to an unprecedented vulnerability of market activities. In addition, the erosion of margins combined with economic deterioration have only increased the risks for these banks. The latter face the enormous challenge of realizing profits from their traditional activities, maintaining their solidity and achieving a satisfactory level of profitability, which explains their increasing risk taking both for intermediation and market activities.

In addition, it is commonly accepted that the bankruptcy of a bank causes adverse effects on other financially sound banks. All these considerations explain the use of supervisory authorities to a heavy and precise regulation of the banking industry which is clearly essential, and which is in line with the deregulation process, aimed at maintaining the integrity of the financial market system, and to foster and strong the banking sector stability. As such, Barth, Caprio and Levine (2001) argue that all governments tend to regulate and control them to ensure the stability of their economies. The purpose of these regulations is to serve the public interest, in particular the interest of consumers of banking services since these regulations are put in place by the public authority which does not have contractual relations with the director of the bank or the bank organization, for this, agents always have confidence in this sector. Thus the public interest is considered as the primary objective in the regulator's releases (Visentini, 1997). This regulation results in the implementation of prudential rules, aimed at better control and control of banking risks and better coverage of equity. Prudential control is therefore a necessity for all banking sectors worldwide. For example, the Basel Committee (Basel I and Basel II) introduced solvency ratio and liquidity ratio requirements to protect banks, promote competition, stability and resilience. Nevertheless, the succession of crises, in particular the 2007 crisis, has led researchers and practitioners to question the possible adaptability of this prudential regulation, and especially the reasons for its inability to predict and avoid crises. All these reasons led to the

introduction of new standards called Basel III, ensuring the redefinition and strengthening of the quality and quantity of capital and the examination of certain ratios, in particular the liquidity ratio, the Leverage ratio and cushion against cyclic. However, in the context of this prudential regulation, shareholders are penalized in terms of short-term performance in favor of their solvency and a minimum long-term capital cost. The degree of performance ensured through this regulation in relation to the management of the risks that result from it, is therefore a problematic and unresolved issue.

It is about this issue that our work is focused. More specifically, we seek to study the effect of prudential regulation on bank performance. To do this, we used a sample containing all Tunisian listed commercial banks observed over a period stretching from 2001 to 2016.

The purpose of this paper is therefore to assess the effect of prudential regulation on bank performance in the context of Tunisian commercial banks. For this, we have articulated our work as follows: a second section is devoted to the literature review of the impact of prudential regulation on banking performance and the development of research hypotheses. A third section is reserved for the research methodology. A fourth section is devoted to presenting the results of the estimates of our proposed models. The last section is preserved at the conclusion.

2. LITERATURE REVIEW AND HYPOTHESES DEVELOPMENT

a) Prudential regulation in banks:

In fact, it was from the crisis of the financial market in 1929, due to the deflation of debts, that regulation of the banking sector became indispensable (Vittas, 1992, Haussmann et al., 1996, Rojas et al., 1997). From this date, banks tend towards nationalization to guard against possible crises. Rightly, it is important to note that the majority of banks in emerging countries became public in the late 1980s and early 1990s. In Russia, the banking sector also remains highly nationalized with 68% of banking assets in hands of the State in 2000. By focusing their interest on this issue, Ciancanelli and Gonzalez, (2002) observe in many Asian countries (South Korea, Indonesia, Thailand), that some of the troubled banks have been temporarily nationalized following the Asian crisis. In addition, economists who have studied the banks consider them to be different and distinct from other firms and possessing specific characteristics that require the intervention of the public power through the imposition of certain rules (Ogus 1994, Goodhart et al., 1998). As such, Barth, Caprio and Levine (2001)

argue that all governments tend to regulate and control banks to ensure the stability of their economies. The purpose of these regulations is to serve the public interest, in particular the interest of consumers in the banking service, which is the overriding objective of the regulator (Visentini, 1997). In fact this is mainly due to the implementation of regulations that do not have a contractual relationship with the director of the bank or the organization, which already explains the fact that the agents always have confidence in this sector. In the same vein, Adams and Mehran (2002) argue that the specificities and peculiarities of the banking sector reinforce the need for bank regulation. In fact, through the main deposit guarantee mechanisms and the lender's last strategies, regulation acts as a depositor protection and risk avoidance mechanism. It also allows the resolution of the problems of agency, the discipline of the behaviors of the leader so that it acts in the interests of the shareholders. In this same perspective, Barth et al. (2004) perceive that three major dysfunctions push the state to intervene in order to successfully increase the yield of the banking market. This is the case of asymmetric information, the existence of externalities at the macro and micro levels. As a result, to monitor market activities that could harm the public interest, banking regulation is required. According to Heremans (1999), banking regulation aims to protect consumers against market failures.

In order to ensure the public interest and to ensure the proper functioning of these banks, the Basel Committee has not ceased since its founding in 1975 to introduce rules of good governance and banking supervision with the aim of ensuring the stability and reliability of the banking and financial system. This committee sets guidelines for financial sector supervision in an international context. For example, the leaders of the 20 (G20) group countries have put in place guidelines on the supervision of the financial sector in an international context (initially Basel I, with the ratio Cooke, then Basel II with the ratio Mc Donough, and recently the Basel III agreement). The latter measures introduced under Basel III are aimed at protecting banks against shocks that may result from financial and economic stress. International regulators, for example, have introduced reforms, in particular, concerning the quality and quantity of capital components, the leverage ratio, standard liquidity and the improvement of information in banks (enhanced disclosures).

In fact, in 1988, for the first time, the Basel Committee published a set of rules requiring, *inter alia*, banking institutions to manage the risks associated with the financing granted, and setting the minimum capital threshold for cover these financings, while taking

into account the valuation of securities and guarantees. However, these rules have been strongly criticized, since they apply to all financing granted independently of the actual solvency level of the various debtors. This prompted the Basel Committee to revise its first agreement. Since July 1998, a new reform has been initiated with the objective, according to WJMc Donough, of "aligning regulatory requirements with respect to the level of capital with the underlying risks and, to provide banks and their regulators with several alternatives for the assessment of capital adequacy ". This reform is seen as an attempt to ensure a better match between regulatory capital and economic capital that can consolidate the strength of banks through a more simplified management. This new agreement, known as the Basel II Accord, has defined a better standard for calculating equity by benefiting from best practices in the banking system and this is the pillar 1 of the reform. The review of this agreement allowed us to remember that it added two pillars that will be a novelty in the regulation: a more elaborate prudential supervisory process that is to say the rules of internal control and external audit (pillar 2) and increased market discipline, i.e. financial disclosure requirements for each bank (pillar 3).

Nevertheless, the succession of crises that have occurred, despite this strict prudential regulation, has pushed the leaders of the 20 (G20) group countries to implement a new Basel III international solvency standard. In fact, the Basel III agreement, issued on December 16, 2010, aimed to consolidate the banks following the 2007 financial crisis that caused the bankruptcy of several banks. This agreement is intended to complement the Basel II agreement. Indeed, it involves taking certain measures to strengthen internal control and restore the rules of good governance, while increasing the transparency of information, and improving risk management in banks.

These measures protect banks against the shocks that result from financial and economic stress. In addition, this agreement focuses on the quality and quantity of capital components, the leverage ratio, standard liquidity and improved disclosures. On the other hand, the Basel III agreement redefines the responsibilities of the audit committee responsible for oversight of the external audit function in banks. He also insists on the dialogue to be established between the prudential supervisors and the external auditors.

In fact, the purpose of Basel III can be summarized in the following three points:

Effective communication and appropriate follow-up of the external audit procedures by the audit committee and the board of directors;

The two-way dialogue covering the areas of common interest to the external audit and the banking supervisor and ensuring a high quality of audit and financial stability and,

The need for external audit to have a thorough knowledge of the activity and banking issues.

b) The effect of regulation on bank performance:

Regarding the effect of regulation on the performance of banks, the review of the literature has allowed us to observe inconclusive results. Indeed, some authors have shown the positive effect of regulation on the performance of banks. While others have shown that this effect is rather negative. As such, Booth et al. (2002), in their study of about one hundred firms in several regulated sectors, including the banking sector, show that regulation as an external governance mechanism can constrain decisions made by the manager. Regulation reduces the impact of managerial decisions on shareholder wealth, leading to a substitution of regulation for internal control mechanisms that become less effective in limiting agency conflicts. Indeed, the presence of regulatory authorities that can intervene in the discipline of the leader limits the discretion of the latter.

However, Barth et al. (2001) found that the nationalization of banks was negatively correlated with the development of the banking sector and positively associated with measures of bank inefficiency. As such, Arun and Turner (2002) point out that the inefficiencies associated with bank management, especially those arising from a lack of appropriate managerial motivation, combined with strong pressure from international agencies, have led governments to developing countries to gradually withdraw from the banking sector. Likewise, according to Boot and Thakor (1993), the interests of the shareholders of a bank, namely the maximization of the shareholder value, may not coincide with those of the state regulations in that the shareholders are risk-takers then Regulators are risk-averse and their main concern is the stability of the financial system (Capiro and Levine, 2002).

In this work, in the same logical sequence as these authors, we expect that the regulation could have a positive effect on the performance of the banks in our sample. Thus we chose the solvency ratio by the ratio between equity and the total risk-weighted assets. We

therefore propose to test the following hypothesis:

H-1: The solvency ratio has a positive effect on the performance of Tunisian commercial banks.

Similarly, we define the liquidity ratio which reflects the ability of firms to meet their short-term commitments. From where then our first hypothesis:

H-2: The liquidity ratio has a positive effect on the performance of Tunisian commercial banks.

3. RESEARCH METHODOLOGY

a) Data source:

For the validation of our models (presented below), and using panel data, we relied on a sample gathering all Tunisian commercial banks (ten banks) which are listed on the Stock Exchange of Tunisian securities over a period from 2001 to 2016 is 160 observations.

Since independence, the Tunisian banking system has not ceased to benefit from reforms and restructuring in order to keep pace with international imperatives and to escape the effects of the banking and financial crises that continue to unfold, and this view that bank failures are contagious globally. Among these reforms, the laws of December 6, 1985, July 10, 2001, May 2, 2006 and December 27, 2007 have introduced several changes in the organization of banks and their activities including governance.

However, it is important to note that the prudential standards required by the Tunisian financial authorities are based solely on Basel I standards. It is important to note that the Tunisian banking sector has only timidly introduced the new standards imposed by the Basel II and Basel III. In particular, it was only at the beginning of 2015 that the central bank (BCT) adopted the new liquidity ratio (Liquidity Coverage Ratio) which is strongly inspired by Basel III. Then Law No. 2016-48 of July 11, 2016, relating to banks and financial institutions was a big step towards the application of the standards of Basel II and Basel III especially with regard to the ratio of liquidity and solvency. Although at the international level, prudential regulation refers to Basel III standards. This may amplify, according to the broker in the stock market "Amen Invest" (2014), the risk of contagion of financial instability throughout the system in the event of insolvency of a bank in the sector.

Thus, by referring to Law No. 2001-65 and Law No. 2006-19, we note that the BCT imposes prudential standards on banks, mainly concerning: the use of own funds, the solvency ratio, the liquidity ratio, the approval of loans by credit institutions to their subsidiaries and risks in general. Of course, compliance with these standards ensures the soundness of the banking system and escape from the risk of crises. In this context, Delorme (2002) argues that the prudential regulation of banks generally includes minimum capital requirements and major credit risks, and the limits of loans granted by a bank to a client. Given, according to the prerogatives of Law 2001-65, the minimum threshold of the Solvency Ratio and Liquidity Ratio are set by law, which are respectively 8% for the solvency ratio, which means that the funds each bank's net assets are required to continuously show total assets (balance sheet and off-balance sheet) weighted according to the risks incurred) and 100% for the liquidity ratio (the ratio of realizable assets to liabilities payable). Banks are required to continuously respect these two ratios. In this context, following the circular to credit institutions n ° 2011-06 of May 20, 2011 aimed at strengthening the rules of good governance in these institutions, the Board of Directors must define quantitative and qualitative indicators for monitoring the performance of the establishment, particularly in terms of solvency, liquidity and profitability.

b) The model estimation

Through this study, we will try to appreciate the characteristics of the banking sector in an emerging market which is the Tunisian market and to verify if the regulatory mechanisms have an effect on the accounting performance of the Tunisian commercial banks. ie if these mechanisms are used to discipline the executives so that they best represent the interests of shareholders, taking into account the existence of agency conflicts within banks and the ability of managers to behave in the opposite of the interests of the owners.

$$Performance = f(Regulatory ratios, Control variables)$$

Thus, the model to estimate is as follow:

$$ROA_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 SOLVAB_{it} + \alpha_2 LIQUID_{it} + \alpha_3 LASSET_{it} + \alpha_4 AGE_{it} + \varepsilon_{it}$$

c) Measurement of variables

*Dependent variable: the accounting performance (ROA)

In this study, we adopt accounting performance to test the impact of prudential regulation on banks' performance. This variable is measured by the return on assets (ROA): net

income divided by total assets (Lang and So 2002, Pinteris 2002, Kwan 2003 and Capiro Laeven and Levine 2004, Belkhir, 2006; Louizi, 2006 and Zgarni & Fedhila, 2018)

*Independent variables: regulatory ratios

The regulatory ratios introduced in this study are: the solvency ratio and the liquidity ratio. We suppose that these ratios may have an influence on the performance of Tunisian banks listed on the Stock Exchange of Tunisian Securities.

Solvency ratio (SOLVAB)

The solvency ratio is equal to: the own funds divided by the total commitments (the risk-weighted assets are summarizing mainly in customer receivables due to lack of data on the risks incurred by Tunisian banks and to the extent of these risks). According to Tunisian regulations this ratio must be greater than or equal to 8%.

Liquidity Ratio (LIQUID)

The Liquidity ratio is measured by the ratio: liquid asset divided by liquid liability. This ratio is fixed at 100% in the Tunisian banking context.

*Control variables

We also include in the model built two control variables namely:

The bank size (LASSET) which is measured by the natural logarithm of the book value of its total assets at the end of the financial year. The logarithmic transformation avoids the scale problem that may result from the huge difference with the measurements of the other model variables (Mak and Ong, 1999, Godard 2001, Adams and Mehran, 2003, Kwan, 2003, Belkhir, 2006, Zgarni and Fedhila, 2018).

The bank age (AGE) which is measured by the natural logarithm of the age of bank. This variable measures the degree of maturity of the bank (Zgarni and Fedhila, 2018)

4. RESULTS AND DISCUSSIONS

a) Descriptive Statistics

The table below (Table 1) presents the descriptive statistics of our sample for all the variables used in our first model.

Table 1. Descriptive statistics of study variables

Variable	Mean	Maximum	Minimum	Standart-deviation	Observation
ROA	.0080377	.031	-.1035052	.0121893	160
SOLVAB	.1154219	.2587	-.0621	.0449288	160
LIQUID	1.12686	3.239	.3569169	.4732	160
LASSET	15.07312	16.2434	13.81444	.5813471	160
AGE	3.6405	4.077538	2.639057	.2991866	160

The results of this table allow us to note that for the Tunisian commercial banks studied, hold on average an asset return rate of 0.8%. With a maximum of 3.1% and a minimum of -10.35%. The standard deviation is low (1.21%), indicating the homogeneity of our sample. Regarding the application of prudential rules in the Tunisian banking sector, we note that most banks comply with the regulatory ratios introduced by the public authorities. In fact, the solvency ratio, which must be greater than or equal to 8%, according to the standards, is on average equal to 11.54% with a minimum value equal to -6.21% and a maximum value of 25.87%. In addition, the liquidity ratio of these banks averages 112.68%. This ratio varies between 323.9% and 47.32%. It can be seen that most banks respect the minimum liquidity ratio of 100% required by regulators.

Regarding the size of the banks, it is on average equal to 15.07312 with a maximum of 16.2434 and a minimum of 13.81444. The standard-deviation is 58.13% indicating a high volatility of the banks in our sample. As for age, we note that the average of the bank age in our sample is 39 years with a maximum age of 59 years and a minimum age of 14 years. The standard-deviation is 29.91%, signifying relatively high volatility of the banks in our sample.

b) Correlation analysis

The correlation matrix between the explanatory variables of our first model is as follows (Table 2):

Table 2. Correlation matrix

Variable	LIQUID	SOLVAB	LASSET	AGE
LIQUID	1.0000			
SOLVAB	0.1661	1.000		
LASSET	-0.0753	-0.2583	1.0000	
AGE	-0.1695	-0.1479	-0.1479	1.0000

Reading this matrix makes it possible to assert the absence of the problem of multicollinearity between the explanatory variables. Indeed, the correlation coefficients vary in the range of -0.2583 and 0.2616. The values of these coefficients are below the threshold of 0.7; 0.8 and 0.9 respectively recommended by Gujarati (1995), Kennedy (1992) and Bohrstedt & Knoke (1994).

c) Regression Results

The regression of regulatory mechanisms on the accounting performance of Tunisian commercial banks presents the following results (Table 3):

Table 3. Regression Results of the effect of regulatory ratios on the Performance of Tunisian Commercial Banks

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	[95% Conf. Interval]
SOLVAB	.1617522	.0447532	3.61	0.000***	.0733473 .2501571
LIQUID	.0020205	.000918	2.20	0.029**	.0002072 .0038338
LASSET	.0040843	.0023588	1.73	0.085*	-.0005752 .0087439
AGE	-.0035371	.0017589	-2.01	0.046**	-.0070117 -.0000625
constante	-.0615958	.0367959	-1.67	0.096*	-.1342819 .0110903

Prob > F = 0.0000, R-squared = 0.3626
 *** significance at 1%, ** significance at 5%, * significance at 10%

In the light of this table, it appears that Fisher's statistic, which has a near-zero probability, asserts that our model is globally significant. We can also point out that our model shows an acceptable linear fitting quality since the adjusted coefficient of determination R^2 is equal to 0.3626. This allows us to report that the independent variables explain 36.26% of the variation of the dependent variable.

Regarding the regulatory variables, we find that the solvency ratio coefficient is statistically significant and positive at the 1% threshold. This result implies that the increase in the solvency ratio is a factor favoring the accounting performance of Tunisian commercial

banks. It is consistent with our H-1 hypothesis and the one provided by the regulatory authorities that prescribed these capital requirements to ensure a minimum level of performance of the banking system and therefore its stability and strength.

From these results, we can predict that Tunisian banks are moving massively and primarily towards the achievement of short-term performance in addition to their long-term solvency. This regulation, which has fully played its role of risk reduction, has allowed the achievement of a high level of performance and has thus achieved the objective expected by the authorities, which of constraining the behavior of banks in terms of risk taking.

In sum, the two ratios of liquidity and solvency prove to be considerable drivers of bank profitability in Tunisia because they favor the performance of banks. However, these results must send a message to the public authorities who must ensure the excessive interest in short-term performance at the expense of long-term solvency. These regulatory restrictions that constrain banking activity are expected to regulate bank activity, which is becoming increasingly diversified and therefore provides extreme risks. Indeed, this diversification, which explains excessive risk-taking and the search for short-term performance, can go as far as the abuse of dominant position and the concentration of the sector, and may even harm the public interest.

Our result is in full compliance with that of the work of Booth et al (2002) who, in their study of a hundred firms operating in several regulated sectors including the banking sector, have just confirmed that regulation as a mechanism for External governance helps to constrain decisions made by the leader. Regulation reduces the impact of managerial decisions on shareholder wealth, leading to a substitution of regulation for internal control mechanisms that become less effective in limiting agency conflicts. Indeed, the presence of regulatory authorities that can intervene in the discipline of the leader limits the discretion of the latter. Our result is also aligning with that of Trujillo-Ponce (2013).

The observation of the table above also allows us to draw other conclusions. Thus, we note that the coefficient of the liquidity ratio is positive and significant at the 5% threshold, this show that the constraint relative to the minimum liquidity required, is likely to increase the accounting performance of Tunisian commercial banks. This result is consistent with that of our hypothesis H-2 as well as that provided by regulatory authorities that have already set the thresholds to be met. This result corroborates well that found by Booth et al (2002) and Zgarni

& Fedhila (2018).

In addition, reading this table shows that the size of the bank has a positive and significant effect at the 10% threshold, thus admitting that any increase in the size of the bank leads to an increase in the accounting performance of Tunisian commercial banks. . This result is in line with that found by Berger et al (2005) and Aebi et al (2012) showing that large banks perform better than smaller banks.

Regarding the age variable, we note that its coefficient is positive and statistically significant, which means that the age of the bank has a positive effect on the accounting performance of Tunisian commercial banks. In fact, as the age of the bank increases, the maturity of the bank increases and the performance increases (Zgarni, 2018).

• Robustness test

To refine our empirical results, we have developed a robustness test that always takes into account the effect of prudential regulation on bank performance, this time measured by return on equity (ROE).

The model to estimate is the following:

$$ROE_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 SOLVAB_{it} + \alpha_2 LIQUID_{it} + \alpha_3 LASSET_{it} + \alpha_4 AGE_{it} + \varepsilon_{it}$$

With regard to descriptive statistics in Table below (Table 4), it seems that the average of ROE is 10% while the average of return on assets is 0.8%. The maximum value of ROE in our sample is 42.7% and the minimum is -74.14%. The volatility is relatively low in our sample (12.12%).

Table 4: Descriptive statistics for the ROE variable

Variable	Moyenne	Maximum	Minimum	Ecart-type	Observation
ROE	.1007409	.427	-.7414896	.1212983	160

The regression results are summarized in the table below (Table 5):

Table 5: Regression Results of the Effect of Regulatory Ratios on Return on Equity (ROE)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	[95% Conf. Interval]
SOLVAB	.7094324	.2393869	2.96	0.003***	.2402427 1.178622
LIQUID	.0436826	.0267966	1.63	0.103	-.0088378 .096203
LASSET	.037636	.0187197	2.01	0.044**	.0009461 .0743259
AGE	-.013013	.0385794	-0.34	0.736	-.0886272 .0626011
constante	-.5502857	.2804773	-1.96	0.050**	-1.100011 -.0005603
*** significance at 1%, ** significance at 5%, * significance at 10%					

Looking at Table 5, we note that the solvency ratio has a significant positive effect at the 1% threshold on the accounting performance measured by the return on equity (ROE) of the banks in our sample. This confirms our first H-1 hypothesis and aligns with our first estimate of the effect of regulatory ratios on ROA. However, with respect to the liquidity ratio, we find that this ratio is not a good external governance mechanism. Indeed, it turns out that the liquidity ratio has a positive effect, but that is not significant. This brings us to the presumption that the Tunisian banks in our sample do not meet the requirements of the regulatory authorities regarding this ratio. In fact, the introduction of this ratio does not improve the performance of these banks. This result goes against our first estimate and that of Booth et al (2002) and Zgarni and Fedhila (2018). Regarding the control variables, we note that the bank size (LASSET) has a positive significant effect on ROE in our sample. However, the bank age (AGE) does not affect the bank performance of the Tunisian commercial banks measured by ROE.

5. CONCLUSION

This research focuses on the impact of the regulation on the financial performance of Tunisian banks. We have been able to identify in the Tunisian banking industry that the liquidity ratio and the regulatory solvency ratio act as catalysts for performance. Also, our empirical results testify par excellence the role of good external governance that could play the prudential regulation within the Tunisian banks. Indeed, the liquidity ratio and the solvency ratio have shown their benefits in the conduct of banks to the desired direction. However, this work has certain limitations. The first touches on the question of generalizing the results of the study. This calls for comparative analysis with other (Islamic) banks or other developing countries to broaden the scope of our results. Moreover, we admit that the study of the impact

of the prudential regulation on the performance in the Tunisian banking sector cannot guide us on the new issues of the prudential regulation and this because this sector still suffers from maladjustment to the new prudential standards required (Basel III). In addition, the present work is far from exhaustive. Indeed, other aspects of performance (stock market) or other measures such as the Economic Value Added (EVA) may be of considerable interest to decide on the issue of the effectiveness of prudential regulation in banking sector.

REFERENCES

- Adams, R. & Mehran, H. (2002). Is corporate governance different for Bank Holding Companies ?. *Economic Policy Review*, Federal Reserve Bank of New York, Special Issue, Vol.9, N°1, , p.123-142
- Aebi. V., Sabato. G., & Schmid. M., (2012). Risk management, corporate governance, and bank performance in the financial crisis. *Journal of banking & Finance*, doi: 10.1016/j.jbankfin.2011.10.020
- Amen Invest (2014). *Le secteur bancaire Tunisien : évolution, perspective et défis*.
- Barth J R, Capiro GJ & Levine R. (2001). Banking system around the globe do regulation and ownership affect performance and stability? National Bureau of Economic research. <http://www.nber.org/chapters/c10757>
- Belkhir M., (2006) Board Structure, Ownership Structure, and Firm Performance: Evidence from Banking. Working Paper of University of Orléans. France. <http://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00009115>
- Berger. A N., Clarke. G. R . G, Cull. R., Udell. G; F.,(2005). Corporate governance and performance: A joint analysis of the static, selection, and Dynamic effects of domestic, foreign, and state ownership, World bank research Working paper 3632.
- Bohrstedt, G, W et Knoke, D (1994). *Statistics for social data analysis*. Itasca, Illinois, F,E, Peacock Publishers.
- Booth J.R., Cornett M.M., Tehraian H., (2002). Boards of Directors, Ownership, and Regulation. *Journal of Banking and Finance* 26, 1973-1996. <http://www.elsevier.com/locate/econbase>
- Capiro, G, Jr & Levine, R (2002). Corporate Governance in finance: Concepts and International Observations. In *financial sector governance: the roles of public and private sectors*. Dds. R. E. Litan, M. Pomerleano, and V. Sundararajin, Washington, DC: the brookings institution, 17-50.
- Gujarati. D.N., (1995). *Basic Econometrics*. Third edition published by McGraw-Hill.
- Heremans, D. (1999). *Regulation of Banking and Financial Markets*. Center of Economic Studies, and of Law and Economics, the law School of the Catholic University of Leuven. 950-986.
- Kennedy, P.A (1992). *Guide Econometrics*. Cambridge, Mass: The M.I.T. Press.
- King. R.G, & Levine. R., (1993). Finance and growth: Schumpeter might be right. *The quarterly Journal of Economics*, 108(3), 717-737. <https://doi.org/10.2307/2118406>
- Kwan, S., (2003). Operating performance of banks efficiency among Asian economics: an international and time series comparison. *Journal of Banking and finance* , 27, 471-489
- Lang, L.H.P., So, R.W. (2002), *Ownership Structure and Economic Performance*. Working Paper of Chinese University of Hong Kong Mimeo.
- Levine. R., (1997). Financial development and economic growth: views and agenda. *Journal of Economic Literature*, 35(2), 688-726. <http://www.jstor.org/stable/2729790>
- Louizi, G. (2006). *Les Mécanismes Internes de Gouvernance Bancaire: Importance et Interactions, Application Aux Banques Tunisiennes*. Working Paper.

- Mak, Y & Ong, P., (1999). Changes in ownership structure and board structure after an initial public offering, online at: <http://papers.ssrn.com>. Pinteris, G. (2002), Ownership Structure, Board Characteristics and Performance of Argentine Banks. Mimeo: Department of Economics, University of Illinois.
- Trujillo-Ponce., A. (2013). What determines the profitability of banks? Evidence from Spain. *Accounting and Finance*, 53(2), 561-586, DOI: 10.1111/j.1467-629X.2011.00466.x
- Visentini., G., (1997). Corporate governance: the case of banking. *Quarterly Review*, Special Issue
- Zgarni, A., (2018). Board of directors, ownership structure, regulation and bank performance: What can change after the financial crisis? *International Journal of Economics and Financial issues*, 8(2), 161-174
- Zgarni, A., & Fedhila, H., (2018). Regulation and banking performance in liberalization context. *International Journal of Economics and Financial issues*, 8 (2), 137-147.

YERLİ ÖZÜNÜİDARƏETMƏNİN İCTİMAİ VƏ DÖVLƏT NƏZƏRİYYƏLƏRİ

ZƏFƏR ABDULLAYEV

Açar sözlər: yerli özünüidarəetmə, dövlət, ictimai nəzəriyyə

Giriş

Yerli özünüidarəetmənin müxtəlif nəzəriyyələrinin araşdırılmasının aktuallığını bununla izah etmək olar ki, hər bir nəzəriyyənin konkret bir ölkədə tətbiqi sosial, milli, tarixi və demoqrafik xarakterli çoxsaylı səbəblərdən, habelə siyasi sistemin ümumi istiqamətindən aslı olsa da, məsələnin nəzəri aspekti diqqətdən kənar qala bilməz. İndiyədək yerli özünüidarəetmə problematikası nəzəriyyəçi və tədqiqatçılar tərəfindən ziddiyyətli şərh olunmuşdur. Bu da öz növbəsində çətinliklər yaradır. Yerli özünüidarəetmə və hakimiyyətin bir-birinə qarşı qoyulması, hətta birinciyə üstünlük verilməsi cəhdləri müşahidə olunur. Yerli özünüidarəetmə sahəsində hər hansı bir islahatın keçirilməsi bu nəzəriyyələrdən birinin konseptual əsas kimi seçilməsini tələb edir. Yerli özünüidarəetmə nəzəriyyələrinin sayı, təsnifatı və adlandırılması haqqında fikirlər də müxtəlifdir.

Hələ ötən əsrdə L.Velixon “Şəhər təsərrüfatının əsasları” adlı əsərində üç yerli özünüidarəetmə nəzəriyyəsi (azad icma, ictimai (təsərrüfat) və dövlət) bəhs edir və onların əsas cəhətlərini göstərirdi (2, s. 236-238). O, ictimai nəzəriyyəni həm də təsərrüfat nəzəriyyəsi adlandırırdı. N.İ. Lazarevski belə hesab edirdi ki, yerli özünüidarəetmənin dörd nəzəriyyəsi mövcuddur: təsərrüfat və ictimai nəzəriyyə, hüquqi şəxs kimi özünüidarəetmə vahidləri nəzəriyyəsi və siyasi nəzəriyyə (8, s.8-9). Q. S. Mixaylov isə bunları göstərir: yerli özünüidarəetmənin təsərrüfat, ictimai, dövlət və siyasi nəzəriyyələri (8, s.9). V. N. Fadeyev yerli özünüidarəetmənin əsas nəzəriyyələrindən bəhs edərkən onların belə təsnifatını verir: azad icma nəzəriyyəsi (icmanın təbii hüquq nəzəriyyəsi), yerli özünüidarəetmənin ictimai nəzəriyyəsi (ictimai-təsərrüfat), yerli özünüidarəetmənin dövlət nəzəriyyəsi, bələdiyyə idarəetməsinin dualist nəzəriyyəsi, sosial xidmət nəzəriyyəsi, sosial-islahatçı nəzəriyyə (9, s.32-35). Təbii ki, bu sahədəki nəzəriyyələrin təsnifatı bununla bitmir.

Hazırkı şəraitdə yerli özünüidarəetmənin cəmiyyətin siyasi həyatında yeri, mərkəzi hakimiyyət strukturları ilə münasibətləri ilə bağlı postsovet ölkələrində nəzəri mübahisə və müzakirələr qalmaqdadır. Bu səbəbdən də yerli özünüidarəetmənin əsas nəzəriyyələrinin təhlili aktual əhəmiyyət kəsb edir.

1.Yerli özünüidarəetmənin ictimai nəzəriyyəsi

Yerli özünüidarəetmədə icma işi dedikdə ilk növbədə yerlərdə təsərrüfat-məişət işlərinin təşkili nəzərdə tutulur. Buna görə də ictimai nəzəriyyə bəzən təsərrüfat nəzəriyyəsi adlandırılır. Azad icma nəzəriyyəsinin yerni tutan bu nəzəriyyə də dövlət və cəmiyyəti qarşı-qarşıya qoymaq mövqeyindən çıxış edirdi. Lakin ictimai maraqların öz mahiyyətinə görə siyasi maraqlarla uyğun gəlmədiyini düşünən ictimai-təsərrüfat nəzəriyyəsi nümayəndələri başqa bir əsaslandırma irəli sürürdülər (8, s.10). Onların fikrincə, yerli özünüidarəetmənin köməyi ilə yalnız yerli əhəmiyyətli işlər həll olunmalıdır, yerli orqanlar isə öz təbiətinə görə dövlət orqanları deyil, yerli birliklərdir (Solovyov, s.10). İctimai nəzəriyyəyə görə, yerli özünüidarəetmə və dövlət orqanlarının səlahiyyətləri bir-birindən ayrılır, icmanın müstəqilliyinin zəruriliyi əsaslandırılır və yerli özünüidarəetmə üzərində

hökumətin nəzarətinin minimuma endirilməsi nəzərdə tutulurdu (7, s. 244). Bu nəzəriyyənin yaradıcıları R. Moll, O.Ressler, O. Qirke və başqaları idi. Rusiyalı alimlərdən A. İ. Vasilçikov, N. M. Korkunov, V. N. Leşkov bu nəzəriyyənin tərəfdarları idi. Azad icma nəzəriyyəsinin tərəfdarları kimi bu nəzəriyyə müəllifləri də belə hesab edirdilər ki, dövlət yerli özünüidarəetmənin işinə qarışmamalıdır. Bununla yanaşı, ictimai nəzəriyyə müəllifləri yerli özünüidarəetmənin müstəqilliyinin əsasını dövlət və icmanın maraq və fəaliyyət dairəsinin bir-birindən ayrılmasında görürdülər. Bir neçə təmayüldən ibarət olan bu nəzəriyyəyə görə, özünüidarəetmə işlərin dövlət idarəsi tərəfindən deyil, icmanın özü tərəfindən aparılmasıdır (2, s.236). Sırf təsərrüfat işlərinin dövlətin nöqtəyi-nəzərindən mühüm olmadığını düşünən nəzəriyyə tərəfdarları belə hesab edirdilər ki, seçki sisteminin formalaşdırılması bu işlərin səmərəli şəkildə idarə olunmasını təmin edəcək. Yerli özünüidarə üçün həvalə edilmiş bütün məsələlər yerli özünüidarəetmə orqanlarının səlahiyyətinə daxil olmalıdır. Yerli özünüidarəetmənin qanun çərçivəsində fəaliyyət göstərməli olması prinsipi nəzərə alınmaqla nəzəriyyəçilər tərəfindən yerli özünüidarəetmənin fəaliyyətinin təşkilinin konkret üsulları işlənilib hazırlanmışdı (3, s.23).

Dövlət və cəmiyyətin qarşılaşdırılması, yerli cəmiyyətlərin öz vəzifələrini azad yerinə yetirməsinin tanınması prinsipindən çıxış edən ictimai (təsərrüfat) nəzəriyyə tərəfdarları hətta icmaların dövlətə tabe olmaması prinsipini müdafiə edirdi. Amma özünüidarəetmənin əlaməti kimi dövlətə aid olanı deyil, təsərrüfat xarakterli məsələləri önə çəkirdi. Özünüidarəetmənin mahiyyətinə isə yerli cəmiyyətə öz maraqlarını dövlətin hər hansı bir müdaxiləsi olmadan idarə etməsi kimi baxılırdı. Bu zaman ön planda azad icma nəzəriyyəsinə fərqli olaraq icmanın təbii hüququ deyil, özünüidarəetmə orqanlarının təsərrüfat fəaliyyəti irəli sürülürdü (10, s. 63) . Lakin praktikada dövlət idarəetməsindən öz mahiyyətinə görə fərqlənən yerli əhəmiyyətli təsərrüfat işlərini ayırmaq çətin görünürdü.

Bu nəzəriyyənin yaradıcıları əsas kimi özünüidarə edən icmanı özünüidarəetmə hüququ olan subyektdən daha çox, kommunal məzmunlu fəaliyyətə malik bir təsisat kimi götürürdülər. Onların fikrincə, iki kateqoriya işlər mövcuddur: dövlətə xas olan işlər və ictimai işlər. İctimai işlər əsasən təsərrüfat işləridir, onlar siyasi xarakter daşımır və buna görə də dövlət tərəfindən deyil, yerli icma tərəfindən yaradılmış orqanlar tərəfindən həll olunmalıdır. N. M. Korkunov bu nəzəriyyənin mahiyyəti haqqında yazırdı: “ İctimai nəzəriyyə özünüidarəetmənin mahiyyətini yerli cəmiyyətə işlərinin özləri tərəfindən idarə olunması hüququnun verilməsində, hökumət orqanları üçün isə yalnız dövlət işlərinin aparılmasının saxlanılmasında görür. İctimai nəzəriyyə, göründüyü kimi, cəmiyyət və dövlətin yalnız öz işlərini idarə etməsini tələb edərək yerli cəmiyyətin dövlətə qarşı, ictimai maraqların siyasi maraqlara qarşı qoyulması mövqeyindən çıxış edir” (4, s.289).

Beləliklə, bu nəzəriyyənin tərəfdarları yerli özünüidarəetmənin müstəqilliyi dedikdə məhz ictimai və dövlət maraqlarının bir-birində ayrılmasından bəhs edirdilər. Bəhs olunan nəzəriyyədə yerli özünüidarəetmənin həddindən artıq yüklənməsini qeyd edən tədqiqatçılara haqq qazandırmaq olar. A. İ. Vasilçikova istinad edən Petuxovun fikrincə, bələdiyyə hakimiyyətinin ona xas olmayan, səlahiyyətləri dairəsindən kənara çıxan funksiyalarla, məsələlərlə hədsiz yüklənməsi özünüidarəetmə ideyasının özünün solğunlaşmasına, bələdiyyələrin dövlət hakimiyyətinin ərazi orqanlarına çevrilməsinə gətirib çıxarır (6, s.98).

İctimai nəzəriyyənin tənqidçiləri yerli özünüidarəetməni yalnız əhalinin təşəbbüsü kimi anlaşılmaması ilə razılaşırdılar. Bu cür yanaşma özünüidarə edən ərazi qurumlarının statusunu ictimai və xüsusi təsərrüfat məqsədləri olan ictimai birliklərin statusuna yaxınlaşdırırdı. Prinsipial fərqlərin mövcud olduğunu göstərən Korkunov yazırdı: “Dövlət birliklər, cəmiyyətlər yaratmaq azadlığı verir, lakin onların təşkil olunmasını tələb etmirdi,

onların mövcud olmasını məcburi saymırdı; eyni zamanda dövlət yerli icmaların (müasir dillə desək, bələdiyyə vahidi) isə əksinə, mütləq şəkildə quruluşunu təyin edir, onların fəaliyyətinin məcburi predmetini göstərirdi”(4, s. 490). “ Yerli icmaların mövcudluğu və fəaliyyəti özünüidarə olmasına baxmayaraq, fakultativ deyil, məcburidir. Onlar nəinki ola bilərlər, mütləq olmalıdırlar, dövlət onların varlığını mümkün hesab etmir, tələb edir” (4, s.490). İctimai birliklərdə isə bunun əksinə idi.

İctimai-təsərrüfat nəzəriyyəsinin ən ciddi çatışmazlığı sırf icmaya aid olan işlərlə icmaya icra üçün həvalə olunan işlərin dəqiq şəkildə ayrılmasının qeyri-mümkün olması idi. Tarixdən məlum olduğu kimi, yerli özünüidarəetmə orqanları həm xüsusi hüquqi, həm də publik hüquqi xarakterli vəzifələri həyata keçirmişlər. Məsələn, təhsil, səhiyyə, mədəniyyət, yerli vergilər və s. kimi məsələlər təkcə yerli əhalinin maraqları baxımından deyil, həm də bütün dövlətin mənafeyi baxımından əhəmiyyətli idi. Bu nöqsanı hələ XIX əsrdə N.İ. Lazarevski göstərmişdi. Onun fikrincə, ictimai-təsərrüfat nəzəriyyəsinin zəif cəhət onda deyildir ki, bu nəzəriyyə tərəfdarları yerli özünüidarəetmə orqanlarına həvalə edilmiş qeyri-dövlət publik-hüquqi işlərin kifayət qədər geniş siyahısını tərtib edə bilmədilər, onda idi ki, bu cür işlər ümumiyyətlə mövcud ola bilməzdi” (8, s. 12). Əksər araşdırmaçıların fikrincə, yerli özünüidarəetmə orqanları vasitəsilə həll olunan məsələlər xalis ictimai iş hesab oluna və dövlət işlərinə qarşı qoyula bilməz, çünki onlar öz öz məzmununa görə (yol tikintisi, yerli vergilər, təhsilin, səhiyyə və mədəniyyət işlərinin həyata keçirilməsi) dövlət idarəetməsinin yerli əhəmiyyətli vəzifələrindən fərqlənir. Bu məsələlər təkcə yerli əhalinin maraqları baxımından deyil, həm də dövləti əhəmiyyəti baxımından maraq kəsb edir.

Nəhayət, üçüncüsü, bu nəzəriyyəyə görə dövlətin ərazisi müstəqil özünüidarəetmə icmalarının ərazisindən ibarətdir. Əslində isə dövlət cür meydana gəlməyib. İctimai nəzəriyyə tənqidçilərinin qeyd etdiyi kimi, özünüidarəedən ərazi vahidini hər cür xüsusi birliklərlə (sənaye kompaniyaları, xeyriyyə cəmiyyətləri və s.) eyniləşdirmək olmaz. İnsanın hər hansı hüquqi, mədəni, siyasi və s. birliyə aid olması və ya ondan çıxması özündən aslıdır. Yerli özünüidarəetmə vahidinə mənsub olma və yerli ərazi vahidinin özünüidarəetmə orqanına tabeçilik isə qanunla müəyyən olunur və insanın yaşadığı yerlə bağlıdır.

Nəhayət, müasir dövrdə publik işlərin idarə olunmasında yerli orqanlarla mərkəzi orqanlar arasında vəzifə bölgüsü problemi yenə də qalmaqdadır. Dövlət işləri yerli özünüidarəetmə səviyyəsində həll olunduqda lokal maraqlar da ümumdövlət siyasətinin bir hissəsi olur. Buna görə də yerli özünüidarəetmənin sırf yerli əhəmiyyətli işlərə qapanması qeyri-mümkündür.

2. Dövlət nəzəriyyəsi

Yerli özünüidarəetməyə dair digər bir nəzəriyyə isə yerli özünüidarəetmənin dövlət nəzəriyyəsidir. Dövlət nəzəriyyəsinin əsas prinsipləri XIX əsrdə alman alimləri Lorens fon Şteyn və Rudolf fon Qneyst tərəfindən işlənilib hazırlanmışdır. Rusiyda isə onu V. P. Bezobrazov, A. D. Qradovski, İ.İ. Yevtixiyev, N. Lazarevski kimi tanınmış alimlər müdafiə etmişlər. Bu nəzəriyyənin mahiyyəti ondan ibarət idi ki, yerli özünüidarəetmə orqanları dövlət idarəetmə orqanları kimi, özünüidarəetmə isə dövlət hakimiyyətinin təşkili formalarından biri kimi nəzərdən keçirilirdi, yerli özünüidarəetmənin səlahiyyətlərinin mənbəyi dövlət hesab edilirdi (5, s. 209). Bu nəzəriyyə tərəfdarlarına görə, yerlərdə müzakirə olunan, həyata keçirilən bütün məsələlər, o cümlədən təsərrüfat məsələləri dövlət hakimiyyətinin nəzarətindən kənar qala bilməz. Bununla belə, onlar bu fikirdə idilər ki, özünüidarəetmə hər halda lazımdır və dövlət idarəetməsindən fərqli olaraq dövlət məmurları

tərəfindən deyil, yerli problemləri bilən və onların həllində maraqlı olan yerli sakinlər tərəfindən həyata keçirilməlidir. Onlar təsdiq edirdilər ki, yerlərdəki dövlət məmurları yuxarı orqanlara tabe olaraq təkcə təşəbbüskarlıqdan məhrum deyillər, həm də yerli cəmiyyətin nəzarətindən kənarda qalırlar (1, s.141).

Rusiyada isə bəhs olunan nəzəriyyənin tərəfdarları o zaman A. D. Qradovski, V. P. Bezobrazov, B. N. Çiçerin kimi hüquqşünaslar idi.

Bəzi müəlliflərə görə, R.Qneyst ilk dəfə “özünüidarətmə” terminini dövriyyəyə daxil etmişdir. Bəziləri isə bu terminin ilk dəfə ingilis filosofu və hüquqşünası Ceremi Bentam tərəfindən işlədildiyini söyləyirlər. Dövlət nəzəriyyəsinə görə, yerli özünüidarətmə dairəsinə aid bütün səlahiyyətlər dövlət tərəfindən verilib, dövlət hakimiyyəti mənşəyinə malikdir. Dövlət nəzəriyyəsi tərəfdarlarının fikrincə, özünüidarətmə ölkənin siyasi və milli birliyini saxlamaq üçün əsas şərt olan güclü və vahid dövlət hakimiyyətinin mövcud olmasına xidmət etməlidir, özünüidarətmə dövlət hakimiyyətinin bir hissəsi və ümumi siyasi sistemin bir elementi olmalıdır. Lakin mərkəzi dövlət idarətməsindən fərqli olaraq yerli özünüidarətmə dövlət məmurları tərəfindən deyil, bu idarətmənin işlərində, nəticələrində maraqlı olan yerli sakinlər tərəfindən həyata keçirilməlidir. Buna görə də iddia etmək olmaz ki, yerli özünüidarətmə orqanları tərəfindən müstəqil şəkildə həll olunan yerli məsələlər dövlət məsələləri deyil, başqa məsələlərdir. Onların fikrincə, dövlət idarətməsinin bəzi məsələlərinin yerli icmanın idarəsinə verilməsi dövlət nəzəriyyəsi baxımından onunla şərtlənib ki, hər hansı bir məsələnin yerli səviyyədə daha səmərəli həlli təmin olunsun. Yerli özünüidarətmənin vaxtilə Avropa elmi ədəbiyyatında ən geniş yayılmış tərfi alman alimi Q. Ellinekə məxsusdur: “özünüidarətmə peşəkar və vəzifəli dövlət adamı olmayan şəxslər tərəfindən dövlət idarəçiliyidir, dövlət-bürokratik idarəçiliyinin ziddinə olaraq bu idarəçilik daha maraqlı şəxslər tərəfindən idarəçilikdir” (2, s. 234).

Əsas məsələlərdə onlar yekdil olsalar da, bəzi məsələrdə fikir ayrılıqları var idi. R. Qneyst yerli özünüidarətmənin formalaşmasının demokratik mexanizmini və vəzifələrin seçkili olmasını yerli özünüidarətmənin müstəqilliyinin zəruri şərti hesab edirdi. Əgər yerli özünüidarətmə orqanları vəzifələrə görə əmək haqqı ödənilməyən bazaya əsaslınsa, onların müstəqilliyi təmin oluna bilər. Öz işinə görə müəyyən əmək haqqı alan şəxs işin özünü yad hesab edə bilməz və buna görə də o bu işi fəxri bir vəzifə kimi icra etməlidir.

L. Şteynin mövqeti R. Qneystdən fərqli idi. Yerli özünüidarətmənin hüquqi aspektlərinin əhəmiyyətini qeyd edən L. Şteyn bu qurumu vətəndaşların azad idarətmə ideyasının həyata keçirildiyi ilk forma hesab edirdi. Onun fikrincə, yerli özünüidarətmə orqanlarının müstəqilliyi ondan ibarətdir ki, onlar müstəqim dövlət orqanları deyil, dövlətin müəyyən vəzifələrin icrasını həvalə etdiyi yerli cəmiyyət orqanlarıdır. Bununla yanaşı, o, yerli özünüidarətmədə dövlətlə hüquqi münasibətlərə girən xüsusi subyekti görürdü. Onun nəzəriyyəsinin tərəfdarları belə hesab edirdilər ki, yerli özünüidarətmənin seçkili orqanları dövlət orqanları kimi fəaliyyət göstərməlidir, onlara verilmiş səlahiyyətlərdən istifadə etməklə öz hakimiyyətlərini qanun əsasında həyata keçirməli və onların pozulmasına görə məsuliyyət daşımalıdır.

Beləliklə, yerli özünüidarətmənin dövlət nəzəriyyəsinin mahiyyəti, onların fikrincə, ondan ibarətdir ki, özünüidarətmə yerlərdə dövlət təşkilatının formalarından biridir və buradan çıxış edərək onun tərəfdarları belə hesab edirlər ki, yerli özünüidarətmə mahiyyətcə dövlət idarətmə orqanıdır (1, s.142). Buna görə də onların səlahiyyətlərinə dövlət tərəfindən tamamilə nəzarət olunur (1, s.142).

Dövlət nəzəriyyəsi tərəfdarları bu fikirdə idilər ki, daxili idarəetmənin təqribən bütün sahələrində dövlət və yerli maraqların nəinki təmas nöqtələri var, həm də onlar arasında üzvi əlaqə mövcuddur. Əgər dövlət hər hansı bir vəzifənin icrasını yerli sakinlərə həvalə edərsə, səlahiyyətlərin bir hissəsini yerli özünüidarəetmə orqanlarına tapşırırsa, o zaman bu məqsədəuyğunluq təsəvvürləri ilə şərtlənib, çünki xalis yerli maraqlar da ümumdövlət maraqlarıdır, belə ki, sakinlərin hər yerdə rifahı ümumi dövlət marağını təşkil edir (3, s.24). Bu nəzəriyyənin aşağıdakı xarakterik əlamətlərini göstərmək olar:

- Dövlət yerli icmalar tərəfindən formalaşdırılan yerli orqanlara vəzifələr həvalə edir;
- Dövlət orqanları tərəfindən yerli özünüidarəetmə orqanlarına birbaşa rəhbərlik olmasa da, bu orqanlar həm yerli icmanın, həm də dövlətin nəzarəti altındadır.
- Yerli özünüidarəetmə orqanları dövlət orqanlarından fərqli olaraq yalnız dövlətin iradəsinin ifadəçisi deyil. Onların bəzən dövlətin maraqları ilə tam şəkildə üst-üstə düşməyən maraqları da vardır.

Dövlət nəzəriyyəsi daxilində iki təmayül mövcud idi. O, siyasi istiqamətə (Qneyst) və hüquqi istiqamətə (Şteyn) bölünürdü. Qneyst fəxri, seçkili və əvəzi ödənilməyən vəzifələrin mövcud olmasını yerli özünüidarəetmənin zəruri şərti sayırdı. Dövlətdən iqtisadi cəhətdən aslı olmamanı o, yerli özünüidarəetmənin gündəlik fəaliyyətindəki müstəqilliyi ilə əlaqələndirirdi. Şteyn və onun tərəfdarları, yəni hüquqi istiqamətin nümayəndələri isə yerli özünüidarəetmənin xüsusi hüquqi vəziyyətindən çıxış edir və onu hüquqi şəxs- publik hüquq korporasiyası hesab edirdilər.

Şteyn yerli icmanın xüsusi hüquqi statusundan və özünüidarəetmə statusundan çıxış edərək özünüidarəetmə orqanlarına hüquqi şəxs statusu verirdi. Qneyst də öz növbəsində belə hesab edirdi ki, özünüidarəetmənin zəruri şərti yerli əhəmiyyətli məsələlərin həllində sərbəst fəaliyyət göstərməyə imkan verən iqtisadi müstəqilliyin olmasıdır. Bununla əlaqədar yerli özünüidarəetmə qarşılıqsız əsaslarla icma daxilində nüfuzu olan və seçilmiş şəxslər tərəfindən icra olunur. Özünüidarəetmənin müxtəlif cür anlaşılmasına baxmayaraq, ictimai nəzəriyyə tərəfdarları özünüidarəetməni dövlət idarəetməsinə qarşı qoyurdular, dövlət nəzəriyyəsi tərəfdarları isə onu yerli əhəmiyyətli məsələlərin həllində müəyyən müstəqilliyə malik olmaqla yerlərdə dövlət idarəçiliyinin təşkilinin bir forması hesab edirdilər. Onlar arasında bu mübahisə prosesində ümdə məsələ dövlət və ictimai əsasların özünüidarəetmədə birləşdirilməsi idi. Bu mənada istər ictimai, istərsə də dövlət nəzəriyyəsinin tərəfdarları özünüidarəetmənin aşağıdakı fundamental prinsiplərinin əhəmiyyətini göstərirdilər: siyasi qeyri-sabitliyə, dövlətin və onun institutlarının zəifləməsinə səbəb olan hakimiyyətin ikiləşməsinin istisna edilməsi; əhalinin böyük əksəriyyəti üçün onların mədəni-hüquqi səviyyəsinin yüksəlməsinə şərait yaradan və qanunlara ehtiram hissi aşılayan cəmiyyət yaratmaq, dövlət işlərinin idarə olunmasında onların iştiraklarına imkan yaratmaq; dövlət yerli əhəmiyyətli məsələlərə dair qərar qəbul edərkən bu qərarları yerli əhalinin maraqları ilə uzlaşdırılması.

Nəticə

Vaxtilə kapitalizmə keçid zərurətindən meydana gəlmiş, yeni sosial münasibətlərin inkişafına yönəlmiş yerli özünüidarəetmə nəzəriyyələri bu gündə öz aktuallığını itirməyib. Dövlət hakimiyyətinin yaxın perspektivdə əsas strateji vəzifəsi iki hakimiyyət sistemi (dövlət və yerli özünüidarəetmə) arasında qarşılıqlı təsir mexanizmini inkişaf etdirmək və onu hüquqi cəhətdən təsbit etməkdən ibarətdir.

Ümumilikdə, bu nəzəriyyələri dəyərləndirərkən, onların bəzi prinsiplərini siyasi islahatlar üçün əsas götürərkən nəzərə almaq lazımdır ki, onlar yalnız təsərrüfat və məişət məsələlərinin

həlli üçün yaradılmayıb. Müasir dövrdə yerli özünüidarəetmə sahəsində nəzəri istiqamətin düzgün seçilməsi və müvafiq qanunvericilik bazasının yaradılması insan hüquq və azadlıqlarının qorunması, dövlətçiliyin möhkəmləndirilməsi yolu ilə inkişaf etmiş və fəal yerli özünüidarəetmə sisteminin yaradılması baxımından aktual əhəmiyyət kəsb edir.

Yerli özünüidarəetmə nəzəriyyələrinin öyrənilməsinin əsas əhəmiyyətlərindən biri də yerli özünüidarəetmə institutunun əsas inkişaf tendensiyalarını, müxtəlif dövrlərdə onu təmin edən səbəbləri və bu tendensiyalar arasındakı varislik əlaqəsini üzə çıxarmaqdan ibarətdir.

Ədəbiyyat

1. Будаева Ц.Б. , Дугарова А. А. Теоретические концепции местного самоуправления // Вестник Бурятского Государственного Университета, 2012, №2, с. 138-144
2. Велихов Л. А. Основы городского хозяйства. М.: Наука, 1996, 480 с.
3. Горбатюк Е. С. Основные теории местного самоуправления: аналитический обзор // Вестник СПбГУ, Сер. 6, Вып.1, 2015, с. 21-27
4. Коркунов Н. М. Русское государственное право. Т. II, С.-Петербург, 1909, 748 с.
5. Олейник Н.Н., Мирошников Е. В. Основные теории местного самоуправления в Российской и Украинской конституционно- правовой науке // Научные ведомости, 2012, №8 (127), Выпуск 20, с. 202-2013
6. Петухов Р. Б. Местное самоуправление: опыт теоретического осмысления А. И. Васильчиковым и современные реалии // Труды Института государства и права Российской академии наук, 2011, №3, с. 89-106
7. Свешников М. И. Основы и пределы самоуправления: опыт критического разбора основных вопросов местного самоуправления в законодательстве важнейших европейских государств. СПб. , 1892, 299 с.
8. Соловьев С. Г. Муниципально- властные институты в местном самоуправлении Российской Федерации, 2017, 328 с.
9. Фадеев В. И. Муниципальное право. Москва: Проспект, 2013, 336 с.
10. Шуба К. Самоуправление: теоретические основы и реальная практика // Власть, 2012, №8, с. 62-65

YEREL YÖNETİMİN SOSYAL VE DEVLET KURAMLARI

Zafer Abdullayev

Özet

Yerel yönetim kuramlarının araştırılması bugün de günceldir. Bu ilk sırada yerel yönetime ait konuların yorumundaki çelişiklere bağlıdır. Öte yandan, istenilir bir ülkede istenilir yerel yönetim kuramının uygulanması çok sayıda tarihi ve ulusal nitelikli koşulları, akabinde siyasal sistemin ana yönünü dikkate alınmasını gerektirir.

Yerel yönetimin güncel kuramlarından biri olan sosyal kurama dayanarak yerel toplumun çıkarımın devletin çıkarına karşı konulması durmaktadır. Sosyal kurama göre yerel yönetim ve devlet kuramlarının sorumlulukları farklıdır, toplumun bağımsızlığının kaçınılmazlığını

gerektirir ve yerel yönetim üzerinde hükümetin denetiminin minimuma indirilmesi tasarlanıyor. Bu kuramın kurucuları R.Moll, O.Ressler ve başkalarıydı. Kuram taraftarlarına göre yerel toplum ekonomisi önemli konularla, devlet kurumlarıysa devlet işleri ile ilgilenmelidir. Bu kavramların önemli kusurlarından biri yerel ve devlet çalışmaları arasında net bir sınırın olmamasına dikkat edilmemesidir.

Kurucuları Alman bilim adamları L.Şteyn ve R.Gneyst olan devlet kuramına göreyse yönetim yerel devlet yönetimi şekillerinden biridir, yerel yönetim kurumları yetkilerin kaynağı devlet yönetimidir ve yerlerde çözülen bütün meseleler devlet yönetim doğasına sahiptir. Devlet – toplum ilişkilerinin niteliğine devlet kuramı taraftarlarının fikirleri özgür toplum ve sosyal kuram taraftarlarının ana fikirlerinden köklü biçimde ayrılmaktadır. Bu kuramın kavramsal temellerine göre, yerel yönetim alanında bütün yetkiler devletçe verildiği için yerel yönetim devlet yönetiminin oluşum şekillerinden biridir. Eğer devlet herhangi bir görevin icrasını yerel halka bıraksa da yetkilerin bir kısmını yerel yönetim kurumlarına verilirse, o zaman bu, uygunluk anlayışlarıyla şartlanmış. Genelde devlet kuramına göre yönetim halk ve halk tarafından seçilmiş kişilerce gerçekleştiriliyor, fakat bu devlet yönetimidir.

Yerel yönetim kuramlarının incelenmesi çağdaş dönemde yerel yönetimin yapılandırılmasıyla ilgili sorunların çözümünde yeni perspektifler oluşturmaktadır.

Anahtar kelimeler: yerel yönetim, devlet, sosyal kuram.

SOCIAL AND STATE THEORIES OF LOCAL SELF-GOVERNANCE

Zafar Abdullayev

Summary

Local self-government theories study is relevant today. This is primarily due to inconsistencies in interpretation of local self-government issues. Conversely, the application of local self-government theory in countries considers historical and national character conditions, and general direction of political system.

Social theory, as a relevant local self-government theory, is based on the opposition of local society interests to the state's entirely. According to social theory, local self-government powers and state bodies are separated, the need for community independence is substantiated, and the government's control over local self-government is minimized. Theory proponents believe that local society must deal with economy related issues and government agencies with state affairs. A shortcoming of this concept is that it does not consider the lack of clear boundary between local and state affairs.

According to state theory by German scientists L. Stein and R. Gneist, self-government is a local government form, the source of local self-government authority is state power, and all issues resolved have state power nature. The views of state theory proponents in essence of state-society relations are rooted in the basic ideas of free community and public theory proponents differed. According to conceptual foundations, local self-government is a form of state administration organization, as all powers in local self-government field are delegated by the state. If the state entrusts any task performance to local residents and delegates some of its powers to local self-government bodies, then it is conditioned by expediency idea. According

to state theory generally, power is performed by the population and people elected by the population, but it is the state power.

The theory analysis of local self-government creates perspectives in solving problems related to local self-government organization in modern times.

Keywords: local self-government, state, social theory

STUDY ON PRELIMINARY FEASIBILITY OF SOLAR-WIND ENERGY TO POWER UP WATER PUMP FOR IRRIGATION IN THE VILLAGE: CASE STUDY IN ACEH BESAR DISTRICT, ACEH PROVINCE, INDONESIA

Andi Mulkan

Department of Mechanical Engineering, Faculty of Engineering (Biodiesel and Engine Performance) University of Malaya 50603, Kuala Lumpur MALAYSIA
Mechanical Engineering Study Program, Faculty of Engineering University of Iskandar Muda, Banda Aceh 23234 INDONESIA
ORCID ID 0000-0001-6491-7860

Teuku Zulfadli

Electrical Engineering Department (Power Generation Engineering Technology) Lhokseumawe State Polytechnic Jl. Medan - Banda Aceh, Lhokseumawe, Aceh 24301 INDONESIA
ORCID ID 0000-0002-9579-2228

Irvan Dahlan

School of Chemical Engineering (Adsorption, Wastewater treatment, Air pollution engineering, Waste management) Universiti Sains Malaysia, Engineering Campus, 14300 Nibong Tebal, Penang MALAYSIA
ORCID ID 0000-0003-2811-1979

SUMMARY

Indonesia is an archipelago country and the world's 4th largest population in 2021 and is a major producer and supplier of agricultural products around the world. Rice, corn, cassava, soybeans, and peanuts are among the primary food crops in Indonesian harvested area. One of the factors for a good harvest is an irrigation system and water availability. Unfortunately, several villages in Aceh Besar district in Indonesia do not have an adequate irrigation system and water availability. Rainwater is the only source of water to irrigate their farm. Many efforts had been carried out by farmers, including by flowing water from wells using electric pumps, which spend additional costs for electrical installations to drive the water pumps. Therefore, this issue would be impacted to its production. To overcome these problems, it is necessary to discover a new source of renewable energy. This paper presents the study on the preliminary feasibility of solar energy and wind energy sources to drive water pumps in the village, Aceh Besar district, Aceh Province, Indonesia. The data was collected by measuring the solar intensity and wind speed. During three months of measurement, it was found that the lowest average solar radiation was 5.33 kWh/m²/day with exposure time of 10 hours per day. By assuming power input of water pump 250 Watt and 10 hours of usage, the water pumps required 2.5 KWh/day. Meanwhile, the average wind speed was found to be 2.99 m/s. By assuming the radius of the blade of 3 meters, the electrical energy generated by the wind turbine was 182.3 Watt. The result of this preliminary study shows that the solar energy and wind energy have the potential to be used as an alternative energy source, which can be converted into electricity to drive water pumps for irrigation.

Keywords: Solar energy, wind energy, water pump, irrigation

INTRODUCTION

Indonesia is an archipelago country. It has 5 big islands, which is Sumatera, Java, Kalimantan, Sulawesi and Irian Jaya Island. Indonesia also has more than 17,000 small islands. Therefore, Indonesia is a big country and world's 4th largest with more than 270 million of population. Work as a farmer and fisherman was dominated. Indonesia is a major producer and supplier of agricultural product. Rice, corn, cassava, soybeans, and peanuts are primary food crops. According to Indonesia Central Bureau of Statistics, 2020, Indonesia has 10.66 million hectares of paddy field, with the total production 54.65 million ton of rice. Table 1 shows country with total production of rice.

Table 1. Country with total rice

	Country	Million ton
1	China	146.73
2	India	118.87
3	Indonesia	54.66
4	Bangladesh	35.85
5	Vietnam	27.1

(Source: www.statista.com)

Aceh Besar District is an agrarian area where the majority of the population live as farmers. This can be seen from the number of vacant lands that can be used as agricultural land. Many farmers use this vacant land to grow crops such as rice, chili, spinach, kale, mustard greens, tomatoes, and other crops. Many factors that influence to agricultural production, including irrigation system and water availability. Currently many farmers faced with these problems. Rainwater is the only source of water to irrigate their fields. The condition sometimes results in several crop failures. However, the farmers must incur additional costs to make electrical installations using long cables to powered up the water pumps for watering plants.

Some of farmers, they are using their hand for pumping. According to [1], at a comfortable level for a long length of time, human power, especially for hand pumping, is estimated to be 50-75 W. However, by just having each individual fill one or two buckets before moving on, a considerably greater level might be maintained throughout the day. The constraints of manual pumping are thus mostly determined by the pump's efficiency.

The Afridev pump, which is widely used throughout Africa, reaches discharge rates of 0.8-1.35 m³/h at depths ranging from 15 to 45 m. Another country like India, water pumping devices driven by electricity or diesel are frequently used in irrigation applications [2].

Therefore, it is necessary to study and to observe new sources of energy. Based on this, the objective of this paper is to study the feasibility of solar and wind energy sources to drive water pumps for the paddy fields.

In this study, the energy sources to be analyzed are solar energy and wind energy. With the existence of these two sources, it is expected to meet the electrical energy needs to drive the water pump to irrigate the paddy fields. Many academics across the globe have advocated combining renewable energy such as solar photovoltaic, solar thermal, wind, biomass, and hybrid sources of energy with water pumps to satisfy energy demands while reducing environmental effect. Earlier analyses in this space emphasized the historical evolution of solar energy water pumping devices for agricultural purposes [2]

DEVELOPMENT

The study was conducted from April 2019 to June 2019. Data on solar intensity was taken using Lux Meter. Meanwhile, wind speed data was also taken together with solar intensity data, starting from 8 am to 6 pm using a digital anemometer. Data collection was carried out for 10 hours per day. The research location is an agricultural area in a village, Aceh Besar District with total area approximately ± 0.5 hectares.

Tables below shows solar radiation during three months. From table, it can be seen that the average intensity in April, May and June 2019 respectively was 5.77 KWh/m²/day, 5.96 KWh/m²/day and 5.67 KWh/m²/day with a long irradiation for 10 hours in a day and the average temperature is 32.7 °C. Meanwhile, other researcher [7] has stated that the condition of the sun's intensity for Banda Aceh City is around 1677 KWh/m²/year. In general, [2] stated solar photovoltaic energy is recognized as an essential resource for countries located in tropical climates, where direct solar radiation can approach 1000 W/m².

Table 4.1 Average solar radiation on April

Date	Lux Avg.	W/m ²	KW/m ²	KWh/m ² /day
01-Apr	108619.05	548.97	0.55	5.49
03-Apr	74420.00	588.66	0.59	5.89
05-Apr	71509.52	564.93	0.56	5.65
07-Apr	72366.67	571.55	0.57	5.72
09-Apr	75061.90	599.00	0.60	5.99
11-Apr	78733.33	620.64	0.62	6.21
13-Apr	74209.52	586.26	0.59	5.86
15-Apr	74900.00	591.71	0.59	5.92
17-Apr	74342.86	587.31	0.59	5.87
19-Apr	72133.33	569.85	0.57	5.70
21-Apr	72061.90	569.29	0.57	5.69
23-Apr	68747.62	543.11	0.54	5.43
25-Apr	69590.48	549.76	0.55	5.50
27-Apr	73538.10	580.96	0.58	5.81
29-Apr	73600.00	588.44	0.59	5.88
Avg.	75588,95	577,36	0,58	5,77

Table 4.2 Average solar radiation on May

Date	Lux Avg.	W/m ²	KW/m ²	KWh/m ² /day
01-May	68100.00	537.99	0.54	5.38
03-May	77966.67	615.94	0.62	6.16
05-May	77009.52	608.38	0.61	6.08
07-May	74204.76	586.22	0.59	5.86
09-May	75128.57	593.52	0.59	5.94
11-May	75695.24	597.99	0.60	5.98
13-May	76414.29	603.67	0.60	6.04
15-May	73590.48	581.36	0.58	5.81
17-May	78909.52	623.39	0.62	6.23
19-May	77995.24	616.31	0.62	6.16
21-May	76355.00	589.42	0.59	5.89
23-May	76876.19	606.51	0.61	6.07
25-May	78404.76	619.40	0.62	6.19
27-May	70671.43	560.03	0.56	5.60
29-May	76123.81	601.40	0.60	6.01
Avg.	75563,03	596,10	0,60	5,96

Table 4.3 Average solar radiation on June

Date	Lux Avg.	W/m ²	KW/m ²	KWh/m ² /day
01-Jun	72647.62	573.92	0.57	5.74
03-Jun	76957.14	607.96	0.61	6.08
05-Jun	70695.24	558.49	0.56	5.58
07-Jun	76985.71	608.19	0.61	6.08
09-Jun	69414.29	548.37	0.55	5.48
11-Jun	65566.67	517.98	0.52	5.18
13-Jun	67242.86	531.22	0.53	5.31
15-Jun	75790.48	599.87	0.60	6.00
17-Jun	73257.14	578.73	0.58	5.79
19-Jun	76795.24	606.68	0.61	6.07
21-Jun	69276.19	549.61	0.55	5.50
23-Jun	71352.38	563.68	0.56	5.64
25-Jun	69042.86	545.44	0.55	5.45
27-Jun	73300.00	579.07	0.58	5.79
29-Jun	68061.90	539.88	0.54	5.40
Avg.	71759,05	567,27	0,57	5,67

Figure 1 shows average solar radiation graph during three months. From the graphic, it can be seen that the highest average solar intensity was on May 17, 2019, which was around 6.23

KWh/m²/day, this was due to 100% sunlight conditions and not blocked by clouds. The high temperature on that date was recorded at 34 °C.

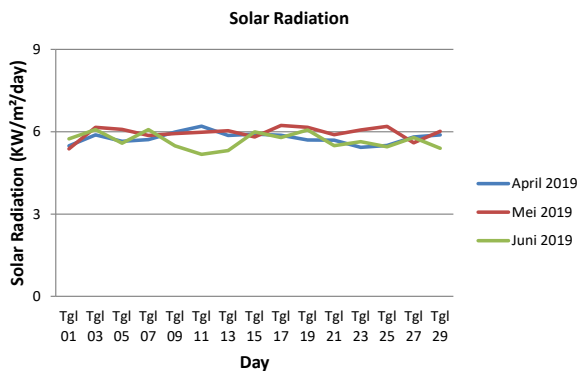


Figure 1. Solar radiation during 3 months

Meanwhile, for wind speed analysis, the next tables show average wind speed on April, May and June respectively.

Table 4.5 Average wind speed on April

Date	Wind speed Avg. (m/s)	Temperature Avg. (°C)
01-Apr	1.96	33.20
03-Apr	2.60	31.44
05-Apr	2.95	33.22
07-Apr	3.07	33.78
09-Apr	2.76	31.57
11-Apr	2.40	32.97
13-Apr	3.09	32.21
15-Apr	2.93	31.89
17-Apr	2.93	32.49
19-Apr	2.93	31.80
21-Apr	3.15	33.13
23-Apr	3.58	32.57
25-Apr	3.03	33.97
27-Apr	3.90	34.38
29-Apr	2.70	31.53
Avg.	2,93	32,68

Table 4.6 Average wind speed on May

Date	Wind speed Avg. (m/s)	Temperature Avg. (°C)
01-May	2.06	30.81
03-May	2.51	31.33
05-May	3.21	33.40
07-May	3.12	33.96
09-May	3.81	32.53
11-May	3.40	33.91
13-May	3.07	32.48
15-May	2.94	31.04
17-May	3.97	33.58
19-May	3.05	34.20
21-May	3.18	32.21
23-May	3.34	32.87
25-May	3.14	33.42
27-May	3.17	32.77
29-May	2.81	32.25
Avg.	3,12	32,72

Table 4.7 Average wind speed on June

Date	Wind speed Avg. (m/s)	Temperature Avg. (°C)
01-Jun	3.04	33.01
03-Jun	3.33	32.00
05-Jun	3.02	32.80
07-Jun	2.90	32.11
09-Jun	2.98	32.47
11-Jun	2.76	32.20
13-Jun	3.05	31.46
15-Jun	2.98	32.39
17-Jun	2.47	32.05
19-Jun	3.16	32.06
21-Jun	2.72	32.05
23-Jun	2.77	32.40
25-Jun	2.68	32.61
27-Jun	2.92	32.40
29-Jun	2.89	32.47
Avg.	2,91	32,30

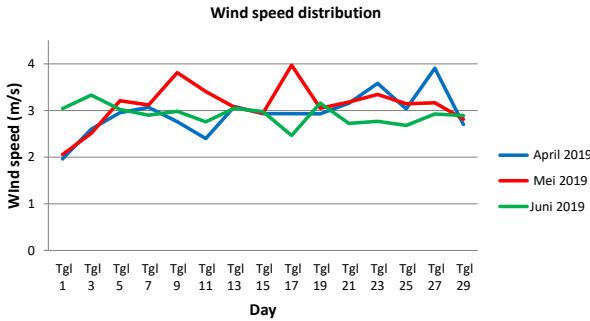


Figure 2. Average wind speed during three months

From the tables and figure above, it can be seen that the highest average wind speeds in April, May and June 2019 were 3.9 m/s, 3.97 m/s and 3.33 m/s, respectively. Meanwhile, the lowest average wind speed for three months was 1.96 m/s, 2.06 m/s and 2.68 m/s. The average wind speed per month is 2.93 m/s, 3.12 m/s and 2.91 m/s.

CONCLUSION

From studies that have been carried out in the agricultural area of village, it can be concluded that the potential of solar energy and wind energy is feasible to be developed as a power source or to drive water pumps in irrigation systems. The average solar intensity during three months was found to be 5.8 KWh/m²/day. According to [5][6], the average solar intensity for Indonesia is 4.5 – 4.8 KWh/m²/day. In the meantime, the average wind speed for three months was found to be 2.99 m/s with an average temperature of 32.5 °C. The wind speed result was categorized as low wind speed, which operated from range of 1.7 – 10 m/s [8]. In accordance with [1], as a guideline, successful wind energy generation necessitates an average wind speed of more than 5 m/s. Lower wind speeds, on the other hand, can be adequate for wind-mechanical pumps. Wind-mechanical pumping can be economically feasible even with average wind speeds as low as 2.5 m/s. Other researcher [9] stated that compared to photovoltaic systems and mechanical wind turbines, the use of small-scale wind turbines is still limited for water pump systems in remote areas. Using hybrid photovoltaic and wind turbines will increase the reliability of pumping water and increase the daily volume of water pumped.

ACKNOWLEDGEMENT

The authors would like to thanks to Ministry of Education and Culture for Higher Education of Indonesia (Kemdikbud Ristekdikti) for Research Scheme in Year 2019.

REFERENCES

- [1] M. Cloutier and P. Rowley, "The feasibility of renewable energy sources for pumping clean water in sub-Saharan Africa: A case study for Central Nigeria," *Renew. Energy*, vol. 36, no. 8, pp. 2220–2226, 2011.
- [2] C. Gopal, M. Mohanraj, P. Chandramohan, and P. Chandrasekar, "Renewable energy source water pumping systems - A literature review," *Renew. Sustain. Energy Rev.*, vol. 25, pp. 351–370, 2013.
- [3] Ahmad Syuhada, Amir Zaki Mubarak & M. Ilham Maulama, 2016, *Study Of Hybrid Power System Potential To Power Agricultural Water Pump In Mountain Area*, Proc. 1717, 050011, American Institute of Physics Publisher.
- [4] Ahmad Syuhada, Hamdani, dan Razali, 2012, *Simulasi dan Pengukuran Unjuk Kerja Sistem Pompa Air-Energi Surya*, Jurnal Teknik Mesin Unsyiah, Vol.1, No. 3. 2013.
- [5] Yuliananda, Subekti., Surya, Gede dan Hastijanti, RA Retno. 2015. *Pengaruh Perubahan Intensitas Matahari Terhadap Daya Keluaran Panel Surya*. Jurnal Pengabdian LPPM Untag Surabaya. Nopember 2015, Vol. 01, No. 02, hal 193 – 202.
- [6] Asy'ari, Hasyim, Jatmiko dan Angga. 2012. *Intensitas Cahaya Matahari Terhadap Daya Keluaran Panel Sel Surya*. Simposium Nasional RAPI XI FT UMS ISSN : 1412-9612
- [7] Sara, Ira Devi. 2014. *Analisis Potensi Kondisi Suhu dan Radiasi Sinar Matahari di Kota Banda Aceh untuk Pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya*. Seminar Nasional dan Expo Teknik Elektro. ISSN: 2088-9984
- [8] Kishore, Ravi Anant., Marin, Anthony. and Shashank, Priya. 2014. *Efficient Direct-Drive Small-Scale Low-Speed Wind Turbine*. Research Article Energy Harvesting and Systems 1(1-2): 27–43
- [9] Khattab, N. M., Badr, M. A., El Shenawy, E. T., Sharawy, H. H. and Shalaby, M. S. 2016. *Feasibility of Hybrid Renewable Energy Water Pumping System for a Small Farm in Egypt*. International Journal of Applied Engineering Research ISSN 0973-4562 Volume 11, Number 11 pp 7406-7414

PROFESSIONAL DUTY OF NURSES – RESEARCH ON ETHICAL ASPECTS

Radka Goranova-Spasova

Department of Bioethics, Faculty of Public Health, Medical University- Sofia Bulgaria
ORCID: 0000-0001-9476-1713

Neli Gradinarova

Department of Bioethics, Faculty of Public Health, Medical University- Sofia Bulgaria
ORCID: 0000-0002-9165-0249

SUMMARY

Healthcare professionals apply all scientific and professional knowledge, skills, experience and qualifications for the good of their patients. The practice of nurses is associated with the observance of certain ethical rules and norms. Ethical codes are rational control mechanism for different professional groups. They reduce the chance of taking moral risk and therefore have a preventive role. The ethical guidance of good medical practice helps medical staff to improve professionalism; to ensure the quality of medical services and to reduce the risk for patients.

In our survey we study the knowledge of nurses about ethical dimensions of professional duty. Sociological (documentary method and direct individual questionnaire) and statistical methods were used for the purpose of the research.

In our sample there are no respondents who report that they are not familiar with the professional code of ethics. All nurses report that they have the same attitude to patients with different social and economic status. However, more than a half of the respondents have a conflict situation with a patient. In conclusion, our study gives grounds to claim that nurses are well aware of their professional responsibilities, incl. their ethical aspects. Increasing knowledge and experience in dealing with conflict situations would contribute to better relationships with patients and colleagues.

Key words: *professional duty, nurses, ethical guidance for good medical practice, ethical code*

Introduction

Medical ethics is a form of so-called applied normative ethics, which includes universal ethical principles and rules for dealing with certain moral problems in medical practice. [1, 12, 13]

Ethical codes of different professional groups outline the key values and principles for the profession. In clinical practice, ethical codes serve as a rational control mechanism. They reduce the chance of taking moral risk and in this sense have a preventive role. Ethical codes strengthen the moral responsibility of medical staff. [10, 13]

Deontology (from the Greek *deon* - debt and *logos* - science) is the science of the duties and related rights and responsibilities of workers practicing their profession. Medical deontology provides guidelines for proper behavior in complex situations when conflicts and disputes arise. Professional responsibility involves making decisions about what is good or bad, right or wrong, taking into account the consequences of the action. [4]

Professional duty of nurses

Ethical codes consist of rules of behavior and guidelines for reasoning for the members of a particular professional group. [11, 13] The purpose of codes is to clearly outline responsibilities rather than determine how to act. Codes therefore correlate with professional duty. The first ethical code in nursery is the *Nightingale Pledge*. It is a modified version of the *Hippocratic Oath* and is most often taken by North American nurses [4] The text of the Pledge is as follows:

I solemnly pledge myself before God and in the presence of this assembly to pass my life in purity and to practice my profession faithfully.

I will abstain from whatever is deleterious and mischievous, and will not take or knowingly administer any harmful drug.

I will do all in my power to maintain and elevate the standard of my profession and will hold in confidence all personal matters committed to my keeping and all family affairs coming to my knowledge in the practice of my calling.

With loyalty will I aid the physician in his work, and as a missioner of health, I will dedicate myself to devoted service for human welfare

Code of professional ethics for nurses, midwives and associated medical professionals in Bulgaria

The profession of nurses, midwives and associate healthcare professionals is associated with the following fundamental responsibilities: health promotion; disease prevention; restoring health and alleviating suffering. Respect for human rights, devotion and responsibility are typical for these professionals. It's their duty to practice their profession conscientiously and to justify the trust that society has given to them. Ethical norms in the Code manage the behavior of health care professionals and their relationships with the patient and his relatives, colleagues, doctors and society. [5] Healthcare professionals apply all scientific and professional knowledge, skills, experience and qualifications for the good of their patients.

Guidance for Good medical practice of health care professionals consists of principles and rules which are intended to strengthen professionalism, to ensure the quality of medical services and reduce the risk to the patient. Good medical practice reflects the ethical aspects and duty of medical professionals. [8]

Aim and methodology

The aim of this study is to investigate the knowledge of nurses about ethical dimensions of professional duty. A questionnaire for a direct individual survey based on the Code of Professional Ethics for Nurses, midwives and associated health professionals in Bulgaria and the guidance for Good medical practice was compiled.

We used sociological methods (questionnaire and documentary methods) and wide variety of statistical (descriptive and analytical) methods. General and private scientific methods and approaches are also used - analysis, synthesis, etc. The statistical data package SPSS (Statistical Package for Social Sciences) version 13.0 was used to process the survey data. 162 respondents took part in the survey.

Results

There are only two men in our sample. The largest share of the respondents are in the age group 41-50 years (30.9%), followed by the respondents in the age group 31-40 years (27.2%). The least are those over 60 years. (4.9%) 35.8% are married, 25.9% are in a relationship and 24.7% are single. The share of the respondents working in private and state medical institutions are almost equal.

Professional duty- ethical aspects

We analyzed a number of theoretical statements, codes of ethics, normative documents in regards to professional duty of nurses. As a result, statements and questions were formulated. 87.7% of the nurses say they are familiar with the Ethical code of nurses in Bulgaria. The rules of professional ethics regulated by the *Code of professional ethics for nurses, midwives and associated medical professionals* are mandatory for all health care professionals. And almost 10% remain neutral answering this statement. (fig. 1) Knowing the ethical norms is a guarantee for practicing the profession according to the generally accepted principles and

rules of medicine. This ensures the safety of the patient, but also of the nurse in the occurrence of a conflict situation.

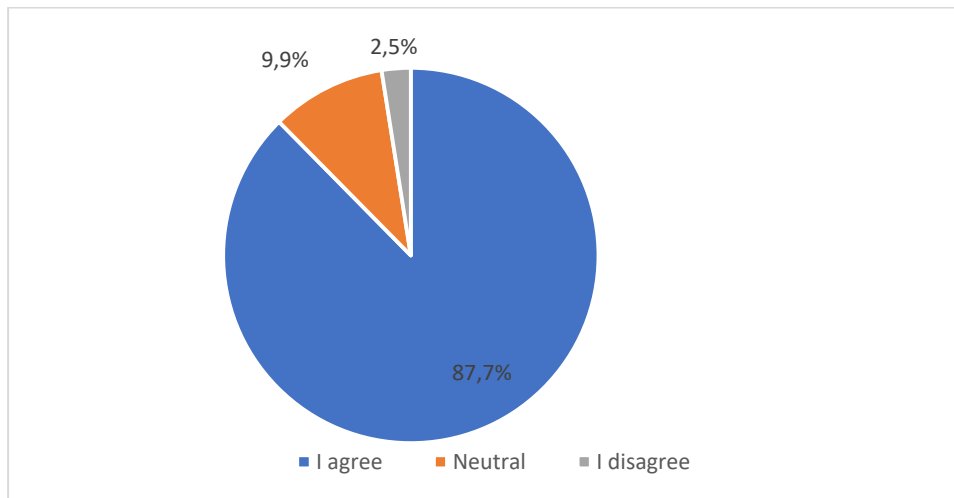


Fig. 1. I am familiar with the Ethical code of nurses

Nurses are more familiar with the rules of Good medical practice- 96.3% (fig. 2)

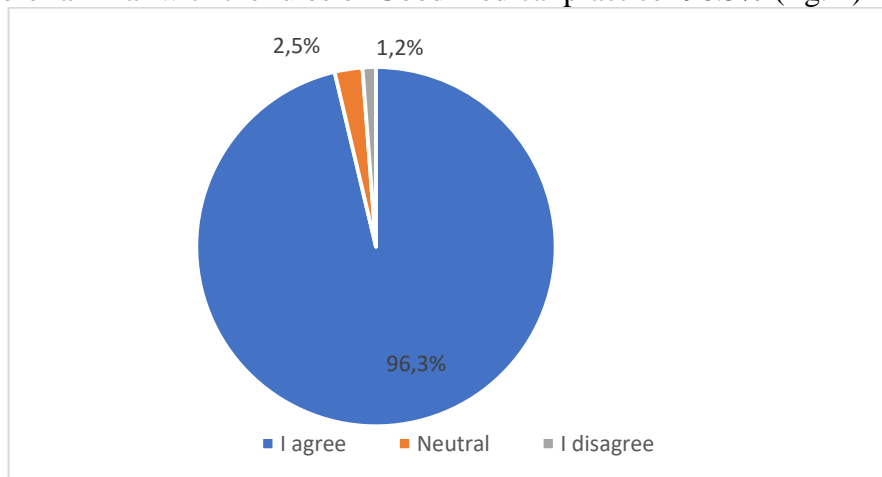


Fig. 2. I am familiar with the Guidance of Good medical practice

It is noteworthy that all respondents try to build trusting relationship with their patients and answer positively to the statement "I try to build trusting relationship with my patients" (fig. 3). Trust is the basis for cooperation and compliance. Good relationship with the patient is known to improve the effectiveness of the healing process. Trust is element of all practitioner-patient models, especially in partnership model.

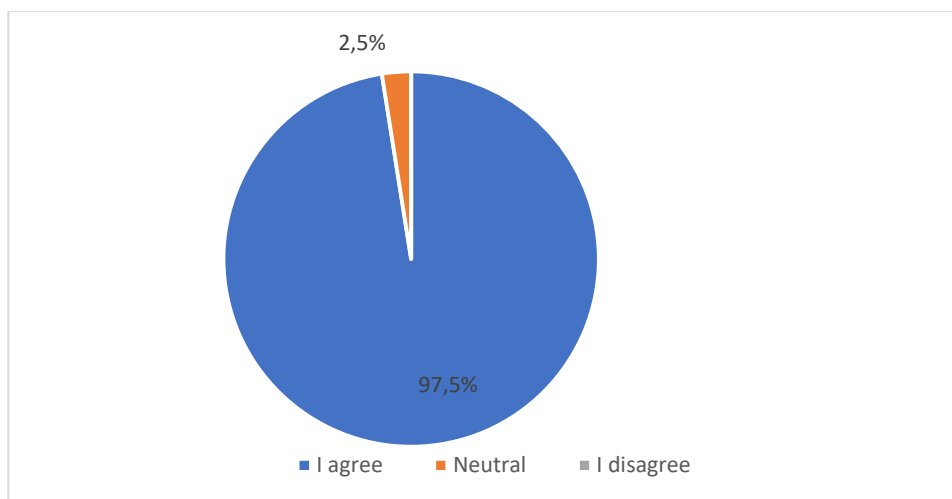


Fig. 3. I try to build trusting relationship with my patients

It's patient's right to receive information about his/her medical condition and is therefore the responsibility of the medical team. Partnership model requires nurses to provide the patient with information about the hospital regime, procedures and manipulations, and the risks of not following the prescriptions. The nursing profession is a "communicative" profession, and communication gaps are among the most common causes of ethical conflict. [2] To the statement "I provide my patients with comprehensive information about their condition according to my competencies." 39.5% answer "Yes, always", 29.6% - "Not always" and 24.7% "Yes, if the patient is able to handle it". (fig.4)

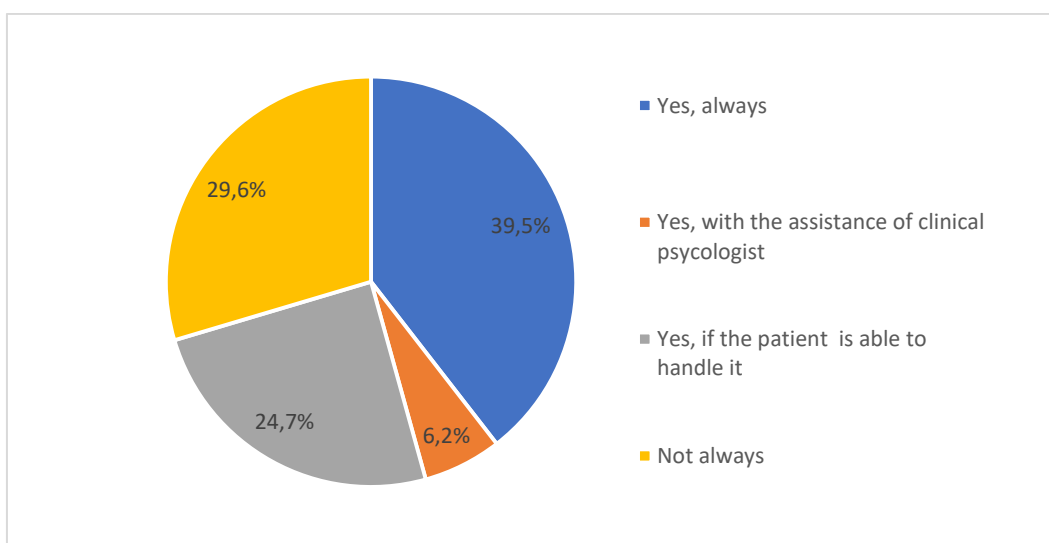


Fig. 4. I provide my patients with comprehensive information about their condition according to my competencies

All those who have access to medical and personal information about the patient are obliged to keep the confidentiality of the information. Art. 28 of the *Health Law* states "Medical specialists and employees in medical institutions don't have the right to disclose information about the patient, which was received in the performance of their professional work." In the *Code of Professional Ethics of Nurses* Art. 17 is also dedicated to the confidentiality of information. [5]

To the question "Do you keep confidential information about your patients?" 62.1% of respondents answered that they always do it and 32.8% answered that yes, except in cases regulated by law. However, there is even a minimal share of respondents (6.9%) who answer that they do not always keep patient information confidential. (fig. 5)

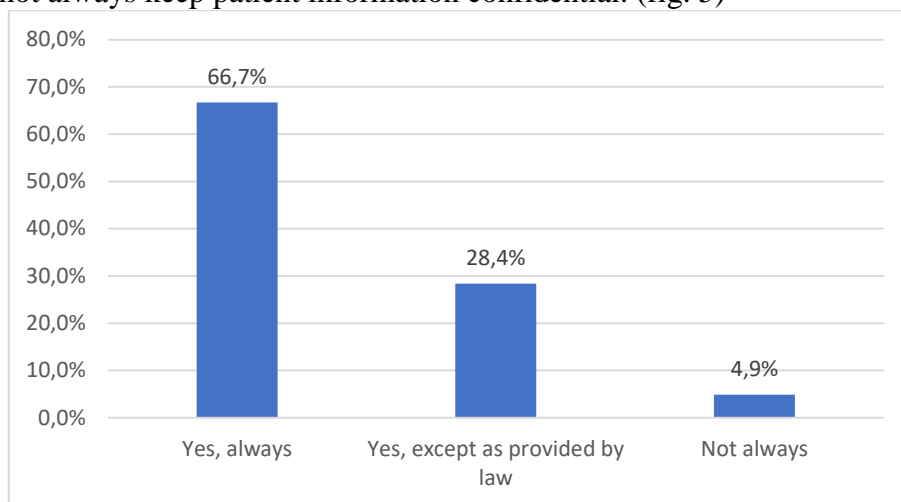


Fig. 5. Do you keep confidential information about your patients?

All nurses report that they have the same attitude to patients with different social and economic status. But there are few of them (8.6%) that remain neutral to the statement "I am tolerant of my patients' religion, ethnic traditions and political beliefs".

Conflict situations are inevitable in everyday work, even more in emotionally charged professions that require self-sacrifice and empathy. It is the responsibility of each member of the medical team to respect their patients and colleagues. Healthcare professionals are at great risk of conflict situations and this is related to their dual role (professional and organizational). [9] Every conflict carries a risk of such consequences as loss of confidence, damage to the prestige of the medical institution, malpractice, etc.

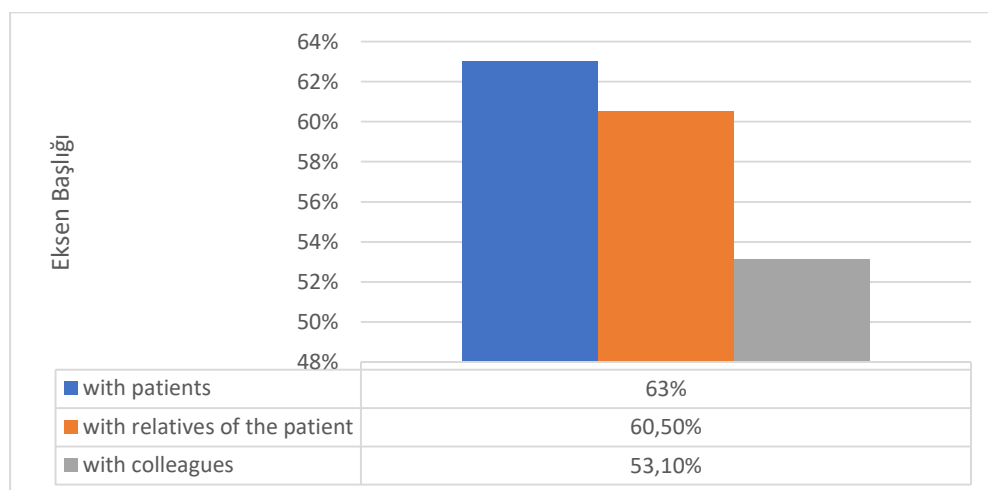


Fig. 6. Have you been in conflict situations with your patients/ their relatives/ colleagues?

In our study we asked how often respondents have been in conflict situations with patients, their relatives and colleagues. Of these, nurses most often report conflict with patients- 63% Other 60.5% report they were in conflict with relatives of the patient and 53.1%- in conflict with colleagues. The effective treatment process necessarily goes through natural, informal

caregiver / patient relationship. [3] The implementation of the bio-psycho-social approach to health and illness requires good socio-psychological training of nurses and skills for dealing with conflicts.

Conclusion

Analyzing the ethical dimensions of the professional responsibility of nurses in different medical institutions, we came to the following conclusions:

- ✓ Nurses are familiar with the content of the Code of ethics and the Guidance of good medical practice. Knowledge of these documents is not a guarantee of morality, but is a prerequisite for proper assessment and analysis if an ethical conflict occurs in medical practice.
- ✓ All respondents are aware of the importance of trust in working with the patient and try to create a trusting relationship.
- ✓ The concept of medical confidentiality of health information and privacy of the patient is well known and widely recognized.

In conclusion, our study suggests that nurses are well aware of the ethical aspects of their professional responsibilities. Increasing knowledge and experience in conflict management, and prevention would contribute to better relationships with patients and colleagues in the medical team.

References

1. Aleksandrova, S. 2010. *Bioethics*, Ed. MU Pleven. [In Bulgarian]
2. Bikova P., Vasileva N., Dimitrova M., Terzieva A., Chaneva G., 2015. Conflicts in the nursing teams, *Nursing*, no. 2, pp. 47-50. [In Bulgarian]
3. Carrese, J. A. & Sugarman, J. 2006. The inescapable relevance of bioethics for the practicing clinician. *Chest*, 130(6), 1864-1872. doi: 10.1378/chest.130.6.1864
4. Chakarova L. 2011. Professional ethics for healthcare professionals *Ed. EKS-PRES, Gabrovo*. [In Bulgarian]
5. Code of professional ethics for nurses, midwives and associated medical professionals in Bulgaria <
6. Dobrilova, P., K. Stefanova, J. Yankova, Analysis of conflict situations in nursing practice, *Science & Technologies*, Volume VI, 2016, Number 1: Medical biology studies, Clinical studies, Social medicine and health care, 155- 160. [In Bulgarian]
7. Peycheva, K., R. Goranova, N. Gradinarova, L. Chakarova. 2017. Human Rights from the Perspective of Law, Religion and Medicine, *Health Policy and Management Magazine*, tom 17, № 4. [In Bulgarian]
8. Rules for good medical practice in health care, Bulgarian association of health care practitioners <<https://www.strategy.bg/publicconsultations/View.aspx?lang=bg-BG&Id=5443>>
9. Shtereva- Nikolova N. 2015. Informed consent - nature, meaning and application in outpatient practice *Ed. Evromediya OOD, Sofia*. [In Bulgarian]
10. Shtereva- Nikolova N., Goranova-Spasova R. 2014. Manual of Medical Ethics, Ed. ID Print, Sofia. [In Bulgarian]
11. The WMA International Code of Medical Ethics <<https://www.wma.net/wp-content/uploads/2006/09/International-Code-of-Medical-Ethics-2006.pdf>>
12. Vodenicharov Ts., Popova S. 2010. Medical ethics, Ed. GoreksPres, Sofia. [In Bulgarian]
13. Vodenicharova, A., Popova Kr. 2019. *Medical ethics*, Ed. GoreksPres, Sofia. [In Bulgarian]

CONNECTIONS BETWEEN ANTI FUZZY MULTIGROUPS AND ANTI FUZZY MULTIGRAPHS

Assist. Prof. Hossein Naraghi

Department of Mathematics, Payame Noor University Tehran, IRAN, field of study: Fuzzy System
ORCID ID: 0000-0002-3897-9977.

Assoc. Prof. Saeed Mirvakili

Department of Mathematics, Payame Noor University, Tehran, IRAN, field of study: Algebra
ORCID ID: 0000-0002-9474-0709.

Assist. Prof. Seyed Hossein Ghazavi

Department of Mathematics, University of Shahid Ashrafi Esfahani,
Esfahan, IRAN, field of study: Algebra
ORCID ID: 0000-0003-3194-3485

Bhattacharya (1987) and Bhutani (1989) gave some results of fuzzy graphs based on fuzzy subgroups. Also, Muthuraj and Sasireka (2017) introduced the concept of anti fuzzy graph and its properties. Moreover, Seethalakshmi and Gnanajothi (2016) discussed the concept some operations such as anti union and anti join on anti fuzzy graph. Muthuraj and Revathi (2021) studied the concept multi anti fuzzy graph is introduced and discussed its related concepts and basic. This fact motivated us to generalize the concept of fuzzy graphs to fuzzy multi graphs and anti fuzzy multi graph. In fact, anti fuzzy multi graph is a generalization of anti multi graph and anti fuzzy graph. Moreover, there are some methods for obtaining anti fuzzy multi groups from anti fuzzy multi graphs. This leads us to construct some anti fuzzy multi groups by fuzzy multi graphs.

In this paper, we introduce the concept of anti fuzzy multi graphs and a type of isomorphism on anti fuzzy multi graphs and study their properties. We show that how to assign an anti fuzzy multi graph to the appropriate fuzzy multi groups.

We also prove that every anti fuzzy multi group of group G can be embedded into the anti fuzzy multi group of the group $Aut(\Gamma_\lambda^\sigma)$, where $Aut(\Gamma_\lambda^\sigma)$ is group of automorphisms of the anti fuzzy multi graph Γ_λ^σ .

1. Introduction

The concept of fuzzy sets was first introduced by Zadeh in 1965 [27]. The study of fuzzy algebraic structures was started with the introduction of the concept of fuzzy subgroups by Rosenfeld in 1971 [22]. In 1975 Negoita and Ralescu [20], considered a generalization of Rosenfeld's definition in which the unit interval $I = [0,1]$ was replaced by an appropriate lattice structure. In 1979 Anthony and Sherwood [1] redefined a fuzzy subgroup of a group using the concept of triangular norm. In fact, many basic properties in group theory are found to be carried over to fuzzy groups. In the classical set theory, repetition of elements in a collection is not allowed. The notion of a group was built on this standpoint. However, repetition of objects in real life situations can not be ignored. This gave birth to the idea of multisets. The term multiset was first suggested by N.G. De Bruijn in a private correspondence to Knuth as noted in [15], as a generalization of sets (that is, in a multiset, elements are allowed to repeat). Elaborate works on multiset and its applications can be found in [7, 8, 28].

By the generalization of a set as a multiset, it is then natural to generalize group as a multigroup. The notion of multigroup was first mentioned in [10]. Further studies on the concept of multigroups via multisets can be found in [2, 16, 23].

The concept of fuzzy multigroups and anti fuzzy multigroups were proposed by Shinoj et al. (2015) and Muthuraj et al (2021), as an algebraic structure of fuzzy multisets that generalizes fuzzy groups and anti fuzzy subgroups. This algebraic structure is a multiset of $G \times [0,1]$ satisfying some set of axioms, where G is a classical group. In fact, since fuzzy multiset is a generalization of fuzzy set, it follows that fuzzy multigroup is an extension of fuzzy group. The concept of fuzzy multigroups constitutes an application of fuzzy multisets to the notion of group. The notion of fuzzy multigroups and some properties of fuzzy multigroups were explicated in [3, 13, 14]. The idea of homomorphism in fuzzy multigroups context was extensively explored in [11, 12].

Rosenfeld et al. [22, 21] introduced the concept of fuzzy graphs. Recently, Borzooei et al. [9] obtained some results in fuzzy graphs. Mirvakili and Naraghi [18] gave some results between hypergroups, fuzzy subgroups and fuzzy graphs. A multigraph [4] is a graph that may contain multiple edges between any two vertices, but it does not contain any self loops. A generalization of multigraphs and fuzzy graphs is fuzzy multigraphs. To define fuzzy planar graph, fuzzy multigraph is essential as planar graphs contain multi-edges. In [25] fuzzy multigraph is defined. Double layered fuzzy planar graphs (DLFPG) is defined by fuzzy multigraphs [25]. Moreover, Muthuraj et al. [31,32] defined multi anti fuzzy graphs.

Bhutani and Bhattacharya [5, 6] gave some results of fuzzy graphs based on fuzzy subgroups. This fact motivated us to generalize the concept of fuzzy graphs to fuzzy multigraphs. In fact, fuzzy multigraph is a generalization of multigraph, fuzzy graph and graph. Moreover, there are some methods for obtaining fuzzy multigroups from fuzzy multigraphs. This leads us to construct some fuzzy multigroups by fuzzy multigraphs.

Fuzzy algebraic structures play a prominent role in mathematics with wide applications in many other branches such as theoretical physics, computer sciences, control engineering, information sciences and coding theory. Graph theory has numerous applications to problems in systems analysis, operations research, transportation, and economics. However, in many cases, some aspects of a graph-theoretic problem may be uncertain. It is natural to deal with the uncertainty using fuzzy set theory and multiset theory. An application of fuzzy multigroups is given by Mirvakili et al., [17]. They generated one-time passwords (OTP) by fuzzy multigroups.

The organization of this paper is as follows: In Section 2, some preliminary definitions and concepts are given. In Section 3, we obtain a fuzzy multigroup by a fuzzy graph and a fuzzy multigraph. In Section 4, we define the concept of isomorphism and automorphism on a fuzzy multigraph and find several new results between fuzzy multigraph and fuzzy multigroup by using the group of automorphism of fuzzy multigraph. Finally, a fuzzy multigroup embedded in a fuzzy multigroup of the automorphism group of a fuzzy multigraph.

2. Preliminaries

In this section, we study the fundamental definitions that will be used in the sequel. We use $I = [0,1]$, the real unit interval, as a chain with the usual ordering, which \wedge stands for infimum (or intersection), \vee stands for supremum (or union) as the degree of membership and by I^n we mean that $I \times I \times \dots \times I$ for n times. A fuzzy subset of a set X is defined as a mapping $\mu: X \rightarrow [0,1]$. Moreover, we define

$$\alpha_\mu = \vee \{\mu(x) | x \in X\}, \quad \beta_\mu = \wedge \{\mu(x) | x \in X\}.$$

In throughout of paper, let \mathbb{W} be the set of all nonnegative integers and $N_n = \{1, 2, \dots, n\}$. We denote the set of all fuzzy subsets of X by $[0,1]^X$. Further, we denote fuzzy subsets by the Greek letters μ, ν, η , etc. Let $\mu, \nu \in [0,1]^X$. If $\mu(x) \leq \nu(x)$, for all $x \in X$, then we say that μ is contained in ν (or ν contains μ) and we write $\mu \subseteq \nu$. Let $\mu \in [0,1]^X$, for $\alpha \in [0,1]$ The fuzzy subset μ of the group $(G, \cdot, ^{-1}, e)$ is called a anti fuzzy subgroup of G if:

- $\mu(x \cdot y) \leq \mu(x) \vee \mu(y)$, for all $x, y \in G$;
- $\mu(x^{-1}) \leq \mu(x)$, for all $x \in G$.

Let X be a universal set and $C_M: X \rightarrow \mathbb{W}$ be a function. A multiset M over the set X is the following set

$$M = \{(x, C_M(x)) : x \in X, C_M(x) > 0\},$$

where the value $C_M(x)$ is called the multiplicity (count) of x in M , that is, $C_M(x)$ is the number of copies of x occur in the multiset M .

Definition 2.1 [29] *Let X be a non-empty set. A fuzzy multiset A of X is characterized by a count membership function $CM_A: X \rightarrow Q$, where Q is the set of all multiset drawn from the unit interval $[0,1]$.*

From [26], a fuzzy multiset can also be characterized by a high-order function. In particular, a fuzzy multiset A can be characterized by a function

$$CM_A: X \rightarrow W^{[0,1]}, \quad CM_A: X \rightarrow [0,1] \rightarrow W.$$

By [19], for each $x \in X$, the membership sequence is defined as the decreasingly ordered sequence of elements in $CM_A(x)$ and it is denoted by:

$$\{\mu_1(x), \mu_2(x), \dots, \mu_p(x), \dots : \mu_1(x) \geq \mu_2(x) \geq \dots \geq \mu_p(x) \geq \dots\}$$

Whenever the fuzzy multiset is finite, we write

$$CM_A(x) = (\mu_1(x), \mu_2(x), \dots, \mu_n(x)),$$

where $\mu_1(x), \mu_2(x), \dots, \mu_n(x) \in [0,1]$ such that

$$\mu_1(x) \geq \mu_2(x) \geq \dots \geq \mu_n(x),$$

or simply

$$CM_A = (\mu_i)_{i \in N_n},$$

for $\mu_i \in [0,1]$. Now, a fuzzy multiset A is given as

$$A = \left\{ \frac{CM_A(x)}{x} : x \in X \right\} \quad \text{or} \quad A = \{(x, CM_A(x)) : x \in X\}.$$

In a simple term, a fuzzy multiset A of X is characterized by the count membership function $CM_A(x)$ for $x \in X$, that takes the value of a multiset of a unit interval $[0,1]$.

Fuzzy multisets are generalization of the fuzzy sets. In fact every fuzzy set is a fuzzy multiset but the converse is not true. The set of all fuzzy multisets is depicted by $FMS(X)$.

If there is no ambiguity, then we will use $CM_A = (\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_n)$ instead of A .

Example 2.2 Assume that $X = \{a, b, c\}$ is a set. Then for $CM_A(a) = \{1,0.5,0.4\}$, $CM_A(b) = \{0.9,0.6\}$ and $CM_A(c) = \{0\}$, we get that A is a fuzzy multiset of X written as

$$A = \left\{ \frac{(1,0.5,0.4)}{a}, \frac{(0.9,0.6)}{b} \right\}.$$

Definition 2.3 [?] Let $(G, \cdot, ^{-1}, e)$ be a group. A fuzzy multiset A over G is an anti fuzzy multigroup over G if the count (count membership) of A satisfies the following two conditions. •

• $CM_A(x \cdot y) \leq CM_A(x) \vee CM_A(y) \quad \forall x, y \in G$

• $CM_A(x^{-1}) \leq CM_A(x) \quad \forall x \in G.$

If there is no ambiguity, then we will use $CM_A = (\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_n)$ over G instead of multigroup A .

If there is no ambiguity, then we will use xy instead of $x \cdot y$.

It can be easily verified that if A is a(an) (anti) fuzzy multigroup of G , then

$$CM_A(x^{-1}) = CM_A(x) \quad \forall x \in G.$$

Moreover, if $e \in G$ is the identify element of G , then

$$CM_A(e) = \bigvee_{x \in G} CM_A(x).$$

The set of all anti fuzzy multi groups over G is depicted by $(AFMG(G))$. Now, we obtain some anti fuzzy multigraphs from anti fuzzy graph.

Proposition 2.4 Let (σ, μ) be a(n) (anti) fuzzy graph on set V and $n \in N$. For all $x, y \in V$, define a map $\mu_i: V \times V \rightarrow [0,1]$ as follows

$$\mu_i(x, y) = \frac{\mu(x,y)}{1+(2+i)\alpha_\sigma - \mu(x,y)},$$

and define a map $\sigma: V \rightarrow [0,1]$ as follows

$$\sigma^*(x) = \frac{\sigma(x)}{1+\alpha_\sigma - \sigma(x)}.$$

Then $(\sigma^*, E = \{\mu_i\}_{i \in N})$ is anti fuzzy multigraph on V .

Proposition 2.5 Let $CM_V = (\sigma_1, \sigma_2, \dots, \sigma_n)$ be anti fuzzy multigroup of V . Set $\mu_i(x, y) = \sigma_i(x) \vee \sigma_i(y)$ and $\sigma(x) = \sigma_1$. Then $\Gamma_\lambda^\sigma = (\sigma, E = \{\mu_i\}_{i \in N})$ is anti fuzzy multigraph of V , where $i \in N_n$.

3. Isomorphism on anti fuzzy multigraphs

In this section, we show that how to assign anti fuzzy multigraph to the appropriate a(n) (anti)fuzzy multigroups.

Definition 3.1 Let $(\sigma, E = \{\mu_i\}_{i \in N_n})$ on set V and $(\sigma', E' = \{\mu'_i\}_{i \in N_n})$ on set V' be two (anti) fuzzy multigraphs. By a homomorphism h of anti fuzzy multigraphs we mean a map $h: V \rightarrow V'$ that satisfies

1. $\sigma(x) \leq \sigma'(h(x));$
2. $\mu_i(x, y) \leq \mu'_i(h(x), h(y)),$

for all $x, y \in V$. A map $h: V \rightarrow V'$ is called isomorphism if h is a bijective map such that h and h^{-1} are homomorphisms.

A homomorphism $h: V \rightarrow V$ is called endomorphism. An isomorphism $h: V \rightarrow V$ is called automorphism.

Lemma 3.2 Let $(\sigma, E = \{\mu_i\}_{i \in N_n})$ on set V and $(\sigma', E' = \{\mu'_i\}_{i \in N_n})$ on set V' be two (anti) fuzzy multigraphs and $h: V \rightarrow V'$ a homomorphism. Then h is an isomorphism if and only if h is bijective and

1. $\sigma(x) = \sigma'(h(x))$;
 2. $\mu_i(x, y) = \mu'_i(h(x), h(y))$,
- for all $x, y \in V$.

Proposition 3.3 Let $(\sigma, E = \{\mu_i\}_{i \in N_n})$ on set V and $(\sigma', E' = \{\mu'_i\}_{i \in N_n})$ on set V' be two finite (anti) fuzzy multigraphs, $h: V \rightarrow V'$ be an isomorphism and V and V' be two groups. Now,

- If σ is anti fuzzy subgroup of V , then σ' is anti fuzzy subgroup of V' .
- If μ_i is anti fuzzy subgroup of $V \times V$ respect to h , then μ'_i is anti fuzzy subgroup of $V' \times V'$.

Corollary 3.4 Let (σ, E) on set V and (σ', E') on set V' be two finite anti fuzzy multigraphs and $h: V \rightarrow V'$ be an isomorphism. If V' is a group and E is a(n) (anti) fuzzy multigroup on $V \times V$ then E' is anti fuzzy multigroup of $V' \times V'$.

Proposition 3.5 Given anti fuzzy multigraph $\Gamma = (\sigma, E = \{\mu_i\}_{i \in N_n})$ on set V and let $(\text{Aut}(\Gamma), \circ)$ be the set of all automorphisms of V . Then $(\text{Aut}(\Gamma), \circ)$ forms a group.

Proposition 3.6 If two anti fuzzy multigraphs $\Gamma = (\sigma, E = \{\mu_i\}_{i \in N_n})$ on set V and $\Gamma' = (\sigma', E' = \{\mu'_i\}_{i \in N_n})$ on set V' are isomorphic, then $\text{Aut}(\Gamma) \cong \text{Aut}(\Gamma')$.

Proposition 3.8 Let (σ, E) on set V be anti fuzzy multigraph and $c \in [0, 1]$. Define a map $\tau_c: \text{Aut}(\Gamma) \rightarrow [0, 1]$ as follows

$$\tau_c(f) = \begin{cases} c & f \text{ is an even permutation} \\ 0 & f \text{ is an odd permutation,} \end{cases} \quad (1)$$

for all $f \in \text{Aut}(\Gamma)$. Then $\text{Aut}(\Gamma)_{\tau_c}$ is anti fuzzy multigroup.

3. anti fuzzy multigroup embedded in anti fuzzy multigroup of $\text{Aut}(\Gamma)$

In this section, we show that a finite anti fuzzy multigroup has an embedding into the finite anti fuzzy multigroup of the group of automorphisms of some anti fuzzy multigraphs.

Definition 4.1 Let V and V' be a finite group. We say anti fuzzy multigroup $CM_A = (\sigma_1, \dots, \sigma_n)$ has an embedding into anti fuzzy multigroup $CM_{A'} = (\sigma'_1, \dots, \sigma'_n)$ if there exists a one-to-one map $h: V \rightarrow V'$ such that $CM_A(x) \leq CM_{A'}(h(x))$.

Proposition 4.3 Let $\Gamma = (\sigma, E)$ be anti) fuzzy multigraph of finite group V . Define the

mappings $\tau_i: \text{Aut}(\Gamma) \rightarrow [0,1]$

$$\tau_i(f) = \begin{cases} \alpha_{\sigma_i} & f \text{ is an odd permutation} \\ \frac{\alpha_{\sigma_i+1}}{2} & f \text{ is an even permutation,} \end{cases} \quad (2)$$

where $i = 1, 2, \dots, n$, $f \in \text{Aut}(\Gamma)$ and $\sigma_i(x) = \sup_{y \in V} \mu_i(x, y)$. Then $CM_{A(\Gamma)} = (\{\tau_i\}_{i \in N})$ is anti fuzzy multigroup.

Proposition 4.4 *A bijective endomorphism of finite anti fuzzy multigraph (σ, E) on V is an automorphism.*

Proposition 4.5 *Every anti fuzzy multigroup has an embedding into the finite (anti) fuzzy multigroup of the group of automorphisms of some anti fuzzy multigraphs.*

5. Conclusion

In this work we obtained some results in fuzzy anti multigroups and fuzzy anti multigraphs. We presented a fuzzy anti multigroup of a fuzzy anti multigraph. We introduced the notion of automorphisms on multigraphs and described a fuzzy anti multigroup with the underlying group of automorphisms from a fuzzy anti multigraph. Finally, we proved that every fuzzy anti multigroup can be embedded in a fuzzy anti multigroup of the group of automorphisms of some fuzzy anti multigraphs.

For future work, it will be interesting to introduce a t -norm over a fuzzy anti multigroup and a fuzzy anti multigraph and obtain a t -norm fuzzy anti multigroup and a t -norm fuzzy anti multigraph.

Moreover, It will be interesting to introduce the idea of this paper on multihypergroups and multihypergraphs.

References

- [1] J. M. Antony and H. Sherwood, *Fuzzy groups redefined*, Journal of Analysis and Applications, 69 (1979), 124-130.
- [2] J. A. Awolola and A. M. Ibrahim, *Some results on multigroups*, Quasigroups and Related Systems, 24(2) (2016), 169-177.
- [3] A. Baby, T. K. Shinoj and J. J. Sunil. *On abelian fuzzy multigroups and order of fuzzy multigroups*, Journal of New Theory, 5(2) (2015), 80-93.
- [4] V. K. Balakrishnan, *Graph Theory*, McGraw-Hill, (1997).
- [5] P. Bhattacharya, *Some remarks on fuzzy graphs*, Pattern Recognition Lett., 6 (1987), 297-302.
- [6] K. R. Bhutani, *On automorphisms of fuzzy graphs*, Pattern Recognition Lett., 9 (1989), 159-162.
- [7] W. D. Blizard, *Multiset theory*, Notre Dame Journal of Formal Logic, 30 (1989), 36-66.
- [8] W. D. Blizard, *The development of multiset theory*, Modern Logic, 1 (1991), 319-352.
- [9] R. A. Borzooei, B. Sheikh Hoseini and M. Mohseni Takallo, *Results on t -fuzzy graphs*, New Math. and Nat. Computation, 16 (2020), 143-161.
- [10] M. Dresher and O. Ore, *Theory of multigroups*, American Journal of Mathematics, 60 (1938), 705-733.
- [11] P. A. Ejegwa, *Homomorphism of fuzzy multigroups and some of its properties*, Applications and Applied Mathematics, 13(1) (2018), 114-129.
- [12] P. A. Ejegwa, *On alpha-cuts homomorphism of fuzzy multigroups*, Annals of Fuzzy Mathematics and Informatics, 19(1) (2020), 73-87.
- [13] P. A. Ejegwa, *Some group's theoretic notions in fuzzy multigroup context*, In: Jana, C., Senapati, T. Pal, M. (Eds.); Handbook of Research on Emerging Applications of Fuzzy Algebraic Structures, pp. 34-62, IGI Global Publisher, Hershey, Pennsylvania 17033-1240, USA, (2020).
- [14] P. A. Ejegwa, *On fuzzy multigroups and fuzzy submultigroups*, Journal of Fuzzy Mathematics, 26(3) (2018), 641-654.
- [15] D. Knuth, *The art of computer programming, Semi numerical algorithms*, Second Edition 2, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, (1981).

- [16] L. Mao, *Topological multigroups and multifields*, International Journal of Mathematics and Combinatorics, 1 (2009), 8-17.
- [17] S. Mirvakili, H. Naraghi, M. Shirvani and P. Ghiasvand, *Some fuzzy multigroups obtained from fuzzy subgroups*, Journal of Mathematical Extension, Accepted.
- [18] S. Mirvakili and H. Naraghi, *Connected between reversible regular hypergroups, t -fuzzy subgroups and t -fuzzy graphs*, Algebraic Hyperstructures and Logical Algebras, 1(4) (2020), 71-82.
- [19] S. Miyamoto and K. Mizutani, *Multiset model and methods for nonlinear document clustering for information retrieval*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, (2004), 273-283.
- [20] C. V. Negoita and D. A. Ralescu, *Applications of fuzzy sets to system analysis*, Wiley, New York, (1975).
- [21] A. Rosenfeld, *Fuzzy Sets and their Applications*, Academic Press, New York, (1975).
- [22] A. Rosenfeld, *Fuzzy groups*, Journal of Mathematics and Applications, 35 (1971), 512-517.
- [23] B. M. Schein, *Multigroups*, Journal of Algebra, 111 (1987), 114-132.
- [24] T. K. Shinoj, A. Baby and J. J. Sunil, *On some algebraic structures of fuzzy multisets*, Annals of Fuzzy Mathematics and Informatics, 9(1) (2015), 77-90.
- [25] S. Samanta, A. Pal and M. Pal, *New concepts of fuzzy planar graphs*, International journal of Advanced Research in Artificial Intelligence, 3(1) (2014), 52-59.
- [26] A. Syropoulos, *On generalized fuzzy multisets and their use in computation*, Iranian Journal of Fuzzy Systems, 9(2) (2012), 113-125
- [27] L. A. Zadeh, *Fuzzy sets*, Information and Control, 8(3)(1965), 338-353.
- [28] N. J. Wildberger, *A new look at multisets*, School of Mathematics, UNSW Sydney 2052, Australia, 2003.
- [29] R. R. Yager, *On the theory of bags*, International Journal of General Systems, 13 (1986), 23-37.
- [30] R. Biswas, *Fuzzy subgroups and anti fuzzy subgroups*, Fuzzy Sets and Systems, 35 (1990) 121-124.
- [31] R. Muthuraj, A. Sasireka, *On anti fuzzy graph*, Advances in Fuzzy Mathematics, 12(5)(2017), 11-23-11.
- [32] R. Muthuraj and S. Revathi, *Multi anti fuzzy graph*, Malaya Journal of Matematik, 9(1) (2021), 199-203.

VISUALIZATION IN FEATURE ENGINEERING AND COMPARISON OF INTERPRETABLE REGRESSION MODELS FOR VISCERAL FAT PREDICTION

Olivera Hrnjaković

University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, Department of Computing and Control Engineering, Trg Dositeja Obradovića 6, 21000 Novi Sad, Serbia

Aleksandar Kupusinac

University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, Department of Computing and Control Engineering, Trg Dositeja Obradovića 6, 21000 Novi Sad, Serbia

Dragan Ivetić

University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, Department of Computing and Control Engineering, Trg Dositeja Obradovića 6, 21000 Novi Sad, Serbia

Radmila Matijević

University of Novi Sad, Faculty of Medicine, Orthopedic Department, Hajduk Veljkova 3, 21000 Novi Sad, Serbia

ABSTRACT

This paper will present the visualization role in implementing an interpretable and explainable model for visceral fat (VAT) prediction. VAT is a type of body fat that is not easily seen and can increase the risk of serious health problems. For that reason, it is beneficial to recognize its elevation on time. The biggest challenge in medical data processing is making a reliable AI model which medical experts would be confident to use. Data visualization has an important role in this challenge as it helps to discover and build relationships between the model and the data. This work shows the application of visualization in feature engineering while selecting significant features for the prediction. Moreover, it shows the application of visualization in the analysis, comparison, and explainability of several regression models. The sample in this study consisted of community-dwelling volunteers of both sexes, recruited through the Pensioners' association of Novi Sad, Serbia. The dataset consisted of 699 patients, of which 70% were randomly selected for the training set and 30% for the test set. Visualization helped in discovering which features are intercorrelated and highly intercorrelated features were excluded from the dataset. The feature space reduction was applied to get a visual representation of the data. After comparing several regression algorithms, random forest proved to be the best model. The used metrics for this conclusion were the mean absolute error and predictions error analysis based on the visualizations. Finally, the interpretability technique LIME explains how to come to a particular prediction based on a bar chart of feature contribution for this sample which makes our solution explainable.

Keywords—health informatics, regression, visualization, feature engineering, visceral fat

1. INTRODUCTION

Visceral fat is a type of body fat stored within the abdominal cavity. It is located near several vital organs, including the liver, stomach, intestines, and it can also build up in the arteries. Visceral fat is referred to as “active fat” because it can actively increase the risk of serious health problems. Belly fat, which is stored just under the skin and is easy to see, is not necessarily visceral fat. On the other hand, visceral fat is inside the abdominal cavity and is not easily seen [1]. The only way to precisely diagnose visceral fat is with a CT or MRI scan. However, these are expensive and time-consuming procedures. Therefore, there are some methods that assess visceral fat. For example, visceral fat could be estimated by calculating total body fat and then taking 10 percent of it [2]. Other ways to estimate visceral fat are by using the waist-to-hip ratio (WHR), body mass index (BMI), body shape index (ABSI), and waist-height ratio (WHtR) [3].

Machine learning has widely been used for the diagnosis of various diseases and conditions, often with results exceeding conventional benchmarks. In this paper, we intend to use visualization in developing the regression model for visceral fat prediction. We want to accomplish this by visualizing feature space when selecting important features. Additionally, we want to use data visualization techniques in process of finding the best model. Finally, we want to visualize how the model works by using LIME which would make the model explainable. That way, medical experts could understand why the machine “thinks” that particular way, providing crucial insights for the decision-making process. An overview of the experiment can be understood from Figure 1. The main contributions of this paper are as follows:

- Visualization impact in determination of significant features for visceral fat prediction and feature space reduction.
- Development of various regression machine learning models for visceral fat prediction.
- Comparison of proposed models by visualizing their performance and analysing visualization results.
- Providing an interpretable solution using LIME visualizations for the above regression problem.

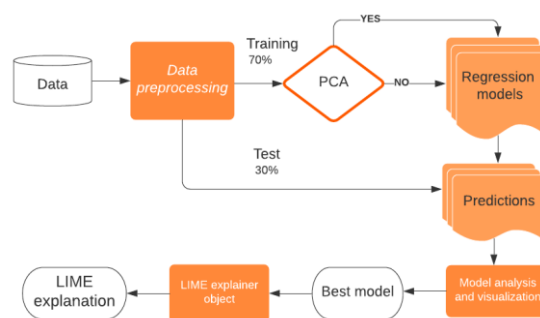


Figure 1. The project workflow

1.1 Related work

With big data growth in biomedical and healthcare communities, accurate analysis of medical data benefits early disease detection, patient care, and community services [4]. Therefore, many papers are trying to create a prediction model for a disease or a symptom of a disease. Furthermore, many papers are focusing on the explainability and interpretability of the model.

Visualization plays an important role in that process as it helps to discover and build relationships with hidden data and gain confidence in the model's results.

Huang et al. [5] presented comparisons among linear regression model, least absolute shrinkage, and selection operator, tree-based ensemble machine learning models (random forest (RF) and extreme gradient boosting), and support vector regression to predict the blood pressure. Among all algorithms, the RF and the ensemble method have the best predictive performance. In the study of Smith et al. [6], the results of conventional multiple linear regression (MLR) were compared with those of random forest regression (RFR), in the prediction of the concentrations of 9 neurochemicals in the vestibular nucleus complex and cerebellum. In the case of this data set, MLR appeared to be superior to RFR in terms of its explanatory value and error. Swainson et al. [7] compare five anthropometric predictors of VAT mass, and explores new cut-points for the best of these predictors to improve the characterization of obesity. For that purpose, it uses linear regression analysis. WHtR as a feature was identified as the best predictor of both whole-body fat percentage and VAT mass.

The objectives of the study of Ak [8] were to analyze the Wisconsin breast cancer dataset by visualizing it and classify tumor types by using machine learning algorithms. The study shows how visualizing the data helps to understand the correlation between each feature and brings out unnecessary features that are not essential to use while making predictions. To discover important features, heat map, boxplot, swarm plot, and scatterplots were created. Based on these visualizations, the authors created three datasets; one including all the features, the second with only highly correlated, and the third with only low correlated ones.

Within the past 5 years, the number of publications that focus on the interpretation of ML models has significantly increased. Explorable and transparent ML models enable users to understand, trust, and manage these models. Chatzimparmpas et al. [9] aim to gain insight into the state of the art in interpretable ML using visualization. Their results confirm the increasing trend of interpreting machine learning with visualizations in the past years, and that visualization can assist in enhancing trust in machine learning.

Ribeiro et al. [10] propose LIME, a novel explanation technique that explains the predictions of any classifier in an interpretable and faithful manner, by learning an interpretable model locally around the prediction. The proposed method is explaining the model by presenting representative individual predictions and their explanations in a non-redundant way, framing the task as a submodular optimization problem. The flexibility of these methods is also presented in the paper since the tool can be used for regression and classification tasks and for various different machine learning models.

2. DEVELOPMENT

2.1 Data

The data used in this paper is the data collected for the project for assessing the quality of life of older people in Vojvodina. The data was collected primarily for the purpose of Serbian translation of the SarQoL questionnaire [11]. The sample in this study consisted of community-dwelling volunteers of both sexes, recruited through the Pensioners' association of Novi Sad, Serbia, from March to June 2019. Inclusion criteria were 65 years of age or older, native Serbian

speaker, and able to understand and complete the study-related questionnaires. Participants were excluded if they were immobilized, had an amputated limb, suffered from an unstable chronic and/or severe medical disease, or from any neuropsychiatric disorder that could influence their collaboration. All procedures performed in studies were in accordance with the ethical standards of the institutional and/or national research committee and with the 1964 Helsinki declaration and its' later amendments or comparable ethical standards. Written informed consent was obtained from all individual participants included in the study.

Initially, 700 participants were included in the study, but one withdrew informed consent so 699 subjects were included at the end. The median age was 70 (67–74) years, the sample consisted of 191 male participants (27.3%), and 508 were female (72.7%) which is seen in Table 1. The total number of features that were used in the study is 171 plus the goal feature that represented VAT. Features included information about age, gender, height, weight, body composition measurements, muscle strength measurements, physical performance, the SF-36 questionnaire [12], and the EQ-5D-3L questionnaire [13]. Missing values were handled by imputing mean values for all numerical data points.

Table 1. Descriptive statistics of the sample

	Sample (n=699)
Age (years)	70 (67-74)
Gender	
Women	508 (72.68)
Men	191 (27.32)
Marital formal status	
Single	43 (6.15)
Married	356 (51.35)
Relationship	17 (2.42)
Divorced	53 (7.58)
Widowed	230 (32.9)
Educational status	
4 grades education	26 (3.72)
High education	355 (50.78)
Elementary education	155 (22.17)
College education	144 (20.60)
Master	9 (1.29)
Doctorate	10 (1.43)
Smoker	
No	632 (90.41)
Yes	67 (9.59)
BMI	29.41(26.2-32.38)

2.1 Methodology

There are three main ideas of this paper based on which the methodology is divided. First, applying visualization methods to select important features and to reduce the dimensionality of the feature space. Second, implementing several regression models and comparing their

performance through numerical results And, the third, using visualization to better understand and compare the performance of several regression models to select the model with the best performance. In addition to above mentioned, the paper presents the usage of a visualization tool called LIME to make the model explainable and more reliable.

2.1.1 Visualization in feature selection and feature space dimensionality reduction

Visual data mining methods are of great importance in exploratory data analysis. First, they give us a general idea about the given data. Also, they are very important as they discover and builds relationships with hidden data and help us to understand general trends. Moreover, handling the large dimensionality data manually is almost impossible. Large data dimensionality causes the curse of dimensionality which means that the performance of some algorithms will be bad due to large feature space. For that reason, data visualization is significant as it helps us to observe which features are most effective in predicting VAT.

Feature selection

Bernal [18] pointed out that it is necessary to determine parameters rather than the algorithm to achieve better accuracy results. When feature space is large, it is important to extract important features that will be used for prediction. For that reason, we determined the significant features related to the VAT prediction and generated two different datasets whose results were compared. The significance of the feature was determined by its correlation with the target feature and by the significant features' intercorrelations. As a first step, the dataset was prepared for visualization by removing non-numerical values. Then, the heat map of features' correlation was created. Due to large number of features (172), the visualization seen on Figure 2 shows correlations between features having Pearson's coefficient larger than 0.5. Visualizing the data helped to understand the correlations between each feature. We see that the features that are highly correlated are the ones related to fat mass. After visualization feature analysis was completed highly intercorrelated features were left out of the initial feature set. Afterwards, the two new datasets were generated. The first dataset covered all the remaining features and the second one included only features highly correlated with the target feature (having Pearson's coefficient larger or equal to 0.6).

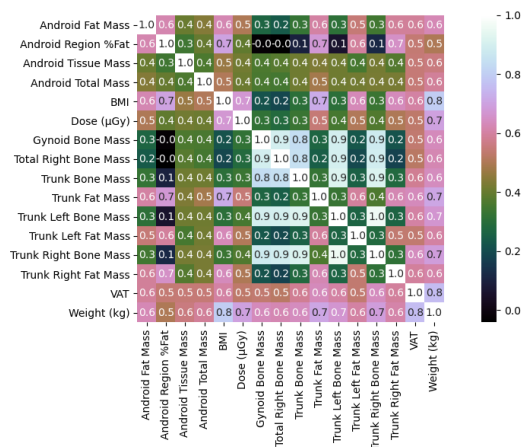


Figure 2. Heat map showing features correlated to VAT and their intercorrelations

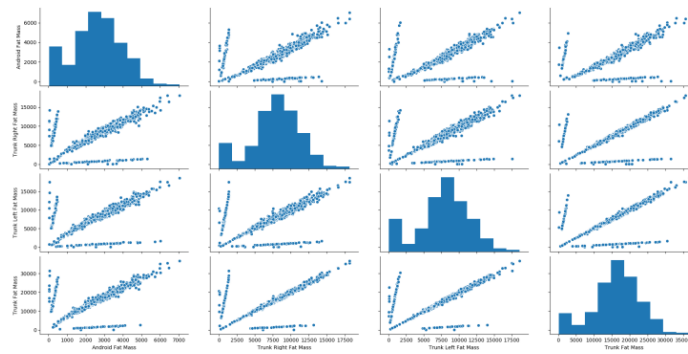


Figure 3. Pairplots of features highly intercorrelated

The pairplots in Figure 3 shows that the features describing android, trunk left, trunk right and total trunk mass distributions are highly correlated, which means the three of these features should be dropped from the dataset. High correlations are considered the correlations having Pearson’s coefficient 0.9. For that reason [19], we only kept one feature in the dataset which is the feature describing total trunk mass (“Trunk Fat Mass”).

Figure 4 shows correlations between the features which are highly correlated with VAT, but not highly intercorrelated. This set of features is used to generate the new dataset, containing only features correlated with VAT.

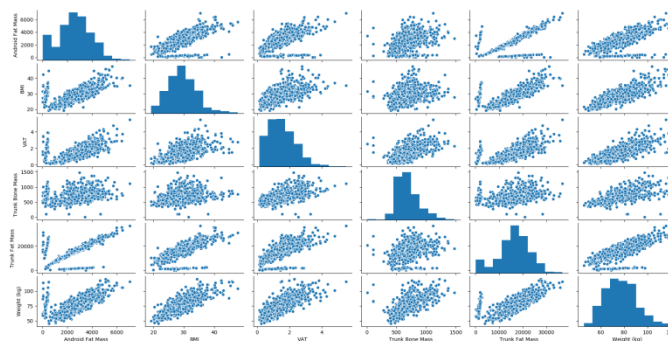


Figure 4. Pairplots of features correlated with VAT

Dimensionality reduction

Having many dimensions in the feature space can mean that the volume of that space is very big, and in turn, the points that we have in that space can represent a small and non-representative sample. This can dramatically affect the performance of machine learning algorithms. Hence, it is often desirable to reduce the number of input features i.e. dimensions of the feature space.

Visualization helps in better understanding the data. The larger the feature space, the harder it is to comprehend it. In health informatics, we usually have high dimensionality and a small number of patients. For that reason, we applied the dimensionality reduction technique called PCA to the dataset used in this paper. Principal Component Analysis or PCA is one of the most popular techniques for dimensionality reduction. The PCA method can be described and implemented using the tools of linear algebra, specifically a matrix decomposition like an Eigendecomposition or SVD.

Since 23 components can explain above 90% (92.53) of the variance, we choose the number of the components to be 23 (Figure 5). Selected components often capture a majority of the explained variance, which is a good way to tell if those components are sufficient for modeling this dataset. The visualization of 23 selected components is seen in Figure A.1 in Appendix A.

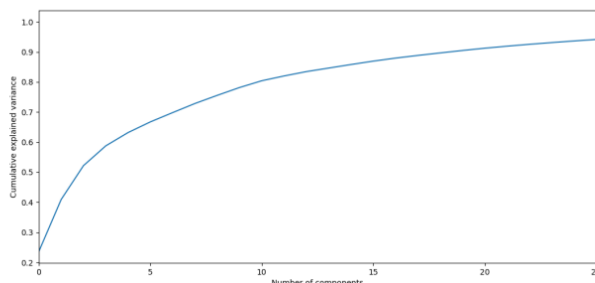


Figure 5. Optimal number of components in PCA

2.1.2 Details of experimental regression algorithms

Since one of the goals of the project is to predict the amount of visceral fat which is a continuous feature, regression algorithms were used in the paper. We compared the results obtained from the following algorithms:

Linear regression

Linear Regression is a linear model predicting the value of a dependent variable y on an independent variable x . This relationship can be represented by a straight line.

Lasso regression

LASSO is a regularized linear regression that produces solutions by estimating sparse coefficients. It uses the L1 norm which is equal to the absolute value of the magnitude of coefficients. It performs features selection and shrinkage by reducing coefficients of others to zero.

Ridge regression

Ridge Regression is a regularized linear regression that adds a penalty for non-zero coefficients and penalizes the sum of squared coefficients (L2 penalty).

Bayesian linear regression

In the Bayesian viewpoint, linear regression is formulated using probability distributions rather than point estimates. The response, y , is not estimated as a single value but is assumed to be drawn from a probability distribution.

KNN regression

KNN regression is a non-parametric method that approximates the association between independent variables and the continuous outcome by averaging the observations in the same neighborhood.

Support Vector Regression (SVR)

SVR is a regression model based on a support vector machine (SVM). Support vector machine is a supervised machine learning algorithm that constructs a hyperplane or set of hyperplanes in high dimensional space.

Decision tree regression

Decision tree builds models in the form of a tree structure. It builds a tree incrementally by splitting the dataset into subsets which results in a tree with decision nodes and leaf nodes. A decision node has two or more branches each representing values for the attribute tested. Leaf

node represents the decision on the numerical target. The topmost node is called the root node which corresponds to the best predictor.

Random forest regression

Random forest is a supervised learning algorithm that uses the ensemble learning method for regression. It is the association of various binary regression trees. An independent subset of variables is used for the growth of large number of binary regression trees. Bootstrapped samples of the dataset build the decision trees and random forest randomly selects the variables to split.

Artificial Neural Network

An artificial neuron network is a computational model that imitates the way nerve cells work in the human brain. Neural networks are highly robust concerning underlying data distributions (non-parametric), and no assumptions are made about relationships between variables [16]. However for the best performance of this model, we need a large dataset, so this methodology is expected to cause the data to overfit in this work.

2.1.3 Local Interpretable Model-Agnostic Explanations (LIME)

LIME is a novel explanation technique that explains the predictions of any classifier in an interpretable and faithful manner, by learning an interpretable model locally around the prediction [10]. It is also a method to explain models by presenting representative individual predictions and their explanations in a non-redundant way, framing the task as a submodular optimization problem. The model is flexible as it can be used for images, text, and tabular data. Its' goals are to help us to decide if we should trust a prediction, to choose between models, to improve an untrustworthy classifier, and to identify why a classifier should not be trusted.

LIME conducts tests on what would happen to the predictions of the model when the user provides alterations of their data instances into the model. LIME modifies a single data sample by tweaking the feature values and observes the resulting impact on the output. LIME, in this principle, engenders a novel dataset comprising of permuted samples and their corresponding predictions of the black-box model. The dataset is created by, for example, adding noise to continuous features. On this novel dataset, the framework then trains the regression model (random forest), which is weighted by the closeness of the sampled instances, to the instance which is required to be explained. An explanation is created by approximating the underlying model locally by an interpretable one [14].

LIME has three main modules which can be used with different types of datasets: `lime_tabular`, `lime_text`, and `lime_image`. In this paper, we used `lime_tabular` since it is used for generating explanations for structured datasets like the one used in this paper. This module has a class: `LimeTabularExplainer`, which takes as input train data and generates explainer object which can then be used to explain individual prediction. Then, we use the class' instance method named `explain_instance()`. The method takes as input random data sample and method which predicts output as input and generates explanation object. The Explanation object has information about feature contribution to this particular prediction.

2.2 Experiments and results

We preprocessed the dataset and selected only numerical and categorical features. In that way, we prepared the data for the models. We randomly selected 70% for the training set and 30% for the test set. We decided that split percentage as it gave the best results after trying 70/30, 80/20 and

90/10 percentage split. The validation set was not used due to the small size of the dataset. After that, we applied several regression models. All algorithms described here were performed using Python 3.6 and for the regression models, we used the *sklearn* library. For a neural network, Keras and Tensorflow were used.

2.2.1 Numerical results

For numerical estimate of the models we used mean absolute error. Mean Absolute Error (MAE) is a loss function used for regression models. MAE is the sum of absolute differences between our target and predicted variables. The MAE is used here because the optimization of MAE will seek to be correct on the median. Moreover, the MAE is designed to be less sensitive to outliers which is suitable here since we will have a visualization mechanism to correct wrongly predicted values [17].

Values of MAE for the used models are shown in Table 2. We can see that the model that achieved the best results is the random forest regression with the smallest test error.

Table 2. Comparing mean absolute error for different regression models

	Without PCA		With PCA	
	Train	Test	Train	Test
Linear regression	0.2	>10000	0.38	0.45
Lasso regression	0.32	0.41	0.38	0.45
Ridge regression	0.22	0.33	0.38	0.45
Bayesian regression	0.23	0.31	0.38	0.45
KNN regression	0.31	0.43	0.35	0.45
SVR	0.11	0.33	0.24	0.41
Decision tree	<0.0001	0.41	<0.0001	0.5
Random forest	0.1	0.3	0.14	0.43
Neural network	0.03	0.37	0.06	0.45

Table 3 shows values of MAE on test dataset when having two different datasets. The first is the dataset containing all the features, and the second is the one earlier described, having only highly correlated features. Most of the results, excluding the linear regression and KNN regression, are better while applying all the features. The linear regression model is better when using the second dataset because it does not overfit as in the first case. The problem of overfitting can be solved by applying PCA on the linear regression model as it will be later described in this chapter.

Table 3. Comparing mean absolute error of different regression models for two different datasets

	All features (n=168)	Highly correlated features (n=5)
Linear regression	>10000	0.42
Lasso regression	0.41	0.43
Ridge regression	0.33	0.42
Bayesian regression	0.31	0.42
KNN regression	0.43	0.33
SVR	0.33	0.33
Decision tree	0.41	0.44
Random forest	0.3	0.33
Neural network	0.37	0.33

A. Visualizing predictive models results

As it is seen in the chapter with numerical results, the application of PCA has a positive effect on some models, while on some it has no effect or even a negative effect. First, it is interesting to see how the PCA gives a positive impact on some models. For that purpose, the visualization of predicted and actual values for the test data set is done when using linear regression with PCA and without it (Figure 6). Moreover, for this model, we showed the actual values and predicted values in Table 4 in order to see where the model makes large errors in predictions.

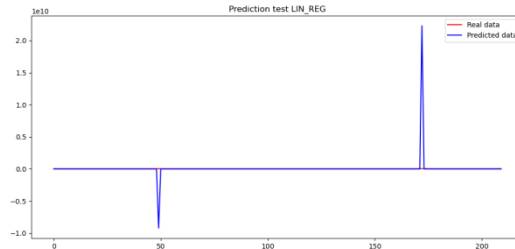


Figure 6. Actual values and predictions for linear regression without PCA for the test data set

Table 4. Actual, predicted values and their differences for the linear regression model without PCA

PatientId	Actual	Predicted	Diff
50	1.494437713	9217537600	9217537602
173	1.331518344	22303563478	22303563477
199	0.126800812	-0.518231876	0.645032688
207	0.283375339	-0.436636447	0.720011786
135	0.1338226	-0.426158255	0.559980855

The table, the visualization, and the error values show the overfitting of the linear regression. The model makes large errors for patients with ids 50 and 173. In Figure 7 and Table 5, we see the positive impact of the PCA algorithm which alleviates the mentioned problem. A similar situation happens when the ridge regressor is used. The errors here are smaller than errors in linear regression, however, the model predicts large negative values for some patients. Applying PCA also helps in this algorithm (Figure 8).

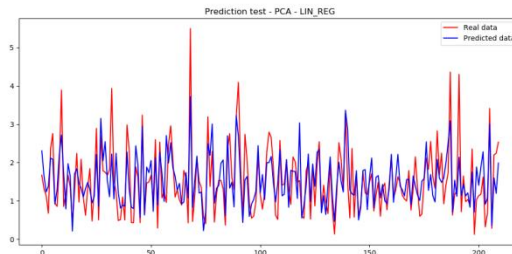


Figure 7. Actual values and predictions for linear regression with PCA for the test data set

Table 5. Actual, predicted values and their differences for the linear regression model with PCA

PatientId	Actual	Predicted	Diff
50	1.494437713	1.725394966	0.230957253
173	1.331518344	1.162164072	0.169354272
199	0.126800812	0.65409809	0.527297278
207	0.283375339	0.336209026	0.052833687
135	0.1338226	0.442542921	0.308720321

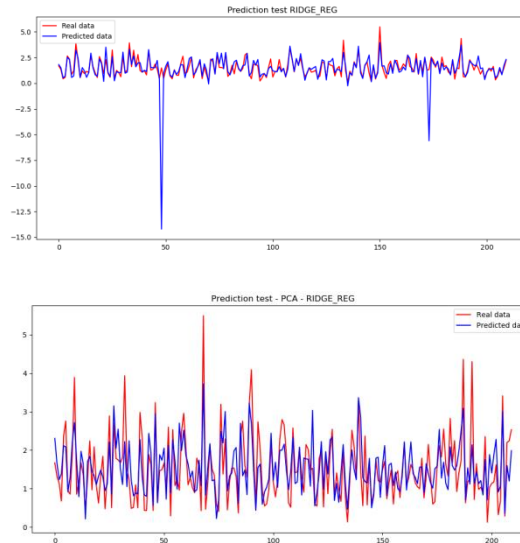


Figure 8. Actual values and predictions for ridge regression for the test dataset (up - without PCA, down - with PCA)

In Figure 9 we can see the actual and predicted values for the training and test dataset produces by random forest regression. As it is seen in the lower part of the figure, it proved to be the best model when it comes to predictions on the test data set.

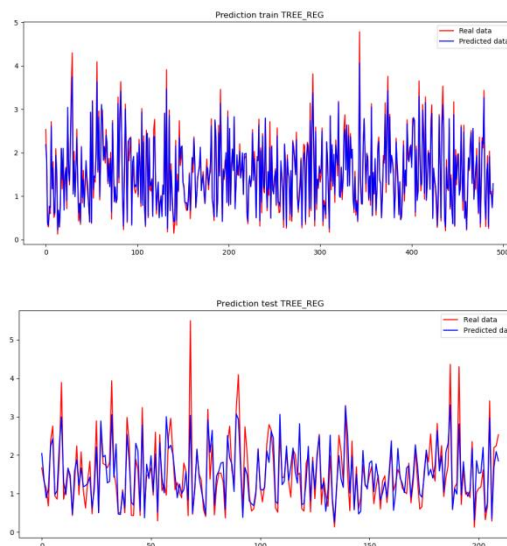


Figure 9. Actual values and predictions (up - for the train data set, down - for the test data set) for random forest without PCA

2.2.2 Explainability of the proposed model using LIME

The interpretation of machine learning models is essential nowadays when it comes to handling medical datasets. The traditional machine learning metrics do not give enough confidence about model performance and reliability.

We can have machine learning models that give very high accuracy but fails to recognize some classes of dataset due to underrepresentation or uses of irrelevant features in prediction. For that reason, it is important to understand which features are contributing the most to a particular prediction. In this way, we could implement models that are easy to interpret by medical experts, for example.

In Figures 10 and 11 we can see the examples of LIME showing the actual predicted value and the bar chart of feature contribution for the sample. On the bar chart, we see how the model made the decision to predict that particular value for the sample.

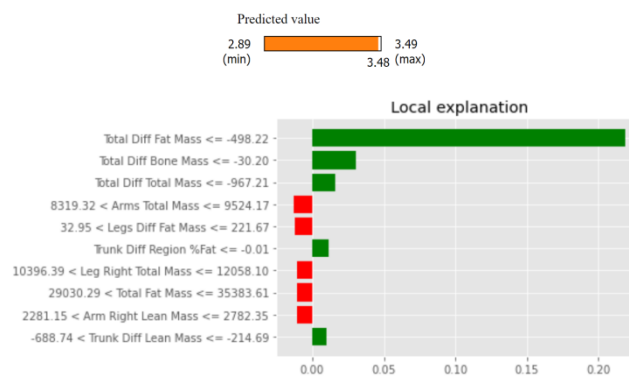


Figure 10. Local explanations of a predicted value from the test set where the VAT is near the maximum value

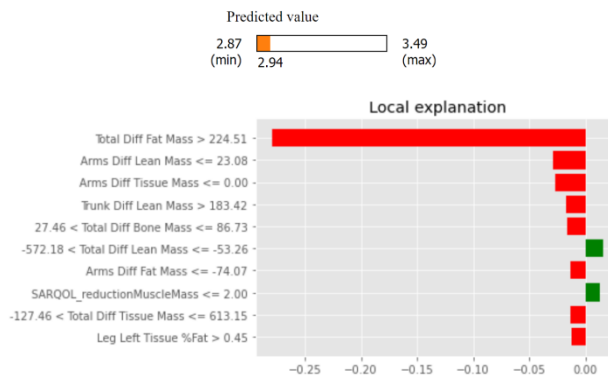


Figure 11. Local explanations of a predicted value from the test set where the VAT is near the minimum value

3. CONCLUSION

The purpose of this study was to predict visceral fat while providing meaningful insights into the decisions generated by the model. Using the random forest regression the model was able to achieve the mean absolute error of 0.3. This study aimed at uncovering significant features for VAT prediction for making easier early diagnosis of various health issues related to VAT.

This work has two important objectives. The first is the visualizations' contribution to better model analysis and comparison. The second is visualizations' role in helping medical professionals to gain confidence in the results of the model. The paper shows the importance of visualization in making models becoming more reliable and explainable. This is crucial when applying machine learning and artificial intelligence in areas such as medicine and law.

The obtained results could be improved if there existed a larger data set on which the model could be trained. In that case, we could rely on the results of models that require more data for the input. Also, the model could be improved by narrowing the features that are brought to the input. This could be done in collaboration with medical experts by marking the relevant features for VAT prediction. For further research, it is planned to add bone densitometry scans of patients to the data set to predict the amount of fat based on the image as input.

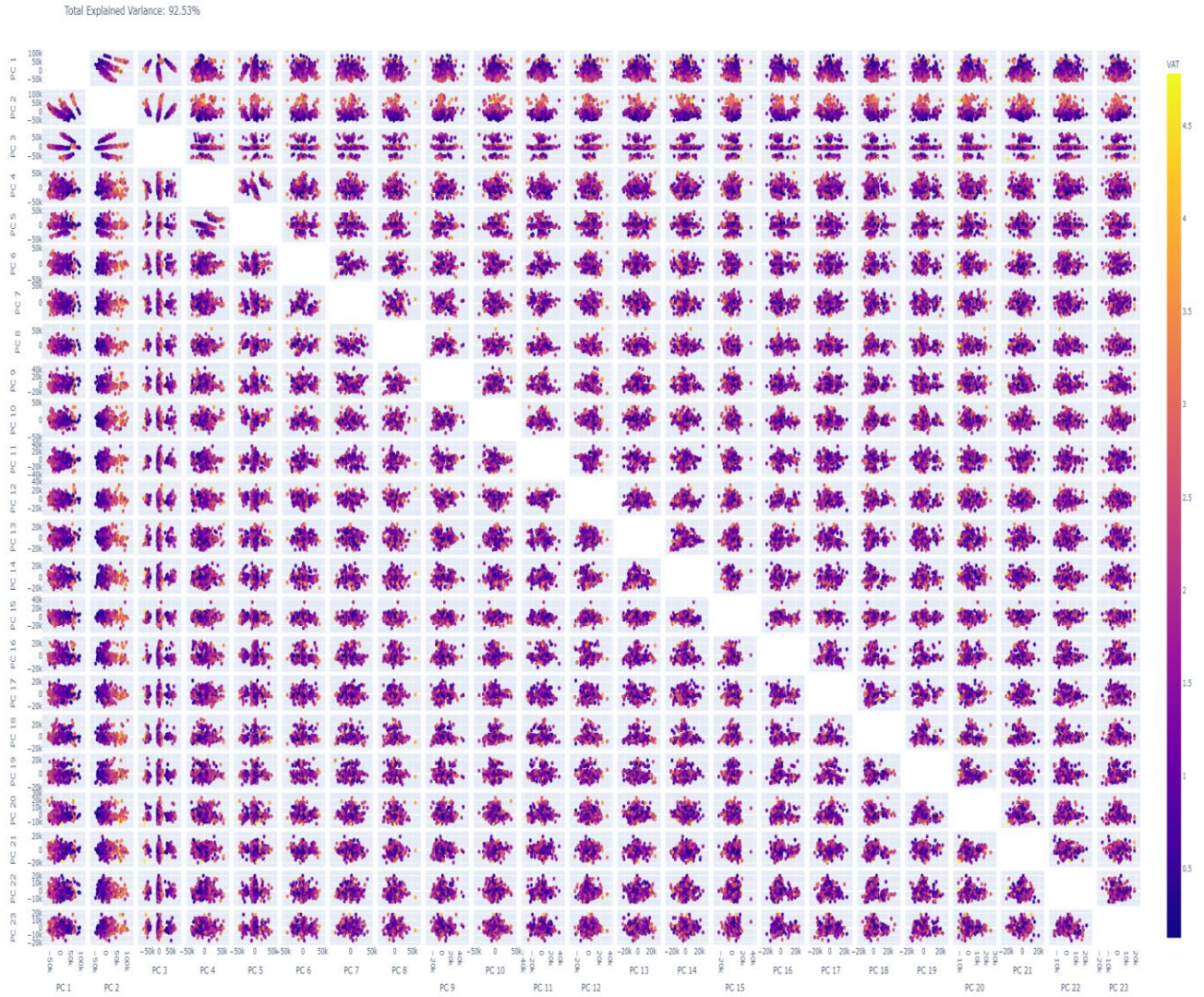
4. REFERENCES

- [1] Abdominal fat and what to do about it. (2019). health.harvard.edu/staying-healthy/abdominal-fat-and-what-to-do-about-it
- [2] Foster, M. T., & Pagliassotti, M. J. (2012). Metabolic alterations following visceral fat removal and expansion: Beyond anatomic location. *Adipocyte*, 1(4), 192-199.
- [3] Parente, E. B., Mutter, S., Harjutsalo, V., Ahola, A. J., Forsblom, C., & Groop, P. H. (2020). Waist-height ratio and waist are the best estimators of visceral fat in type 1 diabetes. *Scientific reports*, 10(1), 1-10.
- [4] Chen, M., Hao, Y., Hwang, K., Wang, L., & Wang, L. (2017). Disease prediction by machine learning over big data from healthcare communities. *Ieee Access*, 5, 8869-8879.
- [5] Huang, J. C., Tsai, Y. C., Wu, P. Y., Lien, Y. H., Chien, C. Y., Kuo, C. F., ... & Kuo, C. H. (2020). Predictive modeling of blood pressure during hemodialysis: a comparison of linear model, random forest, support vector regression, XGBoost, LASSO regression and ensemble method. *Computer Methods and Programs in Biomedicine*, 195, 105536.
- [6] Smith, P. F., Ganesh, S., & Liu, P. (2013). A comparison of random forest regression and multiple linear regression for prediction in neuroscience. *Journal of neuroscience methods*, 220(1), 85-91.
- [7] Swainson, M. G., Batterham, A. M., Tsakirides, C., Rutherford, Z. H., & Hind, K. (2017). Prediction of whole-body fat percentage and visceral adipose tissue mass from five anthropometric variables. *PloS one*, 12(5), e0177175.
- [8] Ak, M. F. (2020, June). A comparative analysis of breast cancer detection and diagnosis using data visualization and machine learning applications. In *Healthcare* (Vol. 8, No. 2, p. 111). Multidisciplinary Digital Publishing Institute.
- [9] Chatzimparmpas, A., Martins, R. M., Jusufi, I., & Kerren, A. (2020). A survey of surveys on the use of visualization for interpreting machine learning models. *Information Visualization*, 19(3), 207-233.
- [10] Ribeiro, M. T., Singh, S., & Guestrin, C. (2016, August). "Why should I trust you?" Explaining the predictions of any classifier. In *Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD international conference on knowledge discovery and data mining* (pp. 1135-1144).
- [11] Matijević, R., Hrnjaković, O., Đurđević, A., Geerinck, A., Beaudart, C., Bruyère, O., ... & Rašović, P. (2021). Translation and psychometric performance of the Serbian version of the Sarcopenia Quality of Life (SarQoL®) questionnaire. *Srpski arhiv za celokupno lekarstvo*, (00), 114-114.
- [12] Shepherd, J. A., Ng, B. K., Sommer, M. J., & Heymsfield, S. B. (2017). Body composition by DXA. *Bone*, 104, 101-105.

- [13] Brazier, J. E., Harper, R., Jones, N. M., O'cathain, A., Thomas, K. J., Usherwood, T., & Westlake, L. (1992). Validating the SF-36 health survey questionnaire: new outcome measure for primary care. *British medical journal*, 305(6846), 160-164.
- [14] Magesh, P. R., Myloth, R. D., & Tom, R. J. (2020). An explainable machine learning model for early detection of Parkinson's disease using LIME on DaTSCAN imagery. *Computers in Biology and Medicine*, 126, 104041.
- [15] Ashfaq, N., Nawaz, Z., & Ilyas, M. (2021). A comparative study of Different Machine Learning Regressors For Stock Market Prediction. arXiv preprint arXiv:2104.07469.
- [16] Comrie, A. C. (1997). Comparing neural networks and regression models for ozone forecasting. *Journal of the Air & Waste Management Association*, 47(6), 653-663.
- [17] Willmott, C. J., & Matsuura, K. (2005). Advantages of the mean absolute error (MAE) over the root mean square error (RMSE) in assessing average model performance. *Climate research*, 30(1), 79-82.
- [18] Mangasarian, O. L., Street, W. N., & Wolberg, W. H. (1995). Breast cancer diagnosis and prognosis via linear programming. *Operations Research*, 43(4), 570-577.
- [19] Srinivasan, Aishwarya V. "Why exclude highly correlated features when building regression model ???" *Towards Data Science*. 25.09.2021. <https://towardsdatascience.com/why-exclude-highly-correlated-features-when-building-regression-model-34d77a90ea8e>

APENDIX A

Figure A.1. Visualization of components in PCA



CRYSTAL AND OPTIC PROPERTIES OF CTS THIN FILMS DOPED LI ATOMS USING HOME-MADE TARGET AND BY MEANS OF PLD TECHNIQUE

Amina HOUIMI

Selçuk University, Faculty of Science, Nanotechnology and Advanced materials Department.
ORCID NO: 0000-0002-2621-2250

Dr. Öğr. Üyesi Serap YIĞİT GEZGİN

Selçuk University, Faculty of Science, Department of Physics
ORCID NO: 0000-0003-3046-6138

Dr. Öğr. Üyesi Yasemin GÜNDOĞDU

Selçuk University, Kadınham Faik İçil Vocational School, Department of Computer Technologies
ORCID NO: 0000-0003-2020-9533

Prof. Dr. Hamdi Şükür KILIÇ

Selçuk University, Faculty of Science, Department of Physics
ORCID NO: 0000-0002-7546-4243

ABSTRACT

CTS (Cu_2SnS_3) is a ternary material that is known as a stable material from Cu-Sn-S alloys materials with a very promising photovoltaic and photocatalysis properties. In this work, we attend to present the optic and crystal properties of this films deposited by PLD technique using home-made pure and Li doped CTS thin films. The CTS (pure) and CTS-Li (Li doped) material was firstly prepared in bulk form. Raw powder of Cu, Sn, S and Li were mixed together using the ball milling methods and then they were pressed as green targets. After that, the targets were subject to an annealing treatment under controlled conditions. The thin films were deposited with PLD technique, using the previously made targets. The pure and Li doped CTS thin films were also sulfurized in a vacuum oven. The crystal characteristics of pure CTS and Li doped CTS thin films were analysed using X-Ray-Diffraction (XRD) technique. From XRD data, we were able to calculate different properties of these thin films such as: crystalline size, dislocation density (δ), and micro-strain (ϵ). As for the optic properties, they were analysed from the absorbance spectrum. The optical band gap of each film was calculated using Tauc plot.

Keywords: Cu_2SnS_3 , Ball Milling, Pulsed Laser Deposition, Thin Film.

I. Introduction:

Solar cells production is developing in a very fast rate and new material are been developed. In addition, the existing material's properties are being enhanced by different methods such as doping it with different foreigner atoms to develop their electric, optic or crystal properties [1-5].

CTS (Cu_2SnS_3) material is a ternary p type semiconductor with a direct band gap and a high absorption coefficient [6-8]. Copper (Cu), Tin (Sn), and Sulfide (S) that compose CTS material are non-toxic and abundant in nature. CTS material was synthesised using variety of deposition techniques such as : co-evaporation [9], chemical bath deposition [10] and pulsed laser deposition (PLD) [8].

The deposition of this film will be held using raw powder material that will be Ball Milled and used in a target form for CTS thin films production for photovoltaic application. An investigation on Li doped CTS thin films is present for the first time in this work where its crystal and optic properties are present in details for a possible future application on the solar cells.

II. Materials and Methods:

CTS and CTS doped Li thin films were deposited using a home-made PLD targets. The used raw materials in this case were: Cu, Sn, S and LiF (lithium sulphide). 10 g of Cu:Sn:S =2:1:2 mixture was prepared with (Ball to Powder Ratio (BPR)=10:1) ball milling for 6h. The resulted powder pressed using hydraulic press for 5 min at 30 bar pressure. After that, the green pallet was annealed in Ar gas at 600°C for 2 h.

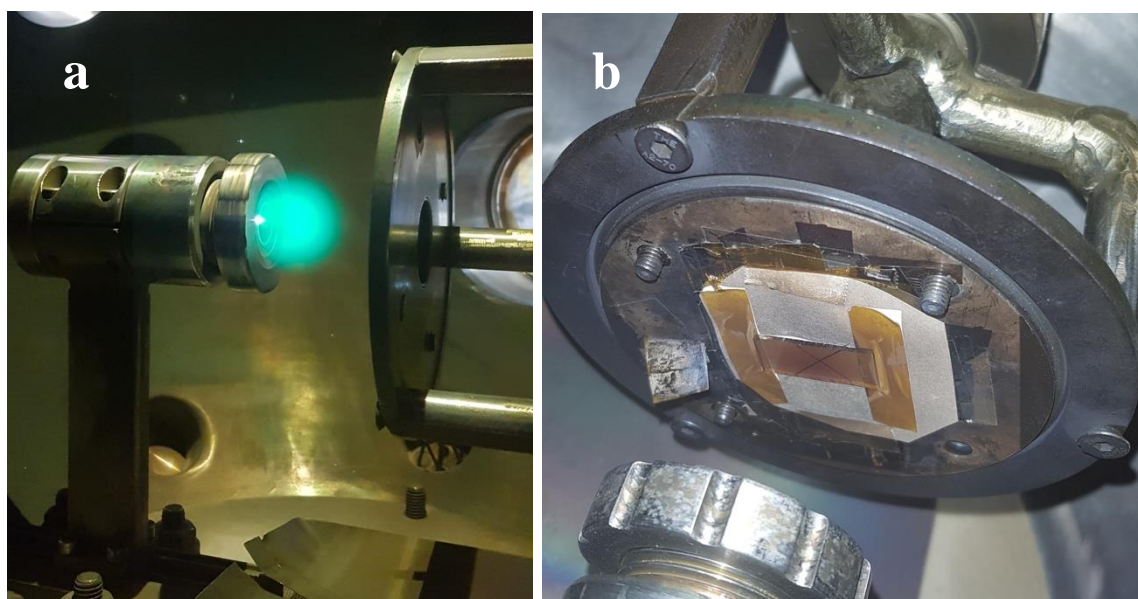


Fig 1. (a) The images of plasma of ablated CTS target and (b) CTS thin film.

The resulted pallet was placed (Fig.1 (a & b)) at a distance of 4 cm from the substrate in the vacuum chamber. The substrate used in this work was SLG (Silica-lime-glass). The laser pulse was set at 1064 nm wavelength, 10 Hz repetition rate and 5 ns pulse width. The beam energy was calculated to be 30 mJ. The deposition time was fixed and the annealing temperature was at 400°C.

The crystal properties of CTS target and CTS pure and Li doped thin films were investigated using X-ray diffraction analysis. As for the optic properties, they were analysed by measuring the UV-Vis-IR absorption spectroscopy.

III. Results and discussion:

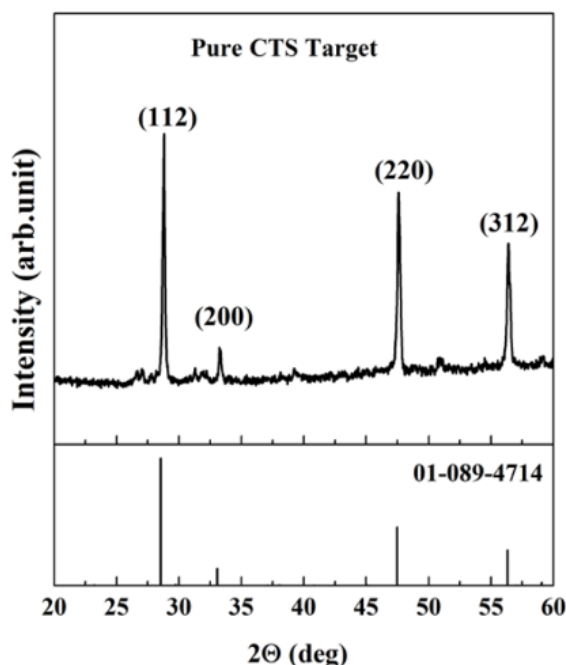


Fig 2. XRD pattern of CTS pure target.

1. Crystal properties:

Fig.2 present the produced target XRD analyse. As we can see a well-defined 4 peaks are present at $2\theta = 28.77^\circ$, $2\theta = 33.32^\circ$, $2\theta = 47.61^\circ$ and $2\theta = 46.40^\circ$. The four peaks refer to the planes (112), (200), (220) and (321) of the Copper-Tin-Sulfide (Cu_2SnS_3) Tetragonal crystal system (01-089-4714). This indicates that we were able to successfully synthesise a good crystalline CTS target for PLD. In Fig.3, we present the XRD pattern of the Cu_2SnS_3 thin film (CTS), Li1% doped Cu_2SnS_3 (CTSLi1 %), Li3% doped Cu_2SnS_3 (CTSLi3%) and Li5% doped Cu_2SnS_3 (CTSLi5%). All the films present the same tetragonal crystal phase exiting in the CTS target with no visible impurity peaks. The position of the main peak (112) shifted to the high angle because of substitution of Sn atoms with Li atoms of a smaller radius compare to Sn [11]. The crystalline size (D), dislocation density (δ) and micro-strain (ε) of the four thin films was calculated using the following equations:

$$D = 0.94\lambda/\beta\cos\theta \quad (1)$$

$$\delta = 1/D^2 \quad (2)$$

$$\varepsilon = \beta\cos\theta/4 \quad (3)$$

D is the main size of grains composing thin films and β is the full-width at half-maximum of diffraction main peak λ is the wave length of Cu $K\alpha$ X-Ray = 1.5405 Å [12, 13].

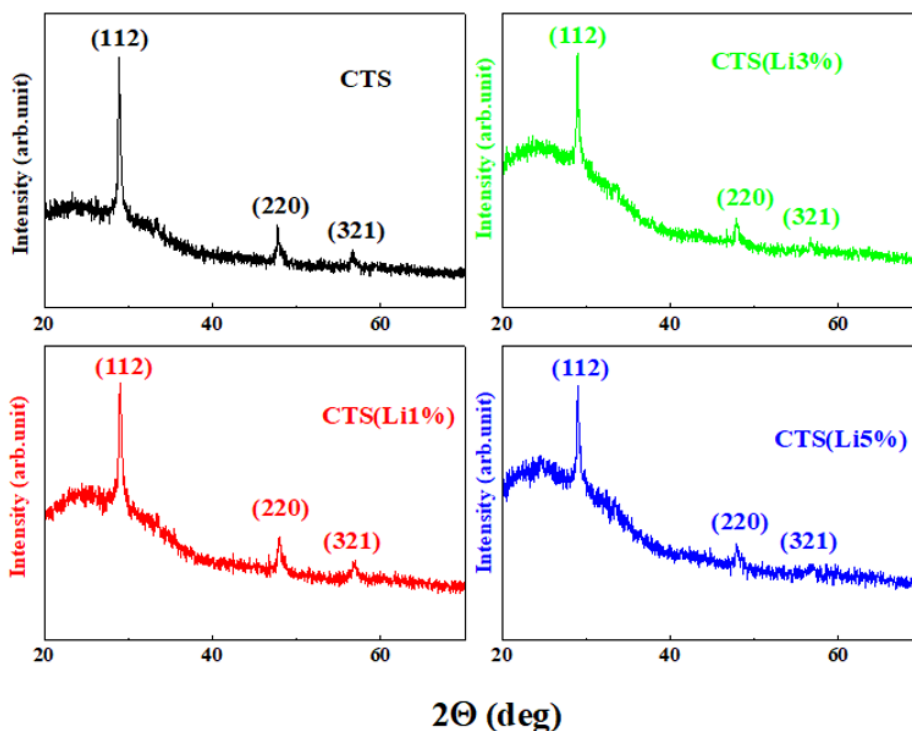


Fig 3. XRD pattern of CTS pure and Li doped thin films.

In Fig.4(a), the crystalline size decreases by introducing Li atoms which confirm the integration of Li atoms into the lattice of CTS. The deposition rate of the CTS and CTS doped Li thin films is also present in Fig.4(a). The reduction of the thin films deposition rate is very clear when the Li atoms incorporation increases. As we previously cited the augmentation of the doping concentration didn't enhance the crystalline sizes leading to the supposition that Li atoms introduces defects to the structure. This will prevent the thin films from growing and increased the grain boundaries reducing by that the deposition rate. And we support this conception by the augmentation of the dislocation densities and the micro-strain in the Li doped CTS thin films present in Fig.4(b) [14].

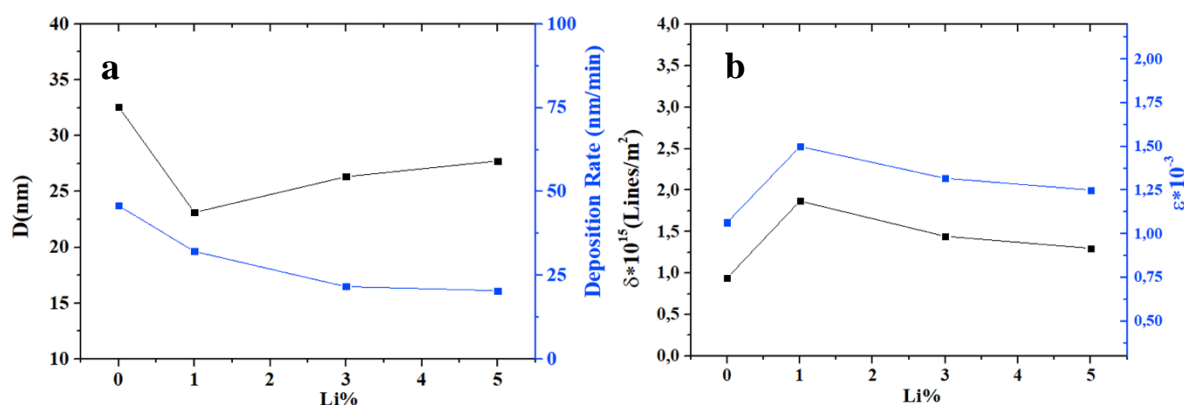


Fig 4. (a) The crystalline size (D) and Deposition rate. (b) Dislocation density (δ) and Micro-Strain (ϵ).

2. Optic properties:

The band gap energies of CTS and Li doped CTS thin films that are calculated from the absorbance data obtained from the UV-vis-NIR spectroscopy. The absorption spectroscopy (Fig.5(a)) is not accurate since the thickness of the thin films decreases. Thus, we see that CTS doped Li samples present a lower absorption compared to pure CTS thin films. The intersection of $(\alpha h\nu)^2$ linear part according to $h\nu$ present the band gap energies Fig.5(b). We can see that the energy of the band gaps decrease from 1.36eV to 1.17eV when the percentage of Li doping increases from 0% to 5%. The same observation was seen by Guo et al when they uses CZTSSe doped Li thin films where they referred this diminution of E_g values to the increasing of Conduction Band Maximum position relatively to the vacuum level [15].

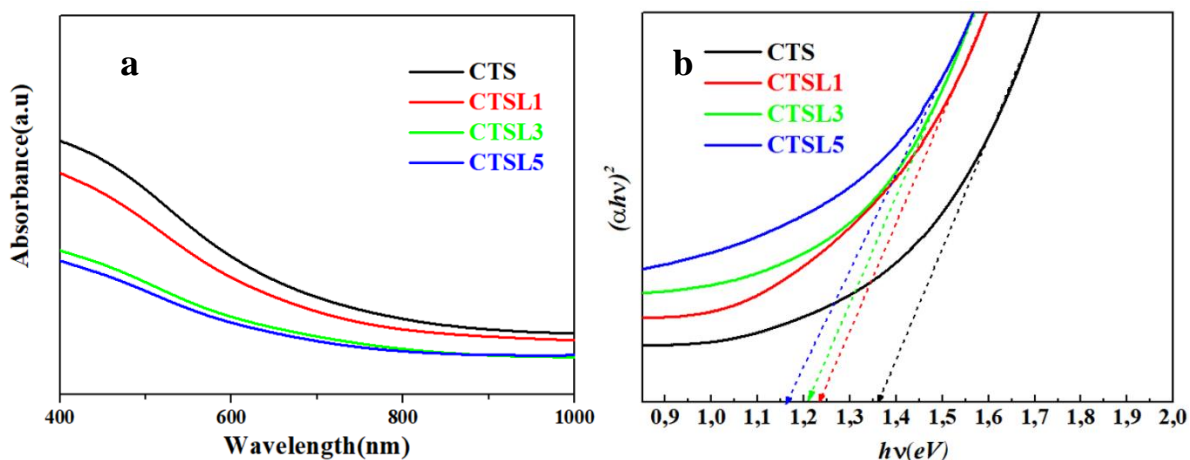


Fig 5. (a) absorbance and (b) band gap of CTS pure and Li doped thin films.

IV. Conclusion:

The deposition of CTS and Li doped CTS thin films by PLD technique was successfully done using home-made targets. The XRD analyses of the CTS targets and thin films revealed that both targets and doped and non-doped thin films present a pure peaks of Copper-Tin-Sulfide (Cu_2SnS_3) [tetragonal](#) crystal system (01-089-4714). The crystallinity and the deposition rate of the thin films decreases with the doping concentration Li atoms. This is referred to augmentation of the defects in thin films because of the incorporation of the Li atoms into the CTS lattice material. the optical absorbance of the pure thin films was higher than the absorbance of Li doped CTS thin films. This is due to the diminution of the deposition rate that influences the CTS thin films thicknesses. the optical band gap values of Li doped CTS thin films is lower than the pure CTS thin films band gap. Decreasing the band gap values will increase the absorbance properties of the Li doped CTS thin film. We can suppose that Li doped CTS thin films are a good candidate for absorbance layer in thin films based solar cell.

V. References:

1. Ko, K.H., Y.C. Lee, and Y.J. Jung, *Enhanced efficiency of dye-sensitized TiO₂ solar cells (DSSC) by doping of metal ions*. Journal of colloid and interface science, 2005. **283**(2): p. 482-487.
2. Jackson, P., et al., *Compositional investigation of potassium doped Cu (In, Ga) Se₂ solar cells with efficiencies up to 20.8%*. physica status solidi (RRL)–Rapid Research Letters, 2014. **8**(3): p. 219-222.
3. Laemmle, A., R. Wuerz, and M. Powalla, *Investigation of the effect of potassium on Cu (In, Ga) Se₂ layers and solar cells*. Thin Solid Films, 2015. **582**: p. 27-30.
4. Wei, S.-H., S. Zhang, and A. Zunger, *Effects of Na on the electrical and structural properties of CuInSe₂*. Journal of Applied Physics, 1999. **85**(10): p. 7214-7218.
5. Cabas-Vidani, A., et al., *High-Efficiency (Li_xCu_{1-x})₂ZnSn (S, Se) 4 Kesterite Solar Cells with Lithium Alloying*. Advanced Energy Materials, 2018. **8**(34): p. 1801191.
6. Bouaziz, M., M. Amlouk, and S. Belgacem, *Structural and optical properties of Cu₂SnS₃ sprayed thin films*. Thin Solid Films, 2009. **517**(7): p. 2527-2530.
7. Reddy, G.P. and K.R. Reddy, *Preparation and characterization of Cu₂SnS₃ thin films by two stage process for solar cell application*. Materials Today: Proceedings, 2017. **4**(13): p. 12401-12406.
8. Vanalakar, S., et al., *Fabrication of Cu₂SnS₃ thin film solar cells using pulsed laser deposition technique*. Solar Energy Materials and Solar Cells, 2015. **138**: p. 1-8.
9. Kanai, A., et al., *Annealing temperature dependence of photovoltaic properties of solar cells containing Cu₂SnS₃ thin films produced by co-evaporation*. physica status solidi (b), 2015. **252**(6): p. 1239-1243.
10. Shelke, H., et al., *Photoelectrochemical (PEC) studies on Cu₂SnS₃ (CTS) thin films deposited by chemical bath deposition method*. Journal of colloid and interface science, 2017. **506**: p. 144-153.
11. Cao, L., et al., *The Enhanced Electrical Transport Properties of Fe³⁺ Doped Cu₂SnS₃*. Electronic Materials Letters, 2021: p. 1-7.
12. Prabhu, Y., et al., *Synthesis of Fe₃O₄ nanoparticles and its antibacterial application*. International Nano Letters, 2015. **5**(2): p. 85-92.
13. Reddy, T. and M.S. KUMAR, *FABRICATION OF VISIBLE LIGHT PHOTODETECTOR USING CO-EVAPORATED Cu₂SnS₃ THIN FILMS*. Journal of Ovonic Research, 2019. **15**(6).
14. Roselin, A.A., et al., *Electrochemical sensor for the detection of lead ions of B-site-doped bismuth titanate perovskite thin film*. Applied Physics A, 2019. **125**(9): p. 1-15.
15. Guo, H., et al., *An efficient Li⁺-doping strategy to optimize the band alignment of a Cu₂ZnSn (S, Se) 4/CdS interface by a Se&LiF co-selenization process*. Journal of Materials Chemistry A, 2020. **8**(42): p. 22065-22074.

TÜRKİYE’DE HAYAT DIŞI SİGORTA ŞİRKETLERİNİN PERFORMANSININ LBWA-PIV ÇKKV MODELİYLE ANALİZİ

ANALYSIS OF THE PERFORMANCE OF NON-LIFE INSURANCE COMPANIES IN TURKEY WITH THE LBWA-PIV MCDM MODEL

Dr. Öğr. Üyesi Gülay DEMİR

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu,
ORCID NO: 0000-0002-3916-7639

Dr. Öğr. Üyesi Rahim ARSLAN

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü,
ORCID NO: 0000-0003-4329-3651

Özet

Bu çalışmada amaç Türk sigortacılık sektöründe yer alan hayat dışı sigorta şirketlerinin performansının çok kriterli karar verme (ÇKKV) teknikleri ile ölçülerek objektif bir şekilde değerlendirilmesidir. Çalışma kapsamında sigorta şirketlerinin performansını değerlendirmek amacı ile LBWA ve PIV tekniklerinden oluşan yeni bir hibrid model önerilmiştir. Çalışmada hayat dışı sigorta sektöründe prim üretimi açısından ilk on sırada yer alan şirket 2019 yılı verilerine göre değerlendirilmiştir. LBWA-PIV bütünleşik modelinden elde edilen sonuçlara göre analiz edilen yılda en iyi başarılı şirketin Allianz Sigorta AŞ olduğu tespit edilmiştir. Bununla beraber en düşük performans ise Halk Sigorta AŞ'ye aittir. Çalışmada sonuçların güvenilirliği açısından farklı setlerden oluşan bir duyarlılık analizi yapılmıştır. Ayrıca önerilen modelin sonuçları ÇKKV literatüründe en çok tercih edilen altı yöntemle de karşılaştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Türk sigortacılık sektörü, Hayat dışı sigorta şirketleri, LBWA, PIV
JEL Sınıflandırması: C2, C6, G22.

Abstract

The aim of this study is to objectively evaluate the performance of non-life insurance companies in the Turkish insurance sector by employing multi-criteria decision making (MCDM) techniques. Within the scope of the study, a new hybrid model consisting of LBWA and PIV techniques has been proposed in order to evaluate the performance of insurance companies. In the study, the companies, which is in the top ten in terms of premium production in the non-life insurance sector, is evaluated according to the data of 2019. According to the results obtained from the LBWA-PIV integrated model, it is determined that most successful company in the analyzed year is Allianz Sigorta AŞ. However, the lowest performance belongs to Halk Sigorta AŞ. In the study, a sensitivity analysis consisting of different sets is performed in terms of the reliability of the results. In addition, the results of the proposed model are compared with the six most preferred methods in MCDM literature.

Keywords: Turkish insurance industry, Non-life insurance companies, LBWA, PIV
JEL Classification: C2, C6, G22.

1. GİRİŞ

Rekabetin yoğun olarak yaşanmakta olduğu günümüz iş dünyasında her ülkenin finansal sistemi için son derece önemli olan finansal aracılık hizmeti sağlamada sigortacılık sektörü ön

plana çıkmaya başlamıştır (Bayramoğlu ve Başarır, 2016:135; Işık, 2021:46). Sigorta sektöründe faaliyet gösteren sigorta şirketleri gerek bireylerden gerekse de firmalardan, poliçe düzenleyerek fon toplamakta olup bu fonların gerçek yatırımların finansmanında kullanılması hususunda hayati bir rol oynamaktadır (Asadi ve Moghri, 2016: 120; Ćurak vd., 2009: 30). Ayrıca sigorta şirketleri, sigortacılık ve reasürans faaliyetlerinin yanı sıra birden fazla tarafa risk transferi yaparak hem finansal sistemin etkinliğini ve istikrarını artırmada hem de finansal sisteme kaynak sağlayarak sermaye piyasaları ve ülke ekonomilerinin büyümesi ve gelişmesine de doğrudan katkı sağlamaktadır (Akotey vd., 2013:286; Işık, 2021:46; Akyüz ve Kaya, 2013:355; Başpınar, 2005:5; Caporale vd., 2017:108; Haiss ve Sümegi, 2008:413).

Sigortacılık sektöründe rol alan şirketler bir yandan bireylerin, firmaların ve ülkelerin karşılaşılabileceği riskleri, toplanan primler karşılığında üstlenirken diğer yandan da ekonomideki uzun vadeli yatırımların finanse edilmesi, işlem maliyetlerinin minimize edilmesi, ekonomideki likidite seviyesinin maksimize edilmesi konusunda önemli hizmetler sunmaktadır (Alenjagh, 2013: 3479; Akotey vd., 2013:286-287; Işık, 2019:543).

Günümüzde sigortacılık sektörünün üstlenmiş olduğu risk emilim görevi, finansal istikrarı teşvik ederek finansal sistemdeki ve ülke ekonomilerinin kırılganlıklarının azalmasında da etkin bir rol oynamaktadır (Akotey vd., 2013:287-288). Ancak, sektörün göstermiş olduğu kötü performans ya da sektörde meydana gelebilecek bir olumsuzluk ya da başarısızlık bir taraftan finansal istikrarın bütünüyle bozulmasına diğer taraftan da sistematik riski artırarak gerek ekonominin gerekse de reel sektörün olumsuz bir biçimde etkilenmesine neden olabilmektedir (Caporale vd., 2017:107; Haiss ve Sümegi, 2008:408-409).

Türkiye Bankalar Birliği (TBB)'nin 2019 yılı sonunda yayınlamış olduğu rapora göre, Türk sigorta sektörü, ülkemiz finansal sisteminde aktif büyüklüğü sıralamasında bankalar ve portföy yönetim şirketlerinin hemen ardından %4'lük bir pay ve 232 milyar TL'lik aktif ile üçüncü sırada yer almaktadır. Hazine ve Maliye Bakanlığı'nın 2019 yılı sonu raporlardan elde edilen bilgilere göre ise Türkiye'de faaliyet gösteren 63 adet sigorta şirketi bulunmaktadır. Bunların 38'i hayat dışı branşlarda, 22'si hayat ve emeklilik branşlarında ve 3'ü de reasürans branşında faaliyette bulunmaktadır. Yine aynı rapordan elde edilen bilgilere göre söz konusu sektör 2019 yılında bir önceki yıla kıyasla %9,26 oranında bir artışla 68.801 milyon TL değerinde prim üretimi gerçekleştirmiş, buna karşılık yine bir önceki yıla kıyasla %9,81'lik bir artışla 129.253 milyon TL teminat vermiştir. Söz konusu sektör 2019 yılında bir önceki yıla kıyasla %9,38'lik bir artışla 69.465 milyon adet poliçe kesmiş olup, aynı dönemde bir önceki yıla kıyasla %9,54 oranında bir artış ile de 115.230 milyon adet yeni sözleşme yapmıştır. Bunlara ilaveten sektörde 2019 yıl sonu itibarıyla 19.062 kişi istihdam edilmekte olup 15.942 adet acente ile 146 broker, 4.502 eksper görev almaktadır. Bu bilgiler Türk ekonomisi ve finansal sistemi için sigortacılık sektörünün ne denli önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Dolayısıyla, Türkiye'de sigortacılık sektörünün finansal sistem üzerindeki etkisi dikkate alındığında, finans sektörünün faaliyetlerine kesintisiz bir şekilde devam edebilmesi ve ülke ekonomisinin gelişmesi ve büyüebilmesi için söz konusu sektörün performansının düzenli aralıklarla ölçümü ve sonuçların ise objektif olarak değerlendirilmesi ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Sigortacılık sektörü için yapılacak olan performans ve verimlilik analizleri bir taraftan sektördeki faaliyetlerin kalitesini artırmakta diğer yandan sorunların vaktinde tespit edilip bu sorunların çözümüne yönelik stratejiler geliştirilmesi konusunda karar verici mekanizmalara oldukça önemli bilgiler sağlayabilir (Alenjagh, 2013:3478; Işık, 2019:543; Ünal, 2019:556).

Bu çalışmada Türk sigortacılık sektöründe faaliyette bulunan ve prim üretimi açısından ilk 10 sırada yer alan hayat dışı sigorta şirketinin performansının yeni bir Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) modeli ile ölçülmesi ve değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın ilk aşamasında kriter ağırlıklarına ilişkin katsayılar LBWA (Level Based Weight Assessment) Yöntemi ile

belirlenmiştir. LBWA ikili karşılaştırma prensibine dayandığı ve n adet kriter ağırlığını hesaplamak için n-1 tane ikili karşılaştırmayı yeterli bulan öznel ağırlıklandırma yöntemidir. İkili karşılaştırma esasına dayanan AHP, BWM ve FUCOM yöntemlerine karşı karşılaştırma sayısı az olduğu için tercih edilmiştir. AHP (n-1)/2, BWM 2n-3, FUCOM n-1 karşılaştırma yapmaktadır. FUCOM ile karşılaştırma sayısı aynı olmasına rağmen FUCOM doğrusal programlama temelli olduğu ve hesaplanması için bir yazılımdan faydalanmak gereklidir. Daha sonra ikinci aşamada ise sigorta şirketlerinin başarı sıralaması PIV (Proximity Indexed Value) Yöntemi ile değerlendirilmiştir. Alternatiflerin eklenmesi/silinmesi, mevcut ÇKKV tekniklerinde sıralamanın tersine dönmesine neden olur. PIV yöntemi bu problemi en aza indirdiği için tercih edilmiştir. Yöntemin mucitleri tarafından bunun ispatı yapılmıştır. Literatürdeki önceki çalışmalardan farklı olarak bu çalışmada performans değerlendirilmesi için LBWA ağırlıklarına dayalı PIV modelinin önerilmesi çalışmanın özgünlüğünü ortaya koymaktadır. Çalışmanın giriş bölümünü takiben ikinci bölümde sigortacılık literatüründe yer alan önceki çalışmaların kısa bir özeti verilmiştir. Daha sonra üçüncü bölümde çalışmanın yöntemi detaylandırılmış, dördüncü bölümde performans analizine ilişkin bulgular sunulmuş olup son bölümde ise genel bir değerlendirme yapılmıştır.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Literatürde, çeşitli ÇKKV yöntemleri ile sigortacılık sektöründe faaliyette bulunan şirketlerinin performansını inceleyen çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalardan bazılarının özet bilgileri Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Literatür Özeti

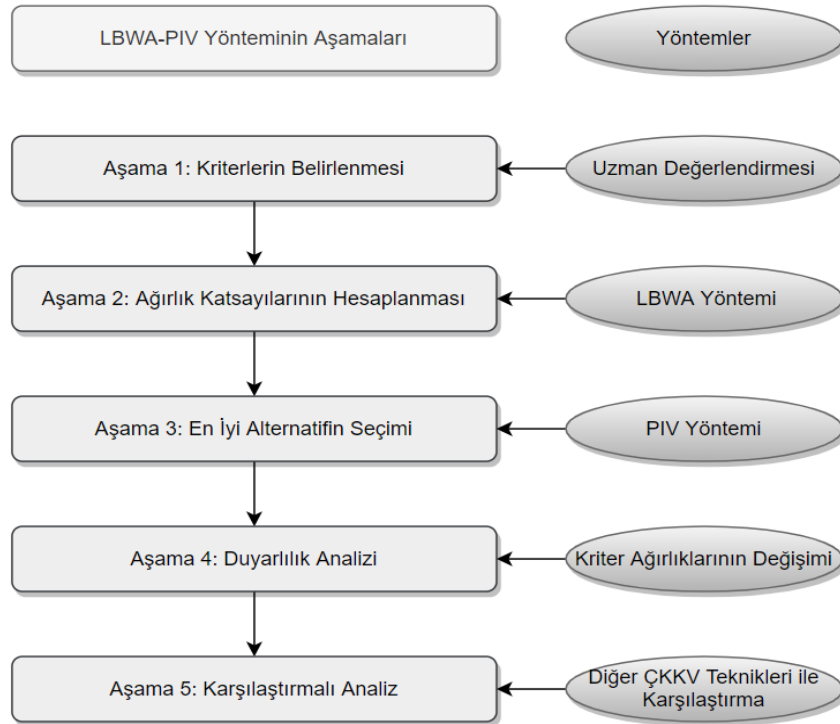
Çalışma	Dönem	Kullanılan Teknikler	Konu
Kung vd. (2006)	2000-2004	Gri İlişkisel Analizi	Tayvan’da faaliyette bulunan 16 hayat dışı sigorta şirketinin performansı analiz edilmiştir.
Yao vd. (2007)	1999-2004	Girdi Odaklı Veri Zarflama Yöntemi	Çin’de faaliyette bulunan 22 sigorta şirketinin performansı değerlendirilmiştir.
Barros vd. (2010)	1994-2003	Veri Zarflama Analizi	Yunan sigorta sektörüne kayıtlı şirketlerin performans incelemesi yapılmıştır.
Elitaş vd. (2012)	2010-2011	Gri İlişkisel Analiz	İMKB’ye kayıtlı 7 sigorta şirketinin finansal performansı incelenmiştir.
Saeedpoor vd. (2015)	2012	Bulanık AHP ve Bulanık TOPSIS	İran’da sigorta sektörünün 13 büyük hayat sigorta şirketinin performansı ölçülmüştür.
Chen ve Lu (2015)	2010	Bulanık Korelasyon Analizi ve Bulanık TOPSIS	Tayvan’da sigorta sektörüne kayıtlı 4 büyük sigorta şirketinin performansı ölçülmüştür.
Sehhat vd. (2015)	2015	AHP ve TOPSIS	İran sigorta sektörüne kayıtlı 7 sigorta şirketinin finansal performansı analiz edilmiştir.
Bayramoğlu ve Başarır (2016)	2011-2014	Eşit Ağırlık ve TOPSIS	Borsa İstanbul’da işlem gören 6 sigorta şirketinin performans değerlendirilmiştir.
Akhisar ve Tunay (2016)	2009-2013	AHP ve TOPSIS	Türk sigorta sektöründe faaliyet gösteren 24 emeklilik ve hayat sigortası şirketinin performansı değerlendirilmiştir.
Kula vd. (2016)	2013	AHP ve Gri İlişkisel Analizi	BİST bünyesinde bulunan 7 sigorta ve 1 bireysel emeklilik şirketinin performansı incelenmiştir.
Venkateswarlu ve Bhishma Rao (2016)	2008-2013	Eşit Ağırlık, Gri İlişki Analizi ve TOPSIS	Hindistan sigorta sektörüne kayıtlı 16 sigorta şirketinin finansal performansı analiz edilmiştir.
Bülbül ve Köse (2016)	2010-2013	Eşit Ağırlık ve PROMETHEE	Türk sigortacılık sektöründe faaliyette bulunan hayat dışı sigorta şirketlerinin performans değerlendirmesi yapılmıştır.
Asadi ve Moghri (2016)	2011-2014	Entropi ve TOPSIS	İran’da faaliyet gösteren 17 özel sigorta şirketinin performans analiz edilmiştir.

Ksenija vd. (2017)	2007-2014	Bulanık AHP ve TOPSIS	Sırbistan'da faaliyet gösteren 20 sigorta şirketinin performansı değerlendirilmiştir.
Ünal (2019)	2018	Entropi ve EDAS	Payları Borsa İstanbul'da işlem görmekte olan 7 sigorta şirketinin performansı incelenmiştir.
Işık (2019)	2009-2017	CRITIC, TOPSIS ve MULTIMOORA	Türkiye'de faaliyet gösteren hayat dışı sigorta şirketlerinin performans incelemesi yapılmıştır.
Altan ve Yıldırım (2019)	2012-2016	Entropi ve TOPSIS	Türk hayat dışı sigortacılık ve hayat/emeklilik sigortacılık şirketlerinin performans değerlendirmesi yapılmıştır.
Akgül (2019)	2018	Gri İlişkisel Analiz	BIST'te kote sigorta şirketlerinin çeyreklik verileri ile söz konusu şirketlerin performansı analizi edilmiştir.
Acar (2019)	2008-2017	TOPSIS	BIST Sigorta Endeksi'nde yer alan şirketler finansal açıdan değerlendirilmiştir.
Aydın (2019)	2015-2017	CRITIC ve TOPSIS	Türk sigortacılık sektöründe faaliyette gösteren hayat/emeklilik ve sigorta şirketlerinin performansı değerlendirilmiştir.
Demir vd. (2020)	2017	Gri İlişkisel Analiz	Türk sigorta sektöründe faaliyet gösteren bireysel emeklilik şirketlerinin performans ölçümü yapılmıştır.

Yukarıda kısa özeti verilen literatürdeki önceki çalışmalar incelendiğinde, ne LBWA ne de PIV yöntemlerinin sigorta şirketlerinin performans analizinde kullanıldığı görülmüştür. Dolayısıyla, LBWA ve PIV yöntemlerinden oluşan yeni bir hibrid değerlendirme modeli ile sigortacılık sektörünün performansının değerlendirilmesinin sektörde çalışan karar vericileri mekanizmalara önemli katkılar sağlaması beklenmektedir.

3. METODOLOJİ

Bu çalışmanın amacı, hayat dışı sigorta şirketlerinin seçilen finansal kriterler açısından performansını analiz etmektir. Bu amaç doğrultusunda performans analizinde LBWA-PIV yöntemlerinden oluşan yeni bir entegre model kullanılmış olup bu modelin uygulanma aşamaları Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil 1. LBWA-PIV Modelinin Akış Diyagramı

Kaynak: Yazarlar tarafından oluşturulmuştur

Önerilen modelin ilk aşamasında uzman değerlendirmesi ile sıralamanın esas alındığı kriterler tanımlanır. İkinci aşamada ise uzman değerlendirmesi ve LBWA yöntemi kullanılarak kriterlerin ağırlık katsayılarının hesaplanması gerçekleştirilir. Üçüncü aşamada, en iyi alternatif PIV yöntemi kullanılarak seçilir. Dördüncü aşama geliştirilen modelin duyarlılık analizini içerir. Son aşamada ise diğer ÇKKV teknikleri ile önerilen modelin karşılaştırmalı analizi yapılır.

3.1. LBWA (Level Based Weight Assessment) Yöntemi

LBWA yöntemi ilk kez Žižović ve Pamučar (2019) tarafından literatüre kazandırılmıştır. Yöntemin nispeten basit bir matematiksel algoritması vardır. Hem bireysel hem de grup karar vermede kullanılabilir. Yöntemin işlem adımları takip edilerek kriter ağırlıkları belirlenmiş olur (Žižović ve Pamučar, 2019: 128-130; Demir, 2020: 141-142):

Adım 1: En Önemli Kriterin Belirlenmesi

Bu adımda $S = \{C_1, C_2, \dots, C_n\}$ kriter kümesinden karar verici/ler en önemli kriteri belirlerler. Karar verme süreci için en önemli kriter $S = \{C_1, C_2, \dots, C_n\}$ kriterler kümesindeki kriter C_1 kriteri olsun.

Adım 2: Kriterlerin Gruplandırılması

Karar verici, kriterlerin seviyelerini/alt kümelerini önem düzeylerine göre aşağıdaki gibi gruplandırır:

Seviye 1: En önemli kriter olan C_1 , bu gruptaki kriterlerle ya eşit öneme sahip ya da onların en fazla 2 katı daha fazla öneme sahiptir (tam 2 katı hariç).

Seviye 2: En önemli kriter olan C_1 , bu gruptaki kriterlerin en az 2 katı (2 dahil), en fazla ise 3 katı daha fazla öneme sahiptir (tam 3 katı hariç).

Seviye 3: En önemli kriter olan C_1 , bu gruptaki kriterlerin en az 3 katı (3 dahil), en fazla ise 4 katı daha fazla öneme sahiptir (tam 4 katı hariç).

...

Seviye k: En önemli kriter olan C_1 , bu gruptaki kriterlerin en az k katı (k dahil), en fazla ise $k+1$ katı daha fazla öneme sahiptir.

Yukarıda sunulan kuralları uygulayarak karar verici/ler gözlenen kriterlerin kabaca sınıflandırılmasını belirler, yani kriterleri anlamlılık düzeylerine göre gruplandırır. Eğer C_j kriterinin önemi $S(C_j)$ ile gösterilirse $j \in \{1, 2, \dots, n\}$ ve $S = S_1 \cup S_2 \cup \dots \cup S_k$ yazılabilir ve $i \in \{1, 2, \dots, k\}$ ve aşağıdaki eşitlik (1) yardımıyla bulunabilir.

$$S_i = \{C_{i_1}, C_{i_2}, \dots, C_{i_s}\} = \{C_j \in S : i \leq s(C_j) < i + 1\} \quad (1)$$

Adım 3: Kriterlere Değer Atanması

Bir önceki adımda yer alan seviyelerdeki kriterlerin önem derecelerine göre karşılaştırılması yapılır. Her bir seviyedeki kriterlere kendi aralarında tamsayı ($I_{i_p} \in \{0, 1, \dots, r\}$) atanması yapılır. O seviyedeki en önemli kriter “0”, ikinci derece önemli olarak değerlendirilen kriter “1” ... şeklinde tamsayı atamaları yapılır. En önemli kriter C_i için tamsayı atanması olan $I_i = 0$ olur. Bu durumda p . kriter q . kriterden daha önemliyse tamsayı atamaları $I_p < I_q$ ya da bu kriterler eşit öneme sahipse tamsayı atamaları $I_p = I_q$ olur. r maksimum tamsayı atanması olmak üzere eşitlik (2) elde edilir.

$$r = maks\{|S_1|, |S_2|, \dots, |S_k|\} \quad (2)$$

Adım 4: Esneklik Katsayısının Belirlenmesi

Bir önceki adımda elde edilen r değeri esneklik katsayısının belirlenmesinde temel teşkil eder. $r_0 (r_0 \in R)$ esneklik katsayısı olmak üzere $r_0 > r$ şeklinde belirlenir.

Adım 5: Etki Fonksiyonlarının Hesaplanması

i : seviye sırası

r_0 : esneklik katsayısı

I_{i_p} : tamsayı ataması

olacak şekilde kriterlere ait etki fonksiyonları eşitlik (3) ile hesaplanmaktadır.

$$f(C_{i_p}) = \frac{r_0}{i.r_0 + I_{i_p}} \quad (3)$$

Adım 6: Kriter Önem Ağırlıklarının Hesaplanması

Son olarak aşağıdaki eşitlik (4) kullanılarak en önemli kriterin ağırlığı bulunur.

$$w_i = \frac{1}{f(C_1) + f(C_2) + \dots + f(C_i) + \dots + f(C_n)} \quad (4)$$

En önemli kriterin ağırlığı bulunduktan sonra diğer kriterlerin önem ağırlıkları eşitlik (5) ile hesaplanmaktadır.

$$w_j = f(C_j).w_i \quad (5)$$

3.2. PIV (Proximity Indexed Value) Yöntemi

Mufazzal ve Muzakkir (2018) tarafından geliştirilmiştir. Bu yöntem aşağıdaki basit adımları içerir (Khan vd. 2019: 244-246):

Adım 1: Karar probleminin formüle edilmesi

Karar problemine dahil olan mevcut alternatifler $A_i (i = 1, 2, \dots, m)$ ve karar kriterleri $C_j (j = 1, 2, \dots, n)$ olarak belirlenir.

Adım 2: Karar matrisinin oluşturulması

Eşitlik (6)'da verildiği gibi alternatifleri satırlara ve kriterleri sütunlara yerleştirerek karar matrisi (Y) oluşturulur.

$$Y = [Y_{ij}]_{m \times n} = \begin{bmatrix} y_{11} & \dots & y_{1n} \\ \dots & \dots & \dots \\ y_{m1} & \dots & y_{mn} \end{bmatrix} \quad i = 1, 2, \dots, m \text{ ve } j = 1, 2, \dots, n \quad (6)$$

Y_{ij} , j . kriterde i . alternatifin performans değerini temsil ettiğinde, m , alternatiflerin sayısı ve n , kriterlerin sayısıdır.

Adım 3: Verilerin normalize edilmesi

Eşitlik (7) kullanarak normalleştirilmiş karar matrisi oluşturulur.

$$R_{ij} = \frac{y_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m y_{ij}^2}} \quad (7)$$

y_i , i . alternatifin gerçek karar değeridir.

Adım 4: Ağırlıklı normalize karar matrisinin belirlenmesi

Ağırlıklı normalleştirilmiş karar matrisini eşitlik (8) kullanarak belirlenir.

$$v_{ij} = w_i \cdot R_{ij} \quad (8)$$

w_i , i . kriterin ağırlığıdır.

Adım 5: Ağırlıklı Yakınlık İndeksinin (u_i) belirlenmesi

u_i 'yi eşitlik (9) kullanılarak elde edilir.

$$u_{ij} = \begin{cases} v_{max} - v_{ij} & \text{(maksimum)özellikli kriter} \\ v_{ij} - v_{min} & \text{(minimum)özellikli kriter} \end{cases} \quad (9)$$

Adım 6: Genel yakınlık değerlerinin belirlenmesi

Eşitlik (10) kullanarak genel yakınlık değeri (d_i) elde edilir.

$$d_i = \sum_{i=1}^n u_i \quad (10)$$

Adım 7: Alternatiflerin d_i değerlerine göre sıralanması

En az d_i değerine sahip alternatif, en başarılı alternatif olarak değerlendirilir.

4. UYGULAMA

4.1. Problemin Tanımı

Bu çalışmada ÇKKV yöntemleriyle hayat dışı sigorta şirketlerinin performansının kıyaslanması amaçlanmıştır. Çalışmada yer alan hayat dışı sigorta şirketleri sırasıyla Aksigorta AŞ (HDS1), Allianz Sigorta AŞ (HDS2), Anadolu Anonim Türk Sigorta Şirketi (HDS3), Axa Sigorta AŞ (HDS4), Güneş Sigorta AŞ (HDS5), Halk Sigorta AŞ (HDS6), HDI Sigorta AŞ (HDS7), Mapfre Genel Sigorta AŞ (HDS8), Sompo Japan Sigorta AŞ (HDS9) ve Ziraat Sigorta AŞ (HDS10) şeklinde gösterilmiştir. Çalışmaya dâhil edilen değerlendirme kriterleri Kung vd. (2006), Yao vd. (2007), Saeedpoor vd. (2015), Bayramoğlu ve Başarır (2016), Asadi ve Moghri (2016), Ksenija vd. (2017) ve Işık (2019) gibi önceki literatürdeki çalışmalardan faydalanılarak belirlenmiş ve Tablo 2’de verilmiştir. Tablo 2’nin son sütununda kriterlerin özellikleri verilmiştir. Karar vericiler yani sigorta şirketleri yöneticileri, yönetim kurulu üyeleri ve diğer paydaşlar açısından eğer kriter fayda yönlü ise bu kriter karar vericiler tarafından maksimize edilmek istenirken eğer kriter maliyet yönlü ise bu kriter karar vericiler tarafından minimize edilerek firmaların performansının artırılması hedeflenir.

Tablo 2. Değerlendirme Kriterleri

Simge	Kriter	Özellik
DK1	Toplam Aktifler	Fayda
DK2	Prim Üretim Hacmi	Fayda
DK3	Vergi Öncesi Kar(Zarar)/Toplam Aktif	Fayda
DK4	Vergi Öncesi Kar(Zarar)/Özkaynaklar	Fayda
DK5	Özkaynaklar/Toplam Aktifler	Fayda
DK6	Konservasyon Oranı	Fayda
DK7	Şirket Yaşı	Fayda
DK8	Piyasa Payı	Fayda
DK9	Aktif Büyüme Oranı	Fayda
DK10	Kaldıraç Oranı	Maliyet
DK11	Hasar Prim Oranı	Maliyet

4.2. Verilerin Açıklanması

Performans analizinde kullanılan tüm veriler şirketlerin 2019 yılı faaliyet raporlarından derlenmiş ve Tablo 3’te gösterilmiştir.

Tablo 3. Sigorta Şirketlerinin Verileri

	<i>DK1</i>	<i>DK2</i>	<i>DK3</i>	<i>DK4</i>	<i>DK5</i>	<i>DK6</i>	<i>DK7</i>	<i>DK8</i>	<i>DK9</i>	<i>DK10</i>	<i>DK11</i>
HDS1	4640499,71	4473559840	0,0834	0,4304	0,1937	0,59215	59	0,077288	-0,025934	0,8063	0,78332
HDS2	10679671,74	6922967428	0,081	0,2689	0,3014	0,78612	129	0,119605	0,049549	0,6986	0,73077
HDS3	9767228,191	6606856218	0,0421	0,2039	0,2064	0,69123	94	0,114144	0,041273	0,7936	0,80883
HDS4	8128617,791	4104057686	0,0488	0,2353	0,2074	0,79912	203	0,070904	0,0291	0,7926	0,70514
HDS5	3663242,36	2265587673	0,0289	0,0753	0,3837	0,55748	62	0,039142	0,1439	0,6163	0,70712
HDS6	3048664,079	2117236835	0,0468	0,2827	0,1656	0,68294	61	0,036579	0,042	0,8344	0,85418
HDS7	4142343,214	2935829253	0,0498	0,1913	0,2602	0,58573	13	0,050721	0,0971	0,7398	0,65651
HDS8	3804809,566	2797254125	-0,0071	-0,0385	0,1858	0,75035	71	0,048327	0,3387	0,8142	0,76951
HDS9	5181848,46	3363063824	0,0892	0,2811	0,3174	0,64631	18	0,058102	0,0035	0,6826	0,70742
HDS10	1984692,374	2781752356	0,1992	0,5985	0,3329	0,33912	10	0,048059	-0,0653	0,6671	0,19206

Kaynak: Hazine ve Maliye Bakanlığı Sigortacılık ve Bireysel Emeklilik Faaliyet Raporları, (2019).

4.3. LBWA Yöntemi Uygulaması

Sigorta sektöründeki firmaların performansını etkileyen kriterler uzman karar vericiler tarafından belirlenmiştir. Daha açık bir ifadeyle, firma içindeki ve dışındaki farklı grupların farklı amaç ve beklentileri olduğundan, finansal analize farklı perspektiflerden yaklaşırlar. Dolayısıyla, finansal değişkenler farklı kullanıcılar için farklı önem seviyelerine sahiptir. Bu noktada seçilen kriterlerin değerlendirilmesi için sektörden bir şirketin hissedarı, sektörde çalışan bir üst düzey yönetici ve diğeri de bir yatırım danışmanı olmak üzere 3 kişi seçilmiştir.

Adım 1: En önemli kriter $S = \{DK1, DK2, \dots, DK11\}$ kümesinin elemanıdır. Karar vericiler en önemli kriter olarak $DK2$ 'yi belirlemişlerdir.

Adım 2: Daha sonra yine karar vericilerin tercihlerine göre aşağıdaki şekilde grupta yapılmıştır.

Seviye 1: Büyüklük ve karlılık göstergeleri olarak nitelendirilen ($DK9, DK8, DK1, DK3, DK4$) ilk seviye kriterleridir. Bu kriterler en önemli olan $DK2$ kriterinden iki kat daha az önemlidir.

Seviye 2: Risk göstergeleri olarak nitelendirilen ($DK6$ ve $DK11$) ikinci seviye kriterleridir. Bu kriterler en önemli olan $DK2$ kriterinden iki veya üç kat daha az önemlidir.

Seviye 3: Kaldıraç göstergeleri olarak nitelendirilen ($DK5$ ve $DK10$) üçüncü seviye kriterleridir. Bu kriterler en önemli olan $DK2$ kriterinden üç veya dört kat daha az önemlidir.

Seviye 4: Diğer kriter ise ($DK7$) dördüncü seviye kriterleridir. Bu kriter en önemli olan $DK2$ kriterinden dört veya beş kat daha az önemlidir.

Dört seviye kriterden oluşan analizin seviyeleri aşağıdaki şekilde gösterilebilir:

$$S_1 = \{DK9, DK8, DK1, DK3, DK4, DK2\}$$

$$S_2 = \{DK6, DK11\}$$

$$S_3 = \{DK5, DK10, \}$$

$$S_4 = \{DK7\}$$

Adım 3: Sonra seviye kümelerinin maksimum değeri için r değeri belirlenir.

$$r = \max\{|S_1|, |S_2|, |S_3|, |S_4|\} = 6$$

Elde edilen bu r değerine göre kriterleri karşılaştırma ölçeği $I_{ip} \in \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ kümesindeki elemanlara göre değişiklik gösterecektir.

Seviye 1: Karar vericilerin tercihleri doğrultusunda $I_2 = 0, I_8 = 1, I_3 = 2, I_4 = 3, I_1 = 4, I_9 = 6$ olarak karar vericiler tarafından belirlenmiştir. En önemli kritere sıfır değeri verildiği için *DK2*'ye sıfır ataması yapılmıştır.

Seviye 2: Karar vericilerin görüşlerine göre $I_{11} = 1, I_6 = 2$ olarak atanmıştır.

Seviye 3: Karar vericilerin görüşlerine göre $I_5 = 3, I_{10} = 4$ olarak atanmıştır.

Seviye 4: Karar vericilerin görüşlerine göre $I_7 = 5$ olarak atanmıştır.

Adım 4: Daha sonra $r_0 > 6$ olacak şekilde esneklik katsayısı belirlenir. Yöntemi literatüre kazandıranlar en iyi sonucun $(r + 1)$ olması durumunda sağlandığını belirttikleri için r_0 'a en az 7 değeri atanmıştır.

Adım 5: Her seviyedeki kriterleri için etki fonksiyonları hesaplanmıştır.

İlk seviye kriterleri için etki fonksiyonları aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır.

$$f(DK2) = \frac{7}{1.7 + 0} = 1 \quad f(DK8) = \frac{7}{1.7 + 1} = 0,875 \quad f(DK3) = \frac{7}{1.7 + 2} = 0,7778$$

$$f(DK4) = \frac{7}{1.7 + 3} = 0,7 \quad f(DK1) = \frac{7}{1.7 + 4} = 0,6364 \quad f(DK9) = \frac{7}{1.7 + 6} = 0,5385$$

İkinci seviye kriterleri için etki fonksiyonları aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır.

$$f(DK11) = \frac{7}{2.7 + 1} = 0,4667 \quad f(DK6) = \frac{7}{2.7 + 2} = 0,4375$$

Üçüncü seviye kriterleri için etki fonksiyonları aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır.

$$f(DK5) = \frac{7}{3.7 + 3} = 0,2917 \quad f(DK10) = \frac{7}{3.7 + 4} = 0,28$$

Dördüncü seviye kriteri için etki fonksiyonu aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır.

$$f(DK7) = \frac{7}{4.7 + 5} = 0,2121$$

Adım 6: Yöntemin son adımında ise kriter ağırlıkları belirlenir. İlk önce en önemli kriterin ağırlığı aşağıdaki şekilde hesaplanır.

$$w_2 = \frac{1}{1 + 0,875 + 0,7778 + 0,7 + 0,6364 + 0,5385 + 0,4667 + 0,4375 + 0,2917 + 0,28 + 0,2121} = 0,1609$$

Benzer şekilde $\sum_{j=1}^{11} w_j = 1$ koşulu karşılanarak kalan kriterlerin ağırlıkları aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır.

$$w_1 = f(DK1).w_2 = 0,6364 \cdot 0,1609 = 0,1024 \quad w_3 = f(DK3).w_2 = 0,7778 \cdot 0,1609 = 0,1251$$

$$w_4 = f(DK4).w_2 = 0,7000 \cdot 0,1609 = 0,1126 \quad w_5 = f(DK5).w_2 = 0,2917 \cdot 0,1609 = 0,0469$$

$$w_6 = f(DK6).w_2 = 0,4375 \cdot 0,1609 = 0,0704 \quad w_7 = f(DK7).w_2 = 0,2121 \cdot 0,1609 = 0,0341$$

$$w_8 = f(DK8).w_2 = 0,8750 \cdot 0,1609 = 0,1408 \quad w_9 = f(DK9).w_2 = 0,5385 \cdot 0,1609 = 0,0866$$

$$w_{10} = f(DK10).w_2 = 0,2800 \cdot 0,1609 = 0,0451 \quad w_{11} = f(DK11).w_2 = 0,4667 \cdot 0,1609 = 0,0751$$

Tüm işlem adımlarından sonra ağırlık katsayıları vektörü şu şekilde elde edilir:

$$w_j = (0,1024 \ 0,1609 \ 0,1251 \ 0,1126 \ 0,0469 \ 0,0704 \ 0,0341 \ 0,1408 \ 0,0866 \ 0,0451 \ 0,0751)^T$$

Bu değerlere göre sigorta firmalarının performanslarının belirlenmesinde en önemli kriterler sırasıyla prim üretim hacmi, piyasa payı ve vergiden önceki karın (zararın) toplam aktiflere oranıdır.

4.4. PIV Yöntemi Uygulaması

Adım 1 ve Adım 2: Sigorta sektöründeki firmaların en iyi olanı belirlemek amacıyla Tablo 2’de 11 kriter ve 10 sigorta firması alternatif olarak verilmiştir.

Adım 3: Veriler eşitlik (7) kullanılarak normalize edilir. Örneğin HDS1 alternatifinin DK1 kriteri için normalize değeri şöyle bulunur:

$$r_{11} = \frac{4640499,7096}{\sqrt{4640499,7096^2 + 10679671,7395^2 + \dots + 1984692,3741^2}} = 0,2374$$

Benzer işlemler ile elde edilen tüm alternatiflerin normalize değerleri Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4. Normalize Karar Matrisi

	DK1	DK2	DK3	DK4	DK5	DK6	DK7	DK8	DK9	DK10	DK11
HDS1	0,2374	0,3396	0,3133	0,4499	0,2311	0,2855	0,2043	0,3396	0,0655	0,3409	0,3472
HDS2	0,5463	0,5255	0,3043	0,2811	0,3596	0,3791	0,4468	0,5255	0,1252	0,2954	0,3239
HDS3	0,4996	0,5015	0,1582	0,2131	0,2463	0,3333	0,3256	0,5015	0,1043	0,3356	0,3585
HDS4	0,4158	0,3115	0,1833	0,2459	0,2475	0,3853	0,7031	0,3115	0,0735	0,3351	0,3126
HDS5	0,1874	0,1720	0,1086	0,0787	0,4578	0,2688	0,2147	0,1720	0,3637	0,2606	0,3135
HDS6	0,1559	0,1607	0,1758	0,2955	0,1976	0,3293	0,2113	0,1607	0,1061	0,3528	0,3786
HDS7	0,2119	0,2229	0,1871	0,1999	0,3105	0,2824	0,0450	0,2229	0,2454	0,3128	0,2910
HDS8	0,1946	0,2123	0,0267	0,0402	0,2217	0,3618	0,2459	0,2123	0,8560	0,3443	0,3411
HDS9	0,2651	0,2553	0,3351	0,2938	0,3787	0,3116	0,0623	0,2553	0,0088	0,2886	0,3136
HDS10	0,1015	0,2112	0,7483	0,6256	0,3972	0,1635	0,0346	0,2112	0,1650	0,2821	0,0851

Adım 4: Normalize karar matrisinin elemanları ve eşitlik (8) kullanılarak ağırlıklı normalize karar matrisi elde edilir. Ağırlıklar LBWA yönteminden elde edilen değerlerdir. Örneğin HDS1 alternatifinin DK1 kriteri için ağırlıklı değeri şöyle bulunur:

$$v_{11} = 0,2374 \cdot 0,1024 = 0,0243$$

Benzer işlemler ile elde edilen tüm alternatiflerin ağırlıklı normalize değerleri Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5. Ağırlıklı Normalize Karar Matrisi

	DK1	DK2	DK3	DK4	DK5	DK6	DK7	DK8	DK9	DK10	DK11
HDS1	0,0243	0,0546	0,0392	0,0507	0,0108	0,0201	0,0070	0,0478	0,0057	0,0154	0,0261
HDS2	0,0559	0,0846	0,0381	0,0316	0,0169	0,0267	0,0152	0,0740	0,0108	0,0133	0,0243
HDS3	0,0512	0,0807	0,0198	0,0240	0,0116	0,0235	0,0111	0,0706	0,0090	0,0151	0,0269
HDS4	0,0426	0,0501	0,0229	0,0277	0,0116	0,0271	0,0240	0,0439	0,0064	0,0151	0,0235
HDS5	0,0192	0,0277	0,0136	0,0089	0,0215	0,0189	0,0073	0,0242	0,0315	0,0118	0,0235
HDS6	0,0160	0,0259	0,0220	0,0333	0,0093	0,0232	0,0072	0,0226	0,0092	0,0159	0,0284
HDS7	0,0217	0,0359	0,0234	0,0225	0,0146	0,0199	0,0015	0,0314	0,0213	0,0141	0,0219
HDS8	0,0199	0,0342	0,0033	0,0045	0,0104	0,0255	0,0084	0,0299	0,0741	0,0155	0,0256
HDS9	0,0271	0,0411	0,0419	0,0331	0,0178	0,0219	0,0021	0,0359	0,0008	0,0130	0,0236
HDS10	0,0104	0,0340	0,0936	0,0704	0,0186	0,0115	0,0012	0,0297	0,0143	0,0127	0,0064

Adım 5: Eşitlik (9) kullanılarak ağırlıklı yakınlık indeks değerleri elde edilir. Örneğin HDS1 alternatifinin DK1 kriteri maksimum özellikli olduğu için ağırlıklı yakınlık indeks değeri şöyle bulunur:

$$u_{11} = v_{max} - v_{11} = 0,0559 - 0,0243 = 0,0316$$

Örneğin HDS1 alternatifinin DK10 kriteri minimum özellikli olduğu için ağırlıklı yakınlık indeks değeri şöyle bulunur:

$$u_{110} = v_{110} - v_{min} = 0,0154 - 0,0118 = 0,0036$$

Benzer işlemler ile elde edilen tüm alternatiflerin ağırlıklı yakınlık indeks değerleri Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Ağırlıklı Yakınlık İndeks Değerleri

	DK1	DK2	DK3	DK4	DK5	DK6	DK7	DK8	DK9	DK10	DK11
HDS1	0,0316	0,0299	0,0544	0,0198	0,0106	0,0070	0,0170	0,0262	0,0685	0,0036	0,0197
HDS2	0,0000	0,0000	0,0555	0,0388	0,0046	0,0004	0,0087	0,0000	0,0633	0,0016	0,0179
HDS3	0,0048	0,0039	0,0738	0,0464	0,0099	0,0037	0,0129	0,0034	0,0651	0,0034	0,0205
HDS4	0,0134	0,0344	0,0707	0,0427	0,0099	0,0000	0,0000	0,0301	0,0678	0,0034	0,0171
HDS5	0,0368	0,0569	0,0800	0,0616	0,0000	0,0082	0,0167	0,0498	0,0426	0,0000	0,0171
HDS6	0,0400	0,0587	0,0716	0,0372	0,0122	0,0039	0,0168	0,0514	0,0649	0,0042	0,0220
HDS7	0,0342	0,0487	0,0702	0,0479	0,0069	0,0072	0,0224	0,0426	0,0529	0,0024	0,0155
HDS8	0,0360	0,0504	0,0903	0,0659	0,0111	0,0017	0,0156	0,0441	0,0000	0,0038	0,0192
HDS9	0,0288	0,0435	0,0517	0,0374	0,0037	0,0052	0,0218	0,0380	0,0734	0,0013	0,0172
HDS10	0,0455	0,0506	0,0000	0,0000	0,0028	0,0156	0,0228	0,0443	0,0598	0,0010	0,0000

Adım 6 ve Adım 7: Eşitlik (10) kullanarak genel yakınlık değeri elde edilir. Örneğin HDS1 alternatifi için ağırlıklı yakınlık indeks değerleri kullanılarak genel yakınlık değeri şöyle bulunur:

$$d_1 = 0,0316 + 0,0299 + 0,0544 + \dots + 0,0197 = 0,2884$$

Benzer işlemler ile elde edilen tüm alternatiflerin genel yakınlık indeks değerleri ve sıralamaları Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Genel Yakınlık Değerleri ve Sıralamaları

Alternatifler	HDS1	HDS2	HDS3	HDS4	HDS5	HDS6	HDS7	HDS8	HDS9	HDS10
d_i	0,2884	0,1909	0,2478	0,2894	0,3697	0,3829	0,3510	0,3380	0,3219	0,2424
Sıralaması	4.	1.	3.	5.	9.	10.	8.	7.	6.	2.

Tablo 7’ye göre Allianz Sigorta AŞ (HDS2) en iyi performansa sahip olan sigorta firmasıdır. Allianz Sigorta AŞ’yi sırasıyla Ziraat Sigorta AŞ (HDS10) ve Anadolu Anonim Türk Sigorta AŞ (HDS3) izlemektedir. Bununla beraber en kötü performansı gösteren şirket ise Halk Sigorta AŞ (HDS6)’dir.

4.5. Duyarlılık Analizi

Kriter ağırlıklandırma yöntemi kullanılarak tahmin edilen ağırlıklar temelinde “en önemli kriter” belirlendikten sonra, önerilen modelin sıralama performansı üzerindeki etkisini gözlemlenmek için “en önemli kriter” ağırlığı değiştirilerek ağırlık duyarlılık analizi yapılmıştır. Ağırlık değişimine dayalı duyarlılık analizi işlem adımları verilmiştir (Yazdani vd. 2019:1244-1246; Bakır vd. 2020:163-164):

Adım 1: Ağırlık esneklik katsayısının belirlenmesi

Duyarlılık analizi sırasında en önemli kriterin ağırlığındaki belirli değişikliklerle ilgili olarak diğer ağırlıkların göreceli dengesini ifade eden sayıya ağırlık esneklik katsayısı (α_c) denir. Bu değer en önemli kriter için her zaman “1” olarak tanımlanır. Diğer kriterler için eşitlik (11) kullanılır.

$$\alpha_c = w_c^0 / (1 - w_s) \quad (11)$$

w_c^0 : değişen ağırlığın orijinal değeri

w_s : en önemli kriterin ağırlığı

Adım 2: Δx parametresinin belirlenmesi

Δx parametresi, ilişkili elastikiyet katsayılarına göre ağırlık setine uygulanan değişiklik miktarını temsil eder. En önemli kriterin ağırlığındaki değişiklik sınırlandırılmalıdır. Aksi takdirde, ağırlıklar negatif değerler alabilir ve ağırlık orantılılık kısıtlamasını ihlal edebilir. Δx parametresi pozitif olduğunda, göreceli önemde bir artış gösterebilir veya negatif olduğunda bir düşüş gösterebilir. Δx için sınırlar, negatif ve pozitif yönlerde en kritik kriterdeki en yüksek ağırlık değişiminin miktarı olarak tanımlanır. Δx değişkeninin sınırı, eşitlik (12) kullanılarak hesaplanır.

$$-w_s \leq \Delta x \leq \min\{w_c^0 / \alpha_c\} \quad (12)$$

Adım 3. Yeni kriter ağırlıklarının hesaplanması

Aşağıdaki eşitlik (13) en önemli kriterin ağırlıkları için eşitlik (14) diğer kriterlerin yeni ağırlıklarını belirlemek için kullanılır.

$$w_s = w_s^0 + \alpha_s \Delta x \quad (13)$$

$$w_c = w_c^0 - \alpha_c \Delta x \quad (14)$$

w_s^0 : duyarlılık analizine tabi tutulan kriterin orijinal ağırlığı

w_c^0 : değişen ağırlıkların orijinal değeri

Bu yeni kriter ağırlıkları seti, ağırlık orantılılığının evrensel koşulunu, yani $\sum w_s + \sum w_c = 1$ 'i her zaman karşılamalıdır. LBWA yöntemi ile hesaplanan kriter ağırlıklarındaki herhangi bir değişiklik, bazı durumlarda alternatiflerin sırasını önemli ölçüde değiştirebilir. Böyle bir durumun olup olmadığını kontrol etmek ve uygulamanın kararlılığını, sağlamlığını sağlamak için duyarlılık analizi yapılır. İlk olarak, en önemli kriterin (burada DK2) ağırlık katsayısının (α_s) diğer kriterler (α_c) için aynı olduğu varsayılır. Tablo 8'de verildiği gibi eşitlik (11) kullanılarak tahmin edilir.

Tablo 8. Ağırlıkları Değiştirmek için Ağırlık Esneklik Katsayısı

Kriterler	Hesaplanan Ağırlıklar	α_c	Δx
DK2	0,1609	1,000	
DK1	0,1024	0,1024/(1-0,1609)=0,1220	0,1024/0,1220=0,8393
DK3	0,1251	0,1251/(1-0,1609)=0,1491	0,1251/0,1491=0,8391
DK4	0,1126	0,1126/(1-0,1609)=0,1342	0,1126/0,1342=0,8391
DK5	0,0469	0,0469/(1-0,1609)=0,0559	0,0469/0,0559=0,8391
DK6	0,0704	0,0704/(1-0,1609)=0,0839	0,0704/0,0839=0,8391
DK7	0,0341	0,0341/(1-0,1609)=0,0406	0,0341/0,0406=0,8399
DK8	0,1408	0,1408/(1-0,1609)=0,1678	0,1408/0,1678=0,8391
DK9	0,0866	0,0866/(1-0,1609)=0,1032	0,0866/0,1032=0,8391
DK10	0,0451	0,0451/(1-0,1609)=0,0537	0,0451/0,0537=0,8399
DK11	0,0751	0,0751/(1-0,1609)=0,0895	0,0751/0,0895=0,8391

Daha sonra “DK2” kriteri için ağırlık değişiminin sınırlandırıcı sınırları (Δx) hesaplanır. Bu, -0,1609 ile 0,8391 arasında yer alır. Bu sınırların ötesinde, “DK2” kriterinin ağırlıkları negatif değerler olacaktır. Bu limitler tanımlandıktan sonra, Tablo 9'da gösterildiği gibi eşitlikler (13)

ve (14) kullanılarak 21 set yeni ağırlıklar hesaplanmıştır. Ek olarak, Tablo 9’da $\Delta x=0$ olduğunda, kriter ağırlıklarının orijinal ağırlık setine eşit hale geldiğini de gösterilmektedir.

$\Delta x= -0,15$ ile eşitlik (13) ve (14) kullanılarak yeni kriterlerin hesaplanması örneklendirilmiştir.

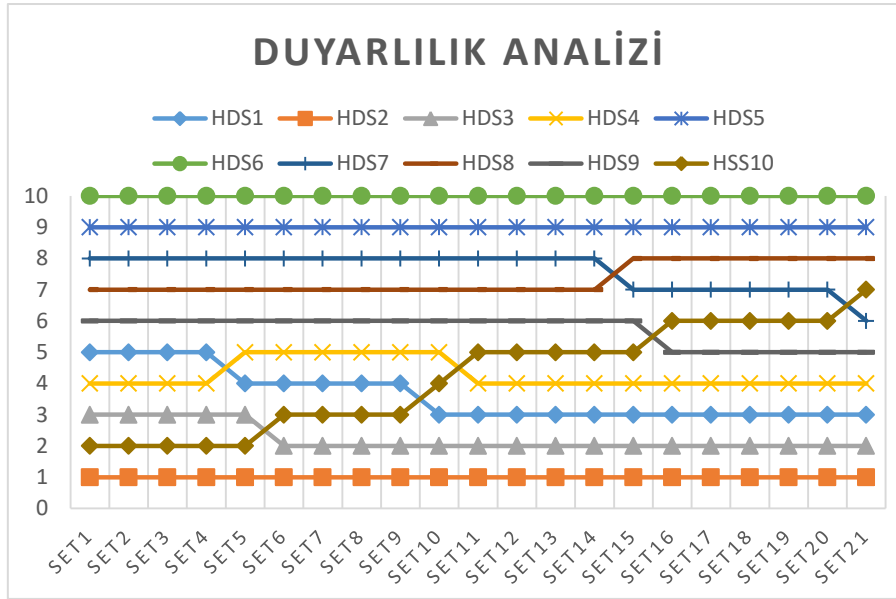
DK1 kriteri için; $w_1 = 0,1024 - 0,1220(-0,15) = 0,1207$

DK2 kriteri için; $w_2 = 0,1609 + 1.(-0,15) = 0,0109$

Tablo 9. Yeni Kriter Ağırlıkları

Δx	w1	w2	w3	w4	w5	w6	w7	w8	w9	w10	w11
-0,1609	0,122	0	0,1491	0,1342	0,0559	0,0839	0,0406	0,1678	0,1032	0,0537	0,0895
-0,15	0,1207	0,0109	0,1475	0,1327	0,0553	0,0830	0,0402	0,1660	0,1021	0,0532	0,0885
-0,1	0,1146	0,0609	0,1400	0,1260	0,0525	0,0788	0,0382	0,1576	0,0969	0,0505	0,0841
-0,05	0,1085	0,1109	0,1326	0,1193	0,0497	0,0746	0,0361	0,1492	0,0918	0,0478	0,0796
0	0,1024	0,1609	0,1251	0,1126	0,0469	0,0704	0,0341	0,1408	0,0866	0,0451	0,0751
0,05	0,0963	0,2109	0,1176	0,1059	0,0441	0,0662	0,0321	0,1324	0,0814	0,0424	0,0706
0,1	0,0902	0,2609	0,1102	0,0992	0,0413	0,0620	0,0300	0,1240	0,0763	0,0397	0,0661
0,15	0,0841	0,3109	0,1027	0,0925	0,0385	0,0578	0,0280	0,1156	0,0711	0,0370	0,0617
0,2	0,0780	0,3609	0,0953	0,0858	0,0357	0,0536	0,0260	0,1072	0,0660	0,0344	0,0572
0,25	0,0719	0,4109	0,0878	0,0791	0,0329	0,0494	0,0239	0,0989	0,0608	0,0317	0,0527
0,3	0,0658	0,4609	0,0804	0,0723	0,0301	0,0452	0,0219	0,0905	0,0556	0,0290	0,0482
0,35	0,0597	0,5109	0,0729	0,0656	0,0273	0,0410	0,0199	0,0821	0,0505	0,0263	0,0438
0,4	0,0536	0,5609	0,0655	0,0589	0,0245	0,0368	0,0178	0,0737	0,0453	0,0236	0,0393
0,45	0,0475	0,6109	0,0580	0,0522	0,0217	0,0326	0,0158	0,0653	0,0402	0,0209	0,0348
0,5	0,0414	0,6609	0,0506	0,0455	0,0190	0,0285	0,0138	0,0569	0,0350	0,0182	0,0303
0,55	0,0353	0,7109	0,0431	0,0388	0,0162	0,0243	0,0117	0,0485	0,0298	0,0155	0,0259
0,6	0,0292	0,7609	0,0356	0,0321	0,0134	0,0201	0,0097	0,0401	0,0247	0,0129	0,0214
0,65	0,0231	0,8109	0,0282	0,0254	0,0106	0,0159	0,0077	0,0317	0,0195	0,0102	0,0169
0,7	0,0170	0,8609	0,0207	0,0187	0,0078	0,0117	0,0057	0,0233	0,0144	0,0075	0,0124
0,75	0,0109	0,9109	0,0133	0,0120	0,0050	0,0075	0,0036	0,0150	0,0092	0,0048	0,0080
0,8	0,0048	0,9609	0,0058	0,0052	0,0022	0,0033	0,0016	0,0066	0,0040	0,0021	0,0035
0,8391	0,0000	1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

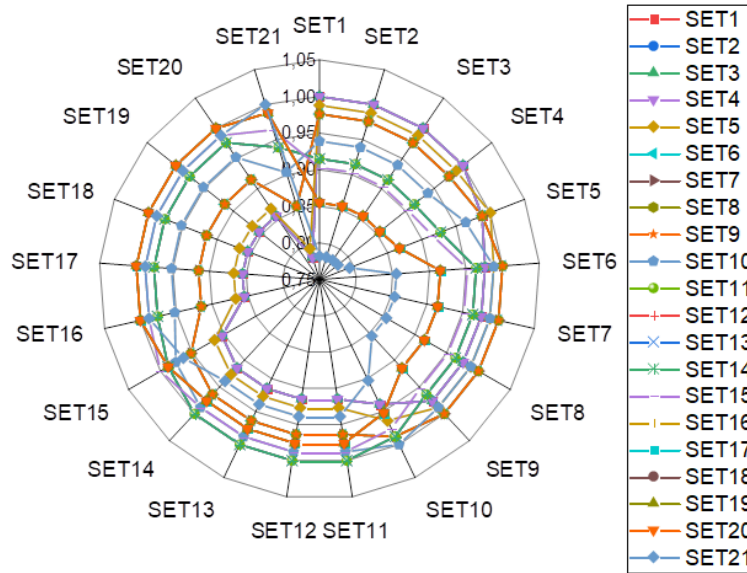
Tablo 9’daki 21 ağırlık seti ile sigorta firmalarının performansları tekrar hesaplanarak elde edilen sıralamalar Şekil 2’de verilmiştir.



Şekil 2. Alternatiflerin Sıralamalarındaki Değişiklikler

Kaynak: Yazarlar tarafından oluşturulmuştur

Sonuçlar, 21 set üzerinden kriterlere farklı ağırlıklar atanmanın modelin bazı ağırlık katsayılarındaki değişikliklere duyarlı olduğunu doğrulayarak bazı alternatiflerin sıralamasında değişikliklere neden olduğunu göstermektedir. Setler üzerinden kriterlerin ağırlığı değişirken, diğer alternatiflerin sıralamasında değişiklik olmuştur. Bunun yanı sıra değişen ağırlık katsayılarıyla oluşturulan 21 farklı ağırlık setlerin tamamında HDS2 ilk sırada ve HDS6 son sırada yer almıştır. Ancak, bu değişikliklerin o kadar şiddetli olmadığı gözlemlenebilir ki bu farklı setler aracılığıyla sıraların Spearman sıra katsayı korelasyonunun değerleri ile de doğrulanmaktadır ve Şekil 3'te verilmiştir.



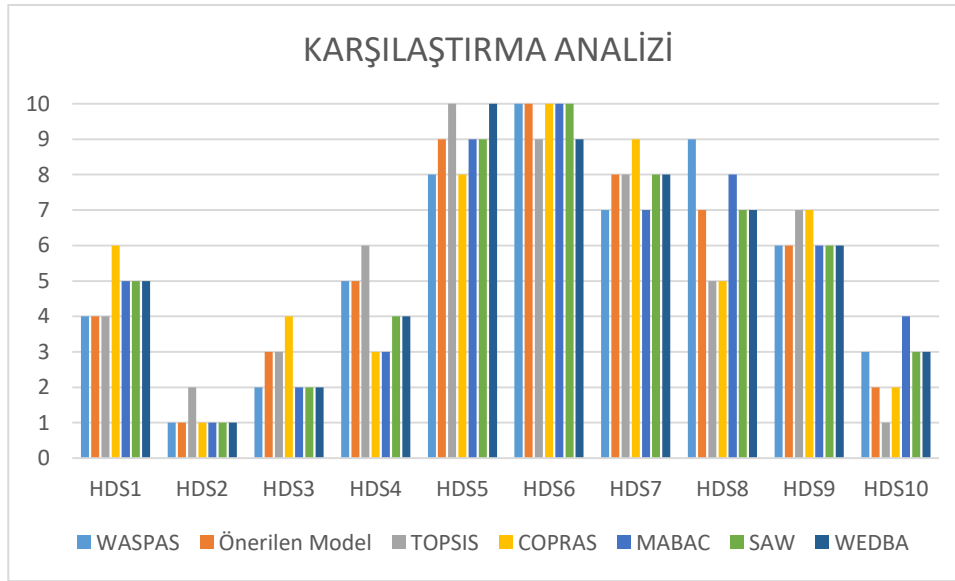
Şekil 3. 21 Set için Spearman Katsayı Korelasyonunun Örümcek Diyagramı

Kaynak: Yazarlar tarafından oluşturulmuştur

Spearman sıra katsayı korelasyonu, önerilen modelin Tablo 7'deki başlangıç sıralarının farklı ağırlık değiştirme setlerinden elde edilen sıralar ile karşılaştırılmasıyla elde edilmiştir.

4.6. Karşılaştırmalı Analiz

Yapılan sıralamanın istikrarının hesaplanması için farklı sıralama metodolojilerine dayalı çok kriterli karar verme yöntemleri ile karşılaştırmalı analiz yapılır. Pek çok karmaşık karar ortamında, bir modelin sonucu diğer mevcut ve yerleşik yöntemlerle karşılaştırılarak alternatiflerin sıralama puanlarının sağlamlığı ve güvenilirliği incelenir. En iyi sigorta şirketinin nihai seçimini yapmak ve önerilen LBWA-PIV tabanlı modelin güvenilirliğini açıklamak için WASPAS, TOPSIS, COPRAS, MABAC, WEDBA ve SAW gibi çok kullanılan bazı yöntemlerle benzer bir sıralama karşılaştırması yapılmıştır. Bu yöntemler, çeşitli avantajları, geniş uygulamaları ve çok kriterli seçim ortamında alternatifleri verimli bir şekilde sıralama potansiyelleri nedeniyle seçilmiştir. Elde edilen sıralama sonuçları Şekil 4'te verilmiştir.



Şekil 4. Sigorta Şirketlerinin Farklı ÇKKV Yöntemleri ile Sıralaması
Kaynak: Yazarlar tarafından oluşturulmuştur

Şekil 4'e göre, sigorta şirketlerinden HDS2'nin TOPSIS hariç diğer yöntemler için ilk sırada yer alırken, HDS6'nın TOPSIS ve WEDBA hariç diğer yöntemleri için son sırada olduğu görülmektedir. Farklı yöntemlerle elde edilen sonuçlar arasındaki ilişkiyi belirlemek için Spearman Sıra Korelasyonu (SSK) kullanıldı. Sıralamaların SSK uygulanarak karşılaştırılması Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10. Test Edilen Tekniklerin SSK Değerleri

SSK	ÇKKV Teknikleri					
	WASPAS	TOPSIS	COPRAS	MABAC	WEDBA	SAW
PIV	0,952	0,939	0,903	0,927	0,964	0,976

Önerilen modelin diğer altı ÇKKV teknikleri ile kullanılan PIV yaklaşımı arasında ortalama 0,9435 korelasyon değeri ile önerilen sıralamanın onaylandığı ve güvenilir olduğu görülmüştür.

5. SONUÇ

Ekonominin her sektöründe olduğu gibi sigortacılık sektöründe de şirketlerin sergileyeceği performans, şirketlerin varlıklarını sürdürebilmesinde, rekabet avantajı kazanmasında ve de pazar paylarını arttırmada son derece önemli bir faktördür. Bu çalışma LBWA ve PIV tekniklerinden oluşan yeni bir hibrid modelle Türk sigortacılık sektöründe faaliyet gösteren ve sektörde prim üretimi açısından baskın bir yere sahip olan 10 hayat dışı sigorta şirketlerinin

performansının 2019 yılı verilerine dayalı olarak ölçülmesini ve değerlendirmesini amaçlamaktadır.

Çalışmada sigorta şirketlerinin performansının değerlendirilmesinde önceki literatür doğrultusunda seçilen 11 kriter kullanılmıştır. Bu kriterler sırasıyla Toplam Aktifler, Prim Üretim Hacmi, Vergi Öncesi Kar(Zarar)/Toplam Aktifler, Vergi Öncesi Kar(Zarar)/Özkaynaklar, Özkaynaklar/Toplam Aktifler, Konservasyon Oranı, Şirket Yaşı, Piyasa Payı, Aktif Büyüme Oranı, Kaldıraç Oranı ve Hasar Prim Oranı'dır. Bu kriterlere ait ağırlık katsayıları sübjektif bir ağırlıklandırma tekniği olan LBWA ile belirlenmiştir. LBWA sonuçları incelendiğinde sigorta şirketlerinin performanslarının belirlenmesinde en önemli üç kriter sırasıyla prim üretim hacmi, piyasa payı ve vergiden önceki karın (zararın) toplam aktiflere oranı kriterleri olduğu tespit edilmiştir. Ardından LBWA ile elde edilen kriter ağırlıklarının PIV yöntemine aktarılması ile hayat dışı sigorta şirketlerinin performans skorları hesaplanmıştır. Çalışma kapsamında oluşturulan entegre modelden elde edilen sonuçlara göre Allianz Sigorta AŞ en iyi performansa sahip olan hayat dışı sigorta şirkettir. Allianz Sigorta AŞ'yi sırasıyla Ziraat Sigorta AŞ ve Anadolu Anonim Türk Sigorta Şirketi izlemektedir.

Çalışma kapsamında elde edilen sonuçların güvenilirliği ve geçerliliği için ilk olarak duyarlılık analizi gerçekleştirilmiştir. Duyarlılık analizi çerçevesinde oluşturulan 21 ağırlık seti ile sigorta firmalarının performansları tekrar hesaplanmıştır. Duyarlılık analizi sonuçları dikkate alındığında 21 farklı ağırlık setinin hepsinde performans açısından Allianz Sigorta AŞ'nin ilk sırada ve Halk Sigorta AŞ'nin ise son sırada yer aldığı görülmüştür. Ardından, PIV uygulamasından elde edilen sonuçlar literatürde sıklıkla kullanılan WASPAS, TOPSIS, COPRAS, MABAC, WEDBA ve SAW gibi diğer ÇKKV yöntemleriyle kıyaslanmıştır. Daha açık bir ifadeyle, farklı yöntemlerle ulaşılan sıralama sonuçları arasındaki ilişkiyi belirlemek için Spearman Sıra Korelasyon analizi kullanılmıştır. Korelasyon analizi sonucunda diğer altı ÇKKV tekniği ile önerilen modelin (PIV) arasında ortalama %94.35 korelasyon olduğu tespit edilmiştir. Bu da önerilen sıralama sonuçlarının güvenilir olduğunu ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak LBWA ve PIV yöntemlerinden oluşan model ile farklı değerlendirme kriterleri bir arada kullanılarak hayat dışı sigorta şirketlerinin performansı açısından karar vericilere objektif bir değerlendirme imkânı sunulmuştur. Belirtmek gerekir ki bu çalışmadan elde edilen sonuçlar sadece hayat dışı sigorta şirketleri açısından yorumlanabilir. Dolayısıyla sektörün diğer şirketleri açısından sonuçlar genelleştirilemez.

İleride yapılacak çalışmalarda sigorta şirketlerinin performans değerlendirilmesinde ÇKKV literatürüne yeni katılan diğer yöntemler (MAIRCA, EDAS, CODAS, MARCOS, CoCoSo ve DNMA vs.) kullanılabilir. Ayrıca analiz sürecine hayat ve emeklilik şirketlerinin de dâhil edilmesiyle konu geliştirilebilir.

KAYNAKÇA

- Acar, M. (2019). "Finansal Performansın Belirlenmesinde ve Sıralanmasında TOPSIS Çok Kriterli Karar Verme Yönteminin Kullanılması: BIST Sigorta Şirketleri Uygulaması". *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 11(21), 136-162.
- Akgül, Y. (2019). "Borsa İstanbul'da İşlem Gören Sigorta Şirketlerinin Finansal Değerlerinin Gri İlişkisel Analizi". *Uluslararası Turizm, Ekonomi ve İşletme Bilimleri Dergisi (IJTEBS)*, 3(1), 01-09.
- Akhisar, İ. & Tunay, N. (2016). "Performance Measurement of Turkish Life Insurance Companies with AHP and TOPSIS". *Eurasian Academy of Sciences Eurasian Business & Economics Journal*, 7, 50-60.
- Akotey, J., Sackey, F. G., Amoah, L., & FrimpongManso, R. (2013). "The Financial Performance of Life Insurance Companies in Ghana". *The Journal of Risk Finance*, 14(3), 286-302.
- Akyüz, Y. & Kaya, Z. (2013). "Türkiye'de Hayat Dışı ve Hayat/Emeklilik Sigorta Sektörünün Finansal Performans Analiz ve Değerlendirilmesi". *Selçuk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 26, 355-371.
- Alenjagh, R. S. (2013). "Performance Evaluation and Ranking of Insurance Companies in Tehran Stock Exchange by Financial Ratios Using ANP and PROMETHEE". *European Online Journal of Natural and Social Sciences*, 2(3), 3478-3486.
- Altan, İ. M., & Yıldırım, M. (2019). "Sigorta Sektörünün Finansal Performansının Entropi Ağırlıklandırılmış TOPSIS Yöntemiyle Analizi ve Değerlendirilmesi". *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 8(1), 345-358.

- Asadi, L., & Moghri, A. E. (2016). "Review and Ranking The Private Insurance Companies in Iran Based on TOPSIS Model". *International Journal of Accounting and Economics Studies*, 4(2), 120-125.
- Aydın, Y. (2019). "Türkiye'de Hayat/Emeklilik Sigorta Sektörünün Finansal Performans Analizi". *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi (FESA)*, 4(1), 107-118.
- Bakır, M., Akan, Ş., Kıracı, K., Karabasevic, D., Stanujkic, D. & Popovic, G. (2020). "Multiple-Criteria Approach of the Operational Performance Evaluation in the Airline Industry: Evidence from the Emerging Markets". *Journal for Economic Forecasting, Institute for Economic Forecasting*, 0(2): 149-172.
- Barros, C. P., Nektarios, M., & Assaf, A. (2010). "Efficiency in The Greek Insurance Industry". *European Journal of Operational Research*, 205(2), 431-436.
- Başpınar, A. (2005), "Finansal Analiz Tekniklerinin Sigorta Şirketi Mali Tablolarına Uygulanması". *Maliye Dergisi*, 149, 5-35.
- Bayramoğlu, M. F., & Başarır, Ç. (2016). "Borsa İstanbul'da İşlem Gören Sigorta Şirketlerinin Karşılaştırmalı Finansal Performans Analizi". *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(4), 135-144.
- Bülbül, S. E., & Köse, A. (2016). "Türk Sigorta Sektörünün PROMETHEE Yöntemi ile Finansal Performans Analizi". *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 38(1), 187-210.
- Caporale, G. M., Cerrato, M., & Zhang, X. (2017), "Analysing the Determinants of Insolvency Risk for General Insurance Firms in the UK". *Journal of Banking & Finance*, 84, 107-122.
- Chen, S. Y., & Lu, C. C. (2015). "Assessing the Competitiveness of Insurance Corporations Using Fuzzy Correlation Analysis and Improved Fuzzy Modified TOPSIS". *Expert Systems*, 32(3), 392-404.
- Ćurak, M., Lončar, S. & Poposki, K. (2009). "Insurance Sector Development and Economic Growth in Transition Countries". *International Research Journal of Finance and Economics*, 34(3), 29-41.
- Demir, G. (2020). LBWA Yöntemi. Çok Kriterli Karar Verme Problemlerinde Kriter Ağırlıklandırma Yöntemleri (Editör: H. Bircan), 137-158, Ankara: NOBEL.
- Demir, G., Bircan, H. & Dündar, S. (2020). "Bireysel Emeklilik Sistemindeki Şirketlerin Performanslarının Gri İlişkisel Analizle Ölçülmesi ve Bir Uygulama". *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18(2), 155-170.
- Elitaş, C., Eleren, A., Yıldız, F. & Doğan, M. (2012), "Gri İlişkisel Analiz ile Sigorta Şirketlerinin Performanslarının Belirlenmesi", 16. Finans Sempozyumu, 521-530.
- Haiss, P. & Sümeği, K. (2008), "The Relationship Between Insurance and Economic Growth in Europe: A Theoretical And Empirical Analysis". *Empirica*, 35(4), 405-431.
- Hazine ve Maliye Bakanlığı Sigortacılık ve Bireysel Emeklilik Faaliyet Raporları, (2019), <https://www.hmb.gov.tr/sigortacilik-ve-ozel-emeklilik-raporlari> (05.05.2021).
- Işık, Ö. (2019). "Türkiye'de Hayat Dışı Sigorta Sektörünün Finansal Performansının CRITIC Tabanlı TOPSIS ve MULTIMOORA Yöntemiyle Değerlendirilmesi". *Business & Management Studies: An International Journal*, 7(1), 542-562.
- Işık, Ö. (2021). "Analysing the Determinants of Profitability of Domestic and Foreign Non-Life Insurers in Turkey". *International Journal of Insurance and Finance*, 1(1), 45-55.
- Khan, N.Z., Ansari, T. S. A., Siddiquee, A. N. and Khan, Z. A. (2019). "Selection of E-learning Websites Using a Novel Proximity Indexed Value (PIV) MCDM Method". *J. Comput. Educ.*, 6(2): 241-256.
- Ksenija, M., Boris, D., Snežana, K. & Sladjana, B. (2017). "Analysis of The Efficiency of Insurance Companies in Serbia Using the Fuzzy AHP and TOPSIS Methods". *Economic Research-Ekonomika Istraživanja*, 30(1), 550-565.
- Kula, V., Kandemir, T., & Baykut, E. (2016). "Borsa İstanbul'da İşlem Gören Sigorta ve BES Şirketlerinin Finansal Performansının Gri İlişkisel Analiz Yöntemi ile İncelenmesi". *AKÜ İİBF Dergisi-Cilt: 18(1)*, 37-53.
- Kung, C. Y., Yan, T. M., & Chuang, S. C. (2006). "GRA to Assess the Operating Performance of Non-Life Insurance Companies in Taiwan". *Journal of Grey System*, 18(2) 155-160.
- Mufazzal, S., & Muzakkir, S. M. (2018). "A New Multi-Criterion Decision Making (MCDM) Method Based on Proximity Indexed Value for Minimizing Rank Reversals". *Computers & Industrial Engineering*, 119, 427-438.
- Peker, İ. ve Baki, B. (2011). "Gri İlişkisel Analiz Yöntemiyle Türk Sigortacılık Sektöründe Performans Ölçümü". *International Journal of Economic & Administrative Studies*, 4(7) 1-18.
- Saeedpoor, M., Vafadarnikjoo, A., Mobin, M., & Rastegari, A. (2015). "A Servqual Model Approach Integrated with Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS Methodologies to Rank Life Insurance Firms". *In Proceedings of the international annual conference of the American society for engineering management*, 1-10.
- Sehhat, S., Taheri, M., & Sadeh, D. H. (2015). "Ranking of Insurance Companies in Iran Using AHP and TOPSIS Techniques". *American Journal of Research Communication*, 3(1), 51-60.
- Türkiye Bankalar Birliği [TBB]. (2019). Bankalarımız Kitabı 2019. Erişim Adresi: www.tbb.org.tr/Content/Upload/Dokuman/7604/Bankalarimiz_2019.pdf. (05.05.2021).
- Ünal, E. A. (2019). "Bütünleşik Entropi ve EDAS Yöntemleri Kullanılarak BIST Sigorta Şirketlerinin Performansının Ölçülmesi". *Finans Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi (FESA)*, 4(4), 555-566.
- Venkateswarlu, R., & Bhishma Rao, G.S.S. (2016). "Profitability Evaluation and Ranking of Indian Non-Life Insurance Firms using GRA and TOPSIS". *European Journal of Business and Management*, 8(22); 153-170.
- Yao, S., Han, Z., & Feng, G. (2007). "On Technical Efficiency of China's Insurance Industry After WTO Accession Original Research". *China Economic Review*, 18(1), 66-86.
- Yazdani, M., Chatterjee, P., Pamucar, D. & Abad, M.D. (2019). "A Risk-Based Integrated Decision-Making Model for Green Supplier Selection". *Kybernetes*, 49(4): 1229-1252.
- Žižović, M. ve Pamučar, D. (2019). "New Model for Determining Criteria Weights: Level Based Weight Assessment (LBWA) Model". *Decision Making: Applications in Management and Engineering*, 2(2): 126-137.

**EVALUATION OF ONLINE EDUCATION DURING THE
EPIDEMIC: THE CASE OF SİVAS CUMHURİYET UNIVERSITY
SALGIN DÖNEMİNDE ONLINE EĞİTİMİN
DEĞERLENDİRİLMESİ: SİVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
ÖRNEĞİ**

Assist. Prof. Dr. Rahim ARSLAN

Sivas Cumhuriyet University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Business Administration

ORCID NO: 0000-0003-4329-3651

Assist. Prof. Dr. Gülay DEMİR

Sivas Cumhuriyet University, Vocational School of Health Services,

ORCID NO: 0000-0002-3916-7639

ABSTRACT

The virus epidemic that emerged in Wuhan, the capital of the Hubei region of China on December 1, 2019, adversely affected all stages of social life all over the world. Especially because of close contact and respiratory transmission, places that need to be in groups have become more dangerous. In this context, educational environments with the highest number of groups were accepted as the most risky places and the first precautions were taken in these areas. In Turkey, as a precaution, distance education has been introduced in all universities by YÖK.

Although some programs by different universities in Turkey have previously implemented distance education, unlike this situation, both students and faculty members have experienced many negativities due to various reasons in distance education offered during the epidemic period.

In this study, it was aimed to measure the attitudes of FEAS students studying at Sivas Cumhuriyet University towards online education applied during the epidemic period. For this purpose, a 20-item, 5-factor distance education scale developed by Arslan in 2021 was used. In addition to their attitudes, the students were asked about the weeks of attendance, the number of video downloads/listenings, the way they access online education, their internet package status, and what problems they encounter most in online education. Considering the average of Factor 1, students are satisfied with the opportunities offered by the university for distance education (Average: 3.76). Considering the average of "Factor 2: Attitudes towards Faculty Members in Distance Education", it can be said that students are satisfied with the attitudes of faculty members in distance education (Average: 3.45). Although the average of "Factor 3: Attitude towards online exams" differs according to gender, the students generally have a positive attitude. Likewise, "Factor 4: According to the average of communication and access in distance education, the students generally have a positive attitude. According to the factor average of "Factor 5: Comparison of distance education and face-to-face education", students have a negative attitude. Therefore, it has been concluded that students are satisfied with the transition to distance education in this process and they are more successful in online exams than face-to-face exams. Therefore, it has been seen that Sivas Cumhuriyet University has been very successful in distance education that it has implemented during the epidemic period.

Keywords: Covid-19, Distance Education, Sivas Cumhuriyet University.

ÖZET

1 Aralık 2019 tarihinde Çin'in Hubei bölgesinin başkenti olan Vuhan'da ortaya çıkan virüs salgını tüm dünyada sosyal hayatın tüm aşamalarını olumsuz şekilde etkilemiştir. Özellikle yakın temas ve solunum yoluyla bulaşması nedeniyle toplu halde bulunulması gereken yerler daha tehlikeli hale gelmiştir. Bu kapsamda en çok toplu halde bulunan eğitim ortamları en riskli yerler olarak kabul edilmiş ve ilk tedbirler bu alanlarda alınmıştır. Türkiye'de tedbir olarak YÖK tarafından tüm üniversitelerde uzaktan eğitime geçilmiştir.

Türkiye'de farklı üniversiteler tarafından bazı programlar daha önceden uzaktan eğitim uyguluyor olsa da bu durumdan farklı olarak salgın döneminde sunulan uzaktan eğitimde hem öğrenciler hem de öğretim üyeleri çeşitli nedenlerden dolayı birçok olumsuzluklar yaşamışlardır.

Bu çalışmada da Sivas Cumhuriyet Üniversitesi'nde öğrenim gören İİBF öğrencilerinin salgın döneminde uygulanan online eğitime yönelik tutumlarını ölçmek amaçlanmıştır. Bu amaçla Arslan tarafından 2021'de geliştirilen 20 maddelik, 5 faktörlü uzaktan eğitim ölçeği kullanılmıştır. Öğrencilere tutumlarının yanı sıra derse katılım haftaları, video indirme/dinleme sayıları, online eğitime erişim şekilleri, internet paket durumları ve online eğitimde en çok hangi sorunla karşılaştıkları sorulmuştur. Faktör 1'in ortalaması dikkate alındığında, öğrencilerin üniversitenin uzaktan eğitim için sunduğu imkanlardan memnun olduğu, (Ortalama: 3,76). "Faktör 2: Uzaktan Eğitimde Öğretim üyelerine yönelik tutum" ortalaması dikkate alındığında öğrencilerin uzaktan eğitimde öğretim üyelerinin tutumlarından memnun oldukları söylenebilir (Ortalama: 3,45). "Faktör 3: Online sınavlara yönelik tutum" ortalaması cinsiyete göre farklılık göstermesine rağmen öğrencilerin geneli olumlu tutuma sahiptir. Aynı şekilde "Faktör 4: Uzaktan eğitimde iletişim ve erişim ortalamasına göre öğrencilerin geneli olumlu tutuma sahiptir. "Faktör 5: Uzaktan eğitim ve yüz yüze eğitimin kıyaslanması" faktörü ortalamasına göre öğrenciler olumsuz tutuma sahiptir. Dolayısıyla öğrencilerin bu süreçte uzaktan eğitime geçişten memnun oldukları ve online sınavlarda yüz yüze sınavlardan daha başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Dolayısıyla Sivas Cumhuriyet Üniversitesi'nin salgın döneminde hayata geçirdiği uzaktan eğitimde oldukça başarılı olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Covid-19, Uzaktan Eğitim, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi.

1. INTRODUCTION

The Covid-19 disease, caused by the new type of corona virus that emerged in China and affected the whole world in a short time, adversely affected the economy and education life, especially social life. All countries of the world have started to take measures in many areas against the pandemic. As in the whole world, education in our country has been greatly affected by this epidemic and all schools have been closed immediately as a precaution.

Council of Higher Education announced that education was suspended for 3 weeks for the first time on 16 March at universities due to the epidemic. As a result of the course of the epidemic, it has decided to switch to distance education for a whole period. Many universities have started to use the distance education system quickly, and they have switched to the distance education system in undergraduate, graduate and even doctoral education. In distance education, which has been passed quickly due to the epidemic, access

to materials, especially to exams; Many problems have been encountered, from the practical courses that cannot be given by distance education to the quality of online courses.

Students tried to continue their education both with the uneasiness caused by the epidemic process and the problems encountered in distance education. Among these negativities, the attitude of the students is an important concept that also determines the effectiveness of distance education. Falowo (2007) stated that individuals generally have a negative attitude towards distance education and this is due to prejudice. The sources of these negativities are listed as the technical failures in the distance education system, the inadequacy of the materials used in the education environment, the communication gap between the source and the receiver during the course, the affective inadequacies of the students and the difficulties of the students in communicating in case of any negativity (Fidan, 2016). In addition, components such as teaching materials used in distance education environments, tasks in the courses and support services also affect the positive or negative attitudes of students towards distance education (Kumar, 1999). A well-planned distance education system may also cause students to develop negative attitudes (Khoshemehr, 2013). Considering these and similar situations, it becomes a necessity to reveal the attitudes of those who participate in distance education towards this system (Uzun et al., 2013).

2. Population, Sample and Method of the Research

The population of the research consists of the students of Sivas Cumhuriyet University Faculty of Economics and Administrative Sciences. Within the scope of this study, 103 students studying at the same faculty and receiving distance education during the epidemic period constitute the sample of the research. Within the scope of the study, the survey application was carried out in the Spring semester of the 2021 academic year. Convenience sampling method, one of the non-probabilistic sampling methods, was used in the study. The purpose of this sampling method is to accept the sample as ready and to collect the sample in the fastest way (Cochran, 1977). Particularly, it is easy for the participants to participate voluntarily, which is the most important feature of the sample (Kish, 1995).

“Attitude Scale Towards Distance Education Offered During the Covid 19 Epidemic Period” developed by Arslan (2021) was used in the study. Scale, “Factor 1: Satisfaction with the Facilities offered by the University in Distance Education, Factor 2: Attitude towards Faculty Members in Distance Education, Factor 3: Attitude towards Online Exams, Factor 4: Communication and Access in Distance Education, Factor 5: Comparison of Distance Education and Face-to-face Education It consists of 5 factors and a total of 20 items. Since all of the students included in the study continued their education with distance education due to the epidemic period, the application of the scale was done online.

SPSS 23 statistical program was used in the analysis of the data.

3. Results

The distribution of the students participating in the research according to their demographic characteristics is given in Table 1.

Table 1. Gender and Class Distribution of the Students Participating in the Research

	F	Percent
Gender	Male	43 41,7
	Famele	60 58,3

Class	1. Class	84	81,6
	2. Class	6	5,8
	3. Class	7	6,8
	4. Class and above	6	5,8
Total		103	100

According to the values in Table 1, 41.7% of the health workers participating in the research are male and 58.3% are female. The highest participation was in the 1st grades with 81.6%.

In addition to the survey questions, the students were also asked questions about the way and duration of the lesson. Data on the answers obtained are given in Table 2.

Table 2. Students' Attendance and Video Listening Periods

Question	Expressions	F	Percent
Attendance status	I attended 1-4 weeks	27	26,2
	I attended 5-8 weeks	28	27,2
	I attended 9 weeks and above	47	45,6
	Hiç katılmadım	1	1,0
	Total	103	100,0
Video listening-download status	I listened 1-4 weeks	25	24,3
	I listened 5-8 weeks	25	24,3
	I listened 9 weeks and above	53	51,5
	Total	103	100,0

Considering Table 2, it can be said that the majority of the students participate in online classes. Similarly, more than half of the students stated that they benefited from the video recording system again or as a compensation.

The students were asked about the tools and internet conditions they used to participate in distance education, and the numerical data regarding the answers obtained are given in Table 3.

Table 3. Students' Access to Distance Education and Internet Status

Expressions Seçenekler	F	Percent
Computer;	43	41,7
Computer; Mobile phone;	5	4,9
Computer; Tablet;	1	1,0
Computer; Tablet; Mobile phone;	1	1,0
How to Access Distance Education Mobile phone;	38	36,9
Mobile phone; Computer;	9	8,7
Mobile phone; Computer; Tablet;	1	1,0
Mobile phone; Tablet;	1	1,0
Mobile phone; Tablet; Computer;	1	1,0
Tablet;	2	1,9
Tablet; Mobile phone;	1	1,0

	Total	103	100,0
internet status	My mobile net package was sufficient.	8	7,8
	My mobile net package was not sufficient.	21	20,4
	I am connected from home/work network.	74	71,8
	Total	103	100,0

In the question of access to distance education in Table 3, it was stated that students could mark more than one option. In line with the answers given, more than half of the students participated in distance education with a computer. The other most preferred tool has been the mobile phone. The least used educational tool was the tablet. In terms of internet use, 72% of the students used home or business network.

The most important problems they encounter in accessing distance education were asked to the students and the distribution of the answers obtained is given in Table 4.

Table 4. Problems faced by students in accessing distance education

	F	Per
Absence of computers	37	35,92
No phone reception in your area	18	17,48
Limited internet	30	29,13
Infrastructure inadequacy of the UZEM system	18	17,48
Total	103	100

When Table 4 is examined, the most important problem faced by students in accessing distance education is that students do not have a computer. The percentage of those who say that the UZEM infrastructure of Sivas Cumhuriyet University is insufficient has the lowest percentage with 17%.

The factor averages in the scale were calculated and the satisfaction levels of the students were determined. In order to evaluate students' satisfaction with distance education, the factor averages of the scale applied were taken and the evaluation intervals of the averages were used according to the 5-point Likert scale given in Table 5.

Table 5. Meaning Ranges of Means According to 5-point Likert Scale

Range	Choice
1,00-1,80	I strongly disagree
1,81-2,60	I do not agree
2,61-3,40	I'm undecided
3,41-4,20	I agree
4,21-5,00	I strongly disagree

(Kaplanoğlu, 2014)

The data on the factor averages of the students are given in Table 6.

Table 6. Factors and Averages

Factors	N	Mean
Factor 1: Satisfaction with the Facilities of the	103	3,7621

University in Distance Education		
Factor 2: Attitude towards Faculty Members in Distance Education.	103	3,4539
Factor 3: Attitude Towards Online Exams	103	3,6634
Factor 4: Communication and Access in Distance Education	103	3,6917
Factor 5: Comparison of Distance Education and Face-to-face Education	103	3,5825

All of the values in Table 6 are in the range of “I agree”. The highest satisfaction with 3.76 is for the distance education opportunities of the university. Similarly, the students stated that they were very satisfied with the lecturers, online exams, and distance communication opportunities. They are also more satisfied with online education compared to face-to-face education.

Students' satisfaction with distance education was compared according to gender. Since the gender (male, female) of the participants was binary, the differences in attitudes towards the epidemic were examined by t-test analysis. The results obtained are given in Table 7.

Table 7. Factor Means and t-Test Results by Gender

	Gender	F	Mean	St Dev	P Sig.
Factor 1: Satisfaction with the Facilities of the University in Distance Education	Male	43	3,7597	,70081	0,971
	Female	60	3,7639	,48740	
Factor 3: Attitude Towards Online Exams	Male	43	3,3895	,57296	0,273
	Female	60	3,5000	,44389	
Factor 5: Comparison of Distance Education and Face-to-face Education	Male	43	3,6512	,90546	0,919
	Female	60	3,6722	1,11401	
Factor 2: Attitude towards Faculty Members in Distance Education.	Male	43	3,6802	,57819	0,873
	Female	60	3,7000	,61891	
Factor 4: Communication and Access in Distance Education	Male	43	3,5349	,53025	0,422
	Female	60	3,6167	,49030	
Total		103			

**P<0,01

As seen in Table 7, there is no difference between the factor averages according to gender. Similarly, men and women are in the satisfaction range for all factors.

References

- Arslan, R. (2021). Salgın Döneminde Uygulanan Uzaktan Eğitime Yönelik Tutum Ölçeği Geliştirilmesi. *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12 (23), 369-393. DOI: 10.36543/kauibfd.2021.017
- Cochran, W. G. (1977). *Sampling Techniques* (Third ed.).
- Falowo, R. O. (2007). *Factors Impeding Implementation Of Web-Based Distance Learning*. *AACE Journal*, 15(3), 315-338.
- Fidan, M. (2016). *Uzaktan Eğitim Öğrencilerinin Uzaktan Eğitime Yönelik Tutumları ve Epistemolojik İnançları*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 31(3): 536-550
- Khoshemehr, A. H. (2013). *Bilgi Ve Belge Yönetimi'nde Uzaktan Eğitim: İran Ve Türkiye Milli Kütüphanelerinin Rolü Üzerine Bir Araştırma Ve Kavramsal Model Önerisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Kish, L. (1995). *Survey Sampling*. New York, Wiley.
- Kumar, A. (1999). *Open University Distance Learners Attitude Towards Distance Education*. *Perspectives in Education*, 15(3), 165-173.
- Uzun, A. M., Ünal, E., & Yamaç, A. (2013). *Service Teachers' Academic Achievements In Online Distance Education: The Roles Of Online Self-Regulation And Attitudes*. *Turkish Online Journal of Distance Education- TOJDE*, 14(2), 131-140.

THE SAMPLES OF AKŞEMSEDDIN POETS -XVI-

Doç. Dr. Muhammed Ali YILDIZ

Abstract

Akşemseddin is an eminent figure, who has become famous for his role in the conquest of Istanbul, which is the beginning of a new age. As the head teacher of Fatih Sultan Mehmet, Akşemseddin surely has a lasting impression on his student and the conquering of Istanbul. He almost conditioned him for the conquest of Istanbul since his early ages. He encouraged and created solutions in the event of trouble and pessimism that occurred during the conquest. Yet, Akşemseddin, beyond his role mentioned above, is a kind of ocean with his many unknown characteristics. He wrote nineteen works throughout his life. His works are *Risaletü'n-Nuriyye* (the original version is Arabic and it was translated by his brother Hacı Ali into Turkish. It is an answer to people who criticize Sufism and Sufi people), *Def'u Metaini's-Sûfiyye* (response to criticisms, which were turned towards mystics: the case of Akşemseddin), *Risale-i Zikrullah* (written in Arabic on the morals and merit of dhikr), *Risale-i Şerh-i Akval-i Hacı Bayram-ı Velî* (though this book is said to be existed, it is not found yet), *Telhisu Def'i Metain* (though this book is mentioned in the sources, it is not found yet), *Makâmâtü'l-Evliyâ* levels of saints), *Mâddetü'l-Hayat* (The Material of Life), *Risâletü'd-Dua* (prayer letters), *Fâ'il-i Mushaf-ı Kerim* (written in Turkish and available in Süleymaniye Library), *Nasihâtname-i Akşemseddin* (Recommendations by Akşemseddin), *Kimyâ-yı Sa'âdet Tercümesi* (Translation of "medicine of happiness", a sufi book), *Risâle Fi't-Tasavvuf* (A sufi book written in Arabic), *Risâle-i Fi'd-Devrâni's-Sûfiyye ve Raksihim* (an unfound copy on Sufis' dances and plays), *Mücerrebât* (a medicine book meant:"experimenteds"), *Mektûbât* (letters), *Vakıf-Nâme* (unfound copy on endowments), *Risâle Fî İstilâhâti's-Sufiyye* (unfound copy), *Cevapnâme ve Tabirname* (unfound copies). Most of his books are on Sufism and religion. His work "Maddetü'l-Hayat" is on medicine and pharmacy. In this work, he makes a detailed description of "microbe". French microbiologist Pasteur is accepted to be the first man who described the "microbe". However, Akşemseddin comprehensively described the microbe and explained how infectious diseases passes from person to person in his mentioned work about five hundred years earlier than Pasteur. In this work, I will dwell on thirty-eight poems which are found about fifty years ago by Müjgan Jumbur, the manager of Ankara National Library, and definitely known to be written by Akşemseddin. These thirty-eight poems can be accepted as his twentieth work "Akşemseddin Poetry" in addition to his previously mentioned works. We aim to put one of these poems into service of science world after we latinised them in this work. I will add original manuscript images of these poems that we obtained from National Library to the end of these works which were discovered fifty years ago and not published yet. We will make a selection out of his thirty poems, and line up the poems that we consider to latinise in the conclusion of the works as articles along with Akşemseddin's poetical personality.

Keywords: Akşemseddin, Poetry, Latinise.

GİRİŞ

Akşemseddin çok yönlü bir şahsiyettir. Eğitimlik yönü ile meşhur olmuştur. Malum kendisi Fatih Sultan Mehmet Han'ın hocasıdır. Onu bebekliğinden gençliğine kadar titizlikle yetiştirmiştir. İstanbul'un fethine adeta Fatih Sultan Mehmet Han'ı şartlandırarak büyütüştür. Bu eğitim anlayışında elbette Peygamber efendimizin İstanbul'un fethinde rol alan tüm herkesi övdüğü müjde hadisinin rolü de çok büyük olmuştur. Akşemseddin'i ve Fatih Sultan Mehmet Han'ı İstanbul'un fethine güdüleyen en önemli motivasyon kaynağının Hz. Muhammed (sav) olması, bu iki önemli şahsiyetin dini hassasiyetler noktasındaki duruşunu da göstermektedir. Akşemseddin büyük kitleler tarafından sadece bu yönü ile bilinmektedir. Akşemseddin'in Fatih Sultan Mehmet Han'ın hocası olması ve İstanbul'un fethi üzerindeki büyük etkisi dışında daha başka bir çok yönü de mevcuttur. Akşemseddin mikrobun tanımını ilk yapan kimse olarak tarihe önemli bir not düşmüştür. Maddetü'l Hayat isimli eserinde, Batı Dünyasında mikrobun kâşifi olarak kabul edilen Fransız Pasteur'dan yaklaşık 500 yıl önce mikrobun ve bulaşıcı hastalıklarının tarifini açık ve sarıh bir şekilde yapmıştır. Ayrıca müderris kimliği ile başta Çorum Osmançık medresesi olmak üzere bir çok mederesede müderrislik görevi icra etmiştir. Hacı bayram Veli ile tanıştıktan sonra tasavvuf yoluna girerek bir çok tasavvufi eser kaleme alarak önemli bir yazar olduğunu da kanıtlamıştır. Risaletü'n-Nuriyye ve Makamatü'l-Evliya adlı eserleri başta olmak üzere toplam on dokuz eseri mevcuttur. Bilinen bu eserleri dışında 1900 lü yılları içinde Müjgan Jumbur tarafından mahlaslarından kendisine ait olduğu kesin olan 38 adet şiirinin keşfedilmesi onun bir başka önemli yönü olan şairlik tarafının da keşfedilmesine vesile olmuştur. Aruz vezni ile kaleme aldığı bu şiirlerinin hepsi tasavvufi muhtevaya sahip şiirlerdir. İlahi aşk, dünyanın geçiciliği, kalbin ve ruhun önemi ve nefsin düşmanlığı gibi konular şiirlerinin ana konuları olarak karşımıza çıkmaktadır. Biz bu çalışmamızda Akşemseddin'in bu şiirlerinden daha önceki serilerde sunmamış olduğumuz yeni bir adet şiirinin latinizesi, günümüz Türkçe'sine dil içi çevirisi ve bu şiirin kısa bir değerlendirmesini yapmak arzusundayız. Latinizesi ve dil içi çevirisini yapacağımız Akşemseddin'e ait elyazması eserin Milli Kütüphaneden CD'ye aktarmak suretiyle elde ettiğimiz orijinal el yazma görüntüsünü de çalışmamızın en sonundaki ekler bölümüne koyacağız. Ayrıca şiirin Akşemseddin'e ait olduğunu belgeleyen mahlas kısmını, latinize ve dil içi çeviri kısmında altını çizmek ve koyulaştırmak suretiyle görülür hale getireceğiz. Bu bilgilendirmeyi yaparken APA (sayfa içi dipnot) sistemini kullanacağımızı da ifade etmek isteriz. Ayrıca şiir içinde göstermek istediğimiz ayrıntı bilgileri ise sayfa altı dipnot sistemi ile yer yer açıklama yoluna gideceğiz. Şimdi bu çalışmaya başlamadan önce Akşemseddin hakkında kısaca onu tanıtmak mahiyetinde bilimsel bilgilendirme yapmak istiyoruz.

AKŞEMSEDDİN HAKKINDA KISA BİLGİ

Akşemseddin 1389–1390'da Şam'da doğmuştur (Cebecioğlu, 2001: 78; Yıldız, 2017: 12). Akşemseddin'in soyunun ilk halife Hz. Ebu Bekir'e (ra) dayandığı kaynak eserlerde ifade edilmektedir (Hacı Ali, ty: 499b). Akşemseddin'in kendinden sonraki soyu da yedi tane erkek çocuğu sayesinde günümüze kadar gelmiştir (Çelik, 2011: 94). Akşemseddin Şam'dan Anadolu'ya göç ettikten sonra azimli çabaları neticesinde meşhur bir müderris olmayı

başarmıştır. Çorum Osmancık medresesi başta olmak üzere birçok medresede müderrislik yapmıştır (Lamiî Çelebi, 1993: 685; Yıldız, 2017:16). Hacı Bayram Veli ile yolları kesiştikten sonra Akşemseddin lakabını almış, kısa sürede Hacı Bayram Veli'nin halifesi olma şerefine nail olmuştur. Şeyhi Hacı Bayram Veli'nin işaretini üzerine bizzat 2. Murat tarafından İstanbul'un fatihi Fatih Sultan Mehmet Han'ın hocalığına tayin edilmiştir (Karaman, 2018: 26-27). İstanbul'un fethinde büyük yararlılıklar gösteren Akşemseddin gösterdiği bu yararlılıklar sebebiyle İstanbul'un manevi fatihi unvanını elde etmiştir. Fatih Sultan Mehmet Han İstanbul'un fethinden sonra tasavvuf yoluna girmek istemiş fakat hocası Akşemseddin tarafından bu isteği geri çevrilmiştir (Karadeniz, 1964: 256). Akşemseddin'in vefat tarihi 1459 senesidir (Ayvansarâyî, 1375: 3a). Kabri de Göynük'te kendi yaptırdığı mescidin yanı başındadır (Cebecioğlu, 2001: 86). Akşemseddin ardında çocuklarına dünyalık bir miras bırakmamıştır. Fakat ilim, irfan ve fazilet konusunda çocuklarına büyük bir hazine bırakmıştır. Akşemseddin'in eserleri şunlardır; Risaletü'n-Nuriyye, Def'u Metaini's-Sûfiyye, Risale-i Zikrullah, Risale-i Şerh-i Akval-i Hacı Bayram-ı Velî, Telhisu Def'u-Metain, Makâmâtü'l-Evliyâ, Mâddetü'l-Hayat, Risâletü'd-Dua, Fâl'i Mushaf-ı Kerim, Nasihatnâme-i Akşemseddin, Kimyâ-yı Sa'âdet Tercümesi, Risâle Fi't-Tasavvuf, Mücerrebât ve Mektûbât eserlerinden bazılarıdır (Yıldız, 2016: 215-223). Bu eserlerinin yanında mahlaslarından kesin olarak kendisine ait olduğu bilinen 38 adet şiiri bulunmaktadır.

Şimdi biz daha önce kullanmadığımız bir şiirinin latinizesi ile çalışmamızın asıl konusuna geçmek istiyoruz.

AKŞEMSEDDİNE AİT EL YAZMASI ŞİİRİN LATİNİZESİ

- 1- Dôst derdîn iste ki dermânıdır 'âşıklarun
Hemme câm-ı 'ışkı koma peymânıdır 'âşıklarun
- 2- 'Âşık ol 'ışk odına pervâne gibi yana gör
'Işka yanan kişiler pes cânıdır 'âşıklarun
- 3- Her gice cevlân urur yârun cemâlî seyrine
'Arş-ı a'zam dem-be-dem meydânıdır 'âşıklarun
- 4- 'Âlem-i 'ulvîyi hergiz sevmeye 'âşık olan
Pes anun-çün lâ-mekân¹ seyrânıdır 'âşıklarun
- 5- Hor bakma sen 'azîzüm 'ışk erine zinhâr
Sırr-ı Mevlâ'sıyla penhânıdır 'âşıklarun
- 6- Cân u serden geçse 'âşık nola ey dil ğam degül
Cânıla baş oynamak çün şânıdır 'âşıklarun

¹ Lâ mekân: Mekansızlık yani görünen alemin ötesine sızarak anlamına gelmektedir.

- 7- Her ki bu 'ışkun şarâbın nûş ider ey Semse'd-Dîn²
Sen a'na ayık dime mestânıdur 'âşıklarun

AKŞEMSEDDİN'E AİT EL YAZMASI ŞİİRİN DİL İÇİ TÜRKÇE ÇEVİRİSİ

- 1- Âşıkların dermanını yani dost derdini iste; aşk kadehini de uzak köşelere koyma, o kadeh ki âşıkların sözleşmesidir.
- 2- Âşık ol, aşk ateşine pervane kesil; âşıkların canları aşk ateşine yanarlar.
- 3- Her gece, yarın güzelliğini seyr etmeye gider; en büyük Arş zaman zaman âşıkların alanıdır.
- 4- Âşık olan yüce âlemi asla sevmez; işte onun için mekânsızlık âşıkların gezindiği yerdir.
- 5- Azizim, aşk erini küçük görme; zira âşıklar Yüce Mevlâ'nın sırlarını gizlemektedir.
- 6- Ey gönül, âşık candan baştan geçse ne olur; çünkü canla başla oynamak âşıkların şanıdır.
- 7- Ey Din Güneşi,³ bu aşkın şarabını içene; sen ayık deme, âşıkların sarhoşlarıdır.

SONUÇ

Akşemseddin çok yönlü bir şahsiyettir. Bu yönlerinden bir tanesi de şairlik özelliğidir. Ona ait olduğu mahlasından açıkça belli olan çalışmamızda latinize ettiğimiz ve dil içi çevirisini yaptığımız şiirinde özetle şunları ifade etmektedir.

Bu şiirinde Akşemseddin bir çok şiirinde olduğu gibi ilahi aşk ateşi ile yanıp tutuşmuş olan aşkıtan bahsetmektedir. Şiirinin başında, maşukun derdine talip olmak gerektiğini zira aşığın derdinin dermanının maşuğunun derdinde gizli olduğunu ifade etmektedir. Akşemseddin'in burada bahsettiği aşığın maşuku elbette Allah (cc) 'tır. Zira diğer bütün şiirlerinde bahsettiği maşuk hep O'dur. Yine aynı yerde aşk kadehini de uzaklara koymamak gerektiğinden bahsetmektedir. Zira ona göre aşk kadehini her daim yakınında bulundurmamak aşıkların aşkına sadakatının bir göstergesidir. Buradaki aşk kadehinden maksat elbetteki semboliktir. İlahi aşk bağlamında Akşemseddin'in aşk kadehinden maksadı, diğer şiirlerinden de hareketle görülmektedir ki 'zikkullah'tır. Yani her daim Allah'ı anarak yaşamaya gayret etmek, mümkünse bir an bile O'nu hatırdan çıkarmamaya çalışmaktır.

Akşemseddin, şiirinin devamında âşık olmaktan ve aşk ateşinde yanmaktan korkmamaktan bahsetmektedir. Zira aşk ateşinde yanmak ve aşk ateşinin çevresinde pervane gibi dönüp dolaşmak olması gereken bir faaliyetir. Âşıkların canları aşk ateşi ile yanmalıdır ki; olgunlaşabilsin. Şiirinin devamında her gece aşığın yarını seyr etmeye gittiğinden bahseden

² Buradaki '*Semse'd-Dîn*' ifadesi mahlastır.

³ Buradaki '*Din Güneşi*' ifadesi, mahlasın dil içi Türkçe çevirisidir.

Akşemseddin esasında burada seher vaktinde uyanıp teheccüd namazını kıldıktan sonra zikrullah eşliğinde maşuk olan Yüce Allah ile buluşmaktan bahsetmektedir. Zira seher vakitleri kulun Allah'a en yakın olabileceği vakitlerdir. O vakitlerde aşk ile Allah'ı anan aşık arş meydan olmakta ve o meydanda aşık kul Allah ile hasret gidermektedir. Ve hatta mekan sınırlarının üzerine çıkarak 'lâ mekan' yani mekansızlık boyutuna erişmek suretiyle görünen âlemin bile ötesine sıçrama fırsatı yakalamaktadır. Yine şiirinin devamında Akşemseddin aşıkların küçümsenmemesini salık vermektedir. Zira Akşemseddin'e göre onlar Allah'tan aldıkları gizli sırları saklayan hazinelerdir. Şiirinin devamında aşıkların canlarından vazgeçecek düzeyde aşklarında ilerlediklerinden dolayı, onların canlarını sevdikleri uğrunda feda etmeye hazır olmalarını yadıma zira gerçek aşk bunu gerektirir demektir. Şiirinin en sonunda ise 'Ey Şemsed-Dîn' (Ey Din güneşi anlamına gelmektedir) diyerek kullandığı mahlas ile kendine hitap ederek demektir ki; Bu aşk şarabını içip sarhoş olmuşlara sen ayık deme, bilakis onlar aşk sarhoşlarıdır. Tabiki buradaki benzetmeler de sembolik ifadelerdir. Zira aşk şarabını içmekten kasıt aşk duygusuyla tanışıp o duyguyla sarmaş dolaş olmak anlamında kullanılmaktadır. Aşk sarhoşluğu ise kişinin neredeyse Allah dışında başka bir şey düşünmemesi boyutuna varmış olması durumudur.

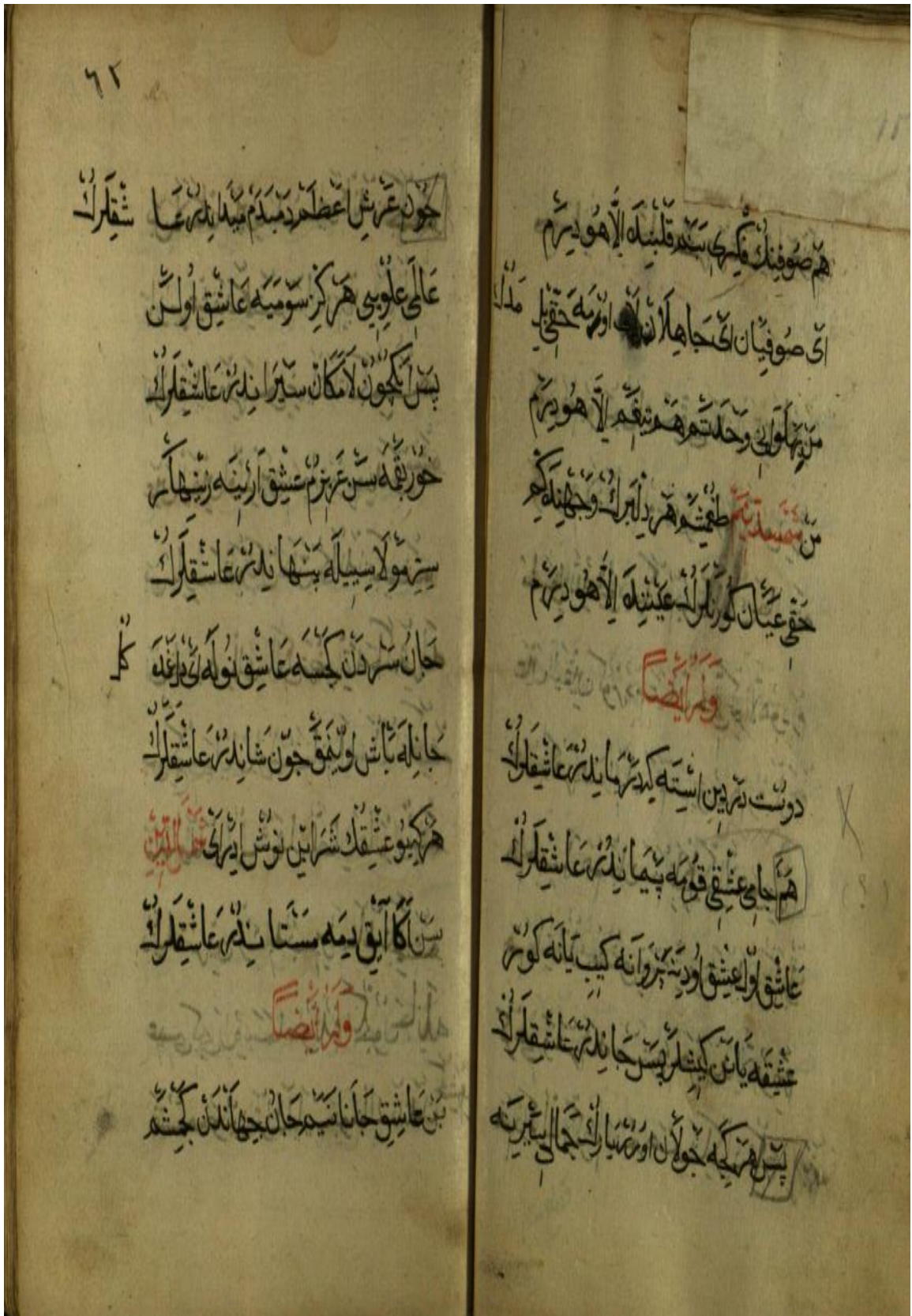
Görüleceği gibi Akşemseddin diğer tüm 37 şiirinde olduğu gibi bu şiirinde de tasavvufi bir muhtevadan bahsetmektedir. Zaten eserlerinin çoğu da tasavvufî içeriklidir. Diğer tüm şiirlerinde olduğu gibi bu şiirinde de sembolik benzetmeler ile ilahi aşk yaşayan aşığın halini ve ona karşı sergilenilmesi gereken tavır anlatmaya çalışmaktadır. Aşkın verdiği sarhoşluk ile görünen âlemin sınırlarını aşan aşık kula, Allah'ın gaybın sırlarından sırlar bahsettiğini bu sebeple o aşıkları hor görmemek gerektiğini ifade etmektedir. Tasavvuf yolunun olmazsa olmazı olan aşk unsuru, Akşemseddin'in bu şiirinde sembolik ifadeler ve benzetmeler eşliğinde gayet güzel bir şekilde özetlendiği görülmektedir.

KAYNAKÇA

- AYVANSARÂYYÎ, (1375) Vefâyât-ı Meşâyih, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Merkez Kütüphanesi Türkçe Yazmalar Kitaplığı, no: 2464.
- CEBECİOĞLU, Ethem, (2001) "Akşemseddin'de bazı Tasavvufi Kavramlar", Ankara: Ankara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi (C. XLII).
- ÇANKAYA, Ahmet, (2003) İstanbul'un Manevi Fatihi Akşemseddin Hazretleri Tasavvuf ve İstanbul'un Fethi, Ankara: Akşemseddin Hazretleri Vakfı Yayınları.
- ÇELİK, Metin, (2011) Her Yönüyle Akşemseddin Hazretleri, İstanbul: Ensar Neşriyat.
- ERASLAN, Kemal, (1984) Akşemseddin'in Dinî Tasavvufi Şiirleri, Ankara: Türk Dili Araştırmaları Yıllığı, Belleten, Türk Tarih Kurumu Basımevi.
- HACI A'Lİ, (Tarihsiz) Tuhfetü'l-Mücahidin ve Behçetü'z-Zâkirin, İstanbul: Nuruosmaniye Kütüphanesi, No: 2293.ü
- KAÇALIN, Mustafa-Yurd, Ali İhsan, (1994) Akşemseddin'in Hayatı ve Eserleri, İstanbul: Marmara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Yayınları
- KARADENİZ, Zeria, (1964) Hasatlar ve San'atlar Velisi Hacı Bayram Velî, İstanbul: Okat Yayınevi.
- KARAMAN, Naim M., (1992) Hazreti Akşemseddin Tek Başına Bir Üniversite, İstanbul: Akşemseddin Vakfı Yayınları.
- LÂMÎ, Çelebi, (1993) Nefahat Tercümesi, İstanbul: Marifet Yayınları.
- YILDIZ, Muhammed Ali, (2017) Akşemseddin'de Allah, Kâinat ve İnsan, Ankara: Kalem Neşriyat.
- YILDIZ, Muhammed Ali, (2016) "Akşemseddin'in Eserlerine Genel Bir Bakış",
- Gümüşhane: Gümüşhane Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi.
- YÜCEL, Ayşe, (1994) Akşemseddin'in Eserlerinin Dinî-Tasavvufî Açından Tahlili, Ankara: Gazi Üniversitesi Basılmamış Doktora Tezi.

EKLER

Akşemseddin'e Ait Şiirin Orijinal El Yazma Görüntüsü



THE SAMPLES OF AKHSEMSEDDIN POETS -XVII-

Doç. Dr. Muhammed Ali YILDIZ

Abstract

We presented the second and third of the series of Examples from the Akşemseddin Poets, which we started by presenting the first one at the 3rd International Hacı Bayram Veli Symposium, at the 'International Akşemseddin Symposium' in Çorum. Fourth in the 5th International Human, Social and Sports Sciences Symposium in Antalya, the fifth in the 'International Art and Aesthetics' Symposium held in Gaziantep, the sixth in the 'International Erasmus Plus' Symposium held in Paris, and the seventh in Antalya in 2019. We presented it in the 'International Congress of Language, Literature and Culture Studies'. We presented the eighth, ninth and tenth Congress on Social Sciences with Current Research. We presented the eleventh and twelfth International Management and Social Sciences Congress. We presented the thirteenth at the International Social Research and Behavioral Sciences Symposium held in Tbilisi in October 2020. We presented the fourteenth one at the 13th International Symposium on Language, Literature and Culture Studies, which will be held in Antalya on 5-7 November 2020. We presented the fifteenth one at the International Congress of Science, Social and Health Sciences in the 21st Century on 27-29 August 2021 via zoom. We will present the sixteenth and seventeenth at the 3rd Baku Scientific Research Congress, which will be held in Baku, the capital of Azerbaijan, on October 15-16, 2021. Among the 38 poems that are definitely belonging to Akşemseddin, one of the them found by Müjgan Jumbur, the Director of the Ankara National Library nearly 50 years ago, a new poem that we did not present in previous papers is planned to be translated into Latin, translated into Turkish, and a short evaluation. The original manuscript image copies of the related poem will also be included in the appendices at the end of the study.

Keywords: Akşemseddin, Poetry, Latinise.

GİRİŞ

On altıncısını 15-16 Ekim 2021 tarihinde Azerbaycan'ın başkenti Bakü'de tertip edilen bu sempozyumda sunacağımız bildiri serisinin on yedincisini de aynı sempozyumda sunacağız. Sempozyum yönetim kurulunun aynı sempozyumda iki adet bildiri sunabilme imkanı kapsamında bu sempozyumda sunacağımız “*Akşemseddin Divanından Örnekler - XVII-*” başlıklı bildirimizde, daha önce kullanmadığımız mahlasından Akşemseddin'e ait olduğu kesin olan yeni bir adet şiirin latinizesi, dil içi Türkçe tercümesi ve sonuç bölümünde ilgili şiirin değerlendirmesi yapılacaktır. Ele aldığımız şiirin orijinal el yazma nüshası ise çalışmanın en sonunda yer alan ekler kısmına eklenecektir. Ayrıca Akşemseddin'in bu şiirde işaret ettiği Kur'an ayeti, mahlas vb. gerek görülen ek açıklamalar sayfa altı dipnot metodu ile çalışmamız içinde izah edilmeye gayret edilecektir. Bunlardan başka çalışmada ele aldığımız Akşemseddin'in şiirinde, kendisine ait olduğunu belgelemek için attığı mahlas ifadesi koyu ve altı çizili olarak okuyucunun dikkatine sunumaya çalıştık. Aynı sempozyum kapsamında

sunduğumuz “*Akşemseddin Divanından Örnekler -XVI-*” başlıklı bildirimizde, ‘Akşemseddin Hakkında Kısa Bilgi’ alt başlığında onun hayatı ve eserlerinden kısmen bahsetmiş olmamıza rağmen, bu bağımsız bildirimizde de kısaca Kimdir Akşemseddin? Başlığı ile ondan bahsetmek gerektiği kanatindeyiz. Zira yalnızca bu çalışmamızı görme fırsatı bulup diğer çalışmalarımızı görme imkanı bulamayanların kısa da olsa Akşemseddin’in kim olduğunu bilmesi bakımından buna gerek vardır. Bu sebeple “Kimdir Akşemseddin?” alt başlığı ile onu kısaca tanıttıktan sonra çalışmamızın asıl konusunu oluşturan daha önceki çalışmalarımızda kullanmadığımız yeni bir şiirini latinize ederek başlayalım.

KİMDİR AKŞEMSEDDİN?

Akşemseddin 1389–1390’da Şam’da doğmuş (Cebecioğlu, 2001: 78; Yıldız, 2017: 12), kendinden sonraki soyu yedi erkek çocuğu sayesinde günümüze kadar gelmiş (Çelik, 2011: 94) bir kişidir. Kısa sürede meşhur bir müderris olmuş, Çorum Osmancık medresesi başta olmak üzere birçok medresede müderrislik yapmıştır (Lamiî Çelebi, 1993: 685; Yıldız, 2017:16). Hacı Bayram Veli ile yolları kesiştikten sonra Akşemseddin lakabını almış, kısa sürede Hacı Bayram Veli’nin halifesi olma şerefine nail olmuştur. Şeyhi Hacı Bayram Veli’nin işaretini üzerine bizzat 2. Murat tarafından İstanbul’un fatihi Fatih Sultan Mehmet Han’ın hocalığına tayin edilmiştir (Karaman, 2018: 26-27). İstanbul’un fethinde büyük yararlılıklar göstermiş, gösterdiği bu yararlılıklar sebebiyle İstanbul’un manevi fatihi unvanını elde etmiştir. Akşemseddin'in vefat tarihi 1459 senesidir (Ayvansarâyî, 1375: 3a). Kabri de Göynük’te kendi yaptırdığı mescidin yanı başındadır (Cebecioğlu, 2001: 86). Akşemseddin’in eserleri şunlardır; Risaletü’n- Nuriyye, Def’u Metaini’s-Sûfiyye, Risale-i Zikrullah, Risale-i Şerh-i Akval-i Hacı Bayram-ı Velî, Telhisu Def’u-Metain, Makâmâtü’l-Evliyâ, Mâddetü’l-Hayat, Risâletü’l-Dua, Fâl’i Mushaf-ı Kerim, Nasihatnâme-i Akşemseddin, Kimyâ-yı Sa’âdet Tercümesi, Risâle Fi’t-Tasavvuf, Mücerrebât ve Mektûbât eserlerinden bazılarıdır (Yıldız, 2016: 215-223).

AKŞEMSEDDİNE AİT EL YAZMA ŞİİRİN LATİNİZESİ

- 1- Bu gün seyr itmîşemdür lâ-mekânı
Nişânsuz görmişem ol bî-nişânı
- 2- Cemâlî perdesin gördüm götürdi
‘Ayân oldu gidüp şekk ü gümânı
- 3- Bu vîrân içre gizlenmiş şehin-şâh
Harâbâta koyup genc-i nihânı
- 4- Düriş vasla nigârı bunda bulsan
Ya bul bârî anı bunda bulanı

- 5- Dimen rü'yet muhâldur sana bunda
Berü gel sen bana ko imtihânı
- 6- Vücûdun katrasını bahra irgür
Yu gitsün anda bu nâm u nişânı
- 7- Murâd idindi didi Mûsâ “Erni”
Cevâb anı işitdi “Len terânî”
- 8- Çü benlik gitdi benden mahva vardum
Neye kim bakdumısa gördüm anı
- 9- O vahdet bürcine çün çıkdı gördi
Cemâlı Sems¹ bu zerre-i ‘ayânî

AKŞEMSEDDİN’E AİT EL YAZMA ŞİİRİN DİL İÇİ TÜRKÇE ÇEVİRİSİ

- 1- Bu gün mekânsız gezdim yani görünen âlemin ötesine geçtim; O, tam olarak bilinmeyi (Hakk’ı) nişansız olarak (belgisiz bir şekilde) gördüm.
- 2- Güzellüğünün (cemalinin) perdesini kaldırdı gördüm; şekk ve şüphe kalmadı ayan oldu açıkça göründü.
- 3- Gizli hazineyi O, yıkıntılar içine koyup; hanlar hanı (O) kendini bu yıkıntı içinde gizlemiş.
- 4- Kavuşmaya çabala o güzel sevgiliyi burada (bu harbede yani kendi içinde) bul; ya da hiç olmazsa onu burada bulanı bul.
- 5- Sen burada (yani bu harabede, kendi içinde) O’nu görmek imkânsızdır deme; benim dediğimi sınamayı bırak sen beri gel.
- 6- Vücûdun damlasını denize ulaştır (kesretten vahdete eriş); oradan bu adı nişanı yıka gitsin (benliğini aş).
- 7- Musa (as), o yüceler yücesi “bana görün”sün istedi; O’ndan ise, “beni göremezsin” cevabını işitti².
- 8- Benden benlik yitip yok olunca; neye baktımsa O’nu gördüm.
- 9- Güneş³, o teklik makamına çıkınca (yani kesretten vahdete ulaşıncaya); zerreler ayan oldu yani göründü.

SONUÇ

Akşemseddin’in çalışmamızda ele aldığımız bu şiirinde günün birinde yaşadığı bir manevi hal durumunu şiirleştirdiğini görmekteyiz. Şiirine bugün mekan ötesine geçtim ve dolaştım ifadesiyle başlaması bize bunu düşündürmektedir. Mekan ve zaman ötesinde

¹ Şems ifadesi burada Akşemseddin’in şiirine attığı mahlasıdır.

² “Mûsâ, tayin ettiğimiz vakitte (Tür’a) gelip de rabbi onunla konuştuğunda o, “Rabbim! Bana görün; sana bakayım” dedi. Rabbi, “Sen beni asla göremezsin. Fakat şu dağa bak; eğer o yerinde durabilirse sen de beni görebilirsin” buyurdu. Rabbi o dağa tecelli edince onu paramparça etti; Mûsâ da bayılıp düştü. Kendine gelince dedi ki: “Seni noksan sıfatlardan tenzih ederim, sana tövbe ettim; ben inananların ilkiyim.” Araf Suresi, 7/143.

³ Buradaki Güneş ifadesi Akşemseddin’in orinal metinde kendisine mahlas attığı Şems ifadesinin Türkçe’sidir.

yaşadığı tecrübe neticesinde kalben Hakk Teâlâ'yı müşahade ettiğini ifade eden Akşemseddin, o tecrübe esnasında, cemali üzerindeki perdeyi kaldırmasıyla o yüce mevlanın güzelliğini müşahade ettiğini ifade etmektedir. Akşemseddin yaşadığı o manevi tecrübe esnasında, perdeler kalktığı için o yüceler yücesinin aslında o muhteşem hazineyi harap ve yıkık dökük olarak vasıflandırdığı kendi benliği ve ya bedeni içinde sakladığını fark ettiğini de ifade etmektedir. Ben nasıl bunu tecrübe ettimse sen de ey istekli kişi o yüceler yücesini kendi içinde bulmaya gayret göster, buna gücün yetmiyorsa hiç değilse bunu başarabilen yani o yüceler yücesini içinde bulmaya muvaffak olan başkalarını bul ve o talihli kimseden bunun nasıl yapılacağını öğren demektedir. Kanaatimizce Akşemseddin burada bir müridin bahsetmiş olduğu bu yolları aşmış, görmüş geçirmiş bir mürşidi kamile bağlanmasını kastetmektedir. Zira kendisi de Hacı Bayram Veli'ye intisap ettikten sonra bu tecrübeleri yaşamaya başlamış, bu yolların usulünü şeyhi Hacı Bayram Veli'den öğrenmiştir. Yine şiirinin devamında muhatabına o yüceler yücesini kendi içinde bulma konusunda benimle münakaşaya girişme, bunun imkansızlığından bahsedip beni sınavacağına gel bu güzelliği sen de dene ve tecrübe et demektedir. Yine şiirinin devamında bir damla mesabesinde olan vücudunu okyanusa kavuştur yani kesretten vahdete ulaş ve bu vesile ile benliğinden sıyrılm ve ondan kurtul demektedir. Burada şunu ifade etmek gerekmektedir ki Akşemseddin tasavvufta "vahdeti vücut" ekolünün takipçisi olduğunu bu ifadeleriyle açıkça belirtmiş olmaktadır. Zira tasavvuf tarihinde "vahdeti vücut" ekolünün kurucusu Muhyiddin Arabi'nin bu ekolünü takip eden mutasavvıflar olduğu gibi, bu ekolü benimsemeyip "vahdeti şuhut" vb. ekolleri benimseyen mutasavvıflar da mevcuttur.

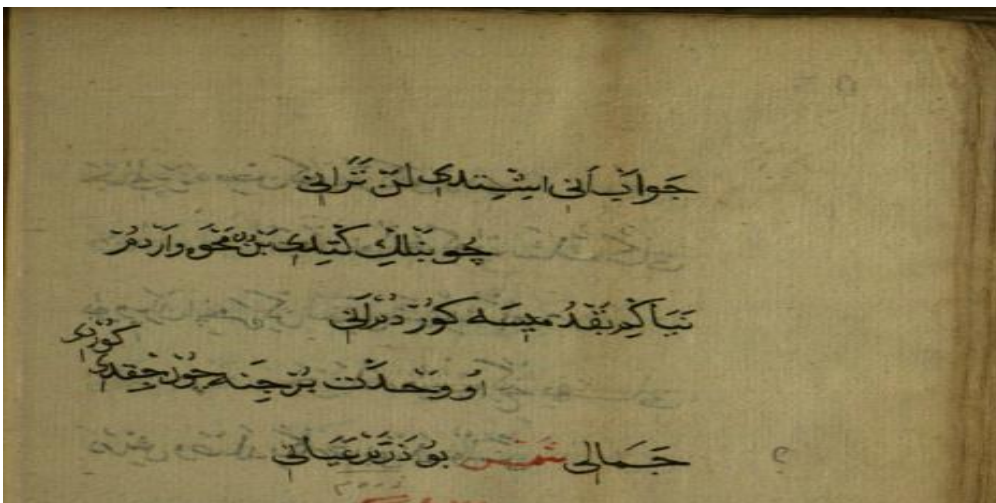
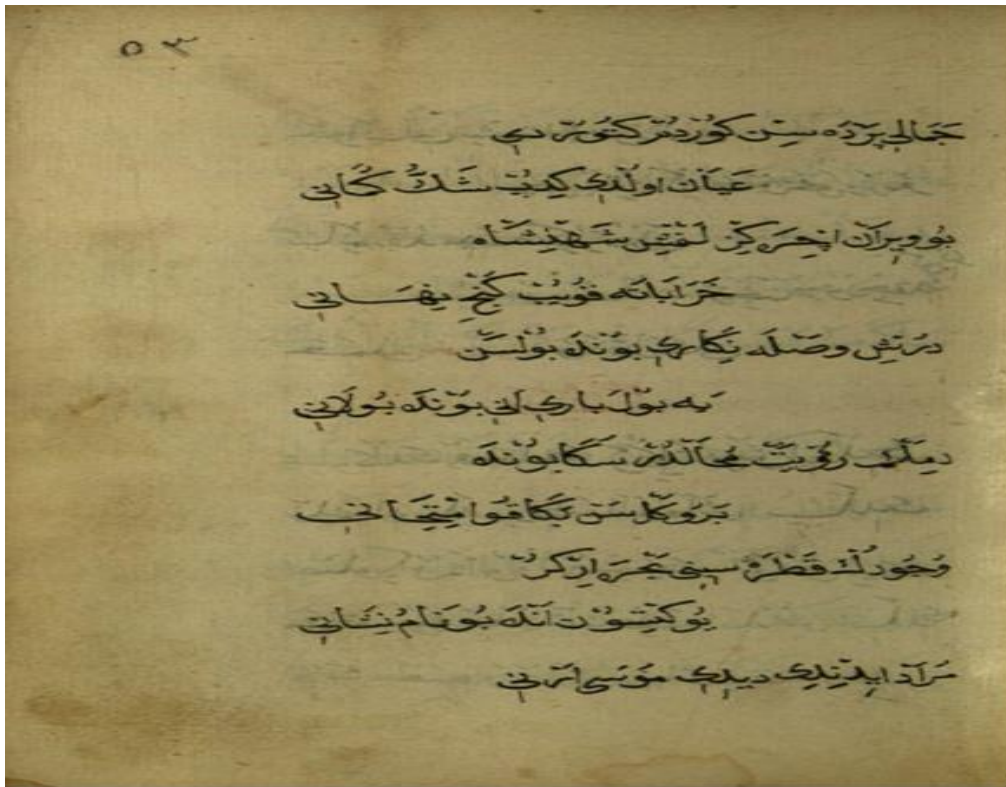
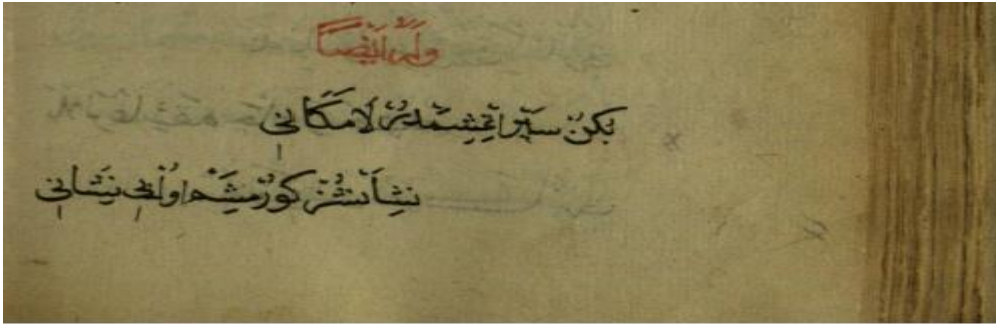
Akşemseddin şiirinin devamında Araf Suresi 123. ayetinde geçen Musa (as) ile Allah (cc) arasında geçen diyalogtaki, Musa Peygamberin Allah'ı görmek istemesi üzerine ona Allah'tan gelen olumsuz cevaba işaret ettiğini görmekteyiz. Fakat hemen ardından gelen beyitte, kendisinin benliğinden sıyrılmaya baktığı her yerde Allah'ı (cc) görmeye başladığını ifade etmesi ve kendisine mahlas attığı son beyitinde vahdet makamına çıkınca görünmez zerrelere bana görünür oldu demesi zahiren çelişki gibi görünmektedir. Kanaatimizce burada Akşemseddin Allah'ı kalben içinde hissettiğinden bahsetmektedir. Zira bir önceki beyitte bahsettiği diyalogda Allah, Musa Peygambere açıkça kendisini göremeyeceğini ifade etmiştir. Bu diyalogda Allah, Musa'nın (as) karşısındaki dağa bakmasını istemiş dağa tecelli ettiğinde ise Musa (as) bayılmıştır. Yani kafa gözüyle görmek Allah'ı görmek mümkün olmamıştır.

KAYNAKÇA

- AYVANSARÂYÎ, (1375) Vefâyât-ı Meşâyih, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Merkez Kütüphanesi Türkçe Yazmalar Kitaplığı, no: 2464.
- CEBECİOĞLU, Ethem, (2001) "Akşemseddin'de bazı Tasavvufi Kavramlar", Ankara: Ankara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi (C. XLII).
- ÇANKAYA, Ahmet, (2003) İstanbulün Manevi Fatihi Akşemseddin Hazretleri Tasavvuf ve İstanbul'un Fethi, Ankara: Akşemseddin Hazretleri Vakfı Yayınları.
- ÇELİK, Metin, (2011) Her Yönüyle Akşemseddin Hazretleri, İstanbul: Ensar Neşriyat.
- KARAMAN, Naim M., (1992) Hazreti Akşemseddin Tek Başına Bir Üniversite, İstanbul: Akşemseddin Vakfı Yayınları.
- LÂMÎ, Çelebi, (1993) Nefahat Tercümesi, İstanbul: Marifet Yayınları.
- YILDIZ, Muhammed Ali, (2017) Akşemseddin'de Allah, Kâinat ve İnsan, Ankara: Kalem Neşriyat.
- YILDIZ, Muhammed Ali, (2016) "Akşemseddin'in Eserlerine Genel Bir Bakış", Gümüşhane: Gümüşhane Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi.

EKLER

Akşemseddin'e Ait Şiirin Orijinal El Yazma Görüntüsü



KRONİK KONSTİPASYONU OLAN VE OLMAYAN KADINLARDA PELVİK TABAN DİSFONKSİYON VARLIĞI VE CİDDİYETİNİN KARŞILAŞTIRILMASI: PİLOT ÇALIŞMA

COMPARISON OF THE PRESENCE AND SEVERITY OF PELVIC FLOOR DYSFUNCTION IN WOMEN WITH AND WITHOUT CHRONIC CONSTIPATION: A PILOT STUDY

Dr. Öğr. Üyesi Yasemin KARAASLAN

Beykent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü
ORCID NO: 0000-0001-5664-0849

Doç. Dr. Şeyda TOPRAK ÇELENAY

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü
ORCID NO: 0000-0001-6720-4452

ÖZET

Kronik konstipasyon, gastrointestinal bir bozukluk olup dünya çapında kadınların %15'ini etkilemektedir. Kronik konstipasyon pelvik taban disfonksiyonu için risk faktörü olarak bilinir. Bu çalışmanın amacı kronik konstipasyonu olan ve olmayan kadınlarda pelvik taban disfonksiyon varlığı ve ciddiyetini karşılaştırmaktır. Çalışmaya 75 kadın dahil edildi. Kronik konstipasyonu olanlar (n= 39, yaş= 42,03±10,84, vücut kütle indeksi (VKİ)= 34,74±4,12), kronik konstipasyonu olmayanlar (n= 36, yaş= 42,08±9,71, VKİ= 34,73±4,12) şeklinde 2 gruba ayrıldı. Pelvik taban disfonksiyon varlığı (üriner inkontinans (Üİ), pelvik organ prolapsusu (POP) ve anal inkontinans (Aİ)) sorgulandı ve pelvik taban disfonksiyon ciddiyeti Pelvik Taban Distres Envanteri-20 (PTDE-20) (alt bölümleri Pelvik Organ Prolapsus Distres Envanteri (POPDE-6), Kolorektoanal Distres Envanteri (KRADE-8), Üriner Distres Envanteri (ÜDE-6)) ile değerlendirildi. Pelvik taban disfonksiyon ciddiyeti, hafif (PTDE-20 skoru ≤ 100 ise), orta (PTDE skoru > 100 ve ≤ 200 ise) ve şiddetli (PTDE skoru >200 ise) olarak gruplandı.

Grupların fiziksel özellikleri benzerdi ($p_{\text{yaş}}$: 0,489; $p_{\text{VKİ}}$: 0,954). Kronik konstipasyonu olan kadınlarda sırasıyla Üİ, POP ve Aİ oranları sırasıyla %79,5, %43,6, %5,1 iken, kronik konstipasyonu olmayan kadınlarda bu oranlar sırasıyla %38,9, %19,4 ve %11,1 idi. Kronik konstipasyonu olan kadınlarda kronik konstipasyonu olmayan kadınlara göre Üİ varlığı ($p<0,001$), POP varlığı ($p=0,025$), PTDE-20 ($p<0,001$), POPDE-6 ($p=0,013$), KRADE-8 ($p<0,001$) ve ÜDE-6 ($p<0,001$) skorları daha fazlaydı. Kronik konstipasyonu olan kadınlarda kronik konstipasyonu olmayan kadınlara göre pelvik taban disfonksiyon ciddiyeti ($p=0,002$) daha fazlaydı. Gruplar arasında Aİ açısından fark saptanmadı ($p>0,05$). Kronik konstipasyonu olan kadınlarda pelvik taban disfonksiyon varlığı (Aİ hariç) ve pelvik taban disfonksiyon ciddiyetinin daha fazla olduğu görüldü. Bu sonuçlara göre kliniklerde kronik konstipasyonu olan hastalarda pelvik taban disfonksiyonu dikkate alınmalı ve kronik konstipasyona yönelik koruyucu ve önleyici tedavi programları sunulmalıdır. Ayrıca ileriki çalışmalarda bu konu daha büyük örneklem gruplarında çalışılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Konstipasyon, Pelvik taban, Kadınlar

ABSTRACT

Chronic constipation is a gastrointestinal disorder affecting 15% of women worldwide. Chronic constipation is known as a risk factor for pelvic floor dysfunction. The aim of this study was to compare the presence and severity of pelvic floor dysfunction in women with and without chronic constipation. 75 women were included in the study. Those with chronic constipation (n= 39, age= 42.03±10.84, body mass index (BMI) = 34.74±4.12) and those without chronic constipation (n= 36, age= 42.08±9.71, BMI= 34.73) ±4.12) were divided into 2 groups. Presence of pelvic floor dysfunction (urinary incontinence (UI), pelvic organ prolapse (POP) and anal incontinence (AI)) was questioned and pelvic floor dysfunction severity with Pelvic Floor Distress Inventory-20 (PFDI-20) (its subgroups Pelvic Organ Prolapse Distress Inventory (POPDI-6), Colorectal-Anal Distress Inventory (CRADI-8), Urinary Distress Inventory-6 (UDI-6)) were evaluated. The pelvic floor dysfunction severity was grouped as mild (if PFDI-20 score ≤ 100), moderate (if PFDI-20 score >100 and ≤ 200) and severe (if PFDI score >200).

Physical characteristics of the groups were similar (p_{age} : 0.489 and p_{BMI} : 0.954). While the rates of UI, POP and AI were 79.5%, 43.6%, and 5.1% in women with chronic constipation, respectively, these rates were 38.9%, 19.4% and 11.1% in women without constipation, respectively. Presence of UI ($p<0.001$), POP ($p=0.025$), PFDI-20 ($p<0.001$), POPDI-6 ($p=0.013$), CRADI-8 ($p<0.001$), UDI-6 ($p<0.001$) in women with chronic constipation compared to women without constipation scores were higher. The pelvic floor dysfunction severity ($p=0.002$) was higher in women with chronic constipation than in women with non-constipation. There was no difference between the groups in terms of AI ($p>0.05$). It was observed that the pelvic floor dysfunction (except AI) and the severity of pelvic floor dysfunction were higher in women with chronic constipation. According to these results, pelvic floor dysfunction should be taken into consideration in women accompanied by chronic constipation in clinics, and protective and preventive treatment programs for chronic constipation should be offered to women. In addition, this issue should be studied in larger sample groups in future studies.

Keywords: Constipation, Pelvic floor, Women

GİRİŞ

Kronik konstipasyon, tanımı kişiden kişiye göre değişen ve defekasyon frekansının azalması, sert dışkı, ıkınma ve tamamlanmamış boşaltım hissini içeren gastrointestinal tanılardan biridir (1). Sağlık profesyonelleri kronik konstipasyonu haftada 3 veya daha az defekasyon olarak tanımlarken; hastalar kronik konstipasyonu abdominal şişkinlik, tamamlanmamış boşaltım hissi, sert dışkı, ıkınma, barsak hareketlerinde yetersizlik ve çaba gerektiren dışkılama olarak ifade eder (2). Dünya çapında kronik konstipasyonun prevalansı %15 olarak bildirilmiştir (3). Kronik konstipasyon, kadınlarda yaygın görülen bir durumdur ve pelvik tabanın defekasyondaki anatomik ve fonksiyonel rolü göz önüne alındığında konstipasyon pelvik taban disfonksiyonu ile görülebilir (4-7).

Kronik konstipasyonda yaygın olarak bilinen patojenik mekanizmalardan biri pelvik taban disfonksiyonudur (2). Ancak, kronik konstipasyonu olan bireylerde pelvik taban disfonksiyonunun yüksek prevalansına rağmen, bu semptomların kronik konstipasyonu olan kadınlar üzerindeki etkileri hakkında çok az şey bilinmektedir. Örneğin, kronik konstipasyon ile üriner inkontinans (Üİ) arasındaki ilişkinin mekanizması ile ilgili bazı yorumlar mevcuttur. Rektum ve mesane anatomik olarak birbirine yakındır ve aynı embriyolojik kökeni paylaşırlar. Dolayısıyla bir organdaki işlev bozukluğu diğerinin işlevini etkileyebilir (8, 9).

Kronik konstipasyon, üretral sfinkterin kasılmasına yol açabilir ve refleks olarak spontan mesane distansiyonunu kısıtlayarak iritatif mesane semptomlarını kötüleştirir (10, 11). Ek olarak, kronik konstipasyon pelvik destek yapıları üzerindeki basıncı artırabilir, bu da Üİ ve POP riskini artırabilir (12, 13). Epidemiyolojik ve vaka kontrol çalışmalarında kronik konstipasyonun POP ile önemli ölçüde ilişkili olduğu gösterilse de bu ilişkiyi araştıran yetersiz sayıda çalışma vardır (14, 15). Kronik konstipasyon sırasında gaytayı boşaltmak için artan basıncın, doğum eyleminin ikinci aşamasında fetüsün çıkarılmasına benzer şekilde pelvik tabanda anatomik değişiklikler ürettiğini düşündürmektedir (16). Kronik konstipasyon ve anal inkontinans (Aİ)'nin birlikte ortaya çıkmasının nedeni olan mekanizmalardan biri kronik konstipasyonla ilişkili aşırı ıkınmanın pelvik taban denervasyonuna ve güçsüzlüğe yol açabilmesi ve bunun sonunda Aİ ile sonuçlanmasıdır. Bir diğeri ise, dissinerjik defekasyon ve rektosel gibi rektal bozuklukların, defekasyon sonrası inkontinans ile sonuçlanan eksik rektal boşaltıma yol açabilmesidir (17). Ancak, kronik konstipasyon ve Aİ'nin birlikte ortaya çıkmasının altında yatan mekanizmaları aydınlatmak için daha fazla çalışmaya ihtiyaç olduğu bildirilmiştir (18). Kronik konstipasyonu olan kadınlarda pelvik taban disfonksiyon varlığı ile çalışmalar yapılsa da pelvik taban disfonksiyon ciddiyetini araştıran yetersiz çalışma vardır (19). Tüm bu bilgiler ışığında çalışmamızın amacı, kronik konstipasyonu olan ve olmayan kadınlarda pelvik taban disfonksiyon varlığı ve ciddiyetini karşılaştırmaktır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma bir vaka kontrol çalışması olarak planlandı. Bu çalışmaya 18-65 yaş arası, çalışmaya katılmaya gönüllü olan kadınlar dahil edildi. Herhangi bir nörolojik hastalığı olan, gebe olan, aktif kanser ve/veya ürolojik cerrahi öyküsü olan kadınlar ise çalışmaya dahil edilmedi. Kadınların tanımlayıcı özellikleri olarak fiziksel (yaş, vücut kütle indeksi (VKİ)) ve demografik (medeni hal, eğitim) bilgileri kaydedildi. Obstetrik hikâyeleri (gebelik, doğum sayıları) ve jinekolojik hikâyeleri (menopoz durumu) kaydedildi. Kadınlar Roma 3 tanı kriterlerine göre kronik konstipasyonu olanlar ve olmayanlar şeklinde 2 gruba ayrıldı. Roma 3 sınıflandırma sistemi, kronik konstipasyon gibi fonksiyonel gastrointestinal bozukluklar için geliştirilmiş yaygın bir şekilde kullanılan standardize semptomaya dayalı kriterlerden oluşur (20). Roma 3 tanı kriterlerine göre fonksiyonel konstipasyon en az 6 ay önce başlamalı ve son 3 ayda semptomlar aralıklı veya sürekli görülmelidir. Bu semptomlar; ıkınma, topak topak veya sert dışkı, tamamlanmamış boşaltım hissi, anorektal tıkanıklık hissi, boşaltımı kolaylaştırmak için kullanılan manuel manevralar, irritable barsak sendromu için kriterlerin yetersiz olması, defekasyon frekansının <3/ hafta olması ve laksatif kullanılmadan çok nadir yumuşak dışkıdır. Bu semptomların en az iki tanesi veya daha fazlası defekasyonların en az %25'inde görülmelidir (20). Katılımcılara kartopu örneklem yöntemi ile ulaşıldı ve tüm katılımcıların çalışmaya katılma ile ilgili onamları alındı.

Değerlendirmeler

Uluslararası Ürojinekoloji Derneği ve Uluslararası Kontinans Topluluğu 'nun kadınlar için pelvik taban disfonksiyon terminolojisi ortak raporuna göre pelvik taban disfonksiyon tanımları sorgulandı. Buna göre Üİ "istemsiz idrar kaçırma şikayeti", Aİ "istemsiz dışkı veya gaz kaçırma şikayeti" ve POP vajinal girişte veya yolda "çıkıntı" ya da "aşağı inen bir şey" şikayeti olarak tanımlandı (21).

Kadınların pelvik taban disfonksiyon ciddiyeti Pelvik Taban Distres Envanteri -20 (PTDE-20) ile değerlendirildi. Ölçekte toplam 20 soru bulunmakta ve bu sorular 3 alt faktörden (Pelvik Organ Prolapsus Distres Envanteri-6 (POPDE-6), Üriner Distres Envanteri-6 (ÜDE-6) ve Kolorektoanal Distres Envanteri-8 (KRADE-8)) oluşmaktadır. Sorulan sorulara hastalar şikâyetin kendilerinde bulunup bulunmamasına göre "hayır" (0) ya da "evet"

olarak, eğer cevapları evet ise şikâyetin kişiyi ne kadar rahatsız ettiğini “önemsiz” (1), “az” (2), “orta” (3), “çok” (4) şeklinde derecelendirmektedir. Her alt faktör puanı 0-100 arasında olan sisteme çevirmek için her alt faktörün ortalaması alınıp 25 ile çarpılır. Ölçeğin toplam puanı 0-300 arasındadır. Her alt faktör için en iyi puan “0”, en kötü puan “100” dür. Anketin tamamından alınabilecek en iyi puan “0”, en kötü puan “300” dür. Bu anket sonucunda elde edilen skor ne kadar büyükse pelvik taban fonksiyon bozukluğunun şikâyet derecesinin o kadar fazla olduğu anlamına gelmektedir (22). Ayrıca PTDE-20 skoruna dayalı olarak PTD ciddiyeti hafif (PTDE-20 skoru ≤ 100 ise), orta (PTDE skoru > 100 ve ≤ 200 ise) ve şiddetli (PTDE skoru >200 ise) olarak gruplandı (23).

Verilerin istatistiksel analizi SPSS 25.0 programı kullanılarak yapıldı. Verilerin normal dağılımının tespiti için “Shapiro Wilk Testi” kullanıldı. Gruplar arası karşılaştırmalar “Mann Whitney U Test” ile yapıldı.

BULGULAR

Çalışmaya 39 kronik konstipasyonu olan (yaş= $42,03 \pm 10,84$, vücut kütle indeksi (VKİ)= $34,74 \pm 4,12$), 36 kronik konstipasyonu olmayan (n= 36, yaş= $42,08 \pm 9,71$, VKİ= $34,73 \pm 4,12$) kadın dahil edildi. Grupların fiziksel özellikleri benzerdi (Tablo 1). Kronik konstipasyonu olan kadınlarda sırasıyla Üİ, POP ve Aİ oranları sırasıyla %79,5, %43,6, %5,1 iken, kronik konstipasyonu olmayan kadınlarda bu oranlar sırasıyla %38,9, %19,4 ve %11,1 idi. Kronik konstipasyonu olan kadınlarda kronik konstipasyonu olmayan kadınlara göre Üİ varlığı (p<0,001), POP varlığı (p=0,025), PTDE-20 (p<0,001), POPDE-6 (p=0,013), KRADE-8 (p<0,001) ve ÜDE-6 (p<0,001) skorları daha fazlaydı. Kronik konstipasyonu olan kadınlarda kronik konstipasyonu olmayan kadınlara göre pelvik taban disfonksiyon ciddiyeti (p=0,002) daha fazlaydı. Gruplar arasında Aİ açısından fark saptanmadı (p>0,05) (Tablo 2).

Tablo 1. Kronik konstipasyonu olan ve olmayan kadınlarda fiziksel bulguların karşılaştırılması

	Kronik konstipasyonu olan kadınlar	Kronik konstipasyonu olmayan kadınlar	p
Yaş (yıl, X±SS)	42,03±10,84	42.08±9.71	0,489
VKİ (kg/m², X±SS)	34,74±4,12	34.73 ±4.12	0,954
Sigara (n,%)	6 (7,8)	9 (7,2)	0,298
Evet	33 (31,2)	27 (28,8)	
Hayır			
Alkol (n,%)	2 (1)	0 (0)	0,168
Evet	37 (38)	36 (35)	
Hayır			
Menopoz (n, %)	9 (8,8)	8 (8,2)	0,930
Evet	30 (30,2)	28 (27,8)	
Hayır			

Gebelik sayısı (X±SS)	2,69±1,92	2,77±2,34	0,372
Doğum sayısı (X±SS)	2,31±1,73	2,31±1,92	0,736
Medeni hali (n,%)			0,643
Evli	31 (30,2)	27 (27,8)	
Bekar	8 (8,8)	9 (8,2)	
Eğitim durumu(n, %)			0,444
Okuryazar	2 (2,6)	3 (2,4)	
İlkokul	18 (16,6)	14 (15,4)	
Ortaokul	2 (4,2)	6 (3,8)	
Lise	8 (8,3)	8 (7,7)	
Yükseköğrenim	9 (7,3)	5 (6,7)	

Tablo 2. Kronik konstipasyonu olan ve olmayan kadınlarda pelvik taban disfonksiyon varlığı ve ciddiyetinin karşılaştırılması

	Kronik konstipasyonu olan kadınlar	Kronik konstipasyonu olmayan kadınlar	p
PTD varlığı (n, %)			
Üİ	31 (79,5)	14 (38,9)	p<0,001*
POP	17 (43,6)	7 (19,4)	0,025*
Aİ	2 (5,1)	4 (11,1)	0,340
PTD ciddiyeti (X±SS)			
POPDE-6	34,72±28,71	19,33±23,32	0,013*
KRADE-8	32,89±19,18	14,93±18,54	p<0,001*
ÜDE-6	51,92±30,06	26,50±27,51	p<0,001*
PTDE-20	119,52±58,76	60,76±60,11	p<0,001*
PTD ciddiyeti			0,002*
≤ 100	12	24	
> 100 ve ≤ 200	22	11	
>200	5	1	

X: Ortalama, SS: Standart Sapma, VKİ: Vücut Kitle İndeksi, PTD: Pelvik Taban Disfonksiyonu, PTDE-20: Pelvik Taban Distres Envanteri-20, POPDE-6: Pelvik Organ Prolapsus Distres Envanteri, KRADE-8: Kolorektoanal Distres Envanteri, ÜDE-6: Üriner Distres Envanteri

TARTIŞMA

Bu çalışmada, kronik konstipasyonu olan kadınlarda pelvik taban disfonksiyon varlığı (Aİ hariç) ve pelvik taban disfonksiyon ciddiyetinin daha fazla olduğu görüldü.

Kronik konstipasyonu olan kadınlarda pelvik taban disfonksiyonunun görülmesi ile ilgili bazı çalışmalar mevcuttur. Lian ve ark.nın yapmış oldukları metanalizde, kronik konstipasyonun Üİ ile önemli ölçüde ilişkili olduğunu belirtmişlerdir (24). Barbosa ve ark., konstipasyonu olan ergenlerin, kronik konstipasyonu olmayan ergenlere göre Üİ'ye sahip

olma olasılığının 1.7 kat daha fazla olduğunu bildirmişlerdir (25). Saraçoğlu ve ark. çalışmasında Üİ'si 1 yıldan daha uzun süreli olan kadın hastalarda konstipasyon görülme oranını yüksek bulmuştur (26). Arya ve ark., POP'u olan kadınların asemptomatik kadınlara göre kronik konstipasyon bakımından daha yüksek risk altında olduklarını belirtmiştir (27). Biz de bu çalışmalarla uyumlu olarak kronik konstipasyonu olan kadınlarda kronik konstipasyonu olmayanlara göre Üİ ve POP oranının daha fazla olduğunu bulduk. Bu oranın yüksek olması kronik konstipasyonun pelvik taban disfonksiyonunu etkileyen önemli bir sağlık sorunu olduğunu göstermektedir. Kronik konstipasyon ve AI'nin incelendiği çalışmalardan biri olan Chen ve ark.nın çalışmasında konstipasyonun kadınları AI'ye yatkın hale getirdiği bildirilmiştir (28). Bizim çalışmamızda ise kronik konstipasyonu olan ve olmayan kadınlar arasında fark yoktu. Bunun nedeni hastaların kronik konstipasyon ve AI'yi içeren bağırsak alışkanlıkları ve bağırsak ile ilgili bozukluklardan bahsetmek istememesi veya bu konudan utanmalarından ve tam bilgi vermemelerinden kaynaklı olabilir. Çünkü bu konular doktora gitmenin birincil nedeni değilse, muayene odasında bile nadiren ele alınır (29). Ayrıca, hastalar defekasyon alışkanlıklarının normal kabul edilmediğinin farkında bile olmayabilirler. Hem bilgisizlik hem de bu konuyla ilgili utanç duyulması nedeniyle kronik konstipasyon ve AI'nin popülasyon üzerindeki etkisi belirsizdir. Buna göre, kronik konstipasyon ve AI'nin araştırılacağı başka çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşünüyoruz.

Kronik konstipasyonu olan kadınlarda pelvik taban disfonksiyon ciddiyetinin araştırıldığı az sayıda çalışma vardır (19, 30). Singh ve ark.nın çalışmasına göre kronik konstipasyon ile PTDE-20 skorlarının ilişkili olduğu bildirilmiştir (19). Chou ve ark., şiddetli obstrüktif defekasyon semptomları olan hastaların PTDE-20 skorlarının şiddetli kolonik tembellik semptomları olan hastalardan daha kötü olduğunu ifade etmişlerdir (30). Çalışmamızda kronik konstipasyonu olan kadınlarda kronik konstipasyonu olmayanlara göre pelvik taban disfonksiyon ciddiyeti arasında fark bulduk. POP, üriner ve kolorektal semptomlar ile kronik konstipasyon arasındaki ilişkiyi araştırma olmasına rağmen, bu çalışma bir araç kullanarak kadınlarda pelvik taban ile ilgili semptomların ciddiyetini değerlendiren az sayıdaki çalışmadan biridir. Dolayısıyla pelvik taban disfonksiyon ciddiyetini değerlendirmeyi sağlar. Bununla birlikte orta ile şiddetli PTDE-20 skorları, kronik konstipasyonu olan kadınlarda olmayan kadınlara göre daha yüksek bulunmuştur. Sonuç olarak kronik konstipasyon pelvik taban disfonksiyon ciddiyetinin artışına neden olabilmektedir. Böylece kronik konstipasyonun azaltılması pelvik taban disfonksiyon ciddiyetinin azaltılmasında önemli olabilmektedir.

SONUÇ

Kronik konstipasyonu olan kadınlarda pelvik taban disfonksiyon varlığı (AI hariç) ve pelvik taban disfonksiyon ciddiyetinin daha fazla olduğu görüldü. Bu sonuçlara göre kliniklerde kronik konstipasyonu olan hastalarda pelvik taban disfonksiyonu dikkate alınmalı ve kronik konstipasyona yönelik koruyucu ve önleyici tedavi programları sunulmalıdır. Ayrıca ileriki çalışmalarda bu konu daha büyük örneklem gruplarında çalışılmalıdır.

KAYNAKÇA

1. Sanchez MI, Bercik P. Epidemiology and burden of chronic constipation. *Can J Gastroenterol*. 2011;25 Suppl B(Suppl B):11b-5b.
2. Leung L, Riutta T, Kotecha J, Rosser W. Chronic constipation: an evidence-based review. *J Am Board Fam Med*. 2011;24(4):436-51.
3. Bharucha AE, Lacy BE. Mechanisms, Evaluation, and Management of Chronic Constipation. *Gastroenterology*. 2020;158(5):1232-49.e3.
4. Carter D, Beer-Gabel M. Lower urinary tract symptoms in chronically constipated women. *Int Urogynecol J*. 2012;23(12):1785-9.
5. Wyndaele M, De Winter BY, Pelckmans PA, De Wachter S, Van Outryve M, Wyndaele JJ. Exploring associations between lower urinary tract symptoms (LUTS) and gastrointestinal (GI) problems in women: a study in women with urological and GI problems vs a control population. *BJU Int*. 2015;115(6):958-67.
6. Akter F, Gartoulla P, Oldroyd J, Islam RM. Prevalence of, and risk factors for, symptomatic pelvic organ prolapse in Rural Bangladesh: a cross-sectional survey study. *Int Urogynecol J*. 2016;27(11):1753-9.
7. Rortveit G, Subak LL, Thom DH, Creasman JM, Vittinghoff E, Van Den Eeden SK, et al. Urinary incontinence, fecal incontinence and pelvic organ prolapse in a population-based, racially diverse cohort: prevalence and risk factors. *Female Pelvic Med Reconstr Surg*. 2010;16(5):278-83.
8. De Wachter S, de Jong A, Van Dyck J, Wyndaele JJ. Interaction of filling related sensation between anorectum and lower urinary tract and its impact on the sequence of their evacuation. A study in healthy volunteers. *Neurourol Urodyn*. 2007;26(4):481-5.
9. Kaplan SA, Dmochowski R, Cash BD, Kopp ZS, Berriman SJ, Khullar V. Systematic review of the relationship between bladder and bowel function: implications for patient management. *Int J Clin Pract*. 2013;67(3):205-16.
10. Coyne KS, Cash B, Kopp Z, Gelhorn H, Milsom I, Berriman S, et al. The prevalence of chronic constipation and faecal incontinence among men and women with symptoms of overactive bladder. *BJU Int*. 2011;107(2):254-61.
11. Burgers R, Liem O, Canon S, Mousa H, Benninga MA, Di Lorenzo C, et al. Effect of rectal distention on lower urinary tract function in children. *J Urol*. 2010;184(4 Suppl):1680-5.
12. Bunyavejchevin S. Risk factors of female urinary incontinence and overactive bladder in Thai postmenopausal women. *J Med Assoc Thai*. 2005;88 Suppl 4:S119-23.
13. Brown JS, Grady D, Ouslander JG, Herzog AR, Varner RE, Posner SF. Prevalence of urinary incontinence and associated risk factors in postmenopausal women. Heart & Estrogen/Progestin Replacement Study (HERS) Research Group. *Obstet Gynecol*. 1999;94(1):66-70.
14. Spence-Jones C, Kamm MA, Henry MM, Hudson CN. Bowel dysfunction: a pathogenic factor in uterovaginal prolapse and urinary stress incontinence. *Br J Obstet Gynaecol*. 1994;101(2):147-52.
15. Weber AM, Walters MD, Ballard LA, Booher DL, Piedmonte MR. Posterior vaginal prolapse and bowel function. *Am J Obstet Gynecol*. 1998;179(6 Pt 1):1446-9; discussion 9-50.
16. Womack NR, Williams NS, Holmfield JH, Morrison JF, Simpkins KC. New method for the dynamic assessment of anorectal function in constipation. *Br J Surg*. 1985;72(12):994-8.
17. Nurko S, Scott SM. Coexistence of constipation and incontinence in children and adults. *Best Pract Res Clin Gastroenterol*. 2011;25(1):29-41.
18. Meinds RJ, van Meegdenburg MM, Trzpis M, Broens PM. On the prevalence of constipation and fecal incontinence, and their co-occurrence, in the Netherlands. *Int J Colorectal Dis*. 2017;32(4):475-83.
19. Singh P, Seo Y, Ballou S, Ludwig A, Hirsch W, Rangan V, et al. Pelvic Floor Symptom Related Distress in Chronic Constipation Correlates With a Diagnosis of Irritable Bowel Syndrome With Constipation and Constipation Severity but Not Pelvic Floor Dyssynergia. *J Neurogastroenterol Motil*. 2019;25(1):129-36.
20. Longstreth GF, Thompson WG, Chey WD, Houghton LA, Mearin F, Spiller RC. Functional bowel disorders. *Gastroenterology*. 2006;130(5):1480-91.
21. Haylen BT, de Ridder D, Freeman RM, Swift SE, Berghmans B, Lee J, et al. An International Urogynecological Association (IUGA)/International Continence Society (ICS) joint report on the terminology for female pelvic floor dysfunction. *Int Urogynecol J*. 2010;21(1):5-26.
22. Toprak Celenay S, Akbayrak T, Kaya S, Ekici G, Beksac S. Validity and reliability of the Turkish version of the Pelvic Floor Distress Inventory-20. *Int Urogynecol J*. 2012;23(8):1123-7.
23. Nosti PA, McDermott CD, Schilder JM, Stehman FB, Woodman PJ. Symptoms of Pelvic Floor Disorders and Quality of Life Measures in Postoperative Patients With Endometrial Cancer. *Clinical Ovarian and Other Gynecologic Cancer*. 2012;5(1):27-30.
24. Lian WQ, Li FJ, Huang HX, Zheng YQ, Chen LH. Constipation and risk of urinary incontinence in women: a meta-analysis. *Int Urogynecol J*. 2019;30(10):1629-34.
25. Barbosa L, Kühni D, Vasconcelos D, Sales E, Lima G, Santos M, et al. Factors Associated with Urinary Incontinence in Pregnant Adolescents: A Case-Control Study. *J Pediatr Adolesc Gynecol*. 2018;31(4):382-7.
26. Saraçoğlu M, Eroğlu A, Rauf TD. Prevalence of Anal Incontinence and Constipation in Female Patients with Urinary Incontinence. *Journal of Urological Surgery*. 2018;5(1):21.
27. Arya LA, Novi JM, Shaunik A, Morgan MA, Bradley CS. Pelvic organ prolapse, constipation, and dietary fiber intake in women: a case-control study. *Am J Obstet Gynecol*. 2005;192(5):1687-91.
28. Chen GD, Hu SW, Chen YC, Lin TL, Lin LY. Prevalence and correlations of anal incontinence and constipation in Taiwanese women. *Neurourol Urodyn*. 2003;22(7):664-9.
29. Bartlett L, Nowak M, Ho YH. Reasons for non-disclosure of faecal incontinence: a comparison between two survey methods. *Tech Coloproctol*. 2007;11(3):251-7.
30. Chou AB, Cohan JN, Varma MG. Differences in Symptom Severity and Quality of Life in Patients With Obstructive Defecation and Colonic Inertia. *Dis Colon Rectum*. 2015;58(10):994-8.

A STUDY ON SYNTHESIS OF NEW 1-(4-AMINOCARBONYLPIPERIDIN-1-YL-METHYL)-3-ALKYL(ARYL)-4-[3-METHOXY-4-(2-METHYLBENZOXY)-BENZYLIDENEAMINO]-4,5-DIHYDRO-1*H*-1,2,4-TRIAZOL-5-ONES

Dr. Öğr. Üyesi Sevda MANAP

Kafkas University, Department of Chemistry, Kars/Turkey
ORCID NO: 0000-0002-5025-9622

Prof. Dr. Haydar YÜKSEK

Kafkas University, Department of Chemistry, Kars/Turkey
ORCID NO: 0000-0003-1289-1800

ABSTRACT

In this study, 3-alkyl(aryl)-4-[3-methoxy-4-(2-methylbenzoxy)-benzylideneamino]-4,5-dihydro-1*H*-1,2,4-triazol-5-ones (**1**) reacted with 4-piperidinecarboxamide in the presence of formaldehyde to obtain five novel 1-(4-aminocarbonylpiperidin-1-yl-methyl)-3-alkyl(aryl)-4-[3-methoxy-4-(2-methylbenzoxy)-benzylideneamino]-4,5-dihydro-1*H*-1,2,4-triazol-5-ones (**2**). The structures of compounds **2** were established from IR, ¹H NMR and ¹³C NMR spectral data.

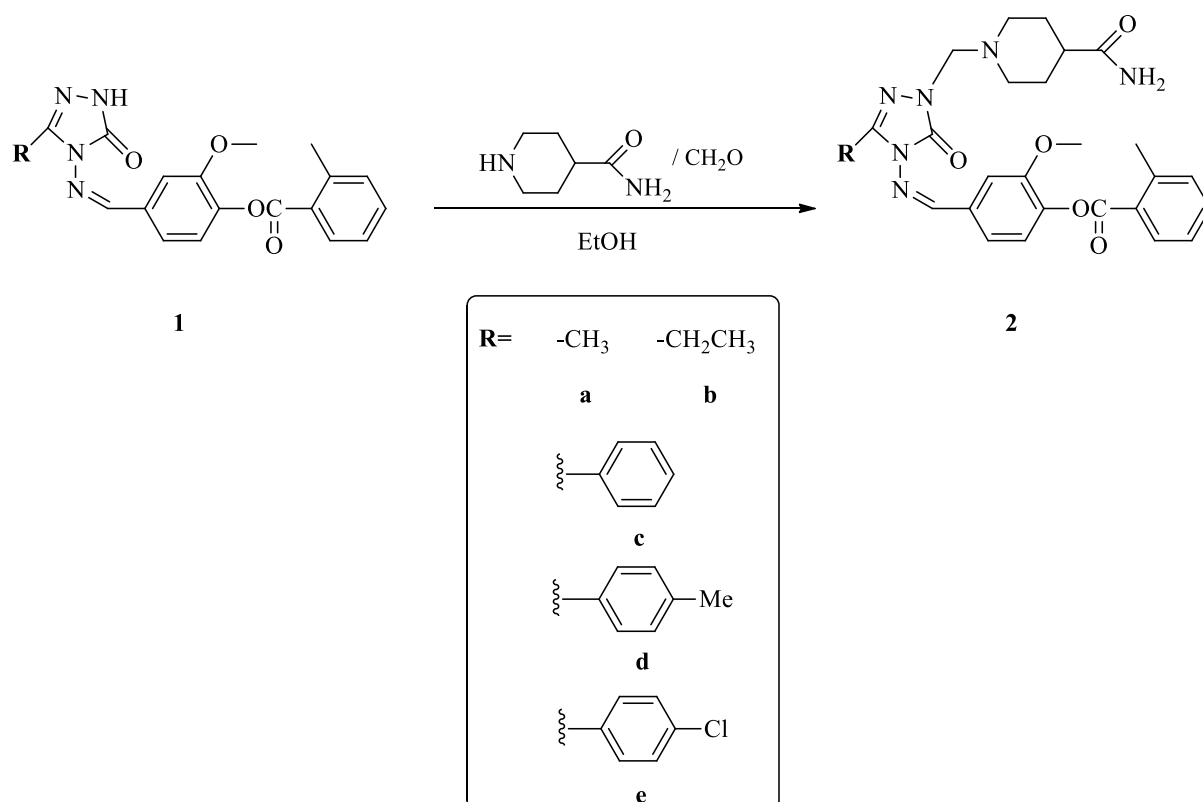
Keywords: 1,2,4-Triazol-5-one, Schiff base, Mannich base, Characterization

INTRODUCTION

1,2,4-Triazole derivatives are recorded to own a wide variety of pharmacological activities like antibacterial [1], antioxidant [2], anti-inflammatory [3], antiparasitic [4], analgesic [5], antiviral [6], antitumor [7], anti-HIV [8], antihypertensive and diuretic [9] properties.

The Mannich reaction is an important reaction for the direct construction of new C-C and C-N bonds. Its endproducts, Mannich bases have withdrawn more and more attention of chemists owing to their specific biological activities, such as antiviral, acetylcholinesterase inhibitory, antioxidant, antiproliferative. What's more, Mannich bases are also key precursors to access amino alcohols, peptides, lactams and optically active amino acids [10].

Due to many of the above-mentioned properties of 1,2,4 Triazole and Mannich bases, we were worked to synthesize of a new series of Mannich base derivatives. In the present paper, the synthesis of 5 novel 1-(4-aminocarbonylpiperidin-1-yl-methyl)-3-alkyl(aryl)-4-[3-methoxy-4-(2-methylbenzoxy)-benzylideneamino]-4,5-dihydro-1*H*-1,2,4-triazol-5-ones (**2a-e**) were synthesized by the reactions of 3-alkyl(aryl)-4-[3-methoxy-4-(2-methylbenzoxy)-benzylideneamino]-4,5-dihydro-1*H*-1,2,4-triazol-5-ones (**1a-e**) with formaldehyde and 4-piperidinecarboxamide (Scheme 1).



Scheme 1. Synthesis route of compounds **2**

EXPERIMENTAL

Chemical reagents and all solvents used in this study were purchased from Merck AG, Aldrich and Fluka. Melting points which were uncorrect were determined in open glass capillaries using an Stuart SMP30 digital melting point apparatus. The IR spectra were obtained on a ALPHA-P BRUKER FT-IR spectrometer. ¹H and ¹³C NMR spectra were recorded in deuterated dimethyl sulfoxide with TMS as internal standard using a BRUKER ULTRASHIELD PLUS BIOSPIN spectrometer at 400 MHz and 10 MHz, respectively.

General procedure for the synthesis of 1-(4-aminocarbonylpiperidin-1-yl-methyl)-3-alkyl(aryl)-4-[3-methoxy-4-(2-methylbenzyloxy)-benzylideneamino]-4,5-dihydro-1H-1,2,4-triazol-5-ones (**2**)

The corresponding compound **1** (5 mmol) [11] was dissolved in 100 mL of ethanol followed by addition of piperidine-4-carboxamide (0.05 mol) and formaldehyde (37%, 10 mmol). The reaction mixture was refluxed for 3 hours. After standing at RT overnight, the solid was filtered and crystallized from ethanol. The solid was recrystallized from the same solvent and purified by drying *in vacuo* to obtain pure compounds **2** as colourless crystals.

1-(4-aminocarbonylpiperidin-1-yl-methyl)-3-methyl-4-[3-methoxy-4-(2-methylbenzyloxy)-benzylideneamino]-4,5-dihydro-1H-1,2,4-triazol-5-ones (2a)

White solid. Yield: 91 %; mp; 188°C. **IR (cm⁻¹):** 3367 and 3183 (NH₂), 1740, 1704, 1648 (C=O), 1600, 1578 (C=N), 1241 (COO), 732 (1,2-disubstituted benzenoid ring). **¹H-NMR (400 MHz, DMSO-*d*₆) δ:** [1.49-1.53 (m, 2H), 1.67 (d, 2H; *J* = 10.40 Hz), 1.97 (m, 1H), 2.26-2.29 (m, 2H), 2.92 (d, 2H; *J* = 11.60 Hz)] (piperidine H), 2.32 (s, 3H, CH₃), 2.59 (s, 3H,

PhCH₃), 3.87 (s, 3H, OCH₃), 4.54 (s, 2H, NCH₂N), [6.72 (s, 1H), 7.16 (s, 1H)] (NH₂), 7.39-7.44 (m, 3H, ArH), 7.53 (dd, 1H, ArH; *J* = 8.00, 1.60 Hz), 7.59 (t, 1H, ArH; *J* = 7.60 Hz), 7.66 (d, 1H, ArH; *J* = 1.60 Hz), 8.07 (d, 1H, ArH; *J* = 7.60 Hz), 9.74 (s, 1H, N=CH); ¹³C-NMR (100 MHz, DMSO-*d*₆) δ : 10.96 (CH₃), 21.01 (PhCH₃), 28.42 (2CH₂), 41.09 (CH), 49.73 (2CH₂), 56.10 (OCH₃), 66.34 (NCH₂N), [111.60, 120.72, 123.71, 126.74, 128.09, 130.71, 131.84, 132.40, 133.00, 139.99, 141.96, 150.23] (Ar-C), 142.92 (Triazole C₃), 151.39 (N=CH), 153.61 (Triazole C₅), 154.56 (COO), 176.37 (CONH₂).

1-(4-aminocarbonylpiperidin-1-yl-methyl)-3-ethyl-4-[3-methoxy-4-(2-methylbenzoxy)benzylideneamino]-4,5-dihydro-1H-1,2,4-triazol-5-ones (2b)

White solid. Yield: 79 %; mp; 149°C. IR (cm⁻¹): 3366 and 3182 (NH₂), 1741, 1704, 1647 (C=O), 1594, 1576 (C=N), 1241 (COO), 731 (1,2-disubstituted benzenoid ring). ¹H-NMR (400 MHz, DMSO-*d*₆) δ : 1.25 (t, 3H, CH₂CH₃; *J* = 7.20 Hz), [1.50-1.54 (m, 2H), 1.68 (d, 2H; *J* = 10.40 Hz), 1.98 (m, 1H), 2.27-2.31 (m, 2H), 2.93 (d, 2H; *J* = 11.60 Hz)] (piperidine H), 2.59 (s, 3H, PhCH₃), 2.73 (q, 2H, CH₂CH₃; *J* = 7.20 Hz), 3.87 (s, 3H, OCH₃), 4.56 (s, 2H, NCH₂N), [6.72 (s, 1H), 7.16 (s, 1H)] (NH₂), 7.39-7.43 (m, 3H, ArH), 7.53 (dd, 1H, ArH; *J* = 8.00, 1.60 Hz), 7.57-7.59 (m, 1H, ArH), 7.65 (d, 1H, ArH; *J* = 1.60 Hz), 8.07 (d, 1H, ArH; *J* = 1.60 Hz), 9.74 (s, 1H, N=CH); ¹³C-NMR (100 MHz, DMSO-*d*₆) δ : 10.01 (CH₂CH₃), 18.39 (CH₂CH₃), 21.01 (PhCH₃), 28.42 (2CH₂), 41.11 (CH), 49.75 (2CH₂), 56.06 (OCH₃), 66.38 (NCH₂N), [111.61, 120.60, 123.71, 126.22, 128.08, 130.71, 131.83, 132.44, 132.98, 139.99, 141.95, 150.36] (Ar-C), 146.65 (Triazole C₃), 151.38 (N=CH), 153.55 (Triazole C₅), 164.56 (COO), 176.39 (CONH₂).

1-(4-aminocarbonylpiperidin-1-yl-methyl)-3-benzyl-4-[3-methoxy-4-(2-methylbenzoxy)benzylideneamino]-4,5-dihydro-1H-1,2,4-triazol-5-ones (2c)

White solid. Yield: 77 %; mp; 165°C. IR (cm⁻¹): 3359 and 3186 (NH₂), 1715, 1649 (C=O), 1601, 1575 (C=N), 1241 (COO), 768 and 703 (monosubstituted benzenoid ring), 730 (1,2-disubstituted benzenoid ring). ¹H-NMR (400 MHz, DMSO-*d*₆) δ : [1.51-1.55 (m, 2H), 1.69 (d, 2H; *J* = 10.40 Hz), 1.98 (m, 1H), 2.28-2.33 (m, 2H), 2.95 (d, 2H; *J* = 11.60 Hz)] (piperidine H), 2.58 (s, 3H, PhCH₃), 3.86 (s, 3H, OCH₃), 4.13 (s, 2H, CH₂Ph), 4.60 (s, 2H, NCH₂N), [6.73 (s, 1H), 7.18 (s, 1H)] (NH₂), 7.23-7.25 (m, 1H, ArH), 7.32-7.35 (m, 1H, ArH), 7.39-7.46 (m, 8H, ArH), 7.56-7.59 (m, 2H, ArH), 8.06 (d, 1H, ArH; *J* = 8.00 Hz), 9.69 (s, 1H, N=CH); ¹³C-NMR (100 MHz, DMSO-*d*₆) δ : 21.01 (PhCH₃), 28.43 (2CH₂), 41.10 (CH), 49.76 (2CH₂), 31.07 (CH₂Ph), 56.06 (OCH₃), 66.47 (NCH₂N), [110.81, 121.25, 123.68, 126.24, 128.07, 130.71, 131.85, 132.37, 133.00, 139.99, 141.98, 150.25] (Ar-C), [126.78, 128.53 (2C), 128.62 (2CH), 135.77 (C)] (Ar-C linked C-3), 144.73 (Triazole C₃), 151.35 (N=CH), 152.95 (Triazole C₅), 164.56 (COO), 176.36 (CONH₂).

*1-(4-aminocarbonylpiperidin-1-yl-methyl)-3-(*p*-methylbenzyl)-4-[3-methoxy-4-(2-methylbenzoxy)benzylideneamino]-4,5-dihydro-1H-1,2,4-triazol-5-ones (2d)*

White solid. Yield: 87 %; mp; 173°C. IR (cm⁻¹): 3365 and 3185 (NH₂), 1738, 1703, 1649 (C=O), 1602, 1578 (C=N), 1237 (COO), 811 (1,4-disubstituted benzenoid ring), 733 (1,2-disubstituted benzenoid ring). ¹H-NMR (400 MHz, DMSO-*d*₆) δ : [1.51-1.54 (m, 2H), 1.68 (d, 2H; *J* = 10.40 Hz), 1.98 (m, 1H), 2.27-2.32 (m, 2H), 2.94 (d, 2H; *J* = 11.60 Hz)] (piperidine H), 2.25 (s, 3H, PhCH₃-*p*), 2.59 (s, 3H, PhCH₃-*o*), 3.87 (s, 3H, OCH₃), 4.07 (s, 2H, CH₂Ph), 4.59 (s, 2H, NCH₂N), [6.74 (s, 1H), 7.18 (s, 1H)] (NH₂), 7.14 (d, 2H, ArH; *J* = 8.00 Hz), 7.24 (d, 2H, ArH; *J* = 8.00 Hz), 7.38-7.47, (m, 4H, ArH), 7.57-7.59 (m, 2H, ArH), 8.07 (d, 1H, ArH; *J* = 8.00 Hz), 9.68 (s, 1H, N=CH); ¹³C-NMR (100 MHz, DMSO-*d*₆) δ :

20.57 (*p*-PhCH₃), 21.02 (*o*-PhCH₃), 28.43 (2CH₂), 41.10 (CH), 49.76 (2CH₂), 30.67 (CH₂Ph), 56.03 (OCH₃), 66.45 (NCH₂N), [110.80, 121.26, 123.69, 126.24, 128.08, 130.72, 131.85, 132.40, 133.01, 139.99, 141.97, 150.25] (Ar-C), [128.50 (2C), 129.09 (2C), 132.63 (C), 135.87 (C)] (Ar-C linked C-3), 144.88 (Triazole C₃), 151.35 (N=CH), 152.89 (Triazole C₅), 164.57 (COO), 176.36 (CONH₂).

1-(4-aminocarbonylpiperidin-1-yl-methyl)-3-(p-chlorobenzyl)-4-[3-methoxy-4-(2-methylbenzoxy) benzylideneamino]-4,5-dihydro-1H-1,2,4-triazol-5-ones (2e)

White solid. Yield: 88 %; mp; 185°C. **IR (cm⁻¹):** 3359 and 3184 (NH₂), 1738, 1717, 1647 (C=O), 1600, 1577 (C=N), 1237 (COO), 804 (1,4-disubstituted benzenoid ring), 730 (1,2-disubstituted benzenoid ring). **¹H-NMR (400 MHz, DMSO-*d*₆) δ:** [1.51-1.57 (m, 2H), 1.68 (d, 2H; *J* = 10.80 Hz), 1.97-2.01 (m, 1H), 2.28-2.32 (m, 2H), 2.94 (d, 2H; *J* = 11.60 Hz)] (piperidine H), 2.59 (s, 3H, PhCH₃), 3.86 (s, 3H, OCH₃), 4.14 (s, 2H, CH₂Ph), 4.59 (s, 2H, NCH₂N), [6.73 (s, 1H), 7.17 (s, 1H)] (NH₂), 7.37-7.47 (m, 8H, ArH), 7.55-7.59 (m, 2H, ArH), 8.06 (d, 1H, ArH; *J* = 8.00 Hz), 9.69 (s, 1H, N=CH); **¹³C-NMR (100 MHz, DMSO-*d*₆) δ:** 21.02 (PhCH₃), 28.42 (2CH₂), 41.06 (CH), 49.72 (2CH₂), 30.37 (CH₂Ph), 56.06 (OCH₃), 66.50 (NCH₂N), [110.88, 121.24, 123.70, 126.24, 128.07, 130.72, 131.85, 132.32, 133.00, 139.99, 142.01, 150.24] (Ar-C), [128.48 (2CH), 130.54 (2CH), 131.50 (C), 134.77 (C)] (Ar-C linked C-3), 144.40 (Triazole C₃), 151.37 (N=CH), 153.11 (Triazole C₅), 164.56 (COO), 176.36 (CONH₂).

RESULTS AND DISCUSSION

In the present study, new 1,2,4-triazole derivatives (**2a-2e**) were designed and synthesized. The new synthesized compounds were identified using spectral data (IR, ¹H NMR and ¹³C NMR).

REFERENCES

1. Yüksek, H., Demirbas, A., İkizler, A., Johansson, C. B., Celik, C., & İkizler, A. (1997). Synthesis and antibacterial activities of some 4,5-dihydro-1*H*-1,2,4-triazol-5-ones. *Arzneimittelforschung*, 47(4), 405–409.
2. Gürsoy-Kol, Ö., & Ayazoglu, E. (2014). Antioxidant activities and acidic properties of some novel 4-[3,4-di-(4-nitrobenzoxy)-benzylidenamino]-4,5-dihydro-1*H*-1,2,4-triazol-5-one derivatives. *Arabian Journal of Chemistry*, 1–9. Doi:10.1016/j.arabjc.2013.11.015
3. Uzgören-Baran, A., Tel, B. C., Sargöl, D., Öztürk, E. I., Kazkayas, I., Okay, G., Tozkoparan, B. (2012). Thiazolo[3,2-*b*]-1,2,4-triazole-5(6*H*)-one substituted with ibuprofen: Novel non-steroidal antiinflammatory agents with favorable gastrointestinal tolerance. *European Journal of Medicinal Chemistry*, 57, 398–406. Doi:10.1016/j.ejmech.2012.07.009
4. Saadeh, H. A., Mosleh, I. M., Al-Bakri, A. G., & Mubarak, M. S. (2010). Synthesis and antimicrobial activity of new 1,2,4-triazole-3-thiol metronidazole derivatives. *Monatshfte Fur Chemie*, 141(4), 471–478. Doi:10.1007/s00706-010-0281-9
5. Chidananda, N., Poojary, B., Sumangala, V., Kumari, N. S., Shetty, P., & Arulmoli, T. (2012). Facile synthesis, characterization and pharmacological activities of 3,6-disubstituted 1,2,4-triazolo[3,4-*b*][1,3,4]thiadiazoles and 5,6-dihydro-3,6-disubstituted 1,2,4-triazolo[3,4-*b*][1,3,4]thiadiazoles. *European Journal of Medicinal Chemistry*, 51, 124–136. <http://doi.org/10.1016/j.ejmech.2012.02.030>
6. Henen, M. A., El Bialy, S. A. A., Goda, F. E., Nasr, M. N. A., & Eisa, H. M. (2012). [1,2,4]Triazolo[4,3-*a*]quinoxaline: Synthesis, antiviral, and antimicrobial activities. *Medicinal Chemistry Research*, 21(9), 2368–2378. Doi:10.1007/s00044-011-9753-7
7. Demirbas, N., Ugurluoglu, R., & Demirbas, A. (2002). Synthesis of 3-alkyl(aryl)-4-alkylidenamino-4,5-dihydro-1*H*-1,2,4-triazol-5-ones and 3-alkyl-4-alkylamino-4,5-dihydro-1*H*-1,2,4-triazol-5-ones as antitumor agents. *Bioorganic and Medicinal Chemistry*, 10(12), 3717–3723. Doi:10.1016/S0968-0896(02)00420-0
8. Li, Z., Cao, Y., Zhan, P., Pannecouque, C., Balzarini, J., & Clercq, E. De. (2013). Synthesis and anti-HIV evaluation of novel 1,2,4-triazole derivatives as potential non nucleoside HIV-1 reverse transcriptase inhibitors. *Letters in Drug Design & Discovery*, 10(1), 27–34. Doi:10.2174/1570180811309010027
9. Ali, K. A., Ragab, E. A., Farghaly, T. A., & Abdalla, M. M. (2011). Synthesis of new functionalized 3-substituted[1,2,4]triazolo[4,3-*a*]pyrimidine derivatives: potential antihypertensive agents. *Acta Poloniae Pharmaceutica*, 68(2), 237–47.
10. Xie, L., Cheng, J., Luo, Z., & Lu, G. (2018). Mannich reaction of indole with cyclic imines in water. *Tetrahedron Letters*, 59 pp. 457-461.
11. Manap, S. (2017). Bazı vanilin türevlerinin 3-Alkil(Aril)-4-amino-4,5-dihidro-1*H*-1,2,4-triazol-5-on'lar ile reaksiyonlarının incelenmesi. Doktora Tezi, Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kars.

ALAK SURESİ BAĞLAMINDA ŞAHSİYETİ İNŞANIN İLK NÜVELERİ FIRST CORES OF BUILDING THE PERSONALITY IN THE CONTEXT OF SURAH AL-ALAQ

Doç. Dr. Ahmet ABAY

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, İlahiyat Fakültesi

ORCID NO: 0000-0001-8284-8336

ÖZET

Bu çalışmada âlimlerin genel kabulüne göre Kur'an'ın ilk indiren suresi olan Alak suresi özelinde başta Hz. Peygamber olmak üzere inanan bireyin şahsiyetinin nasıl inşa edilmeye başlandığı ele alınacaktır. Şahsiyetin inşasına nereden başlandığı ilk olarak hangi kavramların kullanılmaya başlandığı sonraki süreçte bu kavramların kullanımının devam edip etmediği gibi sorulara cevap aranacaktır. Ayrıca ilk indirilen vahiylerde şahsiyeti inşa ile ilgili ortaya konulan kavram ve ilkelerin günümüzde de şahsiyet eğitiminde kullanılıp kullanılmayacağı meselesi üzerinde durulacak bir anlamda evrensel olup olmadıkları araştırılacaktır.

Alak Suresi göz önüne alındığında öncelikle şu meselelerin üzerinde durulduğunu ifade etmek mümkündür:

İkra/Oku (Okumanın anlamı, neyin okunacağı, kimin adına veya kimin adıyla okunacağı)

Rab (Rabbin kim olduğu, Rab olmaya layık olanın sahip olması gereken olmazsa olmaz özellikler)

Yaratma/halk (Mutlak yaratmanın kim olduğu ve bu yaratmanın kapsamı)

Alak (insanın yaratılışının ilk aşamalarından biri olan alakın mahiyeti)

Ekrem/en yüce/en cömert (Ekrem olan Rab adına/adıyla okumanın anlamı)

Kalemle yazı yazmayı öğretmenin anlamı ve mahiyeti

İnsana bilmediğini öğreten kimdir? Bu öğretme olmasaydı insan ne kadar bilebilirdi?

İstiğna ve Tuğyan (Rabbin temel öğretisini dikkate almayıp kendini bundan müstağni gören kişinin tuğyana sürüklenmesi ve sonucu)

Rüc'a /Mutlak dönüşün Rabbe olması ve bundan kaçışın olmayışı

Allah'a kulluk etmeye çalışana engellenmenin çirkinliği ve akıbeti. Kulluk etmeye çalışanın doğru yolda ve hidayet üzere olup olmadığı bile düşünülmeden bu engellenmenin yapılması. Özellikle de bu kişi takvayı yani Allah'a karşı sorumluluk bilinci sahibi olmayı emrettiği halde bu engellenmenin yapılması.

Bu engellemeyi yapan kişi hakikati yalanlayıp yüz çeviriyor ve Allah'ın her şeyi bildiği gerçeğini dikkate almıyor ve bu yanlış tutumuna bir son vermez ise mutlaka yaptıklarının hesabı ondan sorulacaktır. Çevresindeki bütün güçleri yardıma çağırsa bile...

Kendisinin gücü varsa bu gücü yok edecek karşı güç de vardır.

O halde bütün bu tehdit ve engellemelere rağmen bu zorbalara itaat edilmeyecek ve doğru merci adına hayatı okumanın bir gereği olarak doğru mercie secde ederek yakınlaşmanın çabası içerisinde olmaya devam edilecektir.

İlk surede üzerinde durulan bu meselelerin şahsiyetin inşasında oynadığı rol üzerinde durulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Alak, şahsiyet, inşa.

ABSTRACT

In this study, how is the personality of a believer individual started to be built will be examined by starting from the Prophet, in the context of the Sūrat al-‘Alaq which is to general acceptance of scholars is the first revealed sūra of the Holy Qur’ān. The answers will be searched for the questions such as; Where to begin for building the personality, Which concepts were used first and are they still in use or not? In addition, it will be focused on whether the concepts and principles in the first revelations related to personality building will be used in personality education today. In a sense, it will be investigated whether they are universal or not.

Through the examining of Sūrat al-‘Alaq it is possible to state that the following matters are primarily focused on:

Iqra/Read (Meaning of the reading, what to read, for whom it will be read)

Rabb (Who is Rabb, Indispensable qualities that worthy of being Rabb must have)

Creation/ Khalk (Who is the absolute creator and the scope of this creation)

‘Alaq (The nature of ‘alaq which is one of the first stages of human creation)

Akram/ almighty/ most generous (The meaning of reading in the name of the Rabb who is Akram)

The meaning and nature of teaching writing with a pen.

Who teaches man what he does not know? How much would one know without this teaching?

Self-sufficient and Tughyan/Transgress (The dragging of a person to Tughyan who ignores the basic teaching of the Rab and considers himself independent of it, and its result)

Rudjū‘/Return/ Absolute return to the Lord and no escape from it

The ugliness and fate of hindering those who try to serve Allāh. Making this obstruction without even considering whether the person trying to serve is on the right path. Especially when this person orders taḵwā which is to be conscious of responsibility towards Allāh, this prevention is done.

If the person who makes this blocking denies the truth, turns away from the truth, does not take into account the fact that Allāh knows everything and does not put an end to this wrong attitude, he will definitely be held accountable for his actions. Even if he calls all the forces around him to help...

If he has the power, there is also a counter power that will destroy this power.

In that case, despite all these threats and obstacles, these tyrants will not be obeyed and as a necessity of reading life in the name of the right authority, it will continue to strive to get closer by prostrating to the right authority

The role of the matters, that emphasized in the first sūra, on the building of personality will be examined.

Keywords: Alaq, personality, building.

GİRİŞ

Kur'an'ın insanı eğitirken işe nereden başladığı bilinmek isteniyorsa, vahyin nasıl bir seyir rotası takip ettiğinin de bilinmesi zarurilik arz eder. Hz. Peygamberin ve onun muhatap olduğu kişilerin şahsiyetlerinin nasıl inşa edildiğini bilmek, günümüz insanın şahsiyetini inşa etmede nereden başlanacağı hususunda karşımıza vazgeçilemez bir gerçeklik olarak çıkar. Çünkü insanlığa şahit bir ümmet olabilmenin yolu, ümmetin peygamberinin eğitildiği şekli ve gittiği yolu bilmekten geçer. Peygamberin nasıl şahit olduğu bilinmeden hakkıyla bir şahadetin gerçekleşmesi mümkün değildir. Peygamberden öğrenilen bir şahitlik, Peygamberin de bize şahitlik yapmasını sağlar: “*Ve işte böylece Biz sizi örnek bir ümmet kıldık ki insanlar nezdinde Hakk'ın şahitleri olasınız ve Peygamber de sizin hakkınızda şahit olsun...*” (el-Bakara 2/143)

İnsanı eğitirken, onu ulvileştirecek, yüceltecek asli değerlere ihtiyaç vardır. Bu gereksinim doğru ilkelerle yapılırsa maksat hâsıl olur. Aksi takdirde tertemiz fitratlara sahip insanlar, aldıkları eğitimlerle yozlaşır, böylece onlar Yaratıcıyı ve O'nun evrendeki muhteşem sanatını görmek ve anlamaktan mahrum olurlar.¹

İnşa sürecine başlanırken Kur'an'ın bir bütün olduğu, konuların iç içe geçtiğini ve konulara bu bütünlük içerisinde yaklaşılmasının gerekliliği asla unutulmamalıdır. Kur'an'ın bütünlüğünü göz önünde bulundurmanın zaruri oluşunun yanı sıra, vahyin başlangıç aşamasında indirilen ve özellikle ilk dönemde indirildikleri hususunda nerdeyse bir ittifak olan surelerde önceliğin neye verildiğini tespit etmek kanaatimizce önemlidir. Bu surelerin bir kısmını zikretmek gerekirse ilk olarak; Alak, Fatiha, Kalem, Müzemmil, Müddesir, Leheb, Tekvir, A'la, Leyl, Fecr, Duha, İnşirah, Asr, Adiyat, Kevser, Maun vd. sayılabilir. Bu sureler vahyin ilk döneminde getirilen tekliflerin ve öncelikli ele alınan konuların ne olduğu konusunda fikir verebilir. Biz vahyin ilk nüvesi olan Alak Suresini merkeze alarak bu çalışmayı yürüteceğiz.

Ele alınacak hususlar sistematik olarak ilk inen sure esas alınarak işlenecektir. Bu yöntemin seçilmesindeki temel amaç, bireyin ve toplumun oluşmasında vahyin etkisini ve rolünü tespit etmektir. Nüzul sırasının tespitinde var olan farklı görüşleri de göz ardı etmeden, en çok kabul gören nüzul sıralamasını dikkate alarak bunu yapmak temel hedefimizdir. Ayetlerin, indiği sırada meydana gelen olayların yaşanan süreçlerle de bağlantısını irdeleyerek nüzul ortamı ve nüzul şartları da değerlendirmeye tabi tutulacaktır.

GELİŞME

Vahyin insanların zihin dünyalarını inşa ederek onları şahsiyet/kişilik sahibi yapmayı hedeflediği açık bir hakikattir. Tasavvurun, zihnin ve şahsiyetin inşasında ise kavramların önemli bir rolü vardır. Kavramlar doğru şekilleriyle öğrenilmediğinde bunların üzerine bina edilecek bütün tasavvur ve düşünceler yanlış olacaktır. Zira tasavvur, zihin ve şahsiyetin birbirleriyle sıkı bir bağı vardır. Bu nedenle Alak Suresinin mü'min şahsiyeti oluşturmadaki katkısı, surenin ihtiva ettiği içerik ve kavramlar üzerinden ele alınacaktır.

¹ Ahmet Abay, *Kur'an'da Kişilik Eğitiminin İlkeleri*, (İstanbul: Düşün Yayınları, 2012), 23.

Surede yer alan kavramları şu şekilde ifade etmek mümkündür: Oku/Okuma, Rab, Yaratma, Alak, Kerem/Ekrem, İlim/Ta'lim, Kalem, İstiğna, Tuğyan, Rucu'/Dönüş, Abd/Ubudiyet, Salat/Kulluk, Hüda/Hidayet, Takva/Takvayı Emretme, Tekzip/Yalanlama, Tevalla/yüz çevirme, Allah Görür/bilir, Allah'a havale etme, İtaat etme/Etmeme, Secde, Kurbiyet/Yakınlaşma. Bu kavramlara suredeki sırasıyla değinilecektir.

Oku/Okumak

“*Yaratan rabbın adına OKU*” (Alak 19/1)

Ayette Hz. Peygamber'e emredilen okumanın konusu belirtilmemiştir; çünkü başta kendisine indirilen vahiy ve kozmik evrendeki ayetleri olmak üzere, okunması yani üzerinde inceleme yapıp zihin yorarak hakkında bilgi edinilmesi, ders ve ibret alınması, iyi ve faydalı sonuçlar üretilmesi gereken her şeyi tanıması, hakikatini anlayıp kavraması istenmektedir.² Bu nedenle “oku” emrinin nasıl anlaşılması gerektiği ile ilgili farklı yorumlar yapılmıştır.

Arapça'da *kıraat* (okuma) kelimesi, bugün olduğu gibi kişinin kendi başına gerçekleştirdiği bir eylemin adı değil, üçüncü kişilere yönelik bir eylemin adıdır. Kitab'ı (metni) okumak, onu üçüncü kişilere okumaktır. Fiil *lâzım* değil, *müteaddi* karakterdedir. Nitekim Türkçe'de “şarkı okumak”, “meydan okumak”, “canına okumak” deyişlerindeki *okumak* gibi, Kur'an Arapçasında da *okumak* fiili, farklı bir okuma türüne işaret eder. Kur'an okunduğunda susulur ve dinlenilir.³ Çünkü Kur'an söylenen ve dinlenen bir metindir; dolayısıyla İkra/oku emri, yazılı bir metni okumak anlamına gelmez, herhangi bir kitabı okumak anlamına ise hiç gelmez.⁴

Rabbın isminin *zıkr*, *tesbih* ve *tebrik* (takdis) edilmesiyle alâkalı bu kullanımlar, acaba *ikrâ* bi-ismi rabbike formuyla birlikte düşünülebilir mi? Acaba ayetteki *ikrâ* emri, *Rabbın ismi* terkiibini kendisine nesne olarak alabilir mi? Cenab-ı Allah, Peygamber Efendimize ilk *inzâl* eylediği bu ayette, ondan *ismini ilan ve inşâd* (zıkr u tesbih) etmesini istiyor olabilir mi?⁵

Kur'an'ın verdiği “oku emri” tesadüfî bir 'okuma' biçimi değildir. Bu emir verildiğinde elde okunacak bir metin de yoktur. Bu nedenle yapılacak okuma yazılı bir kitabı okumaktan ziyade –ilerde vahiyle oluşacak kitabı okumayı da içine alsada- hayatın ve içerisinde sayısız hikmetlerin ve anlamların bulunduğu kâinat kitabının 'yaratan rabbın adıyla' okunması olarak anlaşılması daha uygun görünmektedir.

Rabbın adına / Rabbın adıyla

“*Yaratan RABBİN adına oku*” (Alak 19/1)

Yüce Allah, ister Alak suresinin ilk beş ayetinde olsun, isterse Fatiha suresinde olsun öncelikle işe kendi adıyla başlanılmasını ve kendisinin 'Rab' olarak kabul edilmesini istemektedir. Çünkü Alak suresi “*Yaratan Rabbının adıyla oku!*”, Fatiha suresi de “*Rahmân ve Rahîm olan Allah'ın adıyla ve Hamd, / Her türlü övgü âlemlerin Rabb'i Allah'a aittir*” ile

² Heyet, *Kur'an Yolu*, (Ankara: DİB Yayınları 2014), 5/651

³ el-A'raf 7/204

⁴ <http://ducanecondioglusimurggrubu.blogspot.com/2012/12/kuranin-ilk-emri-oku-mu.html> (Erişim:06,10,2021)

⁵ <http://ducanecondioglusimurggrubu.blogspot.com/2012/12/kuranin-ilk-emri-oku-mu.html> (Erişim:06,10,2021)

başlar. Yani her iki sure göre de vahiy Allah'ın adının anılması ile başlar. Bu da hayatın Allah adına yaşanacağını, O'nun adıyla hayata başlanacağını, O'nun adıyla ve O'nun adına okunacağını ifade eder.

Vahyin ilah algısını nasıl ele aldığını ve Allah'tan başka ilah olmadığını zihinlere nasıl yerleştirdiğini ilk nazil olan ayet ve surelere bakarak tespit etmek mümkündür. Vahiy bu işi yaparken Allah ve Rab kavramlarını sık sık kullanmış ve adeta zihinlerdeki yerleşmiş olan yanlış ilah tasavvurunu bu kavramlar üzerinden yeniden inşa etmiştir. Bu tasavvur inşasının nasıl gerçekleştiğini daha iyi görebilmek için Rab kavramının anlam dünyasına bakmak yararlı olacaktır.

'**Rab**'; "Mürebbi, gereksinimleri karşılayan, terbiye veren ve yetiştiren⁶; kefil, gözetici, koruyup kollayan, ıslahla sorumlu olan⁷; çeşitli kimselerin oluşturduğu bir toplulukta merkezi bir sığfata sahip olan;⁸ kendisine bağlananların efendisi, sözü geçen, üstünlüğü ve yüceliğı kabul edilen ve tasarruf hakkına sahip, itaat edilen ve boyun eğilen efendi, güç ve egemenlik sahibi reis;⁹ malik ve efendi"¹⁰ anlamlarına¹¹ gelmektedir. 'Rabb' Allah'ın en büyük isimlerinden biridir. Allah yarattıklarının idarecisi ve terbiye edicisidir.¹²

et-Taberi (ö. 310), Rab isminin Arap dilinde; bulunduğu topluluk tarafından itaat edilen efendi; bir şeyi ıslah eden şahıs; bir şeyin sahibi olan kimse anlamına geldiğini ifade eder.¹³

Elmalılı Hamdi Yazır, 'Rab' kavramını bütün yönleriyle açıklar. Ona göre 'Rab' kavramı sadece 'terbiye eden' anlamında değil, "üstün gelme, ihsanda bulunma, kontrolü altına alma, tasarrufta bulunma, öğretme ve yol gösterme, yükümlülük ve sorumluluk yükleme, emretme ve yasaklama, teşvik ve uyarı, lütufta bulunma ve gönül alma, paylama ve azarlama... gibi eğitim için gerekli olan bütün şeylere sahip, güçlü, mükemmel ve kusursuz olan bir terbiye edici demektir. Bundan dolayı sahip ve mâlik olma anlamına da gelir. Meselâ ev sahibine 'rabbu'd-dâr/ev sahibi', bir sermayenin sahibine de 'rabbu'l-mâl/sermaye sahibi' denir.¹⁴

Rab kelimesi, Yüce Allah'ın kendi dışındaki bütün varlıkların sahibi olduğunu, onları yetiştirdiğini, eğitip terbiye ettiğini, onları sahipsiz bırakmayacağını ve bütün yaratılmışların sığmağı olduğunu ifade etmektedir. Ayrıca, başka arayışların bâtil olduğunu ve "mürebiblerin çocuğı koruması" gibi O'nun da bütün varlıkları koruduğunu bildirmektedir.¹⁵

⁶ eş-Şuarâ 26/ 77-80; Yûsuf 12/23.

⁷ el-En'âm 6/164; el- Müzzemmil 73/9; en-Nahl 16/53-54.

⁸ el-En'âm 6/38; Hûd, 11/34; ez-Zümer 39/7; Yâsîn 36/51.

⁹ Yûsuf 12/41-42; et-Tevbe 9/31; Âl-i İmrân, 3/64; Yûsuf 12/50.

¹⁰ Kureyş, 106/3-4; es-Sâffâ 37/5,180; el-Enbiyâ, 21/22; el-Mü'minûn 23/86; en-Necm 53/49.

¹¹ Seyyid Ebu'l A'la el-Mevdudi, *Kur'an'ın Dört Temel Terimi*, çev. Mahmut Osmanoglu, (İstanbul: Özgün Yayınları 1992), 48.

¹² Muhammed b. Ahmed b. Ebi Bahr el- Kurtubi; *el Cami-u li Ahkâmi'l Kur'an*, (Kahire 1967), 1/136

¹³ Ebu Cafer Muhammed b. Cerir et-Taberi, *el-Camiu'l-Beyan an Te'vili ayi'l-Kur'an*, Thk.. Abdullah b. Abdî'l Muhsin et-Turki, (Beirut: Dar Hacer, 1422/2001), 1/142-143.

¹⁴ Elmalılı, M. Hamdi Yazır, *Hak Dini Kur'an Dili*, (İstanbul: Azim Dağıtım, 1992), 1/77.

¹⁵ Mehmet Okuyan, *Beyanatu'l Furkan-Kur'an-ı Kerim'den Mesajlar*, (İstanbul: Kiraat Yayınları, 2014), 1/29.

“Rab” kelimesi, Kur’ân-ı Kerim’de tam 968 yerde geçer. “rab” kelimesinin çoğulu olan “erbâb” 4 ve bu kelimededen türemiş olan “rabbâniyyûn” 3, “ribbiyyûn” ise bir yerde kullanılır. Toplam olarak “rab” kelimesi ve türevleri Kur’an’da 976 yerde tekrar edilir.¹⁶

“Rab” kavramının ilk surelerden itibaren bu kadar çok kullanılmasının ve buna dikkat çekilmesinin gerekçesini Mehdi Bazergan şu şekilde izah etmektedir: “Rab kelimesinin zikredilmesi ve “rububiyet” olgusuna değinilmesinin; güç ve maddi erk sahibi yönetici ve önderler, büyükler veya seçkin kimselere itaatle bağlanılmasını anımsatması, insanoğlunun milletlerin yaygın kültürlerine dayanarak çevreden etkilenen bir tür ağa, patron ve hatta put ve çeşitli tanrılar edinme eğilimine parmak bastığı doğrudur. Ancak Kur’an ve ilk vahiy, tüm tanrıları dışlayarak, risaletin memurunu; başlı başına inkılabi bir hareketle ilim, insan ve ihsana dayalı olarak daha üstün, seçkin, tek ve mükemmel bir “rabbe” davete yöneltmektedir.¹⁷

“Kur’ân, ilk müminlerin gönlünde sahih bir Allah inancını oluşturmayı hedeflemişti. Çünkü sorun insanları Allah’ın varlığına inandırma sorunu değildi. Câhiliye insanı Allah’ın varlığına zaten inanıyordu. Ama bu insanlar sahih Allah inancını kaybettikleri, Allah’ın olanı başkalarıyla paylaştıkları için sapıtmışlardı. Bu nedenle Allah, ilk indirdiği âyetlerinde insanların zihinlerinde kendi rablığını silinmez bir biçimde yazmayı murad ediyordu. Bundan dolayıdır ki, yaratıcının en büyük ismi olan lafzatullâhın dört katı olarak “Rab” ismi kullanılmıştı. Rabliği kabul edilmemiş bir Allah’a müşrikler zaten öteden beri inanıyorlardı.”¹⁸

Müşriklerin zihinlerinde var olan çarpık uluhiyet anlayışını yok etmek için Mekke’de indirilen surelerin büyük bir kısmında “Allah” isminden ziyade “Rab” ismi/sıfatı kullanılmıştır. “Rabbın adıyla/adına okuma,¹⁹ Rabbın yaratıcı oluşu,²⁰ Rabbın kullara karşı en cömert olması,²¹ Rabbın insana kalemle yazı yazmayı ve bilmediğini öğretmesi²² ve nihayetinde Rabbın her şeyin kendisine döneceği nihai mercii²³” olarak tanıtılması Allah’ın rububiyetini zihinlere nakşetmek içindir. Bu dine girecek olanlar bileceklerdir ki Allah bu evrenin yegâne rabbidir. Bu nedenle olsa gerektir ki ilk indirilen surelerden birisi olan Fatihâ suresine –Bismelenin Fatihâ’dan bir ayet olduğunu kabul etmeyenlerin görüşü esas alınırsa- “Hamd, / Her türlü övgü âlemlerin Rabb’i Allah’a aittir.”²⁴ Ayetiyle başlanır. Yani Allah’ın bütün varlıkların Rabbi oluşunun ilanıyla.

Alak’tan İnsan Yaratan RAB

“YARATAN rabbın adına oku” (Alak 96/1-2)

¹⁶ Muhammed Fuad Abdulkâfi, *el- Mu’cemu’l Mufehres li-elfazi’l Kur’an’il Kerim*, (İstanbul: Çağrı Yayınları, 1987), 286-299.

¹⁷ Mehdi Bazergan, *Adım Adım Vahiy*, Çev. Yasin Demirkıran, (Ankara: Fecr Yayınevi 1999), 47.

¹⁸ Ali Küçük, *Besâiru’l-Kur’ân*, (Konya : Hüner Yayınevi, 2004),17/194.

¹⁹ el-Alak 96/1-2

²⁰ el-Alak 96/1-2

²¹ el-Alak 96/3

²² el-Alak 96/4-5

²³ el-Alak, 96/8

²⁴ el-Fatihâ 1/2

Yaratmak, meydana getirmek, bir şeyden yeni bir şey ortaya çıkarmak, üretmek ve takdir etmek²⁵ gibi manalara gelen “halk” kavramı “halaka” fiilinden türemiştir. İsmi fail formundaki “Halik” ve mübalağa kipindeki “Hallak” Allah Teâlâ’nın isim-sıfatlarından ikisidir.

İlk indirilen ayetlerde Allah Teâlâ’nın “Yaratan Rab” olarak nitelenmesi insana kendisi başta olmak üzere bütün evreni var edip yaratan merciiinin kim olduğunu hatırlatmak içindir. Ayrıca “yaratma” özelliğine ve gücüne sahip olmayanların “Rab” olamayacakları da zihinlere nakşedilmektedir. Zira Allah Teâlâ; “Söyleyin; akıttığınız meniden insanı yaratan siz misiniz, yoksa Biz mi yaratmaktayız” (el-Vakıa 56/58-59) buyurarak insanı kendisinin yarattığını haber vermektedir. Ayrıca Allah Teâlâ yaratmasındaki eşsizliği ve güzelliği vurgulamak için de kendisini “ahsenu’l halikin/yaratanların en güzeli, iyisi”²⁶ olarak tanıtmaktadır. Bununla da yetinmeyerek Allah Teâlâ diğer varlıkların yarattıkları bir şey varsa onlara ortaya koymaya davet eder: “İşte bu(nlar) Allah’ın yarattıklarıdır. O’ndan başkasının ne yarattığını bana gösterin!...” (Lokman 31/11)²⁷

Rabbın yaratıcı oluşunun yanı sıra insanı yarattığı madde “alak”a vurgu yapılarak insanın yaratılış aşamalarındaki ilk noktalardan birine dikkat çekilmiştir.

Kelime anlamı "yapışmak, asılmak, sevgi, İlgi, kan emen kurtçuk" olan "alaka" kelimesinin çoğulu olan "alak" ile aşılınmış yumurtanın ana rahminin iç cidarına asılı vaziyetinin (zigot) kastedildiği ifade edilebilir. Bu anlatım insanın kâmil bir varlık haline gelmesi için önce yaratana, sonra da yaratılanı yani kendisini tanımasının gerekli olduğunu gösterir.²⁸

‘Yaratan Rab’; alemleri yaratan, onların rızkını veren, besleyip büyüten, hidayet eden ve sahip çıkan anlamlarına geldiğine göre bütün bunları beceremeyen bir varlığa boyun eğilmez, ancak kudreti tüm evrene şamil bir varlığa teslim olunur²⁹ mesajını vermektedir. Hayata bakış açısını, Allah’ın terbiye ediciliğini tanıyarak belirleyen insan, ideal şahsiyet sahibi olur.

Kerem Sahibi Rab

“Oku! Zira Rabbin sonsuz kerem sahibidir.” (Alak 96/3)

İlk indirilen beş ayetteki ikinci okuma emri, okumanın “el-Ekrem olan Rab” adına yapılmasını emretmektedir. İlki “Yaratan Rab” adına idi. Bu iki okuma emirini şöyle yorumlamak kanaatimce yanlış bir anlama biçimi olmayacaktır. Halik sıfatıyla insanı var eden/yaratan Allah Teâlâ, rububiyet sıfatının gereği olarak onu sahipsiz bırakmayacağını onun her türlü ihtiyacını “el-Ekrem” sıfatıyla karşılayacağını daha ilk ayetlerde haber vererek indirilen hakikatlere teslimiyet gösterenlerin Allah’ın gözetimi altında olacaklarının müjdesini vermiştir. Zira daha sonra surenin ilerleyen ayetlerinde anlatılan “kulluk yapmayı

²⁵ Ebu’l Kasım Hüseyin b. Muhammed Rağib el-İsfehani, *el-Müfredat fi Garibi’l Kur’an*, (Beyrut: Daru’l Ma’rife, trs.), 157-158

²⁶ el-Mü’minûn 23/14; es-Sâffât 37/125

²⁷ Ayrıca bkz: Fatır 35/40; Ahkaf 46/4.

²⁸ Heyet, *Kur’an Yolu*, 5/652

²⁹ Bayraktar Bayraklı, *Vahyin Hedeflediği Toplum*, (İstanbul: Düşün Yayınları, 2015), 70.

engelleyenlerin Allah Teâlâ tarafından uyarılmaları ve onlardan hesap sorulacağına hatırlatması yaptığımız yorumu destekler mahiyettedir.

Allah Teâlâ'nın Kendisini el-Ekrem / Herhangi bir karşılık almadan ve beklemeden sonsuzca veren olarak nitelenmesi inanacak olan kişilerin zihinlerini şu yönüyle de inşa etme amaçlı olabilir. İnsanlar genellikle yeni bir şeyi ellerindeki imkânları kaybetme endişesi yaşadıkları için kabule yanaşmazlar. Ya da mevcut egemenler, egemenliklerini sürdürmek için çevrelerinde bulunanları ekonomik güçlerini de kullanarak baskı altına alabilirler. İşte böyle bir ruh halini bertaraf etmek için Allah Teâlâ, "insanların ihtiyaçlarını gidermede ve onlara imkânlar sunmada en cömert olan" kişi olarak kendisini "el- Ekrem" olarak tanıtmıştır. Yani siz çıkacağınız bu yolda sırtınızı "el-Ekrem olana dayayacaksınız dolayısıyla rızık ve gelecek kaygısı derdine düşmenize gerek yoktur mesajının verildiğini ifade etmek mümkündür.

Öğretmek/İlim

"O insana (bilgiyi) kalemle (kaydetmeyi) öğretti, O insana bilmediklerini öğretti." (Alak 96/4-5)

Bu iki ayeti kerimede üzerinde durulan iki önemli husus bulunmaktadır. "Kalem ile öğretme" ve "İnsana bilmediği şeyleri öğretme." İfade edilen her iki öğretmenin de faili Allah'tır. Allah eğitim-öğretim işinde sembol bir araç olan kaleme dikkat çekerek öğretileni yazmanın, kayıt altına almanın önemine işaret etmektedir. Zira her şeyin sözlü olarak ifade edildiği bir toplumda yazmanın önemi de vurgulanmış olabilir. Her iki ayette ortak olarak yer alan ifade "ilim/talim"dir. Kalem ve benzeri yazı malzemeleri ile insana bilgiyi kaydetmeyi öğreten, bu araçları yapabilme yetisini öğreten Allah, ona bilmediği şeyleri öğretmek insanın değerini yükselttiğini de haber vermektedir. Zira "İlim", kendisine yaklaşılanı, yaklaşabildiği kadar aziz; uzaklaşılanı da uzaklaştığı nispette zelil eden, insan için var edilmiş büyük bir güçtür.³⁰ Bu güç kime verilmişse değer kazanmış yücelmiştir. Hz. Âdem'e secde edilmesi emri ona isimlerin öğretilmesinden sonra gelmiştir.

Okuyup yazmaya dair bu ayetlerde vurgulanan önem, Peygamber'in tuttuğu yol, bilginin, İslâm'ın beş esası arasında yer alması gerektiğini göstermektedir. Okuma, bilginin aracı olarak emredilmiştir. Şu halde "Bu beş esas arasına şهادet kelimesi'nden sonra, *bilgi edinmek için yetiştirici ve öğretici Allah adına okuyup yazma* da eklenmelidir."³¹ denilse kanaatimizce durum abartılmış olmaz.

Nitelikli bir şahsiyet inşa etmenin yolunun ilimden geçtiği açık bir hakikattir. Belki de Allah Teâlâ bu sebeple daha ilk indirmiş olduğu ayetlerde ilme dikkat çekmekte, doğru bilgiyi insana peygamber göndererek ve fitratına bazı yetiler yerleştirerek kendisinin öğreteceğini bildirmekte, bu bilgiler sayesinde öğrenilen ve kıvrılan her şeyin Allah adıyla ve Allah adına okunmasını istemektedir.

³⁰ M. Said Çekmegil, *Bilginin Gücü*, 2. Baskı, (İstanbul: Timaş Yayınları 1996), 15.

³¹ Nevzat Ayasbeyoğlu, *İslâmiyet'in Eğitimimize Getirdiği Değerler ve Kur'an-ı Kerim'in Eğitim ile İlgili Ayetlerinin Tahlili*, (İstanbul: 1991), 68-69.

Tuğyan ve İstiğna

“Hayır! Şüphesiz ki insan, kendini müstağni/zengin/ihtiyaçsız gördüğü için azar.”
(Alak 96/6-7)

İstiğna; zengin olmak, bir şeyle iktifa edip başkasına muhtaç olmamak, ihtiyacı bulunmayıp müstağni kalmak; bir yerde ikamet etmek ve hayatiyetini sürdürmek” anlamlarına gelmektedir.³² Tuğyân ise, taşkınlık, azgınlık, sınırı aşmak demektir. Fiziksel güçlerin normal sınırları aşacak şekilde faal hale gelmeleri de tuğyanla ifade edilmiştir.

Kavram olarak tuğyân, isyan ve günaha, sınır tanımayacak ölçüde ileri gitmektir. İnsanın haddi ve ölçüyü aşması demektir. Tuğyan, istikametten bir sapmadır.³³ İnsan bu sapmanın içine girince nefsinin oyuncağı olur ve karanlığı ışık zannetmeye başlar. Kur'an, bu özelliği belirtirken, inkârcıları "tuğyanları içinde oynayıp oyalanan gafiller"³⁴ olarak tanıtır.³⁵

‘Tağâ’ fiili Kur’an’da değişik türevleriyle kullanılır. Ele aldığımız bu ayetlerde de insan için ‘yetgâ’ fiili, te’kidli (leyetgâ) biçimde kullanılmıştır. Her ne kadar ayetlerde ifade edilmiş bakımından önce “tuğyan” sonra “istiğna” zikredilmiş olsa da “istiğna” sebep “tuğyan” sonuçtur. İnsanın azgınlığının için öncelikle kendini müstağni görmesi gerekir. İnsanın kendini müstağni görmesi, kendinin artık ihtiyacı olmadığını düşünmesi, amacına ve hedefine ulaşmış, zengin olmuş kanaatine varmasıdır.³⁶

‘Tuğyan’ Kur’an’ın nazil olan ilk sureden itibaren üzerinde durduğu önemli kavramlardan biri olmuştur. Çünkü haddini bilmeyip taşkınlık yapan insan azgınlıkta ve hiçbir sınır tanımamaktadır. İşte bu nedenle daha ilk indirilen ayetlerde “tuğyan”ın olumsuz bir kişilik oluşturmadaki rolüne ve çirkin bir eylem oluşuna dikkat çekilmiştir.

Dönüş Rabbedir

“Herkes eninde sonunda Rabbine dönecektir.” (Alak 96/8)

Kur’an’ın bütün nüzul dönemi boyunca üzerinde durduğu en önemli konulardan birisi de dünya hayatında mükellef tutulan varlıklara tanınan süre sona erdiğinde inansalar da inanmasalar da Allah’a dönecekleri, O’nun huzurunda toplanıp yaptıklarının hesabını verecekleri gerçeğidir. Bu gerçeğe ilk indirilen surede de dikkat çekilmiş ve muhataplara Allah’ın size öğrettiklerini dikkate alsanız da kendinizi müstağni görüp azgınlığa dikkate almasanız da sonunda ona döndürüleceksiniz mesajı “Herkes eninde sonunda Rabbine dönecektir.”³⁷ ifadesiyle verilmiştir.

“Dönüşün Rabbe olacağı” öğretisi ile inşa edilen zihin söylediği ve yaptığı her şeyin hesabının sorulacağını bilir ve hesabını veremeyeceğine inandığı şeyleri yapmaya kalkışmaz. Ancak yaptığının yanına kâr kalacağını sananlar, kötülük yapmada herhangi bir sınır

³² el-İsfehani, *el-Müfredat fi Garibi'l Kur'an*, 474; Bekir Topaloğlu, “Gani” md., DİA, (İstanbul: 1996), 12/348

³³ Hûd 11/112.

³⁴ el-En’âm 6/110; el-A’râf 7/186.

³⁵ Ahmet Abay, Nüzul Sürecinde Kur’an’a Karşı Algı Yönetimi, (İstanbul: Düşün Yayınları 2019),40

³⁶ Yazır, Hak Dini Kur’an Dili 9/327

³⁷ el-Alak 96/8

tanımazlar zira onların; “*Ve ne yaparsak yapalım, asla azâba uğratılacak değiliz.*”³⁸ diyecekleri vahiy tarafından haber verilmektedir.

Namazdan, İbadetten, Kulluktan Alıkoyma

“*Namaz kılan/ibadet yapan bir kula engel olan şu adama baksana.*” (Alak 96/9-10)

İbadet kelimesi, "abede" fiilinin masdarı olup "itaat etmek, boyun eğmek, tevâzu göstermek, bağlanmak ve hizmet etmek" anlamlarına gelir. İbadet kelimesinin türediği "abd" kökü, şu anlamlara gelir: Hürün karşıtı olan köle, boyun eğmek ve itaat etmek, kulluk etmek, ilâh tanımak, tapmak, bir şeye bağlanıp, ondan ayrılmamak.³⁹

İbadet kavramı Kur'an-ı Kerim'de 273 defa geçen ibadet ve türevleri kelimeler çoğunlukla şu anlamlarda⁴⁰ kullanılmaktadır: “Kulluk yapmak, tapmak,⁴¹ kul olmak⁴², köle⁴³ ve köle edinmek.”⁴⁴

Sûre indirildiğinde henüz namaz ibadeti farz kılınmadığı için, bu âyetteki “*sallâ*” fiili, “namaz”dan ziyade, genel anlamda “hakka yönelmek, ibadet etmek, tevhid içerikli bir eylem yapmak” şeklinde yorumlanmalıdır.⁴⁵

İbadeti engelleme işi sadece namazla sınırlı değildir. Allah için yapılacak her ameli engelleyen ibadete mani olanla aynı konumda olur. Yani ibadetin yapılmasına engel olan her birey, her kurum ve her yönetim kendi çağının Ebu Cehil'idir. Dolayısıyla bilinmelidir ki Allah'a kulluk yapılmasına mani olmak Allah'a karşı düşmanca bir tavır takınmak ve O'na savaş açmaktır. Böyle davranmaya kalkışanların akıbeti Allah'ın gazabına uğramaktır. Zira bu işi yapmaya cesaret eden/ler bu işe son vermezlerse maruz kalacakları muamele şu olacaktır: “*Andolsun ki bu tip eğer vazgeçmezse, elbette onu alnından şiddetle tutup sürükleriz!*”

Peygamberin Niteliği: Hidayet Üzere Olmak ve Takvâyı Emretmek

“*(Ey Allah'a kulluk yapılmasını engellemeye çalışan insan!) Düşün, ya o (ibadeti engellenen kul) doğru yolda ise, yani takvâyı emrediyorsa?*” (Alak 96/11-12)

İbadet etmekten alıkonulan Hz. Peygamberin iki özelliğine vurgu yapıldığını söylemek mümkündür: Hidayet üzere olmak ve takvâyı emretmek. Hz. Peygamber kendi kafasına göre çizdiği bir yolda yürümüyordu. Kendisine gösterilen, öğretilen rehberlik edilen yani hidayet edildiği yolu izlemeye, o yolda yürümeye çaba gösteriyordu. Hüda kelimesinin anlamına uygun olarak. Çünkü “Hüda” kelimesi, Arapçada “doğru yolda gitmek, doğru yolu göstermek” anlamında mastar, “doğru yol, kılavuzluk” anlamında isim olarak kullanılır ve bu çerçevede “amaca ulaştıracak yolu göstermek, bu yol için kılavuzluk yapmak” şeklinde

³⁸ eş-Şuarâ 26/138

³⁹ <https://ahmedkalkan.com.tr/index.php/i-badet-hidayet-hayir-ve-ser> 15.10.2021.

⁴⁰ İbadetin kullanıldığı anlamlarla ilgili geniş bilgi için bkz: Mehmet Okuyan, Kur'an Sözlüğü, (İstanbul: Düşün Yayınları 2015), 559-561; el-Mevdudi, *Kur'an'ın Dört Temel Terimi*, 103-114.

⁴¹ el-Mâide 5/60; el-A'râf 7/70; en-Nahl 16/35; et-Tevbe 9/ 31; el-Kâfirûn 109/1-6

⁴² Meryem 19/30; el-Bakara 2/23; en-Nisâ 4/172.

⁴³ el-Bakara 2/178; en-Nahl 16/75.

⁴⁴ eş-Şuarâ 26/22; el-Bakara 2/178

⁴⁵ Okuyan, *Beyanatu'l Furkan-Kur'an-ı Kerim'den Mesajlar*, 5/176.

tanımlanabilir.⁴⁶ İşte peygamber kendisine kılavuzluk yapılan yolda ilerliyor ve insanlara takvayı emrediyordu.

“Korumak, korunmak, sakınmak, saygı göstermek, dindar olmak, itaat etmek, korkmak, çekinmek”⁴⁷ gibi anlamalara gelen Takva kavramı “Allah’a itaat ederek azabından sakınmaktır, bu da ceza almayı haklı kılan davranışlardan nefsi korumak suretiyle gerçekleşir”⁴⁸ şeklinde tanımlanır. Kendisine hidayet edilen kişi sorumluluk bilinciyle hareket etmek anlamına da gelen takvayı hayatında hâkim kılmak ve başkalarına da emretmekle yükümlüdür.

Vahye ilk muhatap kişi olan Hz. Peygamber, hem hidayet üzeredir hem de kendisine öğretildiği şekilde Allah’a karşı sorumluluğunu yerine getirmekle aynı zamanda takva sahibidir. Peygamber ve ona tabi olanlar sorumluluk sahibi oldukları için yüzlerini vahye dönerlerken sorumluluklarının farkına varmayanlar ise hakikati yalanlar ve ondan yüz çevirirler.

İbadet Edilmesini Engelleyenlerin İki Temel Özelliği: Yalanlama ve Yüz Çevirme

“(Şunu da düşün ey ibadet yapılmasını engelleyen); Hakikate karşı koyan ya yalan söylemiş ve sırt çevirmişse?” (Alak 96/13)

Ayetler ile ilgili zikredilen nüzul sebebi rivayetleri dikkate alındığında muhatap Hz. Peygamber olabilir. Hz. Muhammed’den onu engelleyeme çalışan Ebu Cehil’in durumunu düşünmesi istenmiş olabilir. Veyahut da muhatap Ebu Cehil ve onun gibileridir. Onlara “şöyle bir düşünün Muhammed değil de siz yalan söylüyor ve gelen hakikatten yüz çeviriyorsanız” denilmek istenmiş olur. Her iki yorum ihtimalinde de yalan söyleyen ve hakikatten yüz çevirenlerin Ebu Cehil ve onun gibiler olduğu hakikati değişmemektedir. Hemen sonrasında gelen ayette de vurgulandığı üzere zaten Allah her şeyi görüyor.

Allah Görür

“Bütün bunları yapan bilmez mi ki, Allah her şeyi görmektedir?” (Alak 96/14)

Allah yalanlayan ve doğru yoldan yüz çeviren herkesi gördüğü gibi doğru yolda yürüyeni ve takvayı emredeni de görmektedir. Herkes iyi bilsin ve anlasın ki Allah görüyor ve bu görme, görülenin davranışlarına bağlı olarak lehine veya aleyhine olacaktır. Suredeki bağlam dikkate alındığında ayette ifade edilen “Allah’ın görüyor oluşu” bu hakikati dikkate almayanlar için büyük bir tehdit olarak zikredilmektedir.

İlk ayetlerden itibaren vurgulanmaya başlayan “Allah’ın her şeyi görüyor oluşu” uyarısı vahiy tamamlanana dek devam etmiştir. Daha sonraları indirilen birçok ayeti kerimede insana “Allah’ın görüyor ve işitiyor” oluşu hep hatırlatılmıştır. Bu hakikati dikkate alan kişiler söylediklerine ve yaptıklarına dikkat etmişler “Allah’tan hiçbir şeyin gizli kalmayacağına/ gizlenmeyeceğine”⁴⁹ iman etmişlerdir.

⁴⁶ Okuyan, Kur’an Sözlüğü, 833.

⁴⁷ Süleyman Uludağ, “Takva”, DİA (İstanbul: 2010) 39/484-486

⁴⁸ Ali b. Muhammede Şerif el-Cürçani, Kitabı’t Tarifat, (Beyrut: Dar Kütübu’l İlmiye 1424/2003), 60

⁴⁹ Âl-i İmrân 3/5; el-Mü’min 40/16

Kimsenin Yaptığı Yanına Bırakılmaz

“Hayır, hayır! Eğer vazgeçmezse, derhal onu alından (perçeminden), o yalancı, günahkâr alından (perçemden) yakalarız” (Alak 96/15-16)

Allah’a kulluk yapılmasını engelleyenlerin vasıflarının zikredildiği bu iki ayette, engelleme işini yapanların yaptıklarının yanlarına kar bırakılmayacağı da haber verilmiştir. Böylelikle iman eden ve bu yola çıkanlara yanınızdayız mesajı verilirken kötülük yapanlara da ensenizdeyiz mesajı verilmektedir.

Ayetler dikkatlice okunduğunda cezalandırılmayla tehdit edilen kişinin iki önemli özelliğine vurgu yapılmaktadır: “Yalanlama ve günahkâr olmak.” İşte bu iki özellik sebebiyledir ki hakikati görememekte ve hakikati yaşamaya çalışanları engellemeye kalkışmaktadır.

İnkârcılardan Korkulmaması ve Allah’a Havale edilmesi

“o, kendi taraftarlarını çağırır. Biz de zebânîleri çağıracağız.” (Alak 96/17-18)

Bu ayetlerde Allah Teâlâ Hz. Peygambere ve ona inananlara zorba ve zalimlere karşı nasıl davranmaları gerektiğini şu mesajları vererek şahsiyetlerini inşa etmektedir:

“Namaz kılınmasını/ibadet edilmesini/kulluk yapılmasını engellemeye çalışan kişi veya kişiler Allah’ın kendileri için vaat etmiş olduğu azaptan kurtulmak veyahut Namaz kılınmasını/ibadet edilmesini/kulluk yapılmasını engellemek için kendi adamlarını, destekçilerini ve taraftarlarını yardıma çağırabilirler. Bu çağrıları sizi yapmanız gereken şeylerden alıkoymasın. Onların güvendikleri güçleri varsa bizimde onları yok edecek gücümüz ve ordularımız vardır. Örneğin onları cezalandırmakta zebanileri kullanabiliriz. Size düşen görev bu tiplerin tehdit ve şantajlarına boyun eğmeden ve onları Allah’a havale ederek yolunuza devam etmenizdir.”

Vahyin ilk dönemlerinde indirilen birçok ayeti kerimede benzer tavsiyeler yapılarak zalimlerin ve hakikati yalanlayanların Allah’a havale edilmesi,⁵⁰ söylediklerine ve yaptıklarına karşı direnç/sabır gösterilerek⁵¹ verilen görevin yürütülmesi emredilmektedir. Böylelikle mutlak anlamda “Yardıma başvurulacak” otoritenin kim olduğu da öğretilmiş olmaktadır.

İstek ve Tehditlere Boğun Eğmeme

“Hayır! Sakın sen ona uyma!” (Alak 96/19)

“Namaz kılınmasını/ibadet edilmesini/kulluk yapılmasını engellemeye çalışan zâlimlerin, zorbaların baskı ve işkencelerine asla boyun eğme/eğmeyin! Bu uyarı Hz. Peygambere ve inananlara hem baskılar yüzünden taviz verip hataya düşmemeleri için hem de bu yolda yalnız olmadıklarını onlara hissettirmek amacıyla yapılmış olabilir. Ayrıca zulüm ve zorbalıkla Allah’a kulluk yapılmasını engelleyebileceklerine inananlar için bir tehdit ve moral bozma vesilesidir. Çünkü onlara şu mesaj verilmektedir: “Her ne yaparsanız yapın size itaat edilmeyecek ve size boğun eğilmeyecektir!”

⁵⁰ el-Kalem 68/44 ; el-Müzzemmil 73/11; el-Müddessir 74/11

⁵¹ el-Müzzemmil 73/10

İlk sureyle birlikte başlayan “itaat etmeme/ boğun eğmeme” çağrısı daha sonra birçok ayeti kerimede farklı kişilere ve farklı şeylere karşı da yinelenen böylelikle “itaat ve boyun eğmenin” tek adresi Allah Teâlâ olduğu hakikati zihinlere yerleştirilecektir.

Secde Etmek ve Yakınlaşmak

“Hayır! Hayır! Sakın sen ona uyma (*Allah’a*) *secde et ve (yalnızca O’na) yaklaş!*”
(Alak 96/19)

Surenin son ayetinde başta Hz. Peygamber olmak üzere tüm muhataplara, kendilerine yapılan baskı, tehdit, engellemelere boyun eğmemeleri buna mukabil olarak Allah’a secde/itaat ederek yakınlaşmaya devam etmeleri gerektiği hatırlatılmaktadır. “Tüm ruhunuzla, tüm benliğinizle O’nun huzurunda secdeye kapanın, en içten duâ ve yalvarışlarla O’na yaklaşın!” deniliyor. Çünkü Allah’a yaklaşmak/yakınlaşmak, O’nun emirlerine itaat etmekle ve bu itaatin en anlamlı ifadesi olan secde ile mümkündür.⁵² Nitekim Hz. Peygamber, “Kulun rabbine en yakın olduğu an secdede bulunduğu andır”⁵³ buyurmuştur

O halde bütün bu tehdit ve engellemelere rağmen zorbalara itaat edilmeyecek ve doğru merci adına hayatı okumanın bir gereği olarak doğru mercie secde ederek yakınlaşmanın çabası içerisinde olunmaya devam edilecektir. Hayatı “Yaratan Rab” adıyla ve adına okuyamayanlar, secde ve itaatlerini de O’na değil, kendilerine yarar sağlayacaklarına inandıkları sahte rablere yaparlar.

SONUÇ

Şahsiyeti inşa etme açısından ele aldığımız Alak Suresinin bu açıdan birçok önemli hususu içerdiğini ifade etmek mümkündür:

- İlk yapılacak iş doğru bir okuma yapmaktır. Hayatı, kâinatı, insanın kendisini ve nihayetinde Allah’ın okunmasını istediği her şeyi sahil bir okuma anlayışı ile okumak.
- Hayatın nasıl bir Rab adına/adıyla okunacağını öğretmekte, hayatın ve her türlü okumanın adına gerçekleştirileceği Rabbin, Yaratan, kerem sahibi, insana bilmediğini öğretebilecek nitelikte olması gerektiği ifade etmektedir.
- İnsanlar hayatı Allah’ın öğrettiği şekilde okumaz/yaşamaz kendilerini bundan müstağni tutarlarsa azgınlaşırlar.
- İnsanlar inansalar da inanmasalar da hayatı adına okumakla yükümlü tutuldukları Rabbe mutlaka dönüp hesap vereceklerdir.
- Azgınlaşan insan Allah’a yapılan kulluğu engellemeye kalkışır.
- Allah’a yapılan kulluğu engelleyenler, bu kulluğu yapanların hidayet üzerine oluşlarını veya takvayı emretmelerini umursamazlar.
- Kulluk yapmayı engelleyenler yalancı ve hakikatten yüz çeviren tiplerdir.
- İnsan iyi bilmelidir ki Allah her şeyi görür.
- Kötülük yapanların kötülükleri yanlarına kar kalmayacaktır.

⁵² Heyet, *Kur’an Yolu*, 5/656.

⁵³ Müslim, “Salât”, 215

- Allah'ın emirlerine karşı gelip Peygamberine ve ona tabi olanlara eziyet edenler, kendilerine destek olsunlar diye yandaşlarını ve adamlarını yardıma çağırırsalar da Allah'ın azabından kurtulamazlar.
- Allah adına ve Allah adıyla okuyanlar, baskıcılara ve zorbalara asla itaat etmemelidirler.
- Baskılar inananları yıldırmamalı, secde ve itaatle Allah'a yakınlaşmaya devam edilmelidir.

İnananlar şahsiyetlerini doğru bir şekilde inşa etmek istiyorlarsa Alak suresi örneğinde olduğu gibi kendilerine öğretilen ilkeleri, yapılan uyarıları dikkate almak durumundadırlar. Vahyin öğretilerine karşı müstağni davrananların son duraklarının, tuğyan/azgınlaşma, sınır tanımama, heva ve arzuları ilah edinme olduğu gerçeği unutulmalıdır.

KAYNAKLAR

- Abay, Ahmet. *Kur'an'da Kişilik Eğitiminin İlkeleri*, İstanbul: Düşün Yayınları, 2012.
- _____. *Nüzul Sürecinde Kur'an'a Karşı Algı Yönetimi*, İstanbul: Düşün Yayınları 2019.
- Ayasbeyoğlu, Nevzat. *İslâmiyet'in Eğitimimize Getirdiği Değerler ve Kur'an-ı Kerim'in Eğitim ile İlgili Ayetlerinin Tahlili*, İstanbul: 1991.
- Bazergan, Mehdi. *Adım Adım Vahiy*, Çev. Yasin Demirkıran, Ankara: Fecr Yayınevi, 1999.
- el-Cürçani, Ali b. Muhammed Şerif. *Kitabu't Tarifat*, Beyrut: Dar Kütübü'l İlmiye 1424/2003
- el- Ferahidi, Halil b. Ahmed. *Kitabu'l A'yn*, Beyrut: Dar'ul Kütübü'l İlmiyye, 1424/2003.
- Heyet: Hayrettin Karaman, Mustafa Çağrıncı, İbrahim Kafi Dönmez, Sadrettin Gümüş. *Kur'an Yolu*. Ankara: Diyanet İşleri Başkanlığı Yayınları 2014.
- el-İsfehâni, Ebu'l Kasım Hüseyin b. Muhammed Rağıb. *el-Müfredat fi Garibi'l Kur'an*, Beyrut: Daru'l Ma'rife, trs.
- el-Kurtubi, Ebu Abdullah Muhammed b. Ahmed b. Ebi Bekr. *el-Camiu li-Ahkami'l-Kur'an*, (Tahkik; Abdullah b. Abdul Muhsin et-Türki), Beyrut: Muessesetu'l Risale, 1428/2006.
- Küçük, Ali. *Besâiru'l-Kur'an*, Konya : Hüner Yayınevi, 2004.
- Okuyan, Mehmet. *Beyanatu'l Furkan-Kur'an-ı Kerim'den Mesajlar*, İstanbul: Kıraat Yayınları, 2014.
- _____. *Kur'an Sözlüğü*, İstanbul: Düşün Yayınları 2015.
- Mevdudi, Seyyid Ebu'l A'la. *Kur'an'ın Dört Temel Terimi*, çev. Mahmut Osmanoglu, İstanbul: Özgün Yayınları 1992.
- et-Taberi, Ebu Cafer Muhammed b. Cerir. *el-Camiu'l-Beyan an Te'vili ayi'l-Kur'an*, (Tah. Abdullah b. Abdi'l Muhsin et-Turki) Dar Hacer, Beyrut 1422/2001.
- Topaloğlu, Bekir. "Gani" md., DİA, İstanbul: 1996, 12/348
- Uludağ, Süleyman. "Takva", DİA İstanbul: 2010, 39/484-486
- Yazır, Elmalılı. M. Hamdi. *Hak Dini Kur'an Dili*, İstanbul: Azim Dağıtım, 1992.
- <http://ducanecondioglusimurggrubu.blogspot.com/2012/12/kuranin-ilk-emri-oku-mu.html> (Erişim:06,10,2021)
- <https://ahmedkalkan.com.tr/index.php/i-badet-hidayet-hayir-ve-ser> 15.10.2021.

KUR'AN'IN HAYATI TANITMASI/TANIMLAMASI VE TEFSİRLERE YANSIMA BİÇİMİ THE QUR'AN'S INTRODUCTION/DEFINITION TO LIFE AND ITS REFLECTION IN TAFSIRS

Doç. Dr. Ahmet ABAY

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, İlahiyat Fakültesi
ORCID NO: 0000-0001-8284-8336

ÖZET

Allah Teâlâ'nın sübuti sıfatlarından birisi olan “hayat” kavramı tarih boyunca insanların ilgi duyduğu ve farklı yönleriyle ele alıp tanımlamaya çalıştığı kavramlardan birisidir. Zira organizmaların mahiyetiyle ilgili olarak hayat kavramına tarih boyunca çeşitli dinler ve felsefelerce açıklamalar getirilmiş; bu açıklamalarda kavram genellikle canlılığın ilâhî, melekî yahut ruhî ilkesi, evrende canlılığın başlangıcı, biyolojik gerçekliği ve nihayet anlamı açısından ele alınmıştır.¹

Organizmaların mahiyetiyle ilgili olan bu kavrama vahiy de ilgisiz kalmamış, Kur'an-ı Kerim'de sıkça vurgulanan kavramlardan bir tanesi de “hayat” kavramı olmuştur. Kur'an, “Allah, insan, din, sırat” gibi kavramları tanıtır/tanımladığı gibi “hayat” kavramını da tanıtır/tanımlamıştır. Bu tebliğde hayatın nasıl tanıtılıp/tanımlandığı, bu hayatın süresini kimin belirlediği, bu hayatın nasıl geçirilmesi gerektiği, hayatın yüklediği sorumluluklar gibi sorulara cevap aranacak ve müfessirlerin hayatın tanıtılıp/tanımlandığı ayetleri nasıl yorumladıkları ele alınacaktır.

“Hayat” kavramı Kur'an-ı Kerim'de müstakil olarak “hayat” formunda kullanıldığı gibi daha çok dünya ve ahiret kelimeleri ile “Hayatü'd-Dünya” ve “Hayatü'l- Ahire” şeklinde tamlama olarak da kullanılmaktadır. Aynı zamanda “hayat” kavramı “mevt” kavramının zıddı olarak da sık sık zikredilmiştir. Dünya hayatı ile ilgili bir takım benzetmeler yapılmış, dünya hayatı ile ahiret hayatı arasında karşılaştırmalara yer verilmiştir.

Kur'an-ı Kerim'de “hayat” kavramı hem kozmolojik-biyolojik hem de ahlâkî bir muhtevayla kullanılır. Bu yönüyle Kur'an'ın “hayat” kavramının anlamını genişlettiğini adeta ona yeni bir anlam kazandırdığını ifade etmek mümkündür. Kur'an'ın hayat kavramına yüklediği anlamlar ve bu anlamların müfessirler tarafından yapılan yorumlara nasıl yansıtıldığı, hayat kavramına yüklenen anlamların yapılan yorumlarda daraltılıp daraltılmadığı çalışmanın sonucunda cevaplanacak sorular arasındadır.

Anahtar Kelimeler: Kur'an, hayat, tanımlama, tefsirler

¹ <https://islamsiklopedisi.org.tr/hayat> (Erişim: 16.09.2021)

ABSTRACT

The concept of "life", which is one of Allah's subuti attributes, is one of the concepts that people have been interested in and tried to define with different aspects throughout history. Because, in relation to the nature of organisms, the concept of life has been explained by various religions and philosophies throughout history; In these explanations, the concept is generally discussed in terms of the divine, angelic or spiritual principle of life, the beginning of life in the universe, its biological reality and finally its meaning.

This concept, which is related to the nature of organisms, did not remain uninterested in revelation, and one of the concepts frequently emphasized in the Qur'an has been the concept of "life". The Qur'an introduced/described the concepts such as "God, human, religion, sirat" as well as the concept of "life". In this paper, answers will be sought to questions such as how life is introduced/described, who determines the duration of this life, how this life should be spent, the responsibilities of life, and mufassir's interpretations on the verses in which life is introduced/described will be discussed.

The concept of "life" is used independently in the form of "life" in the Qur'an, but it is also used as a noun phrase in the form of "Hayatü'd- Dünya" and "Hayatü'l- Akhira", mostly with the words of the world and the hereafter. At the same time, the concept of "life" is often mentioned as the opposite of the concept of "death". Some approximatings have been made about the life of this world, and comparisons between the life of this world and the life of the hereafter have been given.

In the Qur'an, the concept of "life" is used with both a cosmological-biological and moral content. In this respect, it is possible to say that the Qur'an expands the meaning of the concept of "life" and almost gives it a new meaning. The meanings that the Qur'an attributes to the concept of life and how these meanings are reflected in the interpretations made by the mufassirs, and whether the meanings attributed to the concept of life are narrowed in the tafsirs are among the questions to be answered at the end of the study.

Key Words: Qur'an, life, definition, tafsirs.

GİRİŞ

Allah Teâlâ'nın sübuti sıfatlarından birisi olan “hayat” kavramı tarih boyunca insanların ilgi duyduğu ve farklı yönleriyle ele alıp tanımlamaya çalıştığı kavramlardan birisidir. Zira organizmaların mahiyetiyle ilgili olarak hayat kavramına tarih boyunca çeşitli dinler ve felsefelerce açıklamalar getirilmiş; bu açıklamalarda kavram genellikle canlılığın ilâhî, melekî yahut ruhî ilkesi, evrende canlılığın başlangıcı, biyolojik gerçekliği ve nihayet anlamı açısından ele alınmıştır.²

Organizmaların mahiyetiyle ilgili olan bu kavrama vahiy de ilgisiz kalmamış, Kur'an-ı Kerim'de sıkça vurgulanan kavramlardan bir tanesi de “hayat” kavramı olmuştur. Kur'an, “Allah, insan, din, sırat” gibi kavramları tanıtp/tanımladığı gibi “hayat” kavramını da tanıtp/tanımlamıştır. Öncelikle “hayat” kavramının sözlüklerde nasıl tanımlandığı, Kur'an-ı Kerim'de kavramın nasıl ve hangi kavramlarla birlikte kullanıldığı gibi hususlar üzerinde durulacaktır.

“Hayat” kelimesi “h-y-y” kökünden türemiş mastardır. Arapçada bu kelime; dirilik, canlı olma hali, yaşamak ve hayat sahibi olmak gibi anlamlara gelmektedir.³ Hayat, varlığı ile duyuların gerçekleştiği şeydir. Bir şeyin canlı olmasını sağlayan şey olarak da tanımlanır.⁴ Mezid fiil olarak kullanıldığı zaman yaşatmak,⁵ can vermek,⁶ diriltmek⁷ manalarını da ifade etmektedir.

Hayat kelimesi türevleriyle birlikte Kur'an'ı Kerim'de 184 defa geçmektedir.⁸ Geçtiği yerlerde yaşamak,⁹ canlı olmak,¹⁰ selamlamak,¹¹ esenlik ve selamet dilemek¹² gibi farklı anlamlarda kullanılmaktadır.

Hayat kelimesi “hayat” formu ile Kur'an'ı Kerim'de 76 defa zikredilmektedir. Geçtiği yerlerin 64 de dünya kelimesi ile birlikte “el-Hayatü't dünya/dünya hayatı” formatında yer alırken, üç yerde “el-hayat”¹³ şeklinde marife, üç yerde “hayatin/hayatun/hayaten”¹⁴ formunda nekra, bir yerde de “hayeten tayyibeten”¹⁵ sıfat tamlaması olarak kullanılmaktadır. “el-Hayatü't dünya/dünya hayatı” şeklinde terkip olarak kullanıldığı yerlerin birinde “Hayatükümü'd dünya/dünya hayatımız”,¹⁶ üçünde “Hayatüna'd dünya/dünya hayatımız”, bir yerde de “dünya” kelimesi olmadan “Hayatiy/benim hayatım”¹⁷ formunda zamirlere izafe edilmiştir.¹⁸

² İlhan Kutluer, “Hayat” DİA (İstanbul: TDV. 1998) 17/8.

³ Muhammed b. Mükrim İbn Manzur, Lisanu'l- 'Arab, (Beyrut: Dar Sadır ts.), 14/211-212.

⁴ Ebu'l-Kasım Carullah Muhammed b. Ömer ez-Zemaşerî, el-Keşşâf 'an Hakkā'iki't-Tenzil ve 'Uyüni'l-Ekāvîl fî Vucühi't-Te'vil, Thk. Muhammed Abdusselam Şahin, (Beyrut: Dar el-Kütubu'l İlmiyye 1437/2015), 4/562

⁵ el-Maide, 5/32; el-Enfal, 8/24; en-Nahl, 16/97; el-Casiye, 45/26

⁶ el-Hacc, 22/66.

⁷ el-Bakara, 2/28, 164, 243; en-Nahl, 16/65; el-Hacc, 22/66; el-Ankebüt, 29/63; Fussilet, 41/39.

⁸ Muhammed Fuad 'Abdülbaki, el-Mu'cemu'l Mufehres li-Elfazi'l-Kur'ani'l-Kerim, (İstanbul: Çağrı Yayınları, 1987), 223-225.

⁹ el-A'raf, 7/25; el-Enfal 8/42; Tâhâ 20/74; el-Mü'minun 23/37;

¹⁰ el-Enfal 8/42, 95; Yunus 10/31; en-Nahl, 16/21; Meryem 19/31; el-Enbiya 21/30

¹¹ en-Nisa, 4/86; el-Mücadele 58/8.

¹² Yunus, 10/10; en-Nur, 24/61; el-Furkan 25/75; el-Ahzab 33/44

¹³ el-İsra 17/75; TTâhâ 20/98; el-Mülk 67/2

¹⁴ el-Bakara 2/96,179; el-Furkan 25/3

¹⁵ en-Nahl 16/97

¹⁶ el-Ahkaf 46/20

¹⁷ el-Fecr 89/24

¹⁸ el-En'am 6/28; el-Mü'minun 23/37; el-Casiye, 45/24 'Abdülbaki, el-Mu'cemu'l Mufehres li-Elfazi'l-Kur'ani'l-Kerim, 224-225. “Hayat” kelimesinin Kur'an'ı Kerim'de Kullanımıyla ilgili ayrıntılı bilgi için bkz. Hidayet

Hayat denildiğinde çoğunlukla “dünya hayatı” anlaşılmaktadır. “Dünya hayatı” ifadesi genelde Hz. Âdem’in yaratılması ile başlayıp kıyametle sona erecek yaşamı, özelde ise her bir kişinin doğumu ve ölümü arasında geçirdiği süreyi ifade etmek için kullanılır.

Mukatil b. Süleyman (ö. 150/767), el-Vücuḥ ve'n-Nazair adlı kitabında hayat kelimesinin altı ayrı yönüne/anlamına işaret ederken bu alanda telif edilmiş başka kitaplarda¹⁹ ise dokuz ayrı anlamdan söz edilmektedir. Mukatil’in zikrettiği anlamları şu şekilde ifade etmek mümkündür:

- 1 – İlk yaratılış yani ruhun üflenmesi. (Bakara 2/28; Hac 22/66)
- 2 – el-hay/diri yani hidayete eren, iman eden, (En’am 6/122; Fatır 35/22; Yasin 36/70)
- 3 – Hayatta kalmak (beqa) manasında, (Bakara 2/179)
- 4 – Yeryüzünün bitkilerle donatılması, canlandırılması. (Fatır 35/9; Yasin 36/33)
- 5 – Dünyada ibret için diriltme. Hz. İsa’nın ölümleri dirilmesi gibi. (Âl-i İmrân 3/49)
- 6 – Kıyamette yeniden dirilişle başlayıp sonrasında ölüm olmayan hayat, Ahiret hayatı. (Meryem 19/15,33)²⁰

Râgıb el-İsfahânî’ni “Hayat” kelimesinin farklı şekillerde kullanıldığını ifade ettikten sonra kullanıldığı manaları Kur’an ayetleri ile destekleyerek şu şekilde zikreder:

- 1- Bitki ve hayvanlardaki güç/kuvvet. Buradan hareketle “canlı bitkiler” denilir. (Hadid 57/17; Kaf 50/11; Enbiya 21/30)
- 2- Hisseden/duyan güç. Bu sebeple canlılara canlı denilmiştir. (Fatır 35/22; Mürselat 77/25-26)
- 3- Aktif/işleyen akleden güç. (En’am 6/122)
- 4- Mecazi bir anlam olarak; üzüntü ve kederin yok olması. (Âl-i İmrân 3/169)

Şair bu durumu şöyle ifade eder;

“Ölüp de istirahat e çekilen ölü değildir; Gerçekten ölü olan yaşayan ölülerdir.”

Necip Fazıl Kısakürek’in “Sakarya Türküsü” adlı şiirinde benzer bir kullanıma rastlamak mümkündür: “*Geldi ölümlü yalan gitti ölümsüz gerçek / Siz hayat süren leşler sizi kim diriltecek*”

- 5- Akıl ve ilimden ibaret olan hayatla ulaşılan ebedi olan ahiret hayatı. (Enfal 8/24; Fecr 89/24)
- 6- Allah Teâlâ’nın nitelendiği sıfatlardan birisi olan hayat. Allah için ölümden söz edilemez. O diridir. Ölümsüzlük, yüce Allah’ın dışında hiçbir kimse için söz konusu değildir.²¹

Bütün bu açıklamalardan sonra Kur’ân-ı Kerîm’de hayat kelimesinin hem kozmolojik-biyolojik hem de ahlâkî bir muhtevaya sahip olduğu ifade etmek mümkündür. Çok sayıda ayet, hayatın metafizik prensibinden canlılığın başlangıcı ve tabii âlemdeki çeşitli görünümüne kadar uzanan bir yelpazede birbirini tamamlayan açıklamalar ihtiva

Aydar, “Kur’an’da Geçen ‘El-Haytu’d-Dünya’ Kavramı Üzerine Bazı Mülâhazalar (I)” İstanbul Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi, sayı 5 yıl 2002, ss.51-84.

¹⁹ Ebu Abdurrahman İsmail b. Ahmed en-Neysaburi, Vucuhu’l Kur’ani’l Kerim, Thk. Fatıma Yusuf el-Hiyemi, (Dimeşk: Dar Seka, 1995), 123-124.

²⁰ Mukatil b. Süleyman, el-Vücuḥ ve'n-Nezâir, Thk. Hatim Salih Damman, (Bağdat: Mektebetu’r Rüşd 1432/2011), 271-273.

²¹ Ebü’l-Kâsım Hüseyin b. Muhammed b. el-Mufaddal er-Râgıb el-İsfahânî, el-Müfredât fi ğaribi’l-Kur’ân, (Beyrut: Daru’l Ma’rife, ts.), 138-139

etmektedir. Bu açıklamaların hep birlikte vurguladığı itikadî ve ahlâkî mesaj, canlılığın kaynağının ilâhî yaratma fiili olduğu ve insanın öldükten sonra tekrar diriltileceğidir.²²

“Hayat” kavramı çoğunlukla “dünya” kelimesi ile birlikte “Hayatü'd dünya” şeklinde terkip olarak kullanılmıştır. Bu terkip daha çok “ahiret hayatı” terkinin karşılığı olarak zikredilir. Fakat “hayatü'l ahire” şeklinde bir terkip ayetlerde yer almamaktadır. Müstakil olarak “dünya” ve “ahiret” kavramları birlikte birçok ayeti kerimede²³ zikredilir. “Hayatü'd dünya” terkihi ile birlikte ahiret hayatını ifade etmek amacıyla “bi'l ahire, fi'l ahire, yevmu'l ahire”,²⁴ “Daru'l ahire/ahiret yurdu”²⁵, “Daru'l Karar/asıl kalınacak yer-yurt”²⁶ “yevmu'l kıyame/kıyamet günü”²⁷ ve “yevme yakumu'l eşhad/ şahitlerin (şahitliğe) duracakları gün”²⁸ gibi kavramlar kullanılmaktadır.

“Hayat” kavramı bazen kendisi ile zıt bir anlam taşıyan “mevt/ölüm”²⁹ kavramı ile birlikte bazı ayetlerde zikredilir. Bu kullanımlarda “hayat” canlı olmayı “mevt” canın bedenden ayrılmasını ifade eder. Ayrıca Kur'an-ı Kerim'de “hayat” kavramına yakın bir anlamda kullanılan “ıyşe, ma'îşet/yaşam/hayat”³⁰ kavramı da yer almaktadır.

“Hayat” kavramının ele alındığı birçok çalışmada çoğunlukla “hayat'üd dünya/dünya hayatı” terkihi ele alınmış ve konu bunun üzerinden detaylandırılmıştır.³¹

“Hayat” kavramının anlamına ve Kur'an'da kullanıldığı manalara değindikten sonra hayatın var ediliş gayesi ve yüklediği sorumluluklar, bu hayatın nasıl geçirilmesi gerektiği, hayatın ayırt edici nitelikleri gibi hususlara ve müfessirlerin hayatın tanıtılıp/tanımlandığı ayetleri nasıl yorumladıklarına değinmek konunun daha iyi anlaşılmasına katkı sunacaktır.

GELİŞME

“Hayat” kavramını iyice anlayabilmek ve anlamlandırabilmek için Kur'an-ı Kerim'de kullanıldığı yerlere bakmak gerekir. Bu konuda belki de en fazla katkı sunabilecek bilgilerden birisi de hayatın var edilme/yaratılma gerekçesidir.

Hayatın Var Edilme Gayesi ve Yüklediği Sorumluluklar

Şu bir gerçektir ki Allah Teâlâ insanı ve evreni boşu boşuna yaratmamıştır.³² Yaratılışın bir gayesi ve amacı vardır.³³ Yaratılışla birlikte başlayan “hayat/dünya hayatı” ölüm ile son bulmakta ve esas “hayat/ahiret hayatı”³⁴ başlamaktadır.

²² Kutluer, “Hayat” DİA. 17/9.

²³ el-Bakara 2/86,114,130,200,201,217,220; Âl-i İmrân 3/22,45,148,152; en-Nisa 4/74,77,134; el-A'râf 7/156; el-Enfal/67

²⁴ et-Tevbe 9/38; İbrahim 17/3,27; en-Nahl 16/107,122; ez-Zümer 39/26; el-Mü'min 40/39; Fussilet 41/31; ez-Zuhuruf 43/35

²⁵ el-En'am 6/32; en-Nahl 16/30; el-Kasas 28/77

²⁶ el-Mü'min 40/39

²⁷ el-Bakara 2/85,212; en-Nisa 4/109; el-A'râf 7/32; Hud 11/60; el-Hac 22/9; el-Kasas 28/42,61; el-Ankebüt 29/25

²⁸ el-Mü'min 40/51

²⁹ el-Furkan 25/3; el-Mülk 67/2

³⁰ Tâhâ 20/124; el-Kasas 28/58; el-Hakka 69/21; el-Karia 101/7

³¹ Bkz: Aydar, “Kur'an'da Geçen 'El-Haytu'd-Dünya' Kavramı Üzerine Bazı Mülâhazalar (I)” ss.51-84; Ramazan Altıntaş, “İslamî Anlayışa Göre 'El-Hayâtü'd-Dünyâ' Kavramını Yorumlama Biçimleri”. CÜİFD, Sivas, 7/1, (2003): 129- 159.

Allah Teâlâ hem “Hayat” kavramının hem de onunla birlikte zikrettiği “Ölüm” kavramının niçin yaratıldığını şöyle bildirir; “O, ölümü ve hayatı hanginizin daha güzel davranacağını sınamak için yaratmıştır...” (el-Mülk 67/2)

Ayeti kerimede dikkat çeken hususların başında “hayat ve ölüm” kavramlarının var ediliş gayesinin imtihan olarak açıklanmasıdır. Yani hayat insana imtihan amacıyla verilmektedir. “Ölüm kavramının neden hayat kavramından önce zikredildiği konusu ile müfessirlerin yaptığı pek çok yorum³⁵ vardır. Biz bunların üzerinde durmaktan daha çok “ayette geçen “hayat” kavramı ile neyin kast edildiğidir.

Hayat kavramı ile dünya hayatının kast edildiğini³⁶ ifade edenler olduğu gibi ahiret hayatının kast edildiğini³⁷ söyleyenler de vardır. Ancak bizim kanaatimiz Seyyid Kutub’un da ifade ettiği gibi Hayat kavramının hem dünya hayatını hem de ahiret hayatını kapsadığıdır. Zira ölüm ve hayat meselesi plansız-programsız tesadüfen meydana gelmiş değildir. Aynı şekilde amaçsız boş bir olgu da değildir. Ölüm ve hayat, yüce Allah’ın bilgisi kapsamında vücut bulan olgulardır. İnsanların yaptıkları amellere göre karşılık almaları amacına dönük bir sınav aracıdır. Bu gerçeğin insan vicdanında yer etmesi, onun sürekli uyanık, sakınan, günah işlemekten çekinen, gerek gizli niyetlerde gerekse görünür amellerde büyük-küçük her şeye karşı bilincini koruyan bir insan olmasını sağlar.³⁸ Yani insana hayatta sorumlu olduğu ve bir takım sorumlulukları yerine getirmesi gerektiği gerçeğini hatırlatır. Çünkü hayat, gayesi, hedefi, hareket noktası ve hikmeti belirlenen bir yoldur. Kurulan nizam ve hazırlanan program gereği, dünya hayatında daha iyiyi, daha güzeli ve daha yararlı olanı yapmaya yönelik bir yarıştır. Bu yarışta başarılı olabilmek için insana lüzumlu yetenekler ve yardımcı faktörler verilmiştir. Onları hayat kanunları doğrultusunda yerli yerince kullananlar başarılı, kullanamayanlar başarısız olurlar.³⁹

İnsana imtihan amaçlı olarak verilen “hayat” insanın kendi kafasına göre yaşayabileceği bir olgumu yoksa bu konuda kendisine yapılan uyarıları dikkate almadığında sıkıntıya girebilir mi?

Hayat Nasıl Geçirilmelidir

Hayatın imtihan amaçlı var edildiği gerçeğine daha önce vurgu yapılmıştı. Peki, imtihan olarak verilen bu hayatı insan nasıl geçirmelidir? Öncelikle olarak şunu ifade etmek

³² el-Mü’minun 23/115

³³ ez-Zariyat 51/56

³⁴ el-Ankebût 29/64

³⁵ Ebu Muhammed Hüseyin b. Mesud el-Beğavi, Mealimu’t Tenzil, (Riyad: Dar Taybe, 412/1992), 8/175; Muhammed b. Ahmed el-Çurtubî, *el-Câmi’ li-ahkâmi’l-Çur’an*. thk. ‘Abdullâh b. ‘Abdulmuhsîn et-Turkî. (Beirut: Mu’essesetu’r-Risâle, 2006), 21/110-111; Elmalılı Muhammed Hamdi Yazır, Hak Dini Kur’an Dili, (İstanbul: Azim Dağıtım, 1992), 8/180-182; Heyet: Hayrettin Karaman, Mustafa Çağrıncı, İbrahim Kafi Dönmez, Sadrettin Gümüş. *Kur’an Yolu*. (Ankara: Diyanet İşleri Başkanlığı Yayınları 2014), 5/416-417

³⁶ Heyet, *Kur’an Yolu*, 5/416

³⁷ Ebu’l Hasan b. Muhammed b. Habib el-Maverdi en-Nüket ve’l- Uyun, (Beirut: Dar Kutubü’l İlmiye, ts.), 6/50; el-Beğavi, Mealimu’t Tenzil, 8/175; el-Çurtubî, *el-Câmi’ li-Ahkâmi’l-Çur’an*, 21/110-111; Yazır, Hak Dini Kur’an Dili, 8/182.

³⁸ Seyyid Kutub, Fizilali’l Kur’an, (Beirut: Matabi eş-Şuruk, 1405/1985), 6/3632

³⁹ Celal Yıldırım, İlmin Işığında Asrın Kur’an Tefsiri, (İzmir: Anadolu Yayınları 1989), 12/6290-6291.

gerekir ki insana irade verilmiş ve yapacağı tercihlerde özgür kılınmıştır.⁴⁰ Ancak insan özgür bırakılırken başıboş bırakılmamış⁴¹ yapacağı tercihlerin kendisine kar ya da zarar olarak döneceği⁴² bildirilmiştir ve ona göre tercih yapması gerektiği bildirilmiştir.

İnsanlara verilen hayat sermayelerini nasıl geçirmeleri gerektiği hususunda kendilerine bilgi vermeleri ve rehberlik yapmaları için tarihin farklı zaman dilimlerinde peygamberler gönderilmiştir. Bu peygamberler aldıkları vahiy sayesinde hayatın nasıl geçirilmesi gerektiği konusunda hem bilgilendirme hem de örneklik yapmışlardır. Bu neden ilahi öğretiler insana hayat sınavında hüsrana başarısızlığa uğramaması için reçeteler sunmuşlardır. Bu reçetelerden biri de Asr suresinde yer almaktadır. Surede hayatı hüsrarla sonlandırmamak için; “İman etmek, iman gerektirdiği salih amelleri işlemek, hak olan her şeyi yaşansın diye tavsiye etmek ve salih amel ve hakkı yaşarken karşılaşılabilecek sıkıntılara göğüs gerebilmek için sabrı tavsiye etmek”⁴³ olmazsa olmaz olarak sunulmaktadır. Bu ve bunun gibi reçeteleri uygulayanlar için “*Erkek olsun, kadın olsun, her kim Allah’a ve âhiret gününe inanarak iyi ve yararlı işler yaparsa, onlara hem bu dünyada, hem de âhirette güzel ve hoş bir hayat yaşatacağız ve onları, yaptıkları işlerin en güzeli neyse, ona göre ödüllendireceğiz.*” (en-Nahl 16/97) müjdesi verilir. Ancak uyarıları dikkate almayıp kendisine yapılan hatırlatmalardan yüz çevirenler için de “*Kim de beni anmaktan yüz çevirse şüphesiz onun sıkıntılı bir hayatı olacak ve biz onu, kıyamet günü kör olarak haşredeceğiz*” (Tâhâ 20/124) hatırlatması yapılır.

Bütün bu verileri dikkate aldığımızda insana bir emanet olarak verilen ve imtihan aracı kılınan hayat, Allah’ın rızasının öncelendiği bir şekilde geçirilmelidir. Aksi tercihler insanın hoşuna gitmeyecek ve karşılaşmak istemeyeceği sonuçların ortaya çıkmasına neden olacaktır.

Kur’an-ı Kerimde İhya/Hayat Kavramının Mecazi Kullanımı

Kur’an’ın bazı ayetlerinde geçen ihya/hayat kavramı hakiki anlamda kullanıldığı canlı kılma/diriltme ve canlılık/canlı olma manalarından ziyade mecazi bir canlı kılma ve diriltmeden bahsedilir. Örneğin, “*Ölü iken dirilttiğimiz ve kendisine insanlar arasında yürüyebileceği bir ışık verdiğimiz kimse, karanlıklar içinde kalıp ondan hiç çıkamayacak durumdaki kimse gibi olur mu? İşte kâfirlere yaptıkları böyle süslü gösterilmiştir.*” (el-En’am 6/122) ayetinde zikredilen “ehyayna/dirilttiğimiz, canlandırdığımız” ifadesinde ki “ihya/diriltme” mecazi bir diriltme olarak yorumlanmaktadır. Yani küfür veya cehalet ile ölü idi, Kur’an ve ilim ile diriltildi.⁴⁴ Cenab-ı Hak bu temsili ifadeyi mümin ile kafir hakkında kullanmaktadır; her ikisi de özde aynı cevherden yaratılmış canlı varlıklardır, fakat mümin ilimden, Kur’an’dan ve imandan kazandıklarıyla kendisini ebedi olarak canlı kılacak olan şeyleri elde etmiş, kafir ise bunlardan hiçbir şey kazanmamıştır, dolayısıyla o görmeyen, hakkı duymayan ve akli olmayan bir ölü gibidir.⁴⁵

⁴⁰ el-Kehf 18/29; el-Müzzemmil 73/19; el-Müddessir 74/37,75;; el- İnsan 76/3,29

⁴¹ el-Kıyamet 75/36

⁴² İbrahim 14/7

⁴³ el-Asr 103/3

⁴⁴ Ali b. Muhammed b. Habib el-Maverdi en-Nüket ve’l- Uyun, thk. Seyyid Abdu’l Maksud b. Abdurrahim (Beyrut: Dar Kütübü’l İlmiyye ts), 2/163

⁴⁵ Ebu Mansur Muhammed el-Mâturîdî, *Te`vîlâtü’l-Şur`ân*, thk. Mecdi Basallum (Beyrut: Dar el-Kütübü’l İlmiyye 1426/2005), 4/248

Kuşeyri (ö.465/1072), ayeti yorumlarken; “İman kalbin Allah ile ihyasıdır. Gaflet ehli zikir sahibi olurlarsa ölü iken dirilirler, zikir erbabı ise nisyana düşerlerse diri iken ölüye dönüşürler.”⁴⁶ demektedir.

Hayatın Ayırt Edici Nitelikleri

Hayatın ayırt edici niteliklerini tam olarak anlayabilmek için hayatı dünya ve ahiret hayatı olarak ayrı ayrı ele almak gerekir. Zira bu iki ayrı ve birbirinin zıddı mekanlar hayatın niteliklerini belirlemede önemli rol oynamaktadır.

a- Dünyadaki hayatın nitelikleri

Dünyadaki hayatı tanımlayıp nitelendirirken bunu “dünya” kavramından bağımsız olarak ele almak mümkün değildir.

Dünya imtihan alanı olduğu için bu dünyada yaşanacak hayat da imtihanlarla doludur.⁴⁷ Veriliş gayesi de budur.⁴⁸

Dünya fani olduğu için bu dünyada yaşanacak olan hayat da fani ve sonludur.⁴⁹ Dünyada hayata sahip olan her canlı ölümü tadacaktır.⁵⁰ İbn Aşur (ö.1973), “Dünya hayatı” ifadesinin “canlı türlerin hayatlarını yeryüzünde idame ettirmelerini ve yeryüzünün mevcut halini sürdürmesini sağlayan şeyi ifade etmek karşılığında kullanıldığını”, söz konusu şeye “dünya hayatı” isminin verilmesi bu şeyin ebedi olamayan eksik ve yok olacak olan bir hayatı ifade etmesinden dolayı olduğunu ifade eder.⁵¹

Dünyada yaşanan hayatın meta’ı geçici ve azdır.⁵² Bu meta’ ile ahiret kazanılmaya gayret edilmelidir.⁵³

Dünyada yaşanan hayat, bir oyun, bir eğlence, bir süs, bir övünme, mal ve çocuk sahibi olma (yarışın)dan ibarettir. Bu hayat, aldatıcı bir geçimlikten başka bir şey değildir.⁵⁴

Dünyada yaşanan hayat daha önce ve daha yakın olduğu için insana cazip gelmektedir.⁵⁵ Bu sebeple birçok kimse dünyadaki hayatı ahiretteki hayata tercih eder.⁵⁶ Bu hayata takılıp kalma ve onu ahiretteki hayata tercih etme ateşe girme nedeni olabilmektedir.⁵⁷

Dünyada yaşanan hayat aldatıcıdır.⁵⁸ İnsan onunla öylesine oyalanır ki kendisine verilen ömür sermayesini hoyratça harcar. Hatta çoğu zaman sermayesini tükettiğinin farkına

⁴⁶ Abdulkerim Hevazin b. Abdulmelik el-Kuşeyri *Lataifu’l İşarat/Tefsiru’l Kuşeyri*, Thk. Said Katife, (Kahire: 1419/1999), II/184

⁴⁷ el-Bakara 2/155-156; el-Kehf 18/7

⁴⁸ el-Mülk 67/2

⁴⁹ er-Rahman 55/26

⁵⁰ Âl-i İmrân 3/185; Enbiya 21/35; el-Ankebût 29/57

⁵¹ Muhammed Tahir İbn ‘Aşur, et-Tahrir ve’t Tenvir, (Tunus: Dar Suhun 1997), 15/330-331

⁵² En-Nisa 4/77; et-Tevbe 9/37.

⁵³ el-Kasas 28/77

⁵⁴ el-Hadid 57/20

⁵⁵ el-Bakara 2/212; Âl-i İmrân 3/185;

⁵⁶ Hud 11/15

⁵⁷ en- Naziat 79/37-39

⁵⁸ Âl-i İmrân 3/185; el-En’am 6/70,130; Fatır 35/5; el-Casiye 45/35

bile varamaz. Cürcani (ö. 816/1413), dünya hayatını; “kulu ahirete hazırlık yapmaktan alıkoyan şey” diye tanımlamaktadır.⁵⁹

b- Ahiretteki hayatın nitelikleri

Esas hayat ahiretteki hayattır.⁶⁰

Daha hayırlı ve daha kalıcıdır.⁶¹ Ancak ahiret hayatı herkes için kalıcı olmakla birlikte, sadece “Takvalı olan/sorumluluklarının gereğini yerine getiren” kişiler için daha hayırlıdır.⁶²

Ahirette yaşanacak hayatta ölüm yoktur.⁶³

Dünyada yaşanan hayat inanan inanmayan herkes için güzel ve iyi olabilirken, ahiretteki hayat iman edenler için iyi ve güzel,⁶⁴ inkâr edenler için sıkıntılıdır.⁶⁵

Ahiretteki hayatta hiçbir kimseye haksızlık yapılmaz, herkesin yaptıklarına göre bir derecesi, mükafatı ve cezası vardır.⁶⁶

Dünyada yaşanan hayat ile ahirette vaat edilen hayat mukayese edilirken “dünya hayatı” kavramı üzerinden mukayese yapılmaktadır. Yukarıda ifade edildiği gibi “dünya hayatı” ile ilgili birçok ayeti kerimede olumsuz tespit ve tanımlamalar yapılmaktadır. Bu durum çoğu kez “dünya” kavramının da olumsuz algılanmasına sebebiyet vermektedir. Halbuki Kur’an-ı Kerim’de bu konu ile ilgili ayetler dikkatlice okunduğunda “dünya” kötülenmemekte dünyada yaşanan olumsuz hayat tarzı kötülenmektedir. Ve çoğunlukla bu hayat tarzı ahireti dikkate almayan bir “dünya hayatı” anlayışı olarak karşımıza çıkmaktadır.

“Dünya” kavramı birçok ayette “Ahiret” kavramı ile birlikte zikredilmekte ve dikkate alınması istenmektedir. “*Sana verilenler ile ahiret yurdunu ara/iste ama dünyadan da nasibini unutma...*”⁶⁷, “*Dünyada biz ona güzellikler verdik ahirette de o salihler arasında yer alacaktır*”⁶⁸, “*Bize bu dünyada da, ahirette de iyilik yaz/ver...*”⁶⁹, “*Rabbimiz! Bize dünyada da iyilik ver, ahirette de iyilik ver...*”⁷⁰ bütün bu ayetlerde olduğu gibi hem dünya hem ahiret güzeldir ve güzellik istenilecek ve verilecek yerlerdir. Fakat sorunlu olan dünya anlayışı, güzel istekleri ve güzellikleri sadece bu dünya ile sınırlı tutarak istemektir. Şöyle diyen insanlar gibi; “*Rabbimiz! Bize (vereceğini) dünyada ver...*”⁷¹

⁵⁹ Ali b. Muhammede Şerif el-Cürcani, Kitabu’t Tarifat, (Beyrut: Dar Kütübu’l İlmiye 1424/2003), 100.

⁶⁰ el-Ankebût 29/64

⁶¹ el-A’lâ 87/17; Duha 93/4

⁶² en-Nisa 4/77

⁶³ Tâhâ 20/74; Ala 87/17

⁶⁴ el-Bakara 2/94; el-En’am 6/62; el-A’râf 7/169; Yusuf 12/109

⁶⁵ İbrahim 14/28; Fussilet 41/28

⁶⁶ el-İsra 17/21

⁶⁷ el-Kasas 28/77

⁶⁸ en-Nahl 16

⁶⁹ el-A’râf 7/156

⁷⁰ el-Bakara 2/201

⁷¹ el-Bakara 2/200

SONUÇ

Dirilik, canlı olma hali, yaşamak ve hayat sahibi olmak gibi anlamlara gelen “Hayat” kavramı Kur’an-ı Kerim’de sıkça zikredilen kavramlardan biridir. Bu kavram müstakil olarak kullanılmış olmasına rağmen daha çok “hayatü’l dünya” terkihiyle birlikte zikredilmiştir. Kavram hakiki anlamıyla kullanıldığı gibi mecazi manada da kullanılmıştır.

Kavramın kullanıldığı tüm manaların tefsirlerde yansımalarını görebilmek mümkündür. Birçok konuda olduğu gibi müfessirler kavramla kast edilen manaların hangisi olduğu konusunda birbirinden farklı bazen de zıt görüşler ortaya koymuşlardır.

Kur’an-ı Kerim’de “Hayat” kavramına hem dünya hem de ahiret açısından değinilmiş olmasının temel nedeninin dünyada yaşanan hayatın, ahirette yaşanacak olan hayat üzerindeki belirleyici rolü oluşuna ve buradaki hayatın geçici ve sonlu, oradaki hayatın ise kalıcı ve daha hayırlı olduğuna dikkat çekmek olduğu söylenebilir.

KAYNAKÇA

- ‘Abdulbâki, Muhammed Fuad. *Mucemü'l-müfehres li elfâzî'l-Kur'âni'l Kerim*. İstanbul: Çağrı Yayınları, 1987.
- Altıntaş, Ramazan. “İslami Anlayışa Göre ‘El-Hayâtü’l-d-Dünyâ’ Kavramını Yorumlama Biçimleri”. *CÜİFD, Sivas, 7/1, (2003):* 129- 159.
- Aydar, Hidayet. “Kur'an'da Geçen ‘El-Haytu'd-Dünya’ Kavramı Üzerine Bazı Mülâhazalar (I)” *İstanbul Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi, sayı 5, (2002):* 51-84.
- el-Beğavi, Ebu Muhammed Hüseyin b. Mesud. *Mealimu't Tenzil*, Riyad: Dar Taybe 412/1992.
- el-Cürçani, Ali b. Muhammed Şerif. *Kitabu'ı Tarifat*, Beyrut: Dar Kütübu'l İlmiye 1424/2003
- Heyet: Hayrettin Karaman, Mustafa Çağrı, İbrahim Kafi Dönmez, Sadrettin Gümüş. *Kur'an Yolu*. Ankara: Diyanet İşleri Başkanlığı Yayınları 2014.
- İbn ‘Aşûr, Muhammed et-Tâhir. *et-Tahrîr ve 't-Tenvîr*. Tunus: Dar Suhun 1997.
- İbn Manzur, Ebu'l-Fadl Muhammed b. Mukrim. *Lisanu'l Arab*. Beyrut: Daru Sadır, 1410/1990.
- Kurtubi, Muhammed b. Ahmed. *el-Câmi' li-ahkâmi'l-Kur'an*. thk. ‘Abdullâh b. ‘Abdulmuhsîn et-Turkî. Beyrut: Mu'essesetu'r-Risâle, 2006.
- el-Kuşeyri, Abdülkerim Hevazin b. Abdülmelik. *Lataifu'l İşarat/Tefsiru'l Kuşeyri*. Thk. Said Katife, *Kahire: 1419/1999*.
- Kutluer, İlhan. “Hayat” DİA, İstanbul: TDV. 1998. (17/8-12)
- Kutub, Seyyid. *Fizilali'l Kur'an*, Beyrut: Matabi eş-Şuruk, 1405/1985.
- Mâtürîdî, Ebu Mansur Muhammed b. Muhammed b. Mansur. *Te'vîlâtu'l-Kur'an*. thk. Mecdi Basallum. Beyrut: Dar el-Kütübü'l İlmiyye 1426/2005.
- el-Maverdî, Ebu'l Hasan b. Muhammed b. Habib. *en-Nüket ve 'l- Uyun*, Beyrut: Dar Kutübü'l İlmiye, ts.
- Mukatil b. Süleyman. *el-Vücüh ve 'n-Nezâir*, Thk. Hatim Salih Damman, Bağdat: Mektebetu'r Rüşd 1432/2011.
- en-Neysaburi, Ebu Abdurrahman İsmail b. Ahmed. *Vucuhu'l Kur'ani'l Kerim*, Thk. Fatuma Yusuf el-Hiyemi, Dimeşk: Dar Seka, 1995.
- Yıldırım, Celal. *İlmin Işığında Asrın Kur'an Tefsiri*, İzmir: Anadolu Yayınları 1989.
- Yazır, Elmalılı Muhammed Hamdi. *Hak Dini Kur'an Dili*, İstanbul: Azim Dağıtım, 1992.
- Zemaşşerî, Ebu'l-Kasım Carullah Muhammed b. Ömer. *el-Keşşâf 'an Hâkâ'iki't-Tenzil ve 'Uyûni'l-Ekâvîl fî Vucûhi't-Te'vil*. Thk. Muhammed Abdusselam Şahin, Beyrut: Dar el-Kütübü'l İlmiyye 1437/2015.

YAYA KALDIRIMLARINDA SALGIN DÖNEMİ YAPILAN İYİLEŞTİRMELER IMPROVEMENT WORKS FOR PEDESTRIAN WALKWAY DURING THE EPIDEMIC

Arş. Gör. Ayşe ÜNAL

Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi
ORCID NO: 0000-0002-3262-135X

Dr. Öğr. Üyesi Meltem SAPLIOĞLU

Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi
ORCID NO: 0000-0002-6590-8672

ÖZET

Günümüzde sosyal mesafenin, Covid-19 gibi bulaşıcı hastalıkların yayılmasını önlemede çok gerekli bir etken olduğu bilinmektedir. Özellikle nüfusun fazla olduğu büyük şehirlerdeki kamusal alanların, belirlenen yeni normlara göre tasarlanması gerekmektedir. Bir başka deyişle, sosyal mesafenin sürdürülebilirliğinin sağlanması için kaldırımların genişletilmesi ve yaya geçitlerinin yeniden tasarlanması ihtiyacı ulaşım konusunda önemli bir parametre haline gelmiştir. Özellikle yaya hareketlerinin yoğun olduğu şehir içi yaya yürüme yolları tekrar yapılandırılmaktadır. Bu iyileştirme çalışmaları dünyada birçok şehirde gerçekleştirilmeye başlanmıştır. Isparta ili şehir merkezinde de bir pilot çalışma gerçekleştirilmiş, iyileştirme öncesine göre sosyal mesafe şartlarına uygun olarak yaya yürüme yolları arazinin izin verdiği ölçüde genişletilmiştir.

Bu çalışma kapsamında Isparta Belediyesinin yapmış olduğu iyileştirme çalışmalarından biri olan 137 metre uzunluğunda bir yaya kaldırımı ele alınmıştır. Seçilen bir kaldırımdaki Covid-19'un başlangıcından önce ve sonra yaya hız ve birbiriyle etkileşim davranışları arasındaki farklar değerlendirilmiştir. Video görüntülerinden yayaların ortalama yürüme hızları hesaplanmış, aralarındaki mesafeler tespit edilmiştir. Yaya yürüme yollarında meydana gelen genişleme ile metre kare başına düşen yaya hacminin azaldığı tespit edilmiştir. Dolayısıyla istenen sosyal mesafenin öncesine göre daha etkili olduğu tespit edilmiştir. İncelenen kaldırımda, iyileştirme öncesi ve sonrası yaya serbest hızları birbirine yakın hesaplanmış fakat sosyal mesafeyi koruma durumunun amacına ulaştığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Geometrik Dizayn, Sosyal Mesafe, Yaya Hareketleri

ABSTRACT

Today, it is known that social distance is a very necessary factor in preventing the spread of infectious diseases such as Covid-19. Especially in big cities where the population is high, public spaces should be designed according to the new norms. In other words, the need to widen the sidewalks and redesign the pedestrian crossings in order to ensure the sustainability of social distance has become an important parameter in transportation. Especially, pedestrian walkways in the city, where pedestrian movements are intense, are being restructured. These improvement works have started to be carried out in many cities around the world. A pilot study was also carried out in the city center of Isparta, and the pedestrian walkways were expanded to the extent permitted by the terrain, in accordance with the social distance conditions compared to the previous walkway.

Within the scope of this study, a 137-meter-long pedestrian sidewalk, which is one of the improvement works carried out by Isparta Municipality, is discussed. Differences between pedestrian speed and interaction behaviors before and after the onset of Covid-19 on a selected walkway were evaluated. The average walking speed of the pedestrians was calculated from the video images, and the distances between them were determined. It was determined that the pedestrian volume per square meter decreased with the enlargement of the pedestrian walkways. Therefore, it has been determined that the desired social distance is more effective than before. In the examined pedestrian walkway, the pedestrian free speeds before and after the improvement were calculated close to each other, but it was seen that the social distance protection situation reached its goal.

Keywords: Geometric Design, Social Distance, Pedestrian Walkway

1. GİRİŞ

İlk olarak Aralık 2019'da Çin ve çevresini etkileyen bölgesel bir epidemi olarak belirtilen Koronavirüs hastalığı, sonraki günlerde dünya genelinde görülmeye başlamıştır. Mart 2020 itibarıyla ülkemizde de etkisini göstermiştir. İnsan sağlığını küresel boyutta tehdit etmeye başlayan COVID-19 salgını Dünya Sağlık Örgütü tarafından 11 Mart 2020 tarihinde pandemi olarak ilan edilmiştir (WHO, 2020). Virüs bulaşmış bir kişi öksürdüğünde veya hapşırıldığında, hatta enfekte olmayan bir kişinin yanında nefes aldığı veya konuştuğunda virüsün yayıldığı bildirilmektedir (Leung vd., 2020; Stadnytskyi vd., 2020). Enfekte kişi maske takmıyorsa, büyük damlacıklar yoluyla bulaşma tipik olarak 2 m'ye kadar bir mesafede gerçekleşir, ancak belirli sıcaklık ve nem koşullarında 8 m'ye kadar küçük aerosoller yoluyla bulaşma meydana geldiği belirtilmektedir (Bourouiba, 2020; Parshina-Kottas vd., 2020).

Covid-19 pandemisi gibi, bulaşıcı salgınlarda bulaş oranını azaltabilmek için öncelikle insanlar arasındaki fiziksel etkileşimlerin sınırlandırılması gerekli görülmektedir. Sosyal mesafenin bulaşıcı Covid-19'un yayılmasına karşı etkili bir önlem olduğu kanıtlanmıştır. 1 ile 2 metre arasında değişen sosyal mesafeye ilişkin yönetmelik çoğu hükümet tarafından yayınlanmıştır. Örneğin; Çin, Fransa ve Danimarka 1,0 m, Almanya ve Avustralya 1,5 m, ABD'de 1,83 m, Birleşik Krallık ve Kanada da 2 m gibi sosyal mesafe değerleri uygulanmaktadır (Shukman, 2020; Mehta, 2020). Bu tür kısıtlamalar insanların seyahat davranışlarını çeşitli yönlerden etkilemekte özellikle kamuya açık yerlerde ve yaya kaldırımlarında sosyal davranışlarını değiştirmelerine neden olmaktadır.

Bu bağlamda dünyanın birçok kentinde yaklaşık bir yıldan beri kamusal alanların tasarımında fiziksel bir dönüşümün gerçekleştiğini gözlemlemek mümkündür. Yapılan çalışmalar kentsel açık yeşil alanların yeni boyutlarıyla tasarlanmasının yanı sıra, sokaklar, yürüyüş yolları, kaldırımlar gibi sosyal mesafenin korunması gereken birçok kamusal mekânın da karakterinde değişiklik oluşturmuştur (Mohammadi, 2021).

COVID-19 salgınının insan yoğunluğunun fazla olduğu kent merkezlerinde ve yaya alanlarında olduğu aşikârdır. Dünya Sağlık Örgütü'nün COVID-19 sırasında yayınladığı hareketlilik raporunda, özellikle yoğun nüfuslu kentlerde bisikletliler ve yayalar için daha fazla alan oluşturulmasının ve bu iki ulaşım moduna ağırlık verilmesinin önemli olduğu yer almaktadır. Belirli cadde ve sokakların araç trafiğine kapatılması, kaldırımların genişletilmesi, yayalar ve bisiklet kullanıcıları için yol şeritlerinin yeniden tahsis edilmesi, sosyal mesafe, kamusal alanlara erişimlerin kısıtlanması gibi uygulamalar kentlerin işleyişinde değişikliklere neden olmaktadır (Combs, 2020; Cinderby, 2020; Yüksel ve Hepcan, 2021). COVID-19 pandemisi

kentlerdeki yaya hareketliliği sorunlarını açığa çıkartarak hareketliliğin sürdürülebilirliğinin sağlanması için yeni çalışmalar yapılmasını gerekli hale getirmiştir.

Bazı şehirlerde sosyal mesafeli hareketi sağlamak için geçici olarak sokaklarda yürüme ve sadece bisiklet kullanımı izni verilmektedir. Örneğin, Milano şehrinde kaldırımlar genişletilmiş, 35 km uzunluğunda yeni bisiklet yolları yapılmıştır. Koronavirüs salgınının başladığı Wuhan da dâhil olmak üzere Çin şehirleri, bulaşma riskini azaltmak için toplu taşımayı tamamen kapatmıştır. Kentsel mobilite uygulaması Moovit, Milano ve Roma'da toplu taşıma yolcu sayısının %78, dünya genelinde ortalama %89'luk bir düşüş olduğunu bildirmiştir. Brüksel'de, tüm şehir merkezi, öngörülebilir gelecek için Mayıs ayının başından itibaren bisikletliler ve yayalar için öncelikli bir bölge haline gelme çalışmaları başlatmıştır. Bu arada, Brighton, Bogota, Köln, Vancouver ve Sidney'in yanı sıra Boston, Denver ve Oakland dâhil olmak üzere birçok ABD şehrinde arabalar için sokaklar geçici olarak trafiğe kapatılmıştır. Yeni Zelanda'dan İskoçya'ya hükümetler, pandeminin ortasında geçici bisiklet yolları ve yürüyüş yolları için fon sağlamaktadırlar (Perry, 2020). Türkiye'de de benzer adımlar atılmaktadır. Örneğin Isparta şehir merkezinde yaya yürüme yolları genişletilmekte ve iyileştirilmektedir, bisiklet yolları artırılmakta ve kent merkezlerinde bazı yollar araç trafiğine kapatılmaktadır.

Bugüne kadar dünyada yapılan çalışmalarda salgının olumsuz etkilerini değerlendirmek ve ulaşım konusunda iyileştirebilmek için, sosyal mesafe tespit ve izleme algoritmaları (Rezaei, ve Azarmi, 2020), belirli senaryolar altında yaya dinamiği simülasyonuna odaklanan çalışmalar (Xiao vd., 2021), yayalar için fiziksel mesafe geliştirme ve sollama davranışı olan tek yönlü yaya akışı için dinamik duyarlılık çalışmaları (Du vd., 2021) gibi farklı konular incelenmiştir.

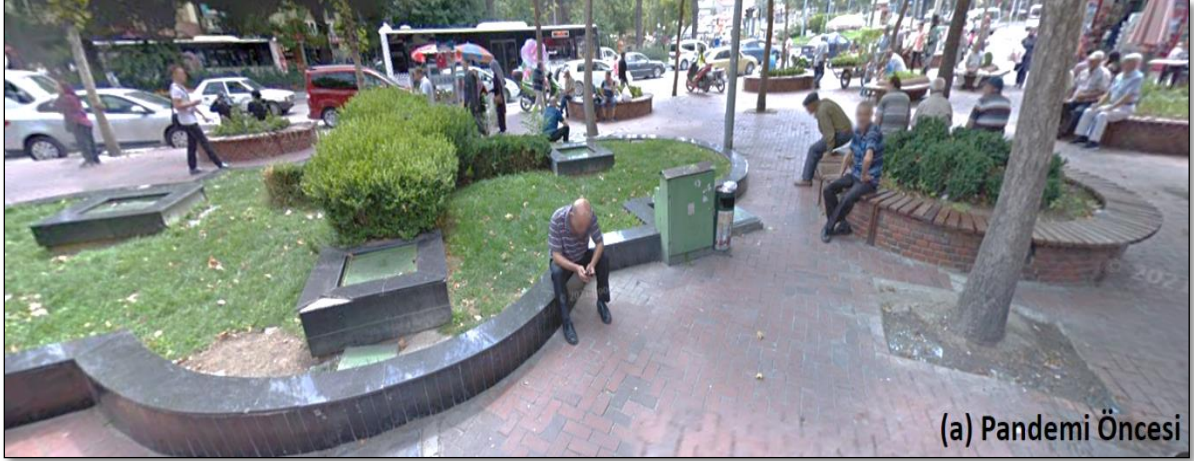
Bu çalışma için Isparta Şehir merkezinde bulunan Hastane Caddesi üzerindeki yaya yolu seçilmiştir. Pandemi sonrasında yaya yürüme yolunda yapılan iyileştirmelerin yaya davranışları üzerinde ki etkisi ortaya konmuştur. Highway Capacity Manual (2010) de bulunan yaya hizmet düzeyi yöntemi kullanılarak pandemi öncesi ve sonrası yaya hizmet düzeyleri ve metre kare başına düşen yaya sayısı tespit edilmiştir.

2. MATERYAL ve METOT

2.1. Materyal

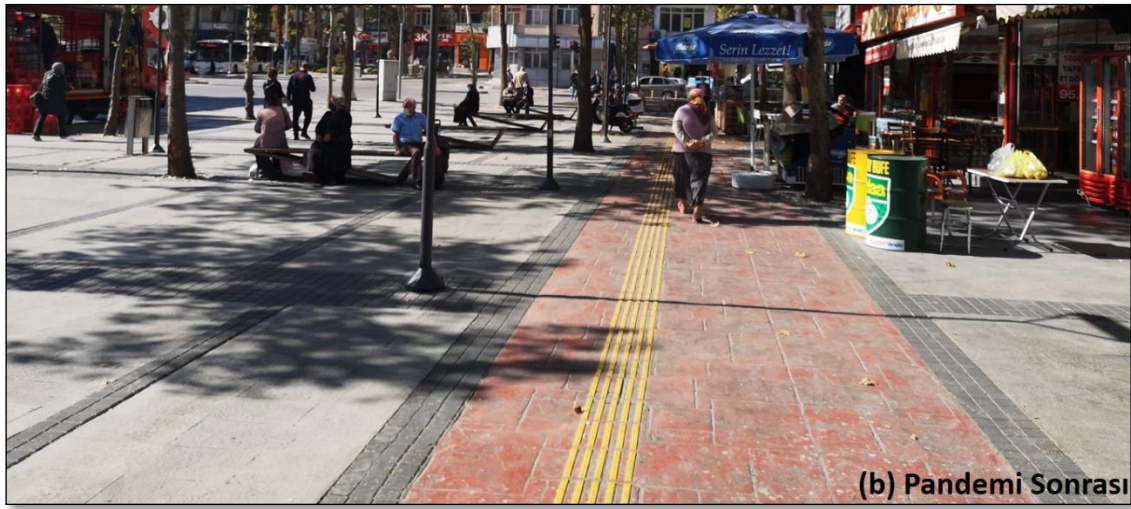
Çalışma kapsamında Isparta şehir merkezinde Hastane Caddesi üzerinde bulunan ve yoğun yaya hacmine sahip yaya kaldırımı ele alınmıştır. Covid-19'un başlangıcından önce ve sonra yaya kaldırımlarında yayaların hız ve birbiriyle etkileşim davranışları arasındaki farkları incelemek amacıyla video-kamera görüntüleri alınmıştır. Yapılan iyileştirmelerin etkisini tespit edebilmek için, yaya hızı ve yaya grupları arası mesafe, video kamera görüntülerinden faydalanılarak değerlendirilmiştir. Ayrıca video-kamera görüntülerinden yaya akımı (yaya/saat) ve taşıt trafiği akımı (taşıt/saat) bilgileri de elde edilmiştir. Pandemi öncesi; 21 Mart 2019 saat 11.0-12.00, 17 Mayıs 2019 saat 16.30-17.30 arasında video-kamera ölçümleri alınmıştır. Pandemi sonrasında ise 22 Temmuz 2020 saat 18.00-19.00, 12 Mart 2021 saat 11.00-13.00 arasında video kamera ölçümleri alınmıştır. Arazi üzerinde; yaya yürüme yolu genişliği ve kaldırım üzerinde bulunan engellerin (bank, ağaç, aydınlatma direği, çöp kutusu gibi) mesafeleri tekerlekli mesafe ölçer ile yerinde ölçülmüştür. Arazi üzerindeki nicel ölçüm değerleri, yaya hizmet düzeyini hesaplamak için kullanılmıştır. İyileştirme öncesi ve sonrası incelenen yaya yürüme yoluna ait farklı açılardan çekilmiş görseller Şekil 1, Şekil 2, Şekil 3

ve Şekil 4'te gösterilmiştir.



Şekil 1. Isparta Hastana Caddesi yaya yürüme yolu pandemi öncesi ve sonrası durumu

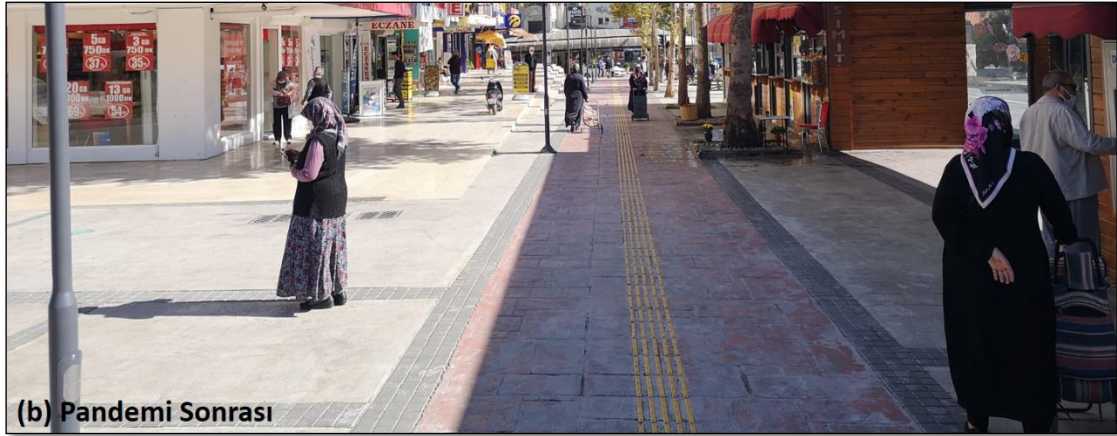
Seçilen kaldırım boyunca iyileştirmeden önce yaya yürüme yolu üzerinde yeşil alan için tasarlanmış büyük yer kaplayan elemanlar, oturma amaçlı düşünülen yine fazla alan kaplayan yeşil alanlar, ağaçlar, çöp kutuları ve seyyar satıcı tezgâhları bulunmaktadır. Yayanın yürümesi için tahsis edilmiş belirli bir alan bulunmamaktadır. Yayalar uygun gördüğü yerden hareketini gerçekleştirmektedir. İyileştirme sonrası aynı bölge de fazla alan kaplayan yeşil süs ve oturma yapıları, seyyar satıcı tezgâhları kaldırılmıştır (Şekil 1.b). Alan sadeleştirilerek, yaya için daha serbest bir alan oluşturulmuştur. Yaya yürüme yolları renkli kaldırım taşları ile belirtilmiştir, görme ve yürüme engelliler için düzenlemeler gerçekleştirilmiştir.



Şekil 2. Isparta Hastana Caddesi yaya yürüme yolu pandemi öncesi ve sonrası durumu

Seçilen yaya yürüme yolunun diğer kısmında pandemi öncesi yine fazla yer kaplayan oturma alanları, çöp kutuları, sol tarafta yer alan büfenin malzemeleri ile gazete standı yayaların yürüme alanını işgal ederek hareketlerini sınırlamaktadır (Şekil 2.a). İyileştirme öncesinde geniş bir alan olmasına rağmen tasarımın iyi düşünülmemesinden kaynaklı efektif genişlik kullanılamamıştır. İyileştirme sonrası fazla yer kaplayan oturma alanları yerini daha sade ve kullanışlı banklara bırakmıştır (Şekil 2.b). Renkli kaldırım taşları ile belirlenmiş yaya yürüme yolu haricinde kalan bölgeler de yayaların yürümesi için kullanışlı bir duruma getirilmiştir.

Yaya yürüme yolunun Şekil 3'te incelenen kısmında otobüs durağı yer aldığı için bekleyen yaya hacmi oldukça fazladır ve bekleyen yayalar, hareket halindeki yayaların hareketlerini engelleyici bir ortam oluşturmaktadır. Bekleyen ve hareket halindeki yayalar arasında çatışmalar yaşanmaktadır ve bu kısımda da seyyar tezgâhlar bulunmaktadır. İyileştirme sonrası (Şekil 3.b) öncelikle bekleyen yaya karışıklığının ortadan kaldırılması için otobüs durakları düzenlenmiştir. Yaya yürüme yolu boyunca dağılan seyyar satıcı tezgâhları için Şekil 3.b'de sağ tarafta ahşap olarak görülen yapı inşa edilmiş, bu yapının ön tarafı otobüs durağı olarak düzenlenmiştir. Yapılan düzenlemeler ile kaldırım üzerindeki gereksiz karışıklık ve görüntü kirliliği ortadan kaldırılmış yaya çatışmaları azaltılmıştır.



Şekil 3. Isparta Hastana Caddesi yaya yürüme yolu pandemi öncesi ve sonrası durumu

Şekil 4.a'da yaya yürüme yolu boyunca her yerde bulunan ve fazla yer kaplayan oturma alanlarının yanında yürüme yolunun tam ortasında büyük bir çeşmede bulunmaktadır. Ayrıca yaya yürüme yoluna motorlarda giriş yapabilmekte, rahatlıkla park edebilmekteydiler. İyileştirme ile (Şekil 4.b) yaya yürüme yolunun ortasında yer alan çeşme kaldırılmıştır. Otobüs durağı ve seyyar satıcılar için düşünülmüş yapı bu kısımda da görülmektedir. Motorların girişi de yasaklanmıştır. Sadece yaya hareketine izin verilmiştir. Kaldırım kenarlarına (giriş-çıkış) uygun eğimler verilerek yayaların güvenli bir şekilde hareket etmeleri sağlanmıştır. Yapılan tüm iyileştirmeler ile öncesinde 2 metre olan etkili yürüme genişliği 6 metreye çıkarılmış, yaya çatışmaları büyük oranda azaltılmıştır.



Şekil 4. Isparta Hastana Caddesi yaya yürüme yolu pandemi öncesi ve sonrası durumu

2.1. Metot

2.1.1. Yaya hizmet düzeyi hesaplanması

Yaya hızları, kaldırımların en kesit genişliğinden, bu genişliğe bağlı kayıp sürelerden ve yaya-yaya etkileşimlerinden etkilenmektedir. Yayalar tarafından kaldırımların efektif kullanımı da belirtilen bu parametrelere bağlıdır. Yaya kapasite kullanım oranını ve hızları göz önünde bulundurularak tasarlanan kaldırımlar yayalara verilen hizmet kalitesini belirlemektedir. Taşıt trafiğinde olduğu gibi, yaya trafiği kalitesini ölçmek için de nitel bir ölçüt kullanılmaktadır. Bu ölçüt yaya hizmet düzeyidir (YHD). Hız, yoğunluk, akım, yaya alanı gibi değişkenlere bağlı olarak yaya hizmet düzeyi hesaplanmaktadır.

Çizelge 1. Yaya hizmet düzeyi cetveli (Highway Capacity Manual, 2010)

YHD Puanı	YHS; Ortalama Yaya Alanına Göre (m ² /yaya) ^a					
	>5,8	>3,7-5,8	>2,2-3,7	>1,4-2,2	>0,7-1,4 ^a	≤0,7 ^a
≤2,00	A	B	C	D	E	F
>2,00-2,75	B	B	C	D	E	F
>2,75-3,5	C	C	C	D	E	F
>3,5-4,25	D	D	D	D	E	F
>4,25-5	E	E	E	E	E	F
>5	F	F	F	F	F	F

NOT: ^a Kesişen akımlar bulunması durumunda YHS E/F eşik değeri 1,2 m²/yaya'dır.

HCM (2010)'da yer alan yaya hizmet düzeyi modeli, A ile F arasındaki ölçüt değerlerine bağlı olarak değişmektedir. A en iyiyi, F en kötü seyahat koşulunu temsil etmektedir. Yaya hizmet düzeyine göre; A hizmet seviyesinde yayalar diğer yayalarla hiçbir şekilde etkileşime girmeden serbestçe yürüyebilmektedirler. B hizmet düzeyinde yayaların hızlarını serbestçe seçebilecekleri kadar yeterli alanları vardır. Ortalama alan doluluğu 2,3-2,8 m²/yaya aralığındadır. C hizmet düzeyinde Ortalama alan doluluğu 1,4-2,3 m²/yaya aralığındadır. Yayalar diğer yayaları geçerken B hizmet düzeyi kadar serbest değildir, sık sık hızlarını ayarlamaları gerekecektir. D hizmet düzeyinde ortalama alan doluluğu 0,9-1,4 m²/yaya'dır ve çoğunlukla yayalar normal bir yürüme hızına sahip olamazlar. Hareketleri sınırlandırılmıştır. E hizmet düzeyinde ortalama alan doluluğu 0,5-0,9 m²/yaya'dır. Yayaların normal yürüme hızı sınırlanmıştır. Yayalar birbirleri arasından geçerek ilerleyebilirler. F hizmet düzeyinde bütün yürüme hızları sınırlanmıştır ve ilerleme hareketi sadece birbirleri arasından geçerek gerçekleşir. Diğer yayalarla temas kaçınılmazdır.

HCM (2010) esas alınarak yaya hizmet düzeylerinin belirlenmesinde izlenmesi gereken 4 adım bulunmaktadır. Bunlar; serbest akımdaki yaya hızının belirlenmesi, ortalama yaya alanının belirlenmesi, YHD puanının belirlenmesi ve YHD'nin belirlenmesidir. Bu çalışma kapsamında da tüm adımlar takip edilerek incelenen kaldırımda pandemi öncesi ve sonrası hizmet düzeyleri belirlenmiştir.

2.1.1.1 Serbest akımdaki yaya hızının belirlenmesi

HCM 2010'da yayaların yürüme hızını etkileyen faktörlerin, yayaların yaşı ve yaya kaldırımı eğimi olduğu belirtilmektedir. Eğer yaşlı yaya oranı (65 yaş ve üstündeki yayalar) %0 ile %20 arasında ise serbest akım ortalama yürüme hızı 1,34 m/s olarak belirtilmiştir. Yaşlı yaya oranı %20'nin üstünde ise ortalama yürüme hızı 1 m/s olarak verilmektedir (HCM, 2010).

2.1.1.2. Ortalama yaya alanının belirlenmesi

Ortalama yaya alanı; etkili yürüme alanı, yaya akım oranı ve yaya yürüme hızına bağlı olarak hesaplanmaktadır. Dört aşama halinde aşağıda başlıklar halinde ele alınmıştır.

2.1.1.2.1. Etkili yürüme alanının belirlenmesi

Toplam kaldırım genişliği ne yazık ki efektif olarak kullanılamamaktadır. Çalışma kapsamında seçilen yaya yürüme yolu üzerinde bulunan ağaçlar, banklar, çöp tenekeleri, aydınlatma direkleri gibi engeller yaya kaldırımının etkili yürüyüş alanını sınırlamaktadır. Bu tip işgaller yayaların serbest hareket etme yeteneğini kısıtlamakla beraber yayalar arasındaki çatışmaları da kaçınılmaz hale getirmektedir. HCM 2010'un 23'üncü bölümünde yayaların etkili yürüyüş alanlarının belirlenmesine yardımcı olmak amacıyla bazı eşitlikler önerilmiştir (HCM, 2010). Etkili yürüyüş alanına ait ortalama bir değer bulunmasında Denklem 1-5 kullanılmaktadır.

$$W_E = W_T - W_{O,i} - W_{O,o} - W_{s,i} - W_{s,o} \geq 0.0 \quad (1)$$

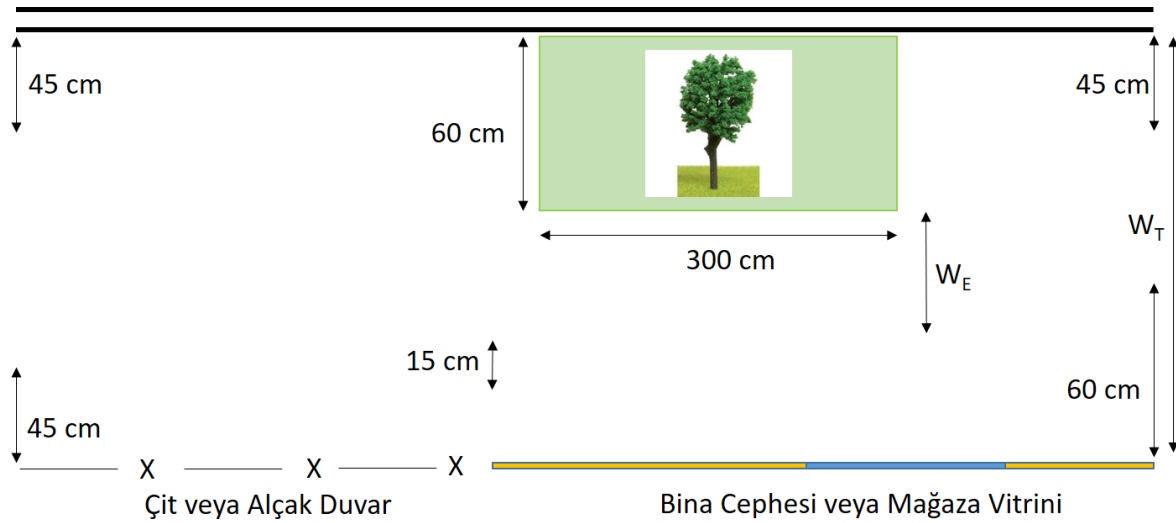
$$W_{s,i} = \max (W_{buf}, 45\text{cm}) \quad (2)$$

$$W_{s,o} = 3,0 p_{window} + 2,0 p_{building} + 1,5 p_{fence} \quad (3)$$

$$W_{O,i} = w_{o,i} - W_{s,i} \geq 0.0 \quad (4)$$

$$W_{O,o} = w_{o,o} - W_{s,o} \geq 0.0 \quad (5)$$

Burada; W_E , efektif kaldırım genişliği (m), W_T , toplam kaldırım genişliği (m), $W_{O,i}$, kaldırımın iç kısmındaki sabit nesnelerin düzeltilmiş genişliği (m), $W_{O,o}$, kaldırımın dış kısmındaki sabit nesnelerin düzeltilmiş genişliği (m), $W_{s,i}$, kaldırımın iç kısmında yürüyen yayaların emniyet mesafesi (m), $W_{s,o}$, kaldırımın dış kısmında yürüyen yayaların emniyet mesafesi (m), W_{buf} , taşıt yolu ve kaldırım arasında yer alan tampon bölge (m), p_{window} , kaldırıma bitişik mağaza vitrinin yüzdesi (ondalık), $p_{building}$, kaldırıma bitişik bina cephesinin yüzdesi (ondalık), p_{fence} , kaldırıma bitişik çit veya duvar yüzdesi (ondalık), $w_{O,i}$, kaldırımın iç kısmında bulunan sabit nesnelerin genişliği (m), $w_{O,o}$, kaldırımın dış kısmında bulunan sabit nesnelerin genişliği (m) olarak ifade edilmektedir.



Şekil 5. Etkili yürüme alanı gösterimi (HCM, 2010)

Etkili yürüme genişliği; toplam yaya kaldırımı genişliğinden sabit nesnelerin genişliği, tampon bölgenin genişliği ve yayaların yürürken oluşturduğu emniyet mesafesinin çıkarılmasıyla bulunmaktadır (Şekil 5). HCM 2010'da yaya kaldırımının yola yakın bölümünde yürüyen yayaların bıraktığı mesafe, bordur taşından itibaren 45 cm olarak önerilmiştir. Yaya kaldırımı ve taşıt trafiği arasında oluşturulan bu güvenli bölgede ağaç, direk, reklam panoları vb. sabit nesnelerin bulunması durumunda sabit nesnelerin kapladığı alana bakılmaktadır. Eğer sabit nesnenin kapladığı alan 45 cm'den geniş ise sabit nesnenin gerçek genişliği hesaplamalarda kullanılmakta, aksi takdirde genişlik değeri 45 cm olarak alınmaktadır. Kaldırımın dış kısmında yürüyen yayalar için bu mesafeler bir çit veya alçak bir duvara bitişik ise 45 cm, bina cephesine bitişik ise 60 cm, mağaza vitrinine bitişik ise 90 cm ve bunlardan hiç biri mevcut değilse 0 cm olarak HCM 2010'da verilmiştir. Şekil 5'te sabit nesne daha az yer kaplamasına rağmen kapladığı uzunluk 300 cm olarak gösterilmiştir. Bunun nedeni bir yaya yol boyunca yürürken sabit nesnelere kaçınmak için manevralarını sabit nesneye erişmeden önce yapmaktadır. Nesnenin gerçek uzunluğu ve yayanın kaçınmak için bıraktığı aralık; nesnenin genişliğinin beş ile çarpılması varsayımı ile bulunmaktadır (HCM, 2010).

2.1.1.2.2. Birim genişlikteki akım oranının hesaplanması

Birim zamanda bir noktadan geçen yaya sayısı “yaya akım hızı” olarak tanımlanmaktadır. Kaldırımın birim genişliği başına düşen yaya akımını hesaplamak için aşağıdaki Denklem 6 kullanılmaktadır.

$$V_P = \frac{V_{ped}}{60W_E} \quad (6)$$

Burada; V_p , birim genişlik başına düşen yaya akımı (yaya/m/dk), V_{ped} , yaya kaldırımındaki yaya akımı (yaya/sa), W_E , etkili yürüme genişliği (m) olarak ifade edilmektedir.

2.1.1.2.3. Ortalama yürüme hızı

Yaya hızı genellikle ortalama yaya yürüme hızı olarak adlandırılır ve ortalama yürüme hızını hesaplamak için aşağıdaki Denklem 7 kullanılmaktadır.

$$S_p = (1 - 0.00078V_p^2)S_{pf} \geq 0,5S_{pf} \quad (7)$$

Burada; S_p , yayanın yürüme hızı (m/s), S_{pf} , yayanın serbest-akım yürüme hızı (m/s) olarak ifade edilmektedir.

2.1.1.2.4. Yayanın Kapladığı Alan

Ortalama yaya alanı Denklem 8 ile hesaplanmaktadır.

$$A_p = 60 \frac{S_p}{V_p} \quad (8)$$

Burada; S_p değeri yukarıda da bahsedildiği gibi yayanın yürüme hızı, V_p değeri ise birim genişlik başına düşen yaya akımını temsil etmektedir. Denklemde bulunan sabit katsayı 60 ise hız değerinden gelen saniyenin, dakikaya dönüştürülmesi sonucunda ortaya çıkmaktadır. Böylece A_p değişkeninin birimi $m^2/yaya$ olarak hesaplanmaktadır.

2.1.1.3. Yaya hizmet düzeyi puanının belirlenmesi

YHD puanının yüksek ya da düşük çıkması YHD kalitesi hakkında bir fikir vermektedir. Yaya hizmet düzeyi puanının hesaplanmasında Denklem 9 kullanılmaktadır. Denklem 9’da yer alan değişkenlerin hesaplanmasında sırasıyla denklem 10,11 ve 12 kullanılmaktadır.

$$I_{p,link} = 6,0468 + F_w + F_v + F_s \quad (9)$$

$$F_w = -1,2276 \ln(W_v + 0.5W_1 + 50p_{pk} + W_{buf}f_b + W_{aA}f_{sw}) \quad (10)$$

$$F_v = 0.0091 \frac{v_m}{4N_{th}} \quad (11)$$

$$F_s = 4 \left(\frac{S_R}{100} \right)^2 \quad (12)$$

Burada; $I_{p,link}$, YHD puanı, F_w , enkesit katsayısı, F_v , motorlu taşıt hacmi katsayısı, F_s , motorlu taşıt hızı katsayısı, W_v , trafik hacmine bağlı olarak en sağdaki şeridin toplam etkili genişliği (m), W_1 , bisiklet şeridi ve banketin toplam etkili genişliği (m), p_{pk} , paralel park etme yüzdesi,

W_{buf} , taşıt yolu ile mevcut kaldırım arasındaki tampon alan genişliği (kaldırım yoksa değer 0) (m), f_b , tampon alan katsayısı, W_{aA} , düzeltilmiş mevcut kaldırım genişliği (m) (eğer yaya kaldırım mevcut değilse bu değer 0 alınır. Eğer yaya kaldırım mevcut ise W_T (toplam kaldırım genişliği - W_{buf} olarak hesaplanmaktadır), f_{sw} , kaldırım genişliği katsayısı (6,0-0,3 W_{aA}), v_m , kaldırıma yakın şeritteki yöne ait taşıt trafiği akımı (taşıt/saat), N_{th} , şerit sayısı, S_R , motorlu taşıt seyir hızı (mil/saat) olarak ifade edilmektedir.

Ayrıca denklemde bulunan bazı terimlerin bazı şartları bulunmaktadır. Örneğin, W_A değişkeni yaya kaldırımın mevcut olduğu durumlarda toplam yaya kaldırım genişliğinden tampon bölge (ağaç, direk, bisiklet şeridi vb.) genişliği çıkarılarak bulunmaktadır. f_b değişkeni yaya kaldırım ve taşıt yolunu ayıran en az 90 cm boyunda her hangi bir sürekli bariyer varsa 5,37 alınır; aksi takdirde 1 alınmaktadır. W_v ve W_1 değişkenleri HCM (2010) da yer alan koşullar dikkate alınarak hesaplanmaktadır.

2.1.1.4. Yaya hizmet düzeyi

Gerekli adımlar ve işlemler sırasıyla gerçekleştirildikten sonra hesaplanan yaya hizmet düzeyi puanı ve ortalama yaya alanı değerleri Çizelge 1’de yerine koyularak ele alınan yaya yürüme yolunun yaya hizmet düzeyi bulunmaktadır. Çalışma kapsamında bahsedilen denklem ve koşullar kullanılarak incelenen yaya yürüme yolunun iyileştirme öncesi ve iyileştirme sonrasında ki yaya hizmet düzeyi hesaplanmıştır.

3. BULGULAR ve TARTIŞMA

HCM (2010) da yer alan yaya hizmet düzeyi yöntem adımları sırasıyla takip edilerek yaya hizmet düzeyleri belirlenmiştir. Pandemi öncesi ve sonrasında elde edilen video kamera kayıtlarından yaya akımı (yaya/saat) ve taşıt akımı (taşıt/saat) değerleri tespit edilmiştir. Ortalama yaya yürüme hızları video kamera görüntülerinden hesaplanmıştır. Pandemi öncesinde ki ortalama yürüme hızı 1,225 m/sn, pandemi sonrası yayaların ortalama yürüme hızları 1,315 m/sn olarak hesaplanmıştır. Yaya akım değerleri öncesi ve sonrasında birbirine yakın olarak hesaplanırsa da iyileştirme sonrasında yaya hızlarında bir miktar artış olduğu görülmektedir.

Etkili yürüme genişliği (W_E) 2 metreyken pandemi sonrası yapılan iyileştirme ve düzenlemeler sonucunda 6 metreye kadar artırılmıştır. Birim genişlik başına düşen yaya akımı (yaya/m/dk) 13,75 değerinden 4,86 değerine düşmüştür. HCM (2010) da yer alan denklem sonucunda yaya yürüme hızı (S_P), yapılan iyileştirme sonucunda 1,14 m/sn’den 1,31 m/sn’ya yükseltilmiştir. Denklemler ile hesaplanan değerler Çizelge 2’de verilmiştir. YHD puanı ($I_{p,link}$) ve yayanın kapladığı alan (A_P) değerlerini Çizelge 1’de uygun aralığa koyarak pandemi öncesinde D olan yaya hizmet düzeyinin iyileştirmeler ile B hizmet düzeyine yükseldiği görülmektedir.

Çizelge 2. Pandemi öncesi ve sonrası için hesaplanan değerler

	W_E (m)	V_P (y/m/dk)	S_P (m/sn)	A_P (m ² /y)	$I_{p,link}$	YHD
Pandemi Öncesi	2	13,75	1,14	4,98	4,11	D
Pandemi Sonrası	6	4,86	1,31	16,23	2,63	B

4. SONUÇ

Covid-19 gibi salgın hastalıklarda bulaş oranını azaltabilmek için öncelikle insanlar arasındaki fiziksel etkileşimlerin sınırlandırılması gerekli görülmektedir. Bu nedenle yerel yöneticiler özellikle nüfusun yoğun olduğu şehir merkezlerinde bir takım düzenleme çalışmalarına başlamışlardır. Bu çalışmalar yoğun olarak Isparta şehir merkezinde de gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma Isparta şehir merkezi Hastane Caddesi yaya yürüme yolunun pandemi öncesi ve pandemi sonrasında yapılan iyileştirme sonuçlarının bir karşılaştırmasını sağlamıştır. Şehir merkezindeki yaya yürüme yolunda, yeşil alan amaçlı büyük saksılar ve alanlar, çöp tenekeleri, çeşme, seyyar satıcı tezgâhları, ağaçlar gibi yayanın hareketini sınırlayan düzensiz birçok engel bulunmaktaydı. Ayrıca eski tasarımda yayanın yürümesi için belirlenmiş bir yaya yolu mevcut değildi, yaya uygun gördüğü aralıktan hareketini gerçekleştirmekteydi. Yapılan iyileştirmeler ile fazla yer kaplayan yapılar (yeşil alanlı oturma alanları, çeşme) kaldırılmış bunların yerine alanı efektif kullanan sade bir düzen oluşturulmuştur. Yaya yürüme yolu boyunca dağılan seyyar satıcı tezgâhları için bir yapı inşa edilmiştir. Otobüs durakları düzenlenmiş, bekleyen yaya topluluğu ile yürüyen yayaların etkileşimleri azaltılmıştır. Motorlu araçların kullanımı yasaklanmış, sadece yaya hareketine izin verilmiştir. Yaya yürüme alanı renkli kaldırım taşları ile belirtilmiştir. Öncesinde 2 metre olan efektif yürüme genişliği yapılan iyileştirmeler ile 6 metreye çıkarılmıştır.

HCM (2010)'da yer alan yaya hizmet düzeyi yöntemi sonuçlarına göre öncesinde D olan hizmet düzeyi B'ye kadar çıkarılmıştır. Metre kare başına düşen yaya sayısı dört kat azalmıştır. Yaya yürüme hızı 1,14 m/sn'den 1,31 m/sn'ye yükselmiştir.

Sürdürülebilir topluluklarda en çok arzu edilen ulaşım şekli yürüyerek hareket etmektir. Yürümeyi teşvik eden kentsel sokaklar için yaya dostu tasarımları düşünmek ihtiyatlıdır. Özellikle içinde bulunduğumuz salgın döneminde yayaların sadece yürümesini sağlamaktan ziyade daha güvenli, konforlu ve sosyal mesafe kurallarına uygun yaya yürüme yolları oluşturulmalıdır. Yeni tasarımlar sosyal mesafe açısından olması gereken koşulları sağlamalıdır. Özellikle pandemi gibi beklenmedik bir olayla karşılaşıldığı zaman mevcut duruma kolayca adapte olunabilecek esnek tasarım kavramı kullanılmalıdır.

Gelecekte yapılacak çalışmalarda, iyileştirme çalışmalarının sonuçlarının değerlendirilebilmesi için daha fazla kesim incelenmeli, matematiksel modeller kullanılarak yaya etkileşimi de göz önünde bulundurulmalıdır. Bunun için de daha fazla veriye ihtiyaç duyulacaktır.

KAYNAKLAR

- Bourouiba, L. (2020). Turbulent gas clouds and respiratory pathogen emissions: potential implications for reducing transmission of COVID-19. *Jama* 323 (18), 1837–1838. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.4756>
- Cinderby, S. (2020). Lockdown highlights the value of green space in cities. Stockholm Environment Institute. Erişim adresi: <https://www.sei.org/perspectives/covid19-value-of-green-space-in-cities/>.
- Combs, T. (2020). Local actions to support walking and cycling during social distancing dataset. Erişim adresi: https://www.pedbikeinfo.org/resources/resources_details.cfm?id=5209.
- Du, B., Zhang, C., Shen, J., Zheng, Z. (2021). A dynamic sensitivity model for unidirectional pedestrian flow with overtaking behaviour and its application on social distancing's impact during COVID-19. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*.
- Manual, H. C. (2010). HCM2010. Transportation Research Board, National Research Council, Washington, DC, 1207.
- Leung, N.H., Chu, D.K., Shiu, E.Y., Chan, K.H., McDevitt, J.J., Hau, B.J., Seto, W.H. (2020). Respiratory virus shedding in exhaled breath and efficacy of face masks. *Nature medicine* 26 (5), 676–680. <https://doi.org/10.1038/s41591-020-0843-2>.
- Mehta, V. (2020). The new proxemics: COVID-19, social distancing, and sociable space. *Journal of Urban Design*, 25(6), 669-674.
- Mohammadi, A., Chowdhury, M. T. U., Yang, S., Park, P. Y. (2021). Developing levels of pedestrian physical distancing during a pandemic. *Safety Science*, 134, 105066.
- Perry, F. (2020). How cities are clamping down on cars. Erişim Tarihi: 28 eylül 2021, <https://www.bbc.com/future/article/20200429-are-we-witnessing-the-death-of-the-car>.
- Parshina-Kottas, Y., Saget, B., Patanjali, K., Fleisher, O., Gianordoli, G., 2020. This 3-D simulation shows why social distancing is so important. *The New York Times*. Available at: <https://www.nytimes.com/interactive/2020/04/14/science/coronavirus-transmission-cough-6-feet-ar-ul.html>. [Accessed Oct 1, 2020].
- Rezaei, M., Azarmi, M. (2020). Deepsocial: social distancing monitoring and infection risk assessment in COVID-19 pandemic. *Applied Sciences*, 10(21), 7514.
- Shukman, D. (2020). Coronavirus: could social distancing of less than two metres work?. BBC. Available at: <https://www.bbc.com/news/science-environment-52522460> [Accessed Oct 1, 2020].
- Stadnytskyi, V., Bax, C.E., Bax, A., Anfinrud, P. (2020). The airborne lifetime of small speech droplets and their potential importance in SARS-CoV-2 transmission. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117 (22), 11875–11877. <https://doi.org/10.1073/pnas.2006874117>.
- Xiao, Y., Yang, M., Zhu, Z., Yang, H., Zhang, L., Ghader, S. (2021). Modeling indoor-level non-pharmaceutical interventions during the COVID-19 pandemic: a pedestrian dynamics-based microscopic simulation approach. *Transport Policy*, 109, 12-23.
- Yüksel, A. T., Hepcan, Ç. C. (2021). Pandemi–sürdürülebilir kent hedefleri. *City Health Journal*, 2(2), 91-98.
- World Health Organization, (2020). Coronavirus disease (COVID-2019) situation report of September 28. Available at: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports/> [Accessed Sep 28, 2020].

QUANTUM CHEMICAL STUDIES OF MOLECULAR, ELECTRONIC, AND SPECTROSCOPIC PROPERTIES OF 1-(2,6-DIMETHYLMORPHOLIN-4-YL-METHYL)-3-METHYL-4-(4-HYDROXYBENZYLIDENEAMINO)-4,5-DIHYDRO-1*H*-1,2,4-TRIAZOL-5-ONE

Assist. Prof. Dr. Songül BOY

Kafkas University, Ataturk Vocational School of Health Services, Kars/Turkey.
ORCID NO: 0000-0002-6508-8600

Assist. Prof. Dr. Hilal MEDETALİBEYOĞLU

Kafkas University, Faculty of Sciences and Letter, Department of Chemistry, Kars/Turkey.
ORCID NO: 0000-0002-1310-6811

Prof. Dr. Haydar YÜKSEK

Kafkas University, Faculty of Sciences and Letter, Department of Chem., Kars/Turkey.
ORCID NO: 0000-0003-1289-1800

Abstract

In this study, the quantum chemical studies of 1-(2,6-dimethylmorpholin-4-yl-methyl)-3-methyl-4-(4-hydroksibenzylideneamino)-4,5-dihydro-1*H*-1,2,4-triazol-5-one were studied. First, 1-(2,6-dimethylmorpholin-4-yl-methyl)-3-methyl-4-(4-hydroksibenzylideneamino)-4,5-dihydro-1*H*-1,2,4-triazol-5-one was optimized through the use of ab initio Density Functional Theory/Becke-3-Lee-Yang-Parr hybrid density functional (DFT/B3LYP). The IR data of the titled compound was calculated by using the 6-311G basis set of the B3LYP method by multiplying with appropriate adjustment factors. The IR values were determined using the veda4f software. The experimental IR vibrational frequency values were compared with theoretical ones. The ^1H and ^{13}C NMR chemical shift values were calculated using the GIAO approach with the same basis set. Finally, the theoretical ^1H and ^{13}C NMR chemical shift values were compared with experimental ones. Furthermore, the highest occupied molecular orbital energies (E_{HOMO}), the lowest unoccupied molecular orbital energies (E_{LUMO}), bond angles, bond lengths, dihedral angles, dipole moment (μ), and electric properties (ionization potential, electron affinity, molecular softness, molecular hardness, and electronegativity) of the titled compound were computed by using the same basis set. The ultraviolet-visible, IR and nuclear magnetic resonance values of the titled molecule were determined through the use of density functional theory (DFT) with a standard B3LYP/6-311G basis set. As a result, all correlational analysis data between experimental and theoretical findings were assessed.

Keywords: 1,2,4-Triazole, DFT, B3LYP/6-311G, HOMO-LUMO, MEP.

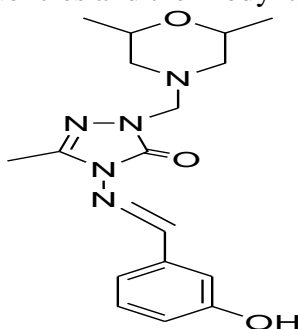
Introduction

In this study, 1-(2,6-dimethylmorpholin-4-yl-methyl)-3-methyl-4-(4-hydroksibenzylideneamino)-4,5-dihydro-1*H*-1,2,4-triazol-5-one was optimized by using 6-311G basis set of the B3LYP method [1-3]. The optimized molecular structure, vibrational frequencies, atomic charges and frontier molecule orbitals (HOMO and

LUMO) of the titled compound have been calculated by using B3LYP method with 6-311G basis set. All quantum chemical calculations were carried out by using Gaussian09W program package and the GaussView molecular visualization program [2,3]. The molecular structure and vibrational calculations of the molecule was computed by using B3LYP [4] density functional method with 6-311G basis set in ground state. IR absorption frequencies of the titled compound were calculated by the same basis set. Then, they were compared with experimental data which are shown to be accurate. Infrared spectrum was composed by using the data obtained from the method [1]. The assignments of fundamental vibrational modes of the titled compound were performed on the basis of total energy distribution (TED) analysis by using veda4f program [5]. Thermodynamic properties of analyzed molecule were calculated by the same basis set. Also, the molecular structure, the highest occupied molecular orbital-lowest unoccupied molecular orbital (HOMO-LUMO), electronic transition, electronegativity (χ), hardness (η), molecular electrostatic potential maps (MEP), UV-vis spectra and Mulliken atomic charges of the titled compound have been investigated by the same basis set.

Materials and Methods

Gaussian09W program package was used for the B3LYP calculations [2]. The animation for the verification of the normal mode assignments were performed using the Gaussview molecular visualization program [3]. The geometry optimizations of the titled compound was performed by using B3LYP method with 6-311G basis set. The GIAO (Gauge-Including Atomic Orbital) ^1H and ^{13}C NMR chemical shift values in DMSO were calculated by the same basis set. The standard error rate was calculated according to $\delta_{\text{calc}} = a \delta_{\text{exp}} + b$ formula. The spectral data of the titled compound were carried out with the same basis set. The veda4f program was used for identification of calculated IR data [5]. Then theoretically the optimized geometrical property (bond lengths, dihedral angles, bond angles), the atomic charges, dipole moments, energy, fundamental vibrational frequencies and thermodynamical parameters were calculated.



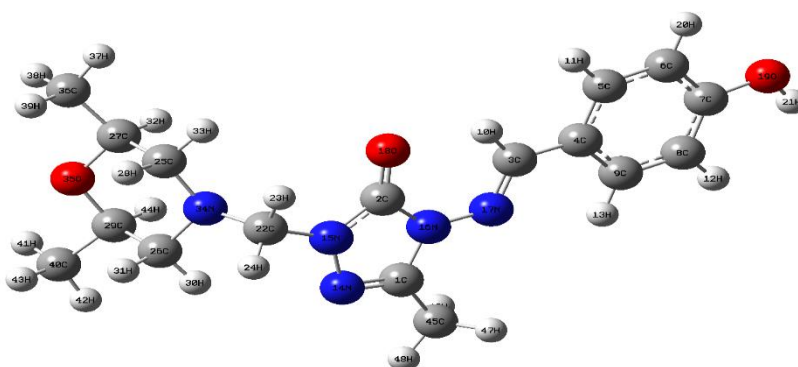


Figure 1. Optimized molecular structure of 1-(2,6-dimethylmorpholin-4-yl-methyl)-3-methyl-4-(4-hydroksibenzylideneamino)-4,5-dihydro-1*H*-1,2,4-triazol-5-one with B3LYP/ 6-311G level.

Result and Discussions

Molecular Structure

The optimized molecular geometric parameters (bond angles, bond lengths and dihedral angles) of the molecule by using B3LYP/6-311G level are listed in Table 1.

Table 1. The calculated bond angles, bond lengths and Dihedral angles of the titled compound

Bond Angles (°)	B3LYP	Dihedral Angles (°)	B3LYP	Bond lengths (Å)	B3LYP
N14-C1-N16	110,9	N16-C1-N14-N15	-0,60	C1-N14	1,31
N14-C1-C45	125,4	C45-C1-N14-N15	178,99	C1-N16	1,40
C1-N14-N15	105,2	N14-C1-N16-C2	-0,26	C1-C45	1,48
N16-C1-C45	123,8	N14-C1-N16-N17	179,51	C2-N15	1,38
C1-N16-C2	108,6	C45-C1-N16-C2	-179,86	C2-N16	1,42
C1-N16-N17	121,2	C45-C1-N16-N17	-0,09	C2-O18	1,25
C1-C45-H46	111,2	N14-C1-C45-H46	120,79	C3-C4	1,46
C1-C45-H47	111,1	N14-C1-C45-H47	-119,86	C3-H10	1,08
C1-C45-H48	109,0	N14-C1-C45-H48	0,39	C3-N17	1,30
N15-C2-N16	102,6	N16-C1-C45-H46	-59,67	C4-C5	1,41
N15-C2-O18	129,0	N16-C1-C45-H47	59,68	C4-C9	1,41

C2-N15-N14	112,7	N16-C1-C45-H48	179,93	C5-C6	1,39
C2-N15-C22	125,4	N16-C2-N15-N14	-1,44	C5-H11	1,08
N16-C2-O18	128,4	N16-C2-N15-C22	-172,42	C6-C7	1,40
C2-N16-N17	130,2	O18-C2-N15-N14	179,25	C6-H20	1,08
C4-C3-H10	117,9	O18-C2-N15-C22	8,27	C7-C8	1,40
C4-C3-N17	120,4	N15-C2-N16-C1	1,02	C7-O19	1,39
C3-C4-C5	119,0	N15-C2-N16-N17	-178,73	C8-C9	1,39
C3-C4-C9	122,6	O18-C2-N16-C1	-179,67	C8-H12	1,08
H10-C3-N17	121,7	O18-C2-N16-N17	0,58	C9-H13	1,08
C3-N17-N16	119,2	H10-C3-C4-C5	0,44	N14-N15	1,41
C5-C4-C9	118,5	H10-C3-C4-C9	-179,53	N15-C22	1,46
C4-C5-C6	121,2	N17-C3-C4-C5	-179,60	N16-N17	1,39
C4-C5-H11	119,4	N17-C3-C4-C9	0,43	O19-H21	0,97
C4-C9-C8	120,7	C4-C3-N17-N16	-179,88	C22-H23	1,09
C4-C9-H13	118,9	H10-C3-N17-N16	0,07	C22-H24	1,09
C6-C5-H11	119,5	C3-C4-C5-C6	-179,99	C22-N34	1,45
C5-C6-C7	119,4	C3-C4-C5-H11	0,02	C25-C27	1,53
C5-C6-H20	121,7	C9-C4-C5-C6	-0,02	C25-H28	1,10
C7-C6-H20	118,9	C9-C4-C5-H11	179,99	C25-H33	1,09
C6-C7-C8	120,5	C3-C4-C9-C8	179,98	C25-N34	1,47
C6-C7-O19	116,9	C3-C4-C9-H13	0,00	C26-C29	1,53
C8-C7-O19	122,6	C5-C4-C9-C8	0,01	C26-H30	1,09
C7-C8-C9	119,8	C5-C4-C9-H13	-179,97	C26-H31	1,10
C7-C8-H12	120,1	C4-C5-C6-C7	0,02	C26-N34	1,47
C7-O19-H21	112,2	C4-C5-C6-H20	-180,00	C27-H32	1,10
C9-C8-H12	120,1	H11-C5-C6-C7	-179,99	C27-O35	1,47
C8-C9-H13	120,4	H11-C5-C6-H20	-0,01	C27-C36	1,52
N14-N15-C22	121,3	C5-C6-C7-C8	0,00	C29-O35	1,47
N15-C22-H23	106,3	C5-C6-C7-O19	179,98	C29-C40	1,52
N15-C22-H24	106,0	H20-C6-C7-C8	-179,99	C29-H44	1,10
N15-C22-N34	113,1	H20-C6-C7-O19	-0,01	C36-H37	1,09
H23-C22-H24	109,0	C6-C7-C8-C9	-0,01	C36-H38	1,09
H23-C22-N34	109,2	C6-C7-C8-H12	179,97	C36-H39	1,09
H24-C22-N34	112,9	O19-C7-C8-C9	-179,99	C40-H41	1,09
C22-N34-C25	117,4	O19-C7-C8-H12	-0,01	C40-H42	1,09
C22-N34-C26	116,1	C6-C7-O19-H21	-179,97	C40-H43	1,09
C27-C25-H28	108,4	C8-C7-O19-H21	0,01	C45-H46	1,09
C27-C25-H33	109,4	C7-C8-C9-C4	0,01	C45-H47	1,09
C27-C25-N34	109,6	C7-C8-C9-H13	179,98	C45-H48	1,09
C25-C27-H32	108,3	H12-C8-C9-C4	-179,97		
C25-C27-O35	109,2	H12-C8-C9-H13	0,01		
C25-C27-C36	113,8	C1-N14-N15-C2	1,33		
H28-C25-H33	108,5	C1-N14-N15-C22	172,74		
H28-C25-N34	112,2	C2-N15-C22-H23	-33,79		
H33-C25-N34	108,6	C2-N15-C22-H24	-149,72		
C25-N34-C26	113,9	C2-N15-C22-N34	86,02		
C29-C26-H30	109,8	N14-N15-C22-H23	155,95		
C29-C26-H31	108,8	N14-N15-C22-H24	40,02		

C29-C26-N34	110,0	N14-N15-C22-N34	-84,24
C26-C29-O35	109,4	C1-N16-N17-C3	-179,99
C26-C29-C40	113,7	C2-N16-N17-C3	-0,26
C26-C29-H44	108,4	N15-C22-N34-C25	-133,17
H30-C26-H31	108,2	N15-C22-N34-C26	87,28
H30-C26-N34	108,6	H23-C22-N34-C25	-15,05
H31-C26-N34	111,5	H23-C22-N34-C26	-154,61
H32-C27-O35	108,2	H24-C22-N34-C25	106,41
H32-C27-C36	110,8	H24-C22-N34-C26	-33,15
O35-C27-C36	106,4	H28-C25-C27-H32	174,88
C27-O35-C29	113,1	H28-C25-C27-O35	-67,48
C27-C36-H37	110,9	H28-C25-C27-C36	51,21
C27-C36-H38	109,9	H33-C25-C27-H32	56,65
C27-C36-H39	110,4	H33-C25-C27-O35	174,29
O35-C29-C40	106,4	H33-C25-C27-C36	-67,02
O35-C29-H44	108,1	N34-C25-C27-H32	-62,36
C40-C29-H44	110,8	N34-C25-C27-O35	55,27
C29-C40-H41	110,0	N34-C25-C27-C36	173,97
C29-C40-H42	110,8	C27-C25-N34-C22	163,61
C29-C40-H43	110,4	C27-C25-N34-C26	-55,98
H37-C36-H38	108,6	H28-C25-N34-C22	-75,87
H37-C36-H39	108,8	H28-C25-N34-C26	64,53
H38-C36-H39	108,1	H33-C25-N34-C22	44,09
H41-C40-H42	108,6	H33-C25-N34-C26	-175,51
H41-C40-H43	108,1	H30-C26-C29-O35	-173,82
H42-C40-H43	108,8	H30-C26-C29-C40	67,45
H46-C45-H47	107,2	H30-C26-C29-H44	-56,18
H46-C45-H48	109,2	H31-C26-C29-O35	67,93
H47-C45-H48	109,1	H31-C26-C29-C40	-50,81
		H31-C26-C29-H44	-174,43
		N34-C26-C29-O35	-54,40
		N34-C26-C29-C40	-173,14
		N34-C26-C29-H44	63,24
		C29-C26-N34-C22	-163,44
		C29-C26-N34-C25	55,62
		H30-C26-N34-C22	-43,28
		H30-C26-N34-C25	175,79
		H31-C26-N34-C22	75,81
		H31-C26-N34-C25	-65,12
		C25-C27-O35-C29	-58,78
		H32-C27-O35-C29	58,88
		C36-C27-O35-C29	178,04
		C25-C27-C36-H37	61,89
		C25-C27-C36-H38	-178,03
		C25-C27-C36-H39	-58,83
		H32-C27-C36-H37	-60,37
		H32-C27-C36-H38	59,72
		H32-C27-C36-H39	178,92

O35-C27-C36-H37	-177,80
O35-C27-C36-H38	-57,71
O35-C27-C36-H39	61,49
C26-C29-O35-C27	58,29
C40-C29-O35-C27	-178,50
H44-C29-O35-C27	-59,51
C26-C29-C40-H41	178,27
C26-C29-C40-H42	-61,58
C26-C29-C40-H43	59,04
O35-C29-C40-H41	57,82
O35-C29-C40-H42	177,98
O35-C29-C40-H43	-61,40
H44-C29-C40-H41	-59,42
H44-C29-C40-H42	60,73
H44-C29-C40-H43	-178,64

Vibrational frequencies

The titled compound has 48 atoms and the number of the normal vibrations are 138. The observed and calculated vibrational frequencies, the calculated IR intensities and assignments of vibrational frequencies for titled compound are summarized in Table 2 and Figure 2, 3 and 4.

$$y_{\text{theoretical}}=1,0259x_{\text{experimental}}-21,686$$

$$(R^2 = 0,9971)$$

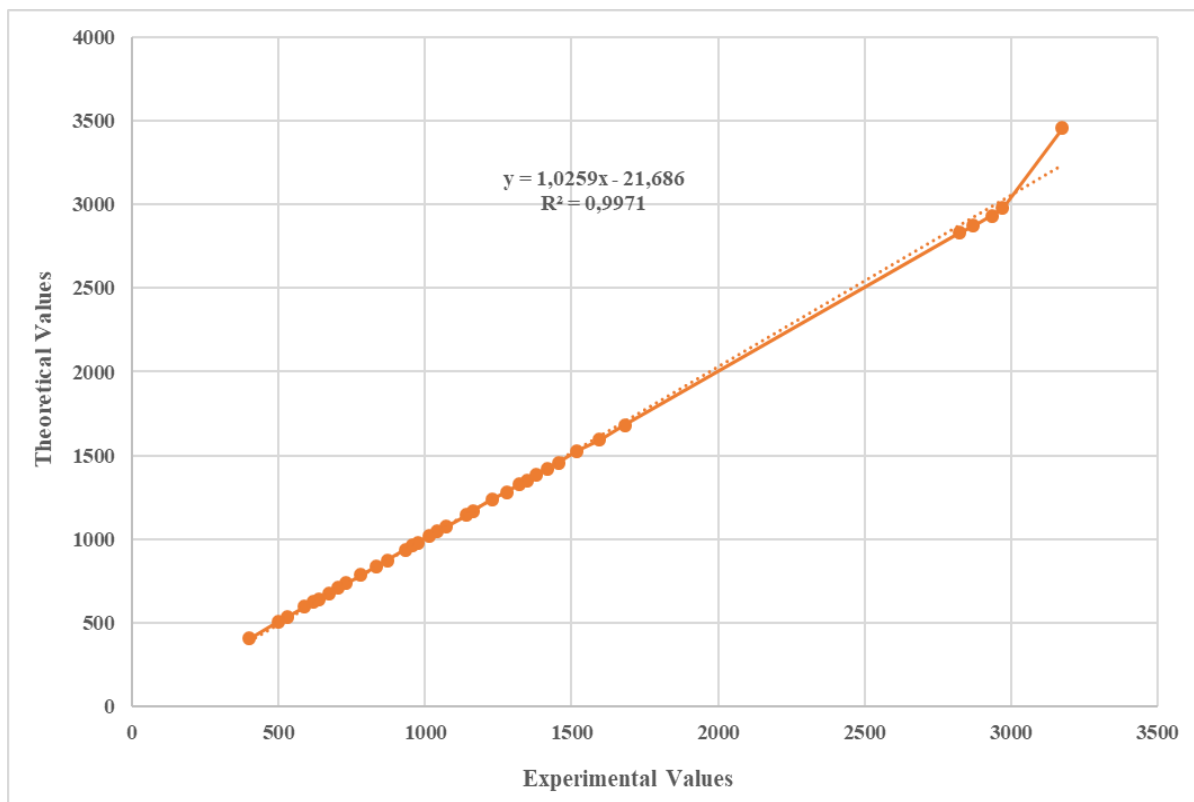


Figure 2. The regression graph of the titled compound

Table 2. The calculated and observed frequencies values of the titled compound

Vibrational Frequencies	Experi.	B3LYP
δ CNC(12), δ NNC (12), δ OCC (18), δ CCO (31), δ COC (14), τ CCCC (14), τ OCCC (10)	400,65	403,79
ν CC (13), δ CNC (11), δ COC (14), τ HCCC (11), τ OCCC (26), γ CCOC (17), τ CCCC (20)	501,20	508,12
δ CCC (24), τ HCCC (11), γ CCCC (38), γ OCCC (20)	530,38	534,20
ν CC (14), δ OCN (12), δ CNN (31)	588,34	595,06
δ CCC (15), τ NNCN (10)	617,73	621,38
δ CCC (29)	636,10	638,53
γ ONNC (59)	670,92	673,30

τ CCCC (46), γ OCCC (10)	704,28	708,08
τ NNCN (17), γ ONNC (10), γ CNNC (12)	730,14	734,16
ν OC (41), τ HCCC (42)	780,54	786,32
ν CC (10), ν NC (37), δ CCN (10), τ HCCC (28), γ OCCC (13)	835,38	838,49
ν CC (24), τ HCNC (19)	870,31	873,26
ν NN (20), ν OC (17), τ HCNC (19)	932,45	934,12
ν CC (22), ν OC (10), τ HCCC (13), τ HCNC (12), τ CCCC (20)	955,71	960,20
δ CCC (52), δ CNN (10), δ NNC (10), τ HCNC (84), τ HCCN (11)	974,35	977,59
ν NC (15), ν CC (10), ν OC (20), δ CNN (10), δ NNC (14), τ HCNC (84)	1015,93	1021,06
ν CC (16), ν OC (32), δ CNN (19), δ NNC (22)	1041,94	1047,14
ν CC (23), δ HOC (12), δ HCC (14), τ HCCC (20), γ CCOC (10)	1070,57	1073,23
ν CC (12), ν NC (12), δ HOC (40), δ HCH (14), τ HCCN (25), τ HCNC (12)	1141,96	1142,78
ν NC (11), ν CC (18), δ HCC (18), δ NCN (19), δ CCO (10)	1163,12	1168,86
ν NC (10), ν CC (17), ν NN (11), δ HCC (11), δ NCN (18), τ HCNC (11)	1231,01	1238,41
ν CC (16), ν OC (42), δ HCC (17), δ HCN (32), δ NCN (11)	1277,54	1281,88
τ HCNC (17)	1319,83	1325,35
ν CC (16), τ HCNC (12)	1348,64	1351,43
ν CC (26), ν NC (16), δ HOC (17), δ HCC (23), τ HCNC (10)	1379,67	1386,21
δ HCO (10), τ HCNC (11), HCNC (38), δ HCC (11)	1417,11	1420,98
ν CC (10), δ HCN (25), δ HCC (16), δ HCN (26)	1454,50	1455,76
ν CC (10), δ HCC (38), δ HCH (42)	1517,67	1525,31
ν NC (46), ν CC (39), δ CCC (10)	1595,71	1594,86
ν OC (60),	1680,92	1681,81
ν CH (92)	2822,69	2829,41
ν CH (98)	2871,34	2872,84
ν CH (96)	2933,59	2933,74
ν CH (98)	2971,32	2977,21
ν OH (100)	3174,69	3855,31

* ν , stretching; δ , bending; γ , out-of-plane bending; τ , torsion

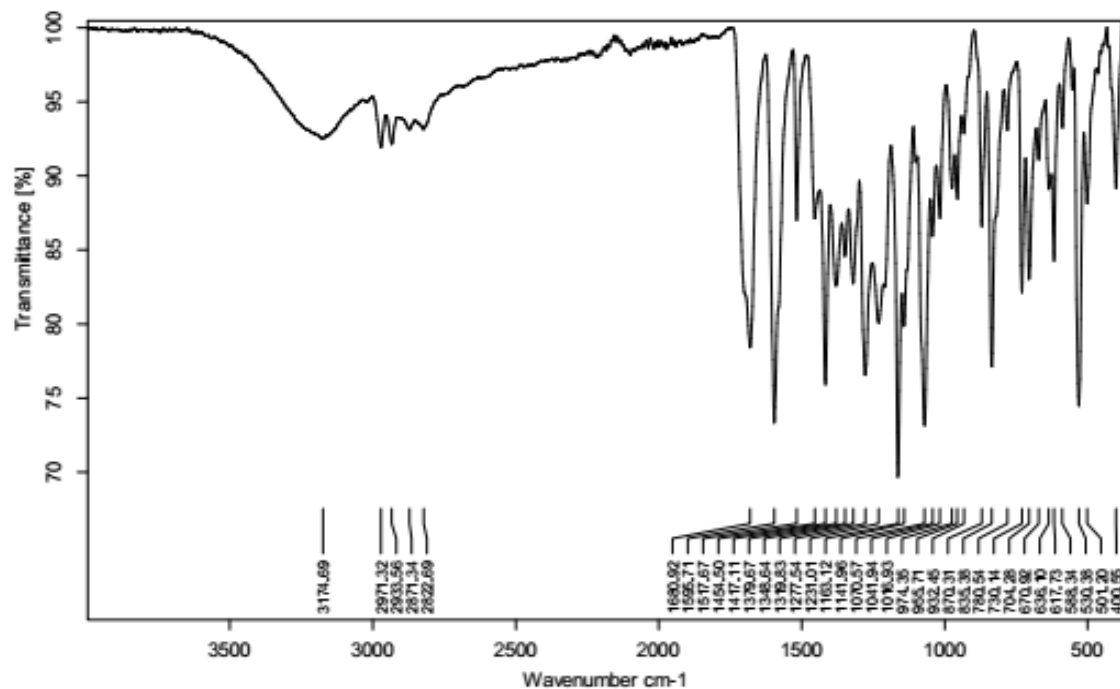


Figure 3. The experimental IR spectrum of the titled compound

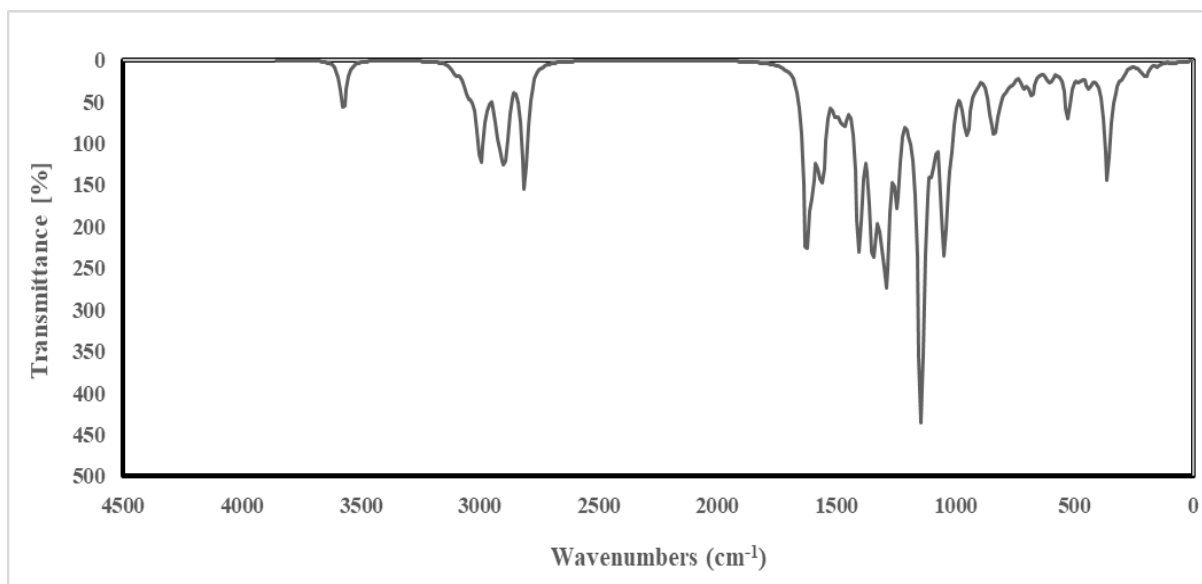


Figure 4. The computed IR spectrum of the titled compound

NMR spectral analysis

In nuclear magnetic resonance (NMR) spectroscopy, the isotropic chemical shift analysis allows us to identify relative ionic species and to calculate reliable magnetic properties which provide the accurate predictions of molecular geometries [6-8]. In this framework, the optimized molecular geometry of the titled compound was obtained by using B3LYP method with 6-311G basis level in DMSO solvent. By considering the optimized molecular geometry of the titled compound the ¹H and ¹³C NMR chemical shift values were calculated at the same level by using Gauge-Independent Atomic Orbital (GIAO) method. Theoretically and experimentally values were plotted according to $\delta_{exp} = a \cdot \delta_{calc} + b$, Eq. a and b constants regression coefficients with a standard error values were found using the SigmaPlot program (Table 3 and Figure 5) [1].

Table 3. The calculated and experimental ¹³C and ¹H NMR isotropic chemical shifts of the titled compound

	B3LYP/DMSO	Experimental
7-C	160,84	161,20
2-C	153,65	150,83
3-C	150,80	155,48
1-C	148,77	143,46
5-C	133,36	130,24
4-C	127,26	124,66
9-C	124,48	130,24
6-C	113,99	116,33
8-C	113,47	116,33
27-C	73,99	71,49
29-C	73,31	71,49
22-C	59,38	65,85
25-C	53,16	56,02
26-C	50,67	55,42
40-C	12,89	19,40
36-C	12,87	18,36
45-C	6,69	11,50
10-H	9,46	9,49
13-H	7,34	7,66
11-H	6,52	7,66
20-H	6,12	6,86
12-H	5,89	6,86
21-H	4,19	10,15
23-H	3,50	4,50

24-H	3,25	4,50
32-H	2,96	3,86
44-H	2,79	3,50
30-H	2,06	2,28
31-H	1,47	1,98
33-H	1,98	2,26
28-H	1,72	1,98
46-H	1,58	2,26
47-H	1,57	2,26
48-H	1,20	2,26
37-H	0,18	1,00
38-H	0,42	1,00
39-H	0,15	1,00
41-H	0,39	1,00
42-H	0,10	1,00
43-H	0,14	1,00

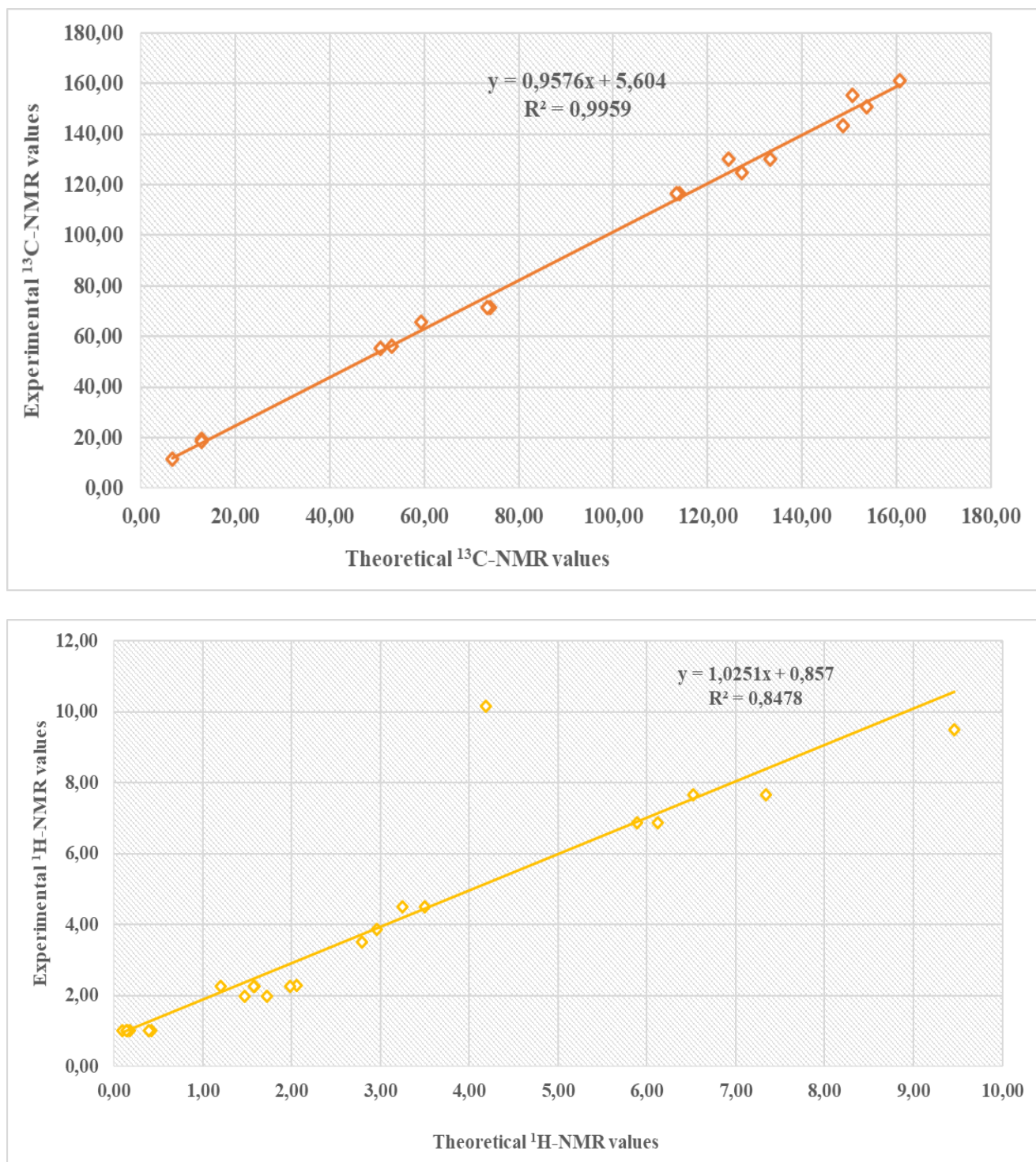


Figure 5. The correlation graphics for ¹³C-NMR (DMSO), ¹H-NMR (DMSO), chemical shifts of the titled compound.

Electronic and Thermodynamic Properties

UV-vis absorption spectra in ethanol of the titled compound was performed. Calculations were performed using the TD-DFT/B3LYP method based upon an optimized structure. Theoretical, the molecular structure, the highest occupied molecular orbital-lowest unoccupied molecular orbital (HOMO-LUMO), electronic transition, electronegativity(χ), hardness(η), molecular electrostatic potential maps (MEP) and Mulliken atomic charges of the titled compound have been investigated Tables 4-7.

Table 4. Mulliken atomic charges of the titled compound

Atoms	B3LYP	Atoms	B3LYP
1C	0,81	25C	-0,17
3C	-0,03	26C	-0,16
4C	-0,08	27C	0,05
5C	-0,13	28H	0,16
6C	-0,17	29C	0,04
7C	0,27	30H	0,20
8C	-0,19	31H	0,15
9C	-0,06	32H	0,17
10H	0,24	33H	0,19
11H	0,17	34N	-0,46
12H	0,16	35O	-0,49
13H	0,18	36C	-0,51
14N	-0,18	37H	0,17
15N	-0,53	38H	0,19
16N	-0,64	39H	0,18
17N	-0,16	40C	-0,51
18O	-0,44	41H	0,19
19O	-0,61	42H	0,17
20H	0,18	43H	0,18
21H	0,37	44H	0,16
22C	0,00	45C	-0,55
23H	0,20	46H	0,21
24H	0,19	47H	0,21
		48H	0,21

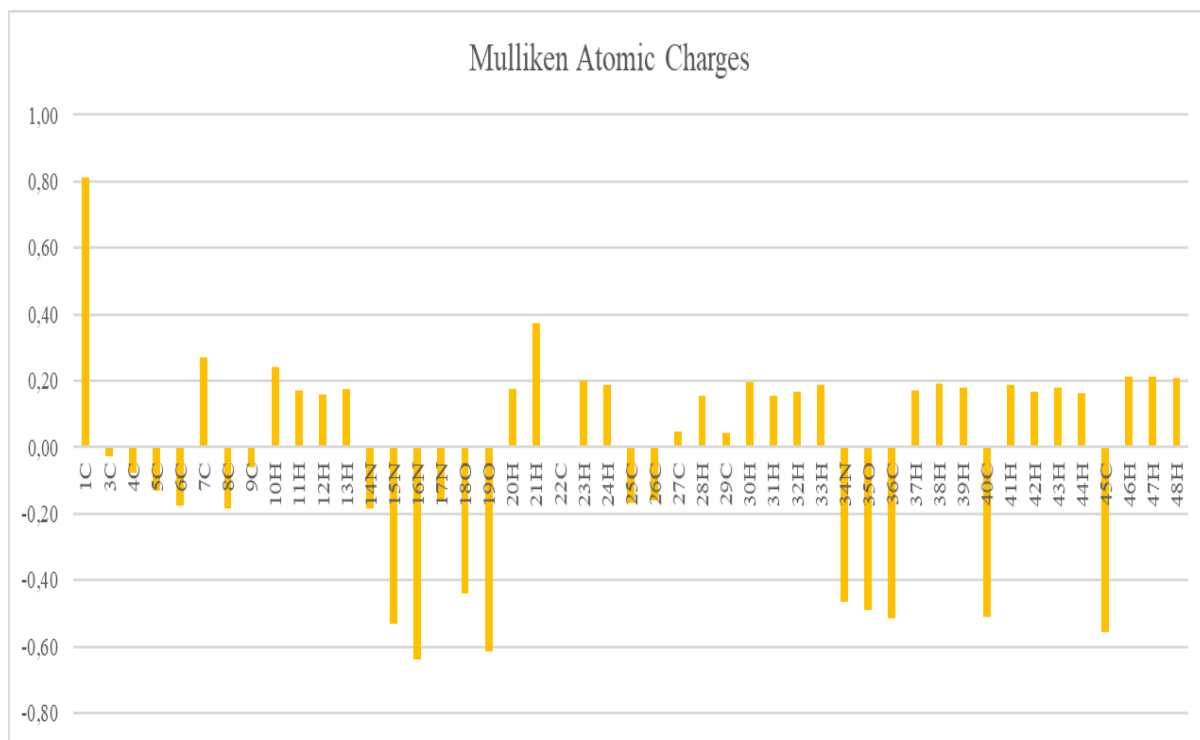


Figure 6. The Mulliken atomic charges of the titled compound

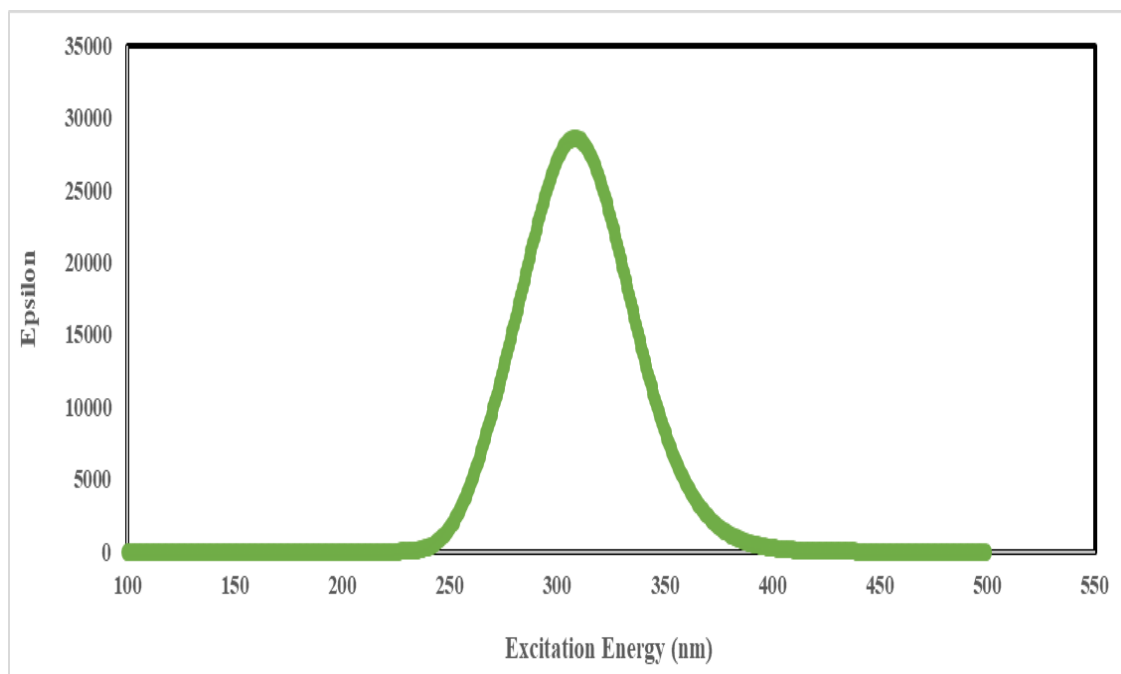


Figure 7. The generated (DFT/B3LYP) UV-vis spectra graphics of the titled compound

Table 5. The theoretical UV-vis, oscillator power values with TD-DFT/B3LYP of the titled compound

λ (nm)	Excitation Energy (cm ⁻¹)	Oscillator Power (f)
334,66	3.7048	0.0135
311,67	3.9780	0.6361
279,36	4.4382	0.2078

Table 6. The thermodynamic properties of the titled compound.

Rotational temperatures (Kelvin)	B3LYP
A	0.02079
B	0.00369
C	0.00343
Rotational constants (GHZ)	
A	0.43311
B	0.07685
C	0.07147
Zero-point vibrational energy (Kcal/Mol)	249.12871
Thermal correction to Energy	0.420943
Thermal correction to Enthalpy	0.421887
Thermal correction to Gibbs Free Energy	0.340957
Sum of electronic and zero-point Energies	-1160.582651
Sum of electronic and thermal Energies	-1160.558720
Sum of electronic and thermal Enthalpies	-1160.557776
Sum of electronic and thermal Free Energies	-1160.638706
Thermal Energies E(Kcal/mol)	
Translational	0.889
Rotational	0.889
Vibrational	262.146
Total	262.368
Thermal Capacity CV(Cal/Mol-Kelvin)	
Translational	2.981
Rotational	2.981
Vibrational	85.048
Total	91.010
Entropy S (Cal/Mol-Kelvin)	

Translational	43.411
Rotational	36.156
Vibrational	90.766
Total	170.333

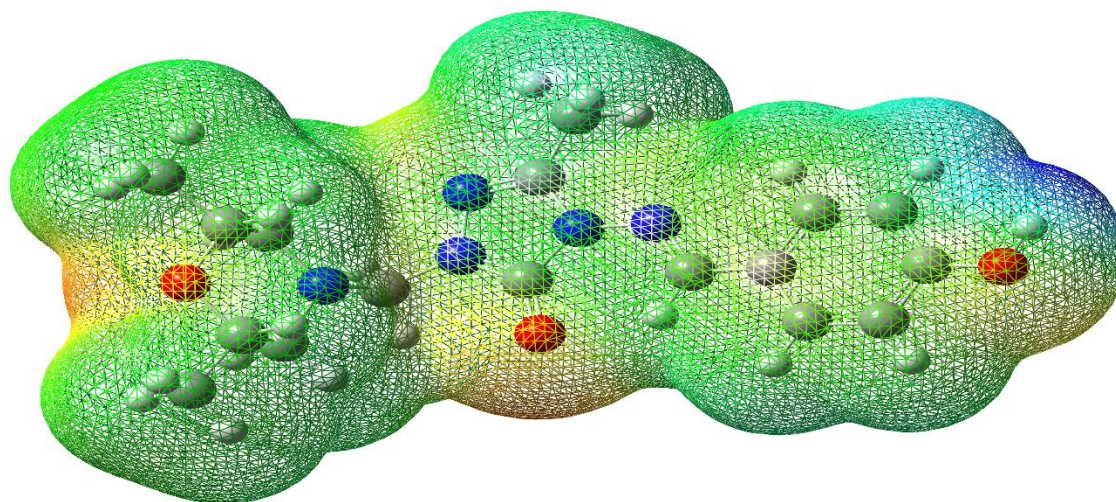


Figure 8. The calculated MEPS map of the titled compound with the B3LYP/6-311G level

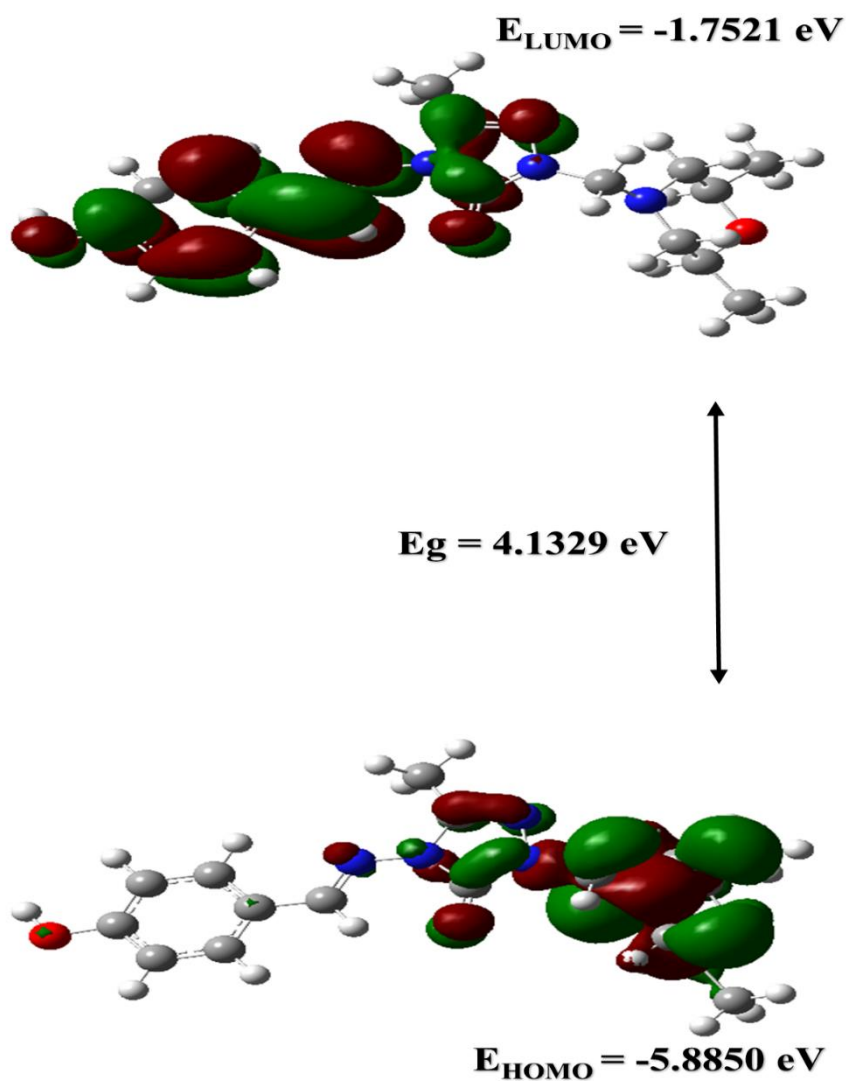


Figure 9. The calculated HOMO-LUMO energies of the titled compound with the B3LYP/6-311G level

Table 7. The electronic properties of the titled compound

Electronic Properties	B3LYP (eV)
E_{HOMO}	-5,8850
E_{LUMO}	-1,7521
I; Ionization Potential	5,8850
A; Electron Affinity	1,7521
ΔE; Energy Gap	4,1329

χ; Electronegativity	3,8186
η; Molecular Hardness	2,0665
S; Molecular Softness	0,4839
μ; Chemical Potential	-3,8186
ω; Electrophilic Index	3,5281
ϵ; Nucleophilic Index	-7,8908

Conclusions

The molecular structures, vibrational frequencies, ^1H and ^{13}C NMR chemicals shifts, MEP, HOMO-LUMO analyses and atomic charges of 1-(2,6-dimethylmorpholin-4-yl-methyl)-3-methyl-4-(4-hydroksibenzylideneamino)-4,5-dihydro-1*H*-1,2,4-triazol-5-one have been calculated by using B3LYP/6-311G level. By considering the experimental results, it can be easily stated that the vibrational frequencies, ^1H and ^{13}C NMR chemical shifts parameters obtained theoretically are in a very good agreement with the experimental ones [1]

REFERENCES

- [1] Boy S., Türkan F., Beytur M., Aras A., Akyıldırım O., Karaman H.S., Yüksek H., (2021). Synthesis, design, and assessment of novel morpholine-derived Mannich bases as multifunctional agents for the potential enzyme inhibitory properties including docking study. *Bioorganic Chemistry*, 107, 104524.
- [2] Frisch, M.J., Trucks, G.W., Schlegel, H.B., Scuseria, G.E., Robb, M.A., Cheeseman, J.R., Scalmani, G., Barone, V., Mennucci, B., Petersson, G.A., Nakatsuji, H., Caricato, M.; Li, X., Hratchian, H.P., Izmaylov, A.F., Bloino, J., Zheng, G., Sonnenberg, J.L., Hada, M., Ehara, M., Toyota, K., Fukuda, R., Hasegawa, J., Ishida, M., Nakajima, T., Honda, Y., Kitao, O., Nakai, H., Vreven, T., Montgomery, J.A., Jr. Vreven, T., Peralta, J.E., Ogliaro, F., Bearpark, M., Heyd, J.J., Brothers, E., Kudin, N., Staroverov, V.N., Kobayashi, R., Normand, J., Raghavachari, K., Rendell, A., Burant, J.C., Iyengar, S.S., Tomasi, J., Cossi, M., Rega, N., Millam, J.M., Klene, M., Knox, J.E., Cross, J.B., Bakken, V., Adamo, C., Jaramillo, J., Gomperts, R., Stratmann, R.E., Yazyev, O., Austin, A.J., Cammi, R., Pomelli, C., Ochterski, J.W., Martin, L.R., Morokuma, K., Zakrzewski, V.G., Voth, G.A., Salvador, P., Dannenberg, J.J., Dapprich, S.; Daniels, A.D., Farkas, O.; Foresman, J.B., Ortiz, J.V., Cioslowski, J., and Fox, D.J. (2009). Gaussian Inc., Wallingford, CT.
- [3] Frisch, A., Nielson, A.B., & Holder, A.J. (2003). Gaussview User Manual, Gaussian, Inc., Wallingford, CT, [3] Wolinski, K., Hilton, J.F., Pulay, P. (1990). *J. Am. Chem. Soc.*, 112, 512.
- [4] Becke, A.D. (1993). Density functional thermochemistry. III. The role of exact exchange. *The Journal of Chemical Physics*. 98, 5648.
- [5] Jamróz, M.H. (2004). Vibrational Energy Distribution Analysis: VEDA 4 program, Warsaw.
- [6] Rani, A.U.; Sundaraganesan, N., Kurt, M., Çınar, M., Karabacak, M., (2010), *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 75, 1523–1529.
- [7] Subramanian, N., Sundaraganesan, N., Jayabharathi, J., (2010), *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 76, 259–269.
- [8] Wade, Jr. L.G. (2006) *Organic Chemistry*, 6nd ed.; Pearson Prentice Hall: New Jersey.

PARAYA HÜKMEDEENLERİN KÜRESEL FİNANSAL DÜZENİN ORTAYA ÇIKIŞINDA FİNANSAL JEOPOLİTİK AÇISINDAN ROLÜ VE ÖNEMİ

THE ROLE AND IMPORTANCE OF MONEY RULERS IN THE EMERGENCY OF THE GLOBAL FINANCIAL ORDER IN TERMS OF FINANCIAL GEOPOLICY

Dr.Öğretim Üyesi Mehmet KUZU

Bayburt Üniversitesi, Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu; Finans, Bankacılık ve Sigortacılık Bölümü, Finansman Bilim Dalı,
ORCID:0000-0001-5354-4368

ÖZET

Attali'ye (2006) göre insanlık var olduğundan bu yana, insan ihtiyaçlarına paralel olarak yeryüzünde her dönem üç düzen hâkim olmuştur. Bu düzenler ayinsel düzen, tecimsel düzen ve militarist düzenlerdir. Hükümlanlığa sahip olmanın altında yatan meselenin özü bu düzenlere hâkimiyette yatmaktadır. Bu düzenlere hakimiyetin şartı ise bu sistemleri hareket ettiren süreçlerin kontrolüdür. Bu süreçleri kontrol edebilmenin şartı ise süreçlerin temel değerlerine sahiplikte yatmaktadır.

Teolojik düzene hükmetmenin koşulu prosesin temel değerleri olarak kutsallara, militarist düzene hükmetmenin koşulu yüksek fonksiyonlu savaş araç gereçlerine ve askeri insan sermayesine, tecimsel düzene hükmetmenin koşulu ticareti gerçekleştirecek değer ölçüsüne sahiplikten geçmektedir. Zamanla insan ihtiyaçlarının çeşitlenmesi tecimsel düzeni diğer iki düzen üzerinde baskın kılmıştır. Bunun sonucunda tecimsel düzene hükmeden tüm düzenlere hükmetmeyi sağlamaktadır. Dünyanın her döneminde tecimsel düzene hâkimiyetin anahtarı zamanın ruhuna göre değişmiştir. Her dönemde kıt ve yüksek verimli olan tecimsel faktöre hâkimiyet; tecimsel düzene hâkim olma sonucunu doğurmuştur. Çünkü bu faktöre hâkimiyet en fazla değer yaratan unsurdur. Günümüzde bu değer somut biçimi paradır.

Paranın tasarruf edilebilmesi ve sermaye birikimi olgusu tecimsel düzenden bir sapma ve ona paralel olarak yeni bir iktisadi düzeni ortaya çıkarmıştır. Bu düzen fon fazlası olan tasarruf sahipleri ile kaynak eksikliği olan fon talep edenlerin bir araya getirilmesinin kurumsallaşması sonucu ortaya çıkan finansal düzendir. Finansal düzenin ilk tohumları çağının tecimsel hükümlanlık aracı değerli metalleri spekülâtif amaçlı antik Roma'ya getiren Antik Yunanlılar (Helenler) tarafından atılmıştır. Finansal düzenin küresel finansal düzen ve sisteme evrilmesinde Antik Roma ve Almanya kökenli bankacı aileler etkili olmuşlardır. Bu ailelerden en çok öne çıkanlar; İtalyan Medici ailesi, Alman Yahudisi Rothschild ailesi ve yine Almanya kökenli Rockefeller ailesi olarak sıralanabilir. Bu çalışmanın amacı; tecimsel düzenden bir sapma olarak ortaya çıkan finansal düzen kavramının ve finansal düzene hükmetmenin temel anahtarı olan getiri olgusu çerçevesinde finansal jeopolitik bir bakış açısıyla tarihsel olarak incelenmesidir.

Anahtar Kelimeler: Küresel Finansal Düzen, Finansal Jeopolitik, Paraya Hükmedenler.

ABSTRACT

According to Attali (2006), since the existence of humanity, three orders have dominated the world in parallel with human needs. These orders are ritual order, commercial order and

militaristic order. The essence of the problem underlying the possession of sovereignty lies in the domination of these orders. The condition for domination of these orders is the control of the processes that move these systems. The condition to be able to control these processes lies in owning the core values of the processes.

The condition of dominating the theological order is the possession of the sacred as the basic values of the process, the condition of dominating the militarist order is the possession of high-function warfare equipment and military human capital, the condition of dominating the commercial order is the possession of the measure of value to realize the trade. The diversification of human needs over time has made the commercial order dominant over the other two orders. As a result, it provides to dominate all the orders that dominate the commercial order. In every period of the world, the key to domination of the commercial order has changed according to the spirit of the time. Domination of the scarce and highly productive commercial factor in every period; resulted in the dominance of the commercial order. Because the dominance of this factor is the element that creates the most value. Today, the concrete form of this value is money.

The fact that money can be saved and capital accumulation has created a deviation from the commercial order and, in parallel, a new economic order. This order is the financial order that emerged as a result of the institutionalization of bringing together savers with surplus funds and those who demand funds with a lack of resources. The first seeds of financial order were planted by the Ancient Greeks (Hellenes), who brought the precious metals, the means of commercial sovereignty, to ancient Rome for speculative purposes. Ancient Roman and German-origin banker families were influential in the evolution of the financial order into the global financial order and system. The most prominent of these families are; It can be listed as the Italian Medici family, the German Jewish Rothschild family and the German-born Rockefeller family. The aim of this study; It is a historical examination of the concept of financial order, which emerged as a deviation from the commercial order, and from a financial geopolitical point of view in the framework of the return phenomenon, which is the main key to dominating the financial order.

Keywords: Global Financial Order, Financial Geopolitics, Money Rulers.

1.GİRİŞ

İnsanlık doğal çevreye karşı farkındalık algısı içerisinde olduğu günden bu yana bu doğal çevre içerisindeki her süje ve objeyi gözleme, anlama, analiz etme ve kontrol etmeyi amaçlamıştır. Bu prosesin sonunda ise bilim ortaya çıkmıştır. Yeryüzünde bu prosesi gerçekleştirebilme yetenek ve becerilerinden dolayı insanlık diğer süje ve objelere bu prosesin bir türevi olarak hükmetme sekansına geçmiştir. Bu sekans ilk olarak insanlar arasında husumete, insanların oluşturduğu topluluklar arasında gerilime, toplulukların oluşturduğu milletler arasında çatışmaya ve milletlerin oluşturduğu devletlerarasında savaflara neden olmuştur.

Ve metalaşmış çağlar ötesinden günümüze kadar gelen bu döngü her zaman hükümlerliği ortaya çıkarma gücünü bir güç aracı üzerinde çatışmayı merkezileştirme özelliği göstermiştir. Asırlar önce bir meta olarak değer somut biçimi evrilerek paraya dönüşmüş ve asırlardır da tarihin kalemi suje ve objelere hükmetmek için paraya hükmetmeye çalışanları yazagelmektedir. Tecimsel değer günümüzde ise finansal getirilere evrilmiştir. Bu çalışmanın amacı; tecimsel düzenden bir sapma olarak ortaya çıkan finansal düzen kavramının ve finansal düzene hükmetmenin temel anahtarı olan getiri olgusu çerçevesinde finansal jeopolitik bir bakış açısıyla tarihsel olarak incelenmesidir.

2.HÜKÜMRANLIĞIN TEORİK ÇERÇEVESİ

Sonlu ontolojik alemin bir ferdi olarak insanoğlunu diğer varlıklardan ayıran temel özellik; doğaya, doğada kendisi ile birlikte yaşam bulan diğer varlık alemine mensup canlılara, kendisine ve kendi türüne hükmedebilmesidir. Peki insan kendi türüne ve varlığa hükümranlığı nasıl sağlayacaktır? Bu hükümranlığı hangi metot ve araçla kuracaktır? Seçtiğı metot ve araç çağların ötesinde de hükümranlığı sağlamanın temel aracı ve metodu olmaya devam edecek midir?

Bu soruların cevabı hükümranlığın teorik arka planında gizlidir. Her şeyden önce hükümranlılık bir güce dayanmaktadır. Gücün elde edilmesi ve gücün kullanılma iradesinin ortaya çıkması bir silsilenin sonucudur. O halde burada bir proses söz konusu olmalıdır. Ve bu proses insana dair bir proses olmalıdır. Hükümranlılık kendi varlık türü ve diğer varlık türlerine karşı farkındalıktan geldiğinden bu proses farkındalık barındırmalıdır. İnsanın farkındalığının temelinde ise herhangi bir subjeyi ve objeyi derecelerine göre negatif veya pozitif algılama yatmaktadır. Bu algılamanın kökleri içsel olmalı ve insana negatifliği veya pozitifliği birbirine dönüştürmek için eylemde bulunma güdüsü barındırmalıdır. Öyleyse bu özellikleri en iyi bünyesinde barındıran silsile ihtiyaçlar hiyerarşisidir. Bu ihtiyaçlar hiyerarşisini en iyi yansıttığı düşünüle gelen teori Maslow'un ihtiyaçlar hiyerarşisi teorisisdir.

Maslow, 1943 yılında yayımladığı “*A Theory of Human Motivation*” isimli makalesine göre, ihtiyaçlar hiyerarşisi; sırası ve önceliğine göre; fizyolojik ihtiyaçlar, güvenlik ihtiyaçları, saygınlık görme ihtiyacı ve piramidin en üstünde kendini gerçekleştirme ihtiyaçlarından oluşmaktadır (Maslow, 1943).

Bu silsilede insanın her ihtiyacını karşıladıktan sonra bir sonraki adımdaki ihtiyacının soyutlaşmaya başladığı ifade edilebilir. Peki insan kendini gerçekleştirme ihtiyacını da karşıladıktan sonra hangi adım gelmektedir? İşin özünde ihtiyaçlar hiyerarşisinin bir döngü olduğu ileri sürülebilir. Bu döngü insan için geçerli olmanın yanı sıra insanların oluşturduğu toplumlar, toplumların oluşturduğu milletler, milletlerin inşa ettiği uygarlıklar içinde geçerlidir. Tıpkı toplumda belirli bir saygınlık gördükten sonra kendini gerçekleştirdiğini düşünen kişinin yaptığı işi değiştirerek hiyerarşide başa dönmesi ve bu suretle bir önceki döngüye göre her adımda daha fazla kazanım elde etmek istemesi gibidir. Aynı husus medeniyetleri bina eden milletler içinde geçerlidir.

İnsanlığın tarihinin başlangıcında ilk olarak insanlık; hiyerarşinin 1.aşamasını tamamlamak isteyerek fizyolojik ihtiyaçlarını gidermeye yönelmiştir. Bu ihtiyaçları karşılayabilme güdüsünün temel bir sonucu olarak çağın üretim yönetimi avcılık-toplayıcılık olmuştur (Hacıyev ve Bayramov, 2013). Bir başka ifade ile av malzemelerine sahip olanın hükümranlı olduğu bir dönem yaşanmıştır.

İkinci adımda barınma ve güvende olma ihtiyacını giderme güdüsünün bir sonucu olarak mülk sahibi olma ve mülkü koruma bilinci ortaya çıkmıştır. Mülk anlayışının geliştiğı topluluklarda yerleşikliği sağlayabilmenin bir sonucu olarak topluluklardan milletlere evrilmeye başlamıştır. Bir başka ifade ile mülk sahibi olanın hükümranlı olduğu bir dönem yaşanmıştır. Bir diğer yönden de korunma güdüsüne paralel olarak ordulaşmanın ilk temelleri atılmıştır.

Üçüncü adımda aidiyet duygusu gelişmiş ve bir sosyolojik evrimsel süreç olarak millet olma bilinci daha fazla gelişmiştir. Bu gelişim ise daha sistemli topluluklara sahip şehirleşmeyi ortaya çıkararak devletleri ortaya çıkarmıştır.

Dördüncü adımda saygı görme ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Bunun milletler üzerindeki yansıması ise uygarlıkların ortaya çıkması olmuştur. Bir başka söylemle milletlerde bir diğer milletler ve tarih tarafından gelecekte beğenilme güdüsü ortaya çıkmıştır.

Son adımda ise kendini gerçekleştirme ihtiyacını giderme paralelinde ilk olarak Mısır ve Mezopotamya’da olmak üzere çok tanrılı inanç sistemleri ortaya çıkmıştır.

Ve insanın var olduğu ilk günden bu yana bu döngüler mikro bazda bireylerde, makro bazda milletlerde süregelmiştir. Bu tekrarlanış ise yeryüzünde üç farklı düzenin varlığını kökleştirmiştir.

Bu düzenler sırasıyla; insanın fizyolojik ihtiyaçlarının karşılanması döngülerinin yarattığı sinerjinin kümülatif bir sonucu olarak tecimsel düzen, (ticari) insanın güvenlik ihtiyacını karşılama döngülerinin yarattığı sinerjinin kümülatif bir sonucu olarak militarist düzen (Askeri), ve insanın manevi ihtiyaçlarını karşılama döngülerinin yarattığı sinerjinin kümülatif bir sonucu olarak ayinsel düzen olarak sıralanabilir (Teolojik) (Attali, 2006).

İşte hükümlanlığa sahip olmanın altında yatan meselenin özü bu düzenlere hakimiyette yatmaktadır. Bu düzenlere hakimiyetin şartı ise bu sistemleri hareket ettiren süreçlere hakimiyettir. Bu süreçlere hakimiyetin şartı ise süreçlerin temel değerlerine sahiplikte yatmaktadır.

Teolojik düzene hükmetmenin koşulu prosesin temel değerleri olarak kutsallara, militarist düzene hükmetmenin koşulu yüksek fonksiyonlu savaş araç gereçlerine ve askeri insan sermayesine, tecimsel düzene hükmetmenin koşulu ticareti gerçekleştirecek değer ölçüsüne sahiplikten geçmektedir.

Son 3-4 asırdan bu yana tecimsel düzenin baskın olduğu diğer iki düzenin ise tamamıyla tecimsel düzeni ayakta tutmak ve baskınlık derecesini artırmak için kullanıldığı bir dönem yaşanmaktadır. Tecimsel düzenin başlangıcı geniş anlamda takas ekonomisinin doğuşuna kadar götürülebilir. Dar anlamda ise antik roma ve roma sonrası Floransa’ya kadar götürülebilir. Çünkü finans biliminin ilk tohumları antik Roma’ya çağının tecimsel hükümlanlık aracı değerli metalleri spekülasyon amaçlı getiren Helen’ler tarafından atılmıştır (Chancellor, 2000). Ve bu şekilde tecimsel düzenle aynı anda var olan finansal düzen ortaya çıkmıştır

1200’lerin Floransa’ sının da Katolik kilisesinin kurduğu ayinsel düzenin “tefecilik günahı” söylemini örtülü olarak geçersiz kılmaya çalışan Medici ailesinin günümüz modern bankacılık sisteminin temelini atmasıyla, İtalya’nın güneyinde tohumları atılmış finans biliminin yaprakları kuzeyinde yeşermeye başlamıştır (Ferguson, 2008).

Tecimsel düzen Roma’dan günümüze diğer iki düzene olan baskınlığını artırarak süregelmiştir. Bu nedenle tecimsel düzenin ve ondan doğan finansal düzenin cari değer ölçüsü olarak paraya hükmedenleri irdelemeden önce tecimsel düzeni anlamak gerekmektedir.

3.HÜKÜMLANLIĞIN KAYNAKLARI OLARAK ÜÇ TEMEL DÜZEN

3.1.Tecimsel Düzen

Tecim kelime anlamı olarak çok fonksiyonlu ticaret anlamına gelmektedir. (http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&kelime=TEC%C4%B0M, Erişim Tarihi, 10.10214).

Dar anlamda Tecimsel düzenin başlangıcını Antik Roma ve 1200’ler Floransası, geniş anlamda ise takas ekonomisinin ortaya çıkışı olarak ifade ettik. Bu nedenle ilk olarak takas

ekonomisinin doğuşu üzerinde duracağız. Tecimsel düzenle ilgili çok daha kapsamlı açıklamalar ilerleyen kısımlarda verilecektir.

Takas ekonomisi; ekonomik birimlerin sahip olmadıkları bir kıt unsurun faydasını elde edebilmek için sahip oldukları kıt unsurun faydasını kendi aralarında değişimi esasına dayanmaktadır.

Bu değişim insan ihtiyaçlarının karşılanması çıktısına sahip bir sistem olarak yüzyıllar boyunca işleyerek süregelmiştir. Bununla birlikte; etkin olarak çalışan bir sistem olarak ortaya çıkmamıştır.

Sistem yaklaşımı çerçevesi ve kavramsal boyutta; bunun nedenleri; sistemin girdilerinin sınırlı olması, sistemde akışı sağlayacak prosesin yavaş ve verimsiz çalışması ve bunlara paralel olarak sistemin çıktılarının etkinliği ve verimliliğinin istenen seviyede olmamasıdır.

Bir başka ifade ile takas ekonomisi sisteminin girdileri olan kaynakların-ürünlerin sisteme girişinin sınırlı düzeyde kalması, sınırlı düzeyde sisteme intikal eden ürünlerin hızlı bir şekilde dolanımını sağlayacak ve sistemin elemanları ile bağlantıyı sağlayacak bir proses aracının olmayışıdır. İnsanoğlunun sürekli ihtiyaçlarının peşinden gitmesi gibi bu sistemi en iyileştirmek için parayı icat etmeye mecbur kalmıştır...

Bir diğer yandan tecimsel düzenin ağırlığını hissettirmesi ile atlar, ticareti uzak coğrafyalar yayan çağın tecimsel anahtarı olmuşlardır. Ve Asya'dan, Roma'dan ve Yunanistan'dan gelen atlı birlikler, yeryüzünde ayinsel düzenin hükümlerinin miras sahipleri Sümer ve Mısırdan almıştır. Ve hükümlerini kuzey İtalya'ya doğru yola çıkarmışlardır (Attali, 2006) ...

3.2. Ayinsel Düzen

İnsanlık ilk dönemlerinde ihtiyaçlar hiyerarşisini her adımda kısıtlı kazanımlarla tamamladıktan sonra son adım olarak kendini gerçekleştirme ihtiyacını karşılamaya yönelmiştir. Bu bağlamda yeryüzünün birçok farklı noktalarında yaşayan topluluklar doğada yer alan çeşitli birçok objeye ve doğayı işleyerek meydana getirdiği çeşitli cisimlere tapmaya başlamışlardır. Bu ritüeller zamanla toplulukların sosyal yaşantısına da sirayet ederek çeşitli davranış normları olarak kendilerini göstermeye başlamıştır. Nihayetinde ortaya inanç sistemleri ortaya çıkmış ve tecimsel düzenle birlikte ayinsel düzenin temelleri atılmıştır. Bu aşamada ise tecimsel düzenle desteklenmiş ayinsel düzenler zamanın ruhunda baskın unsur olmalarından ötürü hükümlerinde sahipleri olmuştur. Bu hükümlerlik sahiplerinden en önemlileri sırasıyla Sümer ve Mısır medeniyetleridir.

3.3. Militarist Düzen

İnsanlık belirli bir dönem sonunda ihtiyaçlar hiyerarşinin adımlarını tekrar döngüleme gereksinimi duymuştur. Bu bağlamda hiyerarşinin ilk basamağı olarak fizyolojik ihtiyaçları karşılamada elde edilen faydasal getiriler artırılmak istenmiştir. Bu bağlamda insanlık ticaretin coğrafi sınırlarını genişletmek istemiştir. Bu durumda tecimsel düzenin ayinsel düzene baskın olması sonucunu doğurmuştur. Tecimsel düzenin artan önemi ile birlikte topluluklardan millete evrilmiş toplumlar bir yandan yeni tecimsel düzenin ortaya çıkardığı artı değer için mücadele etmeye başlamıştır. Diğer yandan ise hiyerarşinin ikinci basamağı olan güvenlik ihtiyacının önemi daha çok artmıştır. Çünkü insanlık bu döngüde hem bu adımdan daha fazla kazanım elde etmek istemekte hem de tecimsel düzenin ortaya çıkardığı çatışmadan dolayı daha fazla korunma ihtiyacı hissetmiştir. Bu hususta militarist düzenin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Militarist düzenin en önemli unsuru ordular olmuştur. Bu orduların temel gücü ise savaşma kapasitesi olmuştur. İlk dönemlerde bu kapasiteyi belirleyen en önemli unsurda atlı birlikler olmuştur.

4.TECİMSEL DÜZENİN EGEMEN DÜZEN OLMAYA BAŞLAMASI

Militarist düzenin tecimsel düzenle birlikte egemen olmasından sonra insanlık yeniden hiyerarşiyi tamamlamıştır. Bu bağlamda hiyerarşinin son basamağı olarak kendini gerçekleştirme ihtiyacı bağlamında teolojik düzen bir başka yapıya evrilmeye başlamıştır. Bu süreç sonunda çok tanrılı dinlerin yerini tek tanrılı dinler alamaya başlamıştır. Bu tek tanrılı dinler ise sosyal hayata daha katı normlar ve kurallar getirmiştir. İşte tam bu noktada tecimsel düzenin artan bir ivme ile askeri ve ayinsel düzene olan hakimiyeti günümüze kadar artarak devam ede gelmiştir. Bu bağlamda tecimsel düzenin en önemli unsuru olan ticari hayatın işlerliğini sağlayan değişim aracının değeri ön plana çıkmıştır. O günlerden bu yana ticari hayatı sürdüren “değere” hükmedenler, tecimsel, militarist ve ayinsel düzene de hükmetmişlerdir. Bu üç düzene hükümranlıkta insanlığa hükmetmeyi sağlamıştır.

Tecimsel düzen ilk ortaya çıktığından bu yana merkezileşme özelliği göstermiştir. Çünkü tecimsel düzen bir sistem olarak sistem elemanlarını dağıtacak bir merkez aramıştır. Bir başka yönden evrensel bir iktisadi kaide olarak sermayenin doğasından gelen özellikleri nedeniyle en fazla getiriye elde edeceği ve en düşük riskli bölgeleri tercih etmesidir. Bu merkez noktası ise sistemin etkinliğini en iyi sağlayacak nokta olmalıdır. Çünkü tecimsel düzenden nihai amaç sistemin çıktısı olan değerden daha fazla değer elde etmektir.

Tecimsel düzenin merkez aramasına bağlı olarak tecimsel odaklar para, finans, ticaret ve kitle iletişim araçlarını bir merkezde toplamaktadır. Bu merkezleşmenin temelinde aynı zamanda bir sistem olarak sermayenin doğasında kendisine fayda yaratacak tüm araçları en verimli ve en etkin bir bölgede toplama unsurunun var olmasıdır.

Bu bağlamda ilk tecimsel odak olarak limanı ile tacirleri ile cezbeden Brugge şehri ortaya çıkmıştır. 14. yüzyılda doğmaya başlayan sanat zenginlikleri yüksek şehirleşmenin de etkisi ile ticaret merkezleri ile bir araya gelmeye başlamıştır. Bu durumda Venedik yeni tecimsel odak olmuştur. Venedik’in yeni tecimsel odak olmasının artan etkisi ile ticaretin gelişmesi deniz ticaretinin önemi artırmış ve yeni bölgelerin keşiflerine olanak sağlamıştır. Bir başka ifade ile denizlere hükmetmek tecimsel düzene hükmetme sonucunu da ortaya çıkarmıştır (Attali, 2006).

İstanbul’un Türkler tarafından feth edilmesinden sonra Bizans İmparatorluğu’ndan arta kalan unsurlar; Avrupa’ya entellektüel değer akışını hızlandırması birer tecimsel odak olarak Floransa ve Anvers’in öneminin artmasına neden olmuştur. Gelişen ve parasal tabanı genişleyen ticaret, finansal işlemleri ortaya çıkarmıştır. Floransa İtalya’sında başta Medici ailesi olmak üzere çeşitli aileler tarafından yürütülen finans ve sigorta işlemleri ile finans, ticari ve tecimsel gücün asli unsurları arasında yer almaya başlatır. Bir diğer yandan Rönesans’ın etkisi ile gelişen Teknolojik yenilenmeyi iyi kullanan Anvers sıradaki tecimsel odak olarak ortaya çıkmıştır. Matbaanın keşfi ile bilginin yayılma hızı ve derecesi artmış bu durum ise Vatikan’ın gücünü kırmaya başlamıştır. 1788 Fransa krizinden sonra para daha güvenli bir güven limanı olarak Londra’ya demir atmıştır. Fransız İhtilali sonrası Londra dünyanın yeni siyasal ve iktisadi merkezi haline gelmiştir. Buhar makinesinin icadı, sanayi devrimini ortaya çıkararak ve buharlı gemiler Amerika kıtasından zengin ham madde kaynakları Avrupa’ya taşınmaya başlamıştır (Attali, 2006).

1929 Büyük Buhran sonrası dünyanın yeni, küresel ve uluslararası finans merkezi New York, ABD olur. Bu durum bir başka yönden yeni bir sürecin işaretidir. Elektrik enerjisinin icadı ile Elektrik de dünyayı yöneten tecimsel anahtarlardan biri haline gelmiştir. İki büyük dünya savaşı da, sanayi üretimini önemli ölçüde tetikleyici bileşenler olmuş ve ülkeler silahlanmaya başlamıştır. Sanayi üretiminde insan emeğinin yerini makinelerin alması genel istihdam düzeyini olumsuz etkilemiştir. 20. Yüzyılın sonlarına doğru gelişen teknoloji veteknopolitik

düzen bu da değer ve para hareketlerini hızlandırmıştır. Hızlanan para hareketleri finansal piyasalardan borçlanmayı kolaylaştırmış ve 21. Yüzyılda yeni bir kredilendirme anlayışı küresel finansal sistem üzerinde etkili olmuştur. Günümüzde ise paraya hükmedenler tecimsel merkezi Newyork' tan elektriğin artan önemi sonrası Kaliforniya'ya taşımışlardır. Bir dahaki tecimsel merkezin Asya-Pasifik olacağı tahmin edilmektedir (Attali, 2006).

Tüm tecimsel merkezlere bakıldığında her tecimsel merkezin kendi zamanında değer üretmek için temel bir kaynağa sahip olduğu görülmektedir. Bu kaynağın belirlenmesindeki temel ölçüt ise kullanışlı, kıt olma, verimli ve yüksek ölçüde değer ve değerle paralelinde hükümlerlik sağlamasıdır. Günümüzün cari tecimsel anahtar petroldür. Ancak bir sonraki dönemin anahtarı elektrik ve hibrit teknolojiler olacaktır olacaktır. Her dönemin anahtarı ortaya çıkmadan en az çeyrek asır önce kendini göstermeye başlamıştır. Elektrik içinde bu geçerlidir.

Görüldüğü üzere asırlardır baskın olan tecimsel düzenin temel çıktısı değerdir. Ve bu değer karşılığı ise Rothschild ailesinin finans işlerine adım atmaya başlamasından beri paradır. Öyleyse paraya hükmedenler tüm sistemler ve düzenlere de hükmedeceklerdir. Bu nedenle ilk olarak kısaca para kavramı üzerinde duralım.

5.TECİMSEL DÜZENE HÜKMETMENİN KOŞULU OLARAK DEĞER'E HÜKMETMEK

5.1.Değerin Somut Biçimi Olarak Paranın Ortaya Çıkışı ve Özellikleri

Türkçede kullanılan para sözcüğünün kökeni farsça küçük parça anlamında gelen pare sözcüğüdür (<http://tr.wikipedia.org/wiki/Para>). Kavramın batı dillerindeki karşılığı olan Money sözcüğü ise Latince Moneta' dan türemiştir (http://www.etymonline.com/index.php?term=money&allowed_in_frame=0, Erişim Tarihi, 10.10.2021).

Para en basit tanımıyla ticari hayatta değişimi sağlayan değer ölçüsüdür. Paranın temel fonksiyonları ise; mübadele, değişim ve ihtiyatlılık aracı olmasıdır. Bir diğer yandan bunlara ek olarak yatırımların tamamlanması amacı ile finansman isteği olma aracıda söz konusudur (Togay, 1998).

Tarihte para ilk kez Lidyalılar tarafından bulunmuştur. Paranın serüveni de tecimsel düzenin serüveni şeklinde gelişmiştir. Anadolu'da bir uygarlık kuran Hit-Avrupa'lı bir halk olan Lidya'lılar Heredoto' a göre tarihte parayı ilk kez İsa'dan 650-600 yıl önce altın ve gümüş bozuk para olarak kullanmışlardır (<http://en.wikipedia.org/wiki/Money>, Erişim Tarihi,10.10.2021).

Kağıt paranın yolculuğu uzak doğuda başlamıştır. Tarihi kayıtlara göre, İsa'dan önce 118 yılında Çin uygarlığında deri şeklinde para kullanılmıştır. Kağıt para ise İsa'dan sonra 806 yılında yine Çin uygarlığında kullanılmıştır. Batı medeniyetinde kağıt paranın kullanılması 17. yüzyılın sonlarında ortaya çıkmıştır. Buna göre; batıda İlk kağıt paranın 1690'lı yıllarda ABD Massachusetstte, Birleşik Krallıkta kuyumcular tarafından basımının yapıldığı ve sirküle edildiği, daha sonra kağıt paranın 1694 yılında İngiltere Merkez Bankası ve ülke merkez bankalarının faaliyete başlamasıyla yaygınlaştığı ifade edilebilir (<http://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/TCMB+TR/TCMB+TR/Main+Menu/Banknotlar/Banknotlarla+ilgili+Genel+Bilgiler>, Erişim Tarihi,10.10.2021).

5.2. Değerin Somut Biçimi Olan Paraya Kim ve Kimler Nasıl Hükmetti?

Son 3 asırdır tecimsel sistemin çıktısı olan değer somut biçimi para ve parayı en çoklaştıran temel üretim faktörü bir başka ifade ile tecimsel anahtar ile aralarında yakın bir ilişki söz konusudur. Çünkü bu ikisi birbirlerini destekleyen unsurlardır.

Şöyle ki ticareti geliştiren Orta-Asya atları iktidarı Sümer'den devraldı ve İtalya ve oradan Brugge'e kadar götürdü. Brugge'un limanı bu sefer denizciliği ön plan çıkardı ve iktidarı Brugge' dan alıp Venedike verdi. Matbaanın icadı ise kilisenin gücünü kırarak hükümlerliği Venedik'ten alıp teknolojik yenileşmeye en iyi adapte olan Anvers'e verdi. 18. Yüzyılda kıta Avrupasında baş gösteren finansal kriz ve buharlı makinelerin icadı tecimsel iktidarı Londra'ya taşıdı. 19. Yüzyılda ise petrolün bulunması makineleşmeyi artırarak hükümlerliği otomotiv endüstrisinin merkezini Boston'a taşıdı. 1920'lerde ise elektrik motorunun icadı iktidarı Masasucets'ten alıp Newyork' a verdi. Günümüzde ise artan bilgisayarlaşma ve bilişsel teknolojinin gelişmesi son odak olarak Kaliforniya ve çehresini bir tecimsel merkezi bölge olarak ortaya çıkarmaya başladı (Attali, 2006).

Bir başka ifade ile son 3-4 asırdır paraya hükmetmenin iki temel aslı unsuru söz konusu olmuştur. Bunlar; paradan daha fazla para kazanabilme ve parayı ortaya çıkaracak tecimsel düzenin kıt ve verimli getirisi yüksek kaynağa sahiplikte yatmaktadır. İşte bunlardan ilkinin tarihte gerçek anlamda sağlayan ilk yapı Rothschild ailesinin kurduğu yapıdır. Ancak Rothschild ailesinin kurduğu finansal mimarının temelleri 1200'lerin İtalya'sında paranın ilk hükümdarları olarak Medici ailesi tarafından atılmıştır.

5.3. Değerin Somut Biçimi Olarak Paraya Hükmedenler

5.3.1. Medici Ailesi

Avrupa'da paraya hükmetmenin tarihçesi İtalya'da kurulan ve Cermanik bir kavim olan Lombardlara kadar dayanmaktadır. Lombardlar günümüz bankacılığının ilk temellerini atmışlar ve 13.yüzyıl İtalya'sında altın ve gümüşü saklayabilmek için kuleler inşa ettirmişlerdir.

14.yüzyılın başlarında Floransa sında Bardi, Peruzia ve Acciaiuoli aileleri finans işleri ile meşguldüler. Ancak bu aileler İngiltere Kralı 3.Edward'ın ve Naples kralı Robert'ın borçlarını ödemeyi reddetmelerinde dolayı tasfiye edilmiş ve o zamana dek gayrimenkul işleri ile ilgilenen Medici ailesi paraya hükmetmek üzere tarih sahnesindeki yerini almıştır. Medici ailesinin paraya hükmetmesindeki bir diğer önemli husus ise Katolik kilisesinin "tefecilik yapmak günahdır" söylemini örtülü olarak çürütmesi olmuştur. Şöyle ki Medici ailesi esasında mevduat bankacılığının temelini atmıştır. Bu sistemde yazılı bir kayıt yoktur. Mudilere aldıkları riski telafi etmek üzere discrezione verileceği sözlü olarak taahhüt edilirdi (Ferguson,2008).

5.3.2. Rothschild Ailesi

"Para eğer bu dönemin tanrısıysa onlarda peygamberidirler." Coin Harvey' in bu sözü Rothschild'leri kavramsal boyutta çok iyi tanımlamaktadır. Belki de Coin "18.yüzyıldan bu yana tecimsel düzenle birlikte tüm düzenlere hükümlerliğin anahtarı para ise paraya hükmedenlerde Rothschild' ler demek istemiştir."

Rothschild'leri militarist, ayinsel ve tecimsel düzene hükmetmelerini sağlayan değer ölçü olan paraya hükmetmelerini sağlayan husus kuşkusuz finansal dehada gizlidir. Ancak belki de finansal dehanın da nereden geldiği sorusunun cevabı büyük büyük Rothschild' e kadar uzanmaktadır. Belki de Büyük Rothschild'in finansal dehayı keşfetmesini sağlayan

yaklaşımının kökenleri Hesse prensi ile döviz ticareti ve antika ticareti yapan babası Büyük Büyük Rothschild'den edindiği tecrübelerle dayanıyordu (Pohl, 2005:131-133)...

Paraya ve tecimsel düzene hükümranlıkları sayısız filme ve kitaba konu olan Alman Yahudisi olan Rothschild'lerin finansal dehayı keşfetmeleri nerede başlıyor? Belki de bu sorunun cevabı paradan para kazanma sanatı nedir sorusunun cevabı ile başlanabilir. Peki paradan para kazanma sanatı hangi noktada başlamaktadır. Bunun için fiyatı dalganabilecek bir somut para şekline ihtiyaç var. Peki o dönemde altın ve gümüş spekülasyon için uygun bir para şekli midir? Olabilir ancak daha iyisi söz konusu olabilir. İşte tam bu noktada Rothschild ailesinin finansal dehayı keşfetmesi başlamaktadır.

Temel düşünce altını para ile değiştir parayı kağıt para ile değiştir, kağıt para ile paradan para kazanma derecesini en çoklaştır ve sisteme hakimiyet kurmaya başla, piyasadan topladığın altını en uygun gördüğün çok ileri bir zamanda spekülatif amaçlı kullan ve paraya dönüştür. Para anahtarı ile de tecimsel düzenin kapılarından girişi yap. Peki bu düşünce nasıl hayata geçirilecektir?

Mayer Rothschild belki de baba Rothschild'den edindiği tecrübenin etkisiyle işe bir finans kurumu kurarak başladı. Ve devamında finansal kurumlaşmada devrim sayılabilecek ilk önemli hamlesini Avrupa'nın 5 önemli ekonomik merkezine şubeler açmaya göndererek gerçekleştirdi.¹ Bu şekilde tüm Avrupa'yı dolaylı yoldan kapsayacak bir finansal ağ kurdu. Kurduğu bu ağ öylesine etkin çalışıyordu ki belki de gelecekte çok daha başka fonksiyonları olacaktı (Ferguson, 2008).

Pariste kurumları kurdu ve o günlerden bugüne gelen ailenin nüfuzunun genişlemesine yönelik ilk adımı attı. Mayer kullandığı finansal ağ yaklaşımı temelli metotla esasında oğlu Nathan Rothschild' in şahsı çerçevesinde ailesinin finansın bonapartları ünvanı almasına yol açacak çok önemli bir adım atmıştı. Büyük Büyük Rothschild'ten Mayer' e geçen finansal dehanın bundan sonraki durağı Londra'ya giden Nathan'daydı. Öyleki aile büyüklerinin temellerini attıkları finansal dehayı bir bina gibi onların bile düşünemeyeceği şekilde yükseltecek kişi Nathan'dı. Nathan ilk olarak Manchester'da iş kuran sonrasında Londra'da M. Rothschild and Sons adlı firmayı kurarak başladı. Ailenin temel amaçlarından biri Avrupa ekonomisinde kağıt parayı sirküle edebilmektir. Piyasadan altın toplanacaktı. Ancak Napolyon kıta Avrupası ve Britanya arasındaki altın ticaretini yasaklamıştı. Çünkü biliyordu ki İngilizlerle olan çatışmasının sonucunu para belirleyecekti. Bunun içinde İngiltere altınsız bırakılmaydı ki savaşı finanse edemesin ve Bonapart' a teslim olsun. İşte tam bu noktada Rothschild dehasının kurduğu finansal ağ İngilizlerin imdadına yetişti. Bu ağ çok iyi çalışıyordu. Bir diğer yönden Napolyon'un yasağını delme güdüsü Rothschild'leri gizli altın ticaretinde uzmanlaştırmıştı. Cephedeki askeri finanse edebilmek için altının bulunması ve nakli için Rothschildlerin uzmanlığı ve kurdukları ağdan daha iyi bir seçenek olamazdı. Kraliyet ailesi bu matematiği yaparken Nathan' da kendi finansal matematiğini yaptı ve şu sonuca vardı. *“İngiltere savaş sebebiyle daha fazla tahvil ihraç edecek.”* Biz topladığımız altınlarla piyasadan İngiliz tahvillerini toplarız. Eğer İngilizleri cepheye hızlı bir şekilde finanse edersek savaşı kazanırlar. Savaş sonrası dönemde İngilizlerin borçlanma ihtiyacı azalacağı için tahvillerinin fiyatın yükseleceği ve potansiyel maksimumu kar realizasyonu noktasına gelindiğinde tahviller için sat pozisyonuna geçeceğiz. Ve böylece kapılarından para anahtarı ile giriş yaptığımız tecimsel düzene hakimiyet kurmaya başlayacağız. Ve devamında olaylarda aynen bu şekilde gelişti, İngilizler savaşı kazandı, Napolyondan Bonapart The Finance ünvanını alan Rothschildlerin 600 milyon poundluk kar realizasyonları ile tecimsel

¹ Salomon Mayer Rothschild (1774–1855): Viyana Nathan Mayer Rothschild (1777–1836): Londra Calmann Mayer Rothschild (1788–1855): Napoli Jakob Mayer Rothschild (1792–1868)

düzene hakimiyetleri başladı, savaşı kaybeden Bonapart ise sürgüne gitmek üzere Elba adasının yolunu tutmak zorunda kaldı. Bu Waterloo savaşları ise esasında iki finans sisteminin çarpışması idi. Birisi Fransa temelli gayrimenkul ve feth edilen yerlerin vergilendirilmesi esaslı sistemdi diğeri ise borçlanmaya dayalı Britanya finans sistemi idi. Kazanan Britanya sistemi devlet tahvilleri piyasasının günümüze uzanan bir süreçte güçlenmesine yol açtı. Bugün bu ailenin birçok ülke merkez bankasının sahibi olduğu iddia edile gelmekte. Birinci dünya savaşında paraya hükmetmenin temel koşulu ve dönemin en verimli tecimsel anahtarı olan petrolü Rockefeller ailesi vasıtasıyla kontrol etmek için savaşın çıkmasında önemli rol oynadıkları da iddia edile gelmektedir (Ferguson, 2008)...

5.3.3. Rockefeller Ailesi ve Yedi Kız Kardeşin İttifakı

Yedi kız kardeş petrol karteli olan 7 büyük petrol şirketini ifade etmektedir. Tabiri caizse çağın tecimsel anahtarı petrole hükümranlık eden en önemli ailelerden ve Yedi Kız Kardeşlerin en büyüğü Rockefeller ailesinin hükümranlığı Rothschild' ler gibi kıta Avrupasından değil çağın yeni tecimsel merkezi yeni dünya'dan tüm küresel sisteme yayılmıştır. Rockefeller ailesini küresel sahneye çıkaran aklında finanse etme yolu ile Rothschildler olduğu hep söylene gelmektedir...

Büyük büyük Rockefeller olan Anglo-Sakson, cermen ve iskoç kökenli bir Newyork'lu John Davison Rockefeller ticari hayata komisyonculukla başlamıştır. Daha sonrasında madencilik işleri ile uğraşan Rockfeller Amerikan iç savaşına rastlayan bu dönemde şirketini geliştirdi. Kimyacı Samuel Andrews'ın petrolü rafine etmenin daha verimli ve düşük maliyetli bir yolunu keşfettiğini duyması bilinçli veya bilinçsiz bir şekilde önümüzdeki dönemde petrolün daha fazla değer sağlayacağını bir başka ifade ile yeni tecimsel anahtar olacağını sezdi. Ve Rockfeller şirketini satarak Andrewsla birlikte standart oil company şirketini kurdu ve 1863 yılında ilk petrol rafinerisini kurdu. Rockefeller'in tahmin ettiği gibi petrolü diğer tecimsel araçlardan ayıran bir özellik vardı. Petrolün çağların ötesindeki benzerlerinden çok çok daha fazla değer yaratacak ve çok çok fazla hükümranlık gücü ortaya çıkaracaktı. Doğal olarak petrole sahip olanlarda petrolü hiç kimse ile paylaşmama hissiyatı doğacaktı. Yedi kız kardeşin doğumundan yıllar evvel büyük Rockefeller yine tecimsel dehası ile bunu sezdi ve Standart Oil Company' e rakip olacak diğer tüm Amerikan şirketlerinin petrolü trenle taşımaması için demiryollarına tazminat ödeyecek kadar kararlıydı. Aynı demiryolları ile kendi petrolünü taşımak için de en düşük tarifeden yararlanmıştı. Devamında ise piyasadaki rakiplerine kendi şirketine katılmalarını teklif etti bu teklifini geri çeviren rakiplerinin yüksek fiyatlardan petrol satmasına yol açarak iflas etmelerine yol açtı. Belki'de yedi kız kardeş buradan aldığı dersten ötürü 1928'dan bu yana kartellerini bozmak istemediler. Kısa zamanda petrolün hükümdarı olan D.Rockefeller öldüğünde serveti 189 milyar dolarla dünya tarihinin en zengin insanı olmuştur. Birinci Dünya savaşı sonrasında ise Sykes-Picot anlaşmasının ardından ortadoğu petroleri Amerikan şirketlerine açılmıştır. Yedi kız kardeş arasındaki ittifakın kökleri ise ise 1928 yılında BP, Royali Dutch Shell ve Exxon'un temsilcileri arasında İskoçya'da yapılan bir toplantıdaki sözlü mutabakatlar dayanmaktadır (TRT, Yedi Kız Kardeş Belgeseli)

5.3.4. Diğer Paraya Hükmeden Aileler

Antik çağdan klasik çağa, klasik çağdan modern dönemlere kadar paraya hükmeden birçok aile söz konusu olmuştur. Bu aileler temel olarak içinde buldukları iktisadi sistemlerde artan takas, iç ve dış ticaret tabanıyla ortaya çıkan sermaye birikimi üzerinden getiri elde etmek amacıyla kreditorlük faaliyet konusunu seçmişlerdir. Servetsel döngülerin ortaya çıkardığı merkezileşme sonucunda paraya kontrol eden aileler ortaya çıkmıştır.

Tablo 1. Dönemine Göre Paraya Hükmeden Aileler Sınıflandırması

ANTİK ÇAĞ			
AİLE	Şirketleri	Orjini	İkamet Ülkeleri
House of Egibi of Mesopotamia		Babil	Babil
Murashu family of Mesopotamia		Sümer	Sümer, Nippur
MODERN ÇAĞ			
Aile	Şirketleri	Orjini	İkamet Ülkeleri
Altoviti		Florence	Floransa Cumhuriyeti
Barclay	Barclays	London	Birleşik Krallık
Bardi	Compagnia dei Bardi	Florence	Floransa Cumhuriyeti
Baring	Barings Bank, Baring Vostok Capital Partners	Bremen	Almanya, İngiltere
Berenberg-Gossler-Seyler	Berenberg Bank	Antwerp	Belçika, Almanya
Bordier	Bordier & Cie	Geneva	İsviçre
Botín	Banco Santander, Bankinter	Santander	İspanya
Brandts		Hamburg	Almanya, İngiltere
Cerchi		Valdarno, Tuscany	Floransa Cumhuriyeti
Chigi	Banco Chigi	Siena	Siena Cumhuriyeti
Corsi		Florence	Floransa Cumhuriyeti
Clifford		Clifford, Herefordshire	Birleşik Krallık, Hollanda
Coutts	Coutts & Company	London	Birleşik Krallık
Erlanger	Erlanger & Sons (later part of Dresdner Bank), Emile Erlanger & Co. (later part of Lloyds TSB)	Frankfurt	Almanya, Fransa, Birleşik Krallık
Espírito Santo	Banco Espírito Santo	Lisbon	Portekiz
Fugger		Augsburg	Almanya
Goldman-Sachs	Goldman Sachs	New York	Amerika Birleşik Devletleri
Gondi		Florence	Floransa Cumhuriyeti
Grindlay	Grindlays Bank (later part of Standard Chartered)	London	Birleşik Krallık
Hoare	C. Hoare & Co	London	Birleşik Krallık
Hope	Hope & Co. (later part	Amsterdam	Hollanda

	of ABN-Amro)		
Hochstetter		Höchstädt	Germany
Medici		Florence	Floransa Cumhuriyeti
Mellon	Bank of New York Mellon	Pittsburgh, PA	Amerika Birleşik Devletleri
Ladenburg	Bankhaus Ladenburg	Mannheim	Almanya
Metzler	Metzler Bank	Frankfurt	Almanya
Miles	Miles & Co (later part of NatWest)	Bristol	Birleşik Krallık
Montagu	Samuel Montagu & Co. (later part of HSBC)	London	Birleşik Krallık
Morgan	Morgan Stanley, J.P. Morgan Chase	New York	Amerika Birleşik Devletleri
Oppenheim	Sal. Oppenheim, Deutsche Bank	Cologne	Almanya
Ovadia[citation needed]	Wadia Capital	Iraq	İsviçre, Panama, Büyük Britanya, İsrail
Ovia	Zenith Bank	Lagos	Nijerya
Peruzzi		Florence	Floransa Cumhuriyeti
Rockefeller	Rockefeller Financial Services (Rockefeller & Co), J.P. Morgan Chase	Cleveland, OH,	Amerika Birleşik Devletleri
		New York, NY	
Rothschild	N M Rothschild & Sons, RIT Capital Partners, Rothschild & Co, Edmond de Rothschild Group	Frankfurt	Almanya
Safra	Safra Group (Banco Safra, J. Safra Sarasin, Safra National Bank of New York)	Beirut	Brezilya
Salviati		Florence	Floransa Cumhuriyeti
Scali		Florence	Floransa Cumhuriyeti
Schröder	Schroders	Hamburg	Almanya
Simonetti		Rome	İtalya, İngiltere, İsrail
Smith	Smith's Bank (later part of NatWest)	Nottingham	Birleşik Krallık
Solaro		Asti	İtalya
Strozzi		Florence	Floransa Cumhuriyeti
Van De Put	Van De Put & Co Private Bankers[citation	Antwerp	Belçika

	needed][importance?]		
Van Lanschot	F. van Lanschot Bankiers	Zundert	Hollanda
Wallenberg	Skandinaviska Enskilda Banken, Investor, Patricia Industries, FAM AB, Wallenberg Foundations	Linköping, Stockholm, Lund	İsveç
Warburg	M. M. Warburg & Co., Warburg Pincus, UBS	Hamburg	Almanya
Welser		Augsburg	Almanya

Kaynak: https://www.wikiwand.com/en/List_of_banking_families' Den oluşturulmuştur. Erişim Tarihi, 10.10.2021

Tablo 2. Coğrafi Bölgeler Olarak Paraya Hükmeden Aileler Sınıflandırması

<i>Banking families</i>	
Europe	Abravanel · Bardi · Benveniste · Berenberg · Bethmann · Bischoffsheim · Borgia · Botin · Camondo · Cerchi · Chigi · Etcheverría · Ephrussi · Erlanger · Fould · Frescobaldi · Fugger · Goldman-Sachs · Goldschmidt · Gondi · Gossler (Berenberg-Gossler) · Hambro · Hochstetter · Hottinguer · Imhoff · Königswarter · Kronenberg · Medici · Mendelssohn · Metzler · Oppenheim · Pazzi · Pictet · Pierleoni · Pereire · Peruzzi · Rothschild · Ruffer · Schröder · Seyler · Solaro · Sozzini · Speyer · Stern · Thurzó · Wallenberg · Warburg · Welser · Van Lanschot
United States	Barney · Drexel · Goldman-Sachs · Lazard · Lehman · Mellon · Morgan · Rockefeller · Seligman · Warburg
British Isles	Baring · Child · Clifford · Coutts · Goldsmid · Guinness · Hoare · Hope · Lloyd · Miles · Mocatta · Rothschild · Sassoon · Smith
East Asia	Li · Mitsui · Sumitomo · Yasuda
Middle East	Kadoorie · Koç · Maan · Sabancı · Shihab
South Asia	Asaf Jahi · Habib · Tata

Kaynak: :https://www.wikiwand.com/en/List_of_banking_families' Den oluşturulmuştur. Erişim Tarihi, 10.10.2021

6. TECİMSEL DÜZENDEN BİR SAPMA OLARAK FİNANSAL DÜZEN

1700'lü yıllara gelindiğinde dünyanın temel iktisadi ve siyasal güçleri arasında coğrafi keşifler sonucu kaynakların çeşitliliğinin arttığı bir siyasal iklimde çatışma dinamiği ortaya çıkmaya başlamıştır. Bu çatışma dinamiğinin bir sonucu olarak ilk olarak Waterloo savaşı olmak üzere Avrupa'nın temel kolonyal güçleri arasında savaşlar ortaya çıkmıştır. Bir diğer yönden dünya ticaretinin niceliksel ve coğrafi olarak daha geniş tabana yayılmaya başlaması sermaye birikimini artırmıştır. Artan sermaye birikimi ile tasarruf fazlası olan iktisadi birimler ve tasarruf ve kaynak açığı olan iktisadi birimler ortaya çıkmıştır.

Ortaya çıkan bu yapı tasarruf açığı olanlar için faiz oranını bir maliyet olarak ortaya çıkarırken, tasarruf fazlası olan sermaye ihraççısı birimler için getiri olgusunu ortaya çıkarmıştır.

Bir diğer yönden Avrupa’da artan savaş iklimi Avrupa Monarşilerinin krediörlere başvurarak kaynak temin ettikleri bir dinamik oraya çıkarmıştır. Bu bağlamda Rothschild Ailesi kıta avrupasında savaşı finanse etmiş savaş sonrası ortaya çıkan finansal spekülative hareketlerden yararlanarak o zamanki dünya üzerindeki iktisadi değerlerin büyük kısmını kontrol etmeye başlamıştır. Devamında kurumsallaşan finansal düzene hükmetmenin temelini getiri olgusuna hükmetmekten geçmektedir (Bkz Tablo 3).

Tablo 3. Finansal Düzenin Gelişimi

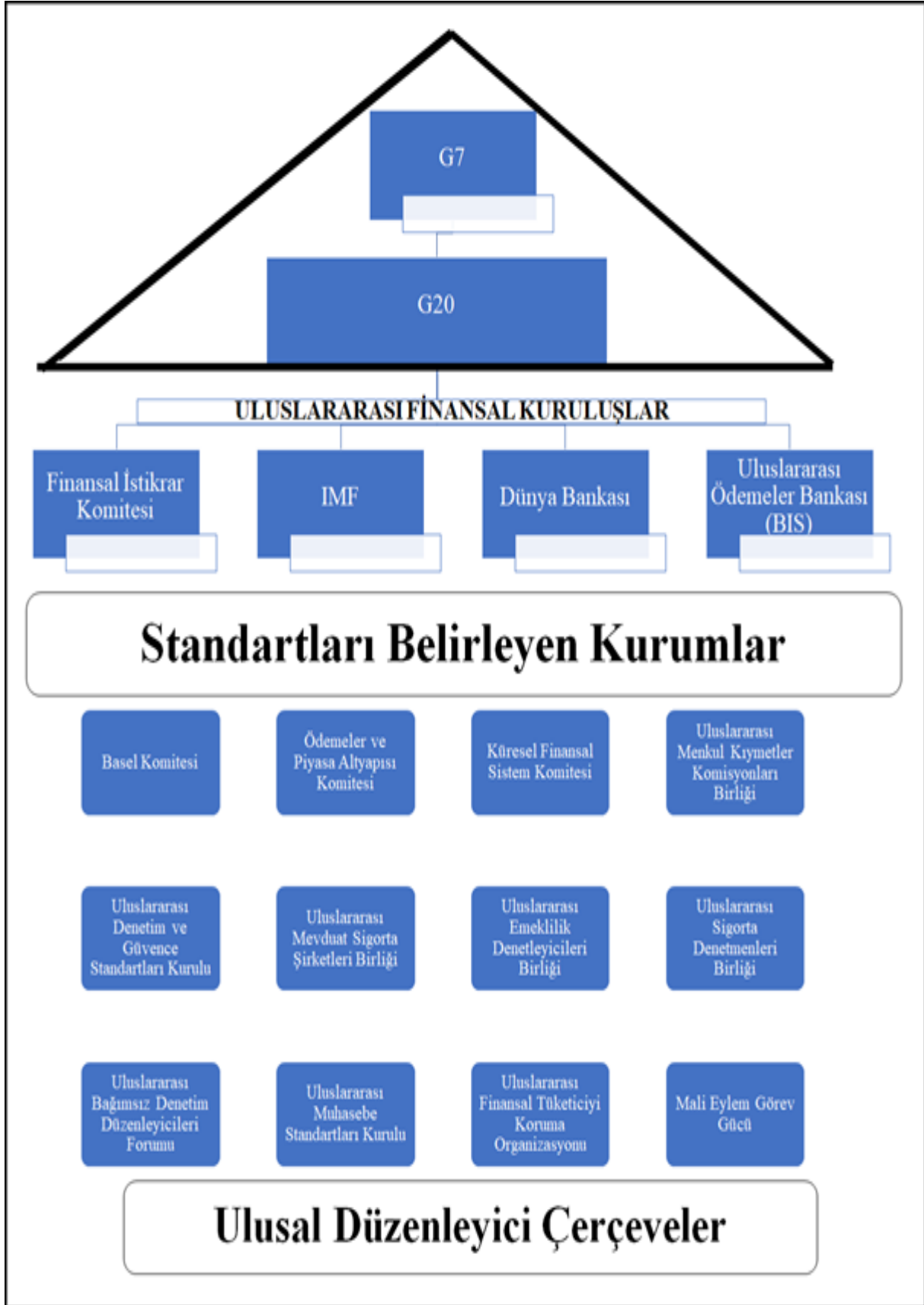
DÖNEM	FİNANSAL PİYASALARIN ÖZELLİĞİ	PARA SİSTEMİ	SERMAYE AKIŞI	KRİZLER	FİNANSAL İŞ BİRLİĞİ	ULUSLARARASI FİNANSAL KURULUŞLAR	ARAÇLAR	FELSEFE	DÜZENLEME
1870-1914 Altın Devri	Küresel bir ayırım yok	Altın Standardı (Sabit, çapa İngiliz pound ve sterlini)	Serbest	Sık	İki taraflı (İngiltere)	Yok (İngiltere Bankası)	Kapsamlı Bonolar, Telgraf, Buharlı Tren	Merkantilizm	Kendini Düzenleme
1914-1944 Savaş Arası	Ulusal/Bölünmüş	Yok	Kısıtlanmış	Sürekli Büyük Buhran	İngiltere/ABD	BIS	Yok	Kormacılık, Devletçilik	Devlet Kısıtlamaları; örn.ABD
1944-1973 Bretton Woods	Ulusal Offshore	Bretton Woods (Sabit, çapa ABD doları)	Sınırlı, cari hesap	Seyrek	Bretton Woods (ABD merkez ve Basel Komitesi)	Bretton Woods Paris Kulübü Marshal Planı	Euro Piyasalar	Kapitalizm, Komünizm	Devlet Kontrolü
1973-1982 Petrol Krizleri	Uluslararası Yerli	Dalgalandan	Sınırlı, cari hesap	Petrol Şokları	G10	AB, Basel komitesi, Yöresel Kalkınma Bankaları	Petrodolar	Devlet İdare portföy teorisi	Hükümet Müdah. Ulus.İşbirliği Basel uyumu
1982-1993 Ultra.Fin.Piyasası	Uluslararası (Toptan Satış, Yerli Perakende)	Kontrol Edilen Kur	Sınırlı Sermaye Hesabı OECD	Borç Krizleri, Sovyet Çöküşü	G5/G8	AET, ABD dokunulmazlığı	Özelleştirme Bilgisayar Hava Gezileri	Liberalizm ve Piyasa Mekanizması	Basel I ve Deregelasyon
1993- Küresel Fin.Piys	Küresel (Toptan Satış, Yerli Perakende)	İmkânsız Üçleme	Genellikle Serbest	Küresel Kriz, Gelişmemiş piyasa Krizleri Euro Bölgesi Borç Krizleri	NİFA WTO G8	EBDR, EU, WTO, UFKLAR Uluslararası Fin İstikrar Forumu	Türevler Sermaye Akımları İnternet	Washington Uzlaşması	Risk bazlı Düzenleme Basel II

Kaynak: ARNER W. Douglas, Financial Stability, Economic Growth and the Role of Law, New York, Cambridge University Press, 2007, s.66

Tecimsel düzenden sapma olarak ortaya çıkan finansal düzenin kontrol edilemeyen büyümesi sonucu piyasadaki likidite ile finansal işlemler tabanı arasında negatif fark artmıştır. Artan negatif fark sonucu dünya ekonomisinin bu likidite açığını belli bir eşik değerden sonra taşıyamaması küresel krizler ortaya çıkarmıştır. İlk olarak 1929 yılında öz-kaynak piyasalarında oluşan balon 1929 büyük buhran krizini, 2008 yılında ise mortgage piyasasında oluşan balonlar küresel krizlere sebebiyet vermiştir. Öte yandan 2008 küresel krizine giden süreçte ilk olarak 1997 yılında Güney Asya finansal krizi ve 2001 yılında teknoloji sektörü hisse senedi piyasasında dot.com krizi küresel krize giden süreci dinamize etmiştir.

Ortaya çıkan riskler dünyadaki büyük ülkeler tarafından (G8)küresel finansal düzenin istikrarını sağlayacak politika çerçeveleri geliştirmesine neden olmuştur. Bu bağlamda yeni küresel finansal mimari tasarlanmıştır (Bkz Şekil 1 ve Şekil 2).

Şekil 1: Yeni Küresel Finansal Mimari



Kaynak: <http://financialmarketsjournal.co.za/oldsite/11thedition/printedarticles/internationalr eforms.htm>, 'den geliştirilmiştir.

Şekil 2: Yeni Finansal Mimarinin Küresel Finansal Sistem İçerisindeki Rolü



Kaynak: Kuzu, M. (2021). Yeni Küresel Finansal Mimarinin Gelişiminde Küresel Politika Belirsizliklerinin Rolü ve Önemi . Journal Of Economics Finance and Accounting , 8 (3) , 147-159 . Doi: 10.17261/Pressacademia.2021.1459 sayfa.154

SONUÇ

İnsanlık var olduğundan beri var oluşunun getirdiği bir takım eylemsel davranışlarının uzantısı olarak sürekli somut veya soyut bir şeye ihtiyaç duyan bir şekilde yaşamaktadır. Ontolojik aleminin tiki içsel dinamiklerinden gelen bu kökleşmiş sinerji yeryüzünde kendi gibi kökleşen düzenler kurulmasına yol açmıştır. İnsanoğlu'nda tecimsel, askeri ve teolojik düzen olarak sıralanan bu düzenlere hükümler olarak kendi varlık türünü ötekilerden ayıran en temel özelliği olan hükmetmeyi gerçekleştirmek istemiştir. Günümüze uzanan süreçte tecimsel düzen tüm düzenlere hâkim düzen olarak gelmiştir. Tecime hükmeden tüm süje ve objelere hükmetmektedir. Tecimsel düzenin özelliği ise her devirde çağın ruhuna göre en kıt ve verimli bir faktörü tüm düzenlerin anahtarı olarak belirlemesi ve bu anahtar vasıtası ile tecimsel düzenin temel çıktısı olan değeri en çoklamaya çalışmasıdır. Günümüzde ise asırlardır bir süje olarak değerini objeleşmiş biçimi paradır. Ve paraya hükmedenler tüm düzenlere ve sistemlere de hükmetmektedirler.

Modern çağımızda baskın düzen tecimsel düzenden bir sapma olarak finansal düzen ortaya çıkmıştır. Finansal düzenin kurumsallaşması için para sistemi, finansal piyasaların tasarımı gibi birçok yapılandırma işlemi gerçekleştirilmiştir. Finansal düzenin küresel krizlerle sarsılması küresel finansal düzen üzerindeki riskleri izleme, tespit etme, önleme ve kontrol etme mekanizmalarını eşgüdümleyen politika çerçevesi setlerinin geliştirilmesine neden olmuştur. Bu setler 1999 Köln G8 zirvesi ve 2008 küresel krizi sonrası Washington konsensüsü ile güncellenen Yeni Küresel Finansal Mimaridir.

KAYNAKÇA

Attali, J. (2006) A Brief History Of The Future (New York: Arcade) (Çeviren: Turhan Ilgaz)

Ferguson, Niall (2008) The Ascent Of Money: A Financial History Of The World. The Penguin Press Hc. Isbn 978-1-59420-192-9. Chancellor, (Çeviren: Barış Pala)

E. Chancellor (2000) Devil Take The Hindmost: A History Of Financial Speculation Paperback – Jun 8 2000, (Çeviren: Neşenur Domanıç)

Hacıyev, Şemseddin Bayramov, Evez, Dünya İqtisadiyyatının Tarixi, Turkish Edition, 2013

J. D. Rockefeller, (1909) Random Reminiscences of Men And Events, New York Doubleday, Page & Company, 1909

Kuzu, M. (2021). Yeni Küresel Finansal Mimarinin Gelişiminde Küresel Politika Belirsizliklerinin Rolü Ve Önemi . Journal Of Economics Finance And Accounting , 8 (3) , 147-159 . Doi: 10.17261/Pressacademia.2021.1459 Sayfa.154

Maslow, A. H. (1943). A Theory Of Human Motivation. Psychological Review, 50, 370-396.

Pohl, M.: *Rothschild, Mayer Amschel*. In: *Neue Deutsche Biographie* (NDB). Bd. 22, Berlin 2005, S. 131–133.

Togay, S. (1998) Finans Güdüsüyle Para Talebi: Önemi Ve Yarattığı Sonuçlar, D.E.Ü.İ.İ.B.F. Dergisi, C. 13, S. 1, 133-144.

Arner W. Douglas, Financial Stability, Economic Growth And The Role Of Law, New York, Cambridge University Press, 2007, S.66

Trt, Yedi Kız Kardeş Belgeseli, 2011

İnternet Kaynakları

[Http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&kelime=tec%C4%B0m](http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_gts&kelime=tec%C4%B0m), Erişim Tarihi, 10.10.2014

[Http://tr.wikipedia.org/wiki/Para](http://tr.wikipedia.org/wiki/Para), Erişim Tarihi, 10.10.2014

[Http://www.etymonline.com/index.php?term=money&allowed_in_frame=0](http://www.etymonline.com/index.php?term=money&allowed_in_frame=0), Erişim Tarihi, 10.10.2014

[Http://en.wikipedia.org/wiki/Money](http://en.wikipedia.org/wiki/Money), Erişim Tarihi, 10.10.2014

[Http://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/tcmb+tr/tcmb+tr/main+menu/banknotlar/banknotlarla+ilgili+genel+bilgiler](http://www.tcmb.gov.tr/wps/wcm/connect/tcmb+tr/tcmb+tr/main+menu/banknotlar/banknotlarla+ilgili+genel+bilgiler), Erişim Tarihi, 10.10.2014

[Http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_largest_corporate_profits_and_losses](http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_largest_corporate_profits_and_losses), Erişim Tarihi, 10.10.2014

[Http://financialmarketsjournal.co.za/oldsite/11thedition/printedarticles/internationalreforms.htm](http://financialmarketsjournal.co.za/oldsite/11thedition/printedarticles/internationalreforms.htm), 'Den Geliştirilmiştir.

[Https://www.wikiwand.com/en/List_of_banking_families](https://www.wikiwand.com/en/List_of_banking_families) Den Oluşturulmuştur. Erişim Tarihi, 10.10.2021

CARİ AÇIK OLGUSUNUN FİNANSAL VE İKTİSADİ ANLAMDA KAVRAMSAL BOYUTLARININ BİRBİRLERİ İLE MUKAYESELİ OLARAK İNCELENMESİ

A COMPARATIVE EXAMINATION OF THE CONCEPTUAL DIMENSIONS OF THE CURRENT DEFICIT IN FINANCIAL AND ECONOMIC MEANS WITH EACH OTHER

Dr.Öğretim Üyesi Mehmet KUZU

Bayburt Üniversitesi, Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu; Finans, Bankacılık ve Sigortacılık Bölümü,
Finansman Bilim Dalı, ORCID:0000-0001-5354-4368

ÖZET

İktisadi sistemler iç ve dış dengeyi eş anlamlı olarak sağlayabilmek için tükettiği kadar üretmek zorundadır. Bir ekonomide bir dönemde elde edilen milli gelir düzeyi, toplam tüketimi karşılayamazsa; yatırımların finansmanında yurtiçi tasarrufların yetersizliği ve bu doğrultuda tasarruf açığı problemi ortaya çıkar. Tasarruf açığının kapatılabilmesi için diğer ekonomik sistemlerden değer ihtiyacı ortaya çıkar. Bu değer gereksinimleri; mal, hizmet, sermaye, emek ve faktör hareketleri ile sağlanan cari işlemler yolu ile kapatılır.

Cari işlemlerin yabancı varlıklar cinsinden net değeri cari işlemler fazlası-açığını veya dengesini ifade etmektedir. Dünya tarihinde ekonomik coğrafya genişledikçe ülkeler arasındaki iktisadi değer akışlarının niceliği ve niteliği artmıştır. Keşfedilen yeni ekonomik bölgeler dünya ekonomisinin değersel tabanını genişletmiştir. Bu nedenle dışa kapalı ekonomik sistemler dış ekonomiler ile daha fazla etkileşim içine girmiştir. Dışa açık bir ekonomide iç dengenin, dış dengeye eşit olması hedeflenmektedir. Türkiye ekonomisi özelinde iç dengesizlik TL açığı, dış dengesizlik döviz açığı olarak kendini göstermektedir. TL açığı iç tasarrufların yetersizliği iken, döviz açığı (cari açık) TL açığı sebebi ile gelir akışı yoluyla büyümeyi sağlayacak yatırımları finanse etmede dış sistemden ihtiyaç duyulan yabancı kaynakların yetersizliğini ifade etmektedir. İşte bu yabancı varlıklar ve kaynakların sağladığı döviz gelir-gider akışlarının yabancı para cinsinden tutarı cari dengedir. Eğer; gelir-gider akışı pozitif bakiye veriyorsa döviz varlığı ve cari fazla, negatif bakiye veriyorsa döviz yükümlülüğü ve cari açık söz konusudur. Bu çalışmanın amacı cari açık olgusunun finansal ve iktisadi anlamda kavramsal boyutlarının birbirleri ile mukayeseli olarak incelenmesidir. Bu kavramsal boyutlar tarihsel, makroekonomik, üretim, finansal, parasal ve dış ticaret (geniş anlamda) anlamları olarak sıralanabilir. Devamında; cari açığın teorik anlamları çerçevesinde cari açığın tüm anlamlarını kapsayacak bileşik bir cari açık tanımı yapılacaktır. Bu tanım “Cari Açığa Bileşik Yaklaşım”olarak adlandırılmıştır. Teorik anlamsal analizler çerçevesinde birbirlerini etki sıralaması özelinde cari açığın nedenleri tespit edilerek cari açığın oluşum mekanizması açıklanacaktır. Devamında dünya ekonomisinin en fazla cari fazla veren ülkesi olarak Çin ekonomisinde teorik olarak belirlenen değişkenler ve cari işlemler dengesi arasından VAR modeline dayalı Granger Nedensellik Testi yapılmıştır. Farklı istatistiksel anlam düzeylerinde bu değişkenlerin Cari işlemler dengesinin nedeni olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Cari Açık, Gelişmekte Olan Piyasalar, Finansal Kırılganlık.

ABSTRACT

Economic systems have to produce as much as they consume in order to provide internal and external balance simultaneously. If the level of national income achieved in an economy in a period cannot meet the total consumption; Inadequate domestic savings in financing investments and, accordingly, the problem of savings gap arises. In order to close the savings gap, a need for value arises from other economic systems. These value requirements; It is closed through current transactions provided by the movements of goods, services, capital, labor and factors.

The net value of current transactions in terms of foreign assets represents the current account surplus-deficit or balance. As the economic geography expanded in world history, the quantity and quality of economic value flows between countries increased. Discovered new economic zones have broadened the value base of the world economy. For this reason, closed economic systems have interacted more with foreign economies.

In an open economy, it is aimed that the internal balance be equal to the external balance. In the Turkish economy, internal imbalance manifests itself as TL deficit, external imbalance manifests itself as foreign exchange deficit. While the TL deficit is the inadequacy of domestic savings, the foreign exchange deficit (current deficit) expresses the insufficiency of foreign resources needed from the external system to finance investments that will ensure growth through income flow due to the TL deficit.

The amount of foreign currency income-expense flows provided by these foreign assets and resources is the current account balance. If; If the income-expense flow gives a positive balance, there is foreign currency asset and current surplus, if it gives a negative balance, there is foreign currency liability and current account deficit.

The aim of this study is to examine the conceptual dimensions of the current account deficit in financial and economic terms comparatively with each other. These conceptual dimensions can be listed as historical, macroeconomic, production, financial, monetary and foreign trade (in a broad sense). In the continuation; Within the framework of the theoretical meanings of the current account deficit, a composite current account deficit definition will be made that will cover all the meanings of the current account deficit. This definition is named as "Compound Approach to Current Account Deficit". Within the framework of theoretical semantic analysis, the causes of the current account deficit will be determined in order of their effects on each other and the mechanism of formation of the current account deficit will be explained. Afterwards, the Granger Causality Test based on the VAR model was conducted among the variables determined theoretically in the Chinese economy as the country with the highest current account surplus in the World economy and the current account balance. It has been determined that these variables at different statistical significance levels are the cause of the current account balance.

Keywords: Current Deficit, Emerging Markets, Financial Fragility.

1.GİRİŞ

Dünya tarihinde ekonomik coğrafya genişledikçe ülkeler arasındaki iktisadi değer akışlarının niceliği ve niteliği artmıştır. Keşfedilen yeni ekonomik bölgeler dünya ekonomisinin değersel tabanını genişletmiştir. Bu nedenle dışa kapalı ekonomik sistemler dış ekonomiler ile daha fazla etkileşim içine girmiştir.

Dışa açık bir ekonomide iç dengenin, dış dengeye eşit olması hedeflenmektedir. Türkiye ekonomisi özelinde iç dengesizlik TL açığı, dış dengesizlik döviz açığı olarak ortaya

çıkılmaktadır. TL açığı yurtiçi tasarruf düzeyinin yetersizliğini ifade ederken, döviz açığı (cari açık) TL açığı sebebi ile gelir akışı yoluyla büyümeyi sağlayacak yatırımları finanse etmede dış sistemden ihtiyaç duyulan yabancı kaynakların yetersizliği olarak ortaya çıkmaktadır. Finansman açığı ise belli bir ekonomide belirli bir dönemde dış borç ödemeleri ve cari açık toplamından oluşmaktadır.

İşte bu yabancı varlıklar ve kaynakların sağladığı döviz gelir-gider akışlarının yabancı para cinsinden tutarı cari dengedir. Eğer; gelir-gider akışı pozitif bakiye veriyorsa döviz varlığı ve cari fazla, negatif bakiye veriyorsa döviz yükümlülüğü ve cari açık söz konusudur.

Bu çalışmada cari açık sorununun teorik çerçevesi çizilerek, çeşitleri ve nedenleri tartışılacaktır. Bu bağlamda; ilk olarak cari açığın anlamları incelenecektir. Bunlar; tarihsel, makroekonomik, üretim, finansal, dış ticaret (geniş anlamda) açıkları anlamlarıdır. Bunların neden olduğu ve özdeş olan cari açıklar sırası ile değer-Altın açığı, üretim-harcama açığı, tasarruf-yatırım açığı, döviz açığı, dış ticaret açıkları ve parasal açıklar olarak sıralanabilir.

Devamında; cari açığın teorik anlamları çerçevesinde cari açığın tüm anlamlarını kapsayacak bileşik bir cari açık tanımı yapılacaktır. Bu tanım “Cari Açığa Bileşik Yaklaşım” olarak adlandırılmıştır. Bu teorik anlamsal analizler çerçevesinde birbirlerini etki sıralaması özelinde cari açığın nedenleri tespit edilecektir.

Ayrıca bu çalışmada literatür dikkate alınarak 6 farklı anlamda cari açık tanımlaması yapılmıştır. Bunlar, tarihsel anlamda altın açığı-değer açığı olarak cari açık, üretim anlamında üretim açığı olarak cari açık, makroekonomik anlamda tasarruf-yatırım açığı olarak cari açık, finansal anlamda döviz açığı olarak cari açık, dış ticaret anlamında dış ticaret açığı olarak cari açıktır ve parasal anlamda cari açıktır. Devamında bu anlamlara ilişkin değişkenler Çin ekonomisinde cari işlemler dengesi ile olan nedensellik ilişkisi “*Granger Nedensellik Testi*” yardımıyla araştırılmıştır.

2.CARİ AÇIĞIN TEORİK ANLAMLARI

2.1.Tarihsel Anlamda Değer Açığı Olarak Cari Açık

Dışa açık bir ekonominin diğer ekonomilerle olan iktisadi ve finansal etkileşimi üç farklı aktarım kanalı yolu ile gerçekleşmektedir. Bunlar; mal, emek ve faktör hareketleridir. Bu hareketleri gerçekleştirebilmek için uluslararası tarihsel çerçevede ortak bir değer ve değişim ölçüsü arama ihtiyacı ortaya çıkmıştır.

Bu ihtiyaç “külçe altının” her türlü banknot ve emisyonun karşılığı olması gerektiğini ileri süren “Bulyonizm” akımını ortaya çıkarmıştır. Altının mal, emek ve faktör hareketlerinde ortak bir değer ölçüsü olması, altının zenginlik ve refahın temel ölçüsü olarak değerlendirilmesi gerektiğini iddia eden Merkantilizm akımını ortaya çıkarmıştır. Bu akıma göre; bir ülkenin mal, emek ve faktör hareketleri sonrası ortaya çıkan altın fazlası dış fazla, altın açığı dış açık (cari açık) olarak değerlendirilmiştir (Maddison, 2008).

Bu değerlendirme sonucunda altın uluslararası para sisteminin çekirdek bileşeni haline gelmiştir. Bu doğrultuda uluslararası bir para sistemi olarak “Altın Para Standardı” ortaya çıkmıştır. Bu sistem 1800’ lü yıllardan, I. Dünya Savaşı ve 1929 Büyük Buhran’ a kadar geçerliliğini korumuştur. I. Dünya Savaşı başlangıç yıllarında savaş iktisadi ve finansmanı prensiplerinin geçerli olması sebebi ile ülkeler altın rezervlerini korumak için toplam emisyonlarının altına bağlanmasına son vermiştir (Persson, 2010:175).

Savaş sırasında ve savaş sonrasında ortaya çıkan belirsizlikler sonrası ortaya çıkan riskler, altın ve altın benzeri varlıkların fiyatlar genel seviyesinin yükselmesine neden olmuştur. Bu yükseliş nedeniyle ülkeler 1929 Büyük Buhranı başlangıcında, krizde mevcut iktisadi zenginliklerini koruyabilmek için iktisadi ve finansal varlıklarını altına dönüştürmeye başlamıştır. Bunun üzerine altın talebi artarak gelişmiş ekonomiler başta olmak üzere ülkeler paralarının konvertibilitelerini askıya aldı ve altın ortak değişim aracı olma özelliğini kaybetmeye başladı.

II. Dünya Savaşı sona erdiğinde dünyanın yeniden iktisadi ve finansal dengesine gelebilmesi için yeni bir uluslararası para sisteminin tesisi ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Bu ihtiyaç doğrultusunda Temmuz 1944’ te A.B.D. New Hampshire eyaleti Bretton Woods kasabasında konferanslar gerçekleştirilmiştir. Bu konferanslar sonucunda imzalanan anlaşma ile yeni bir para sistemi tasarlanmış ve kabul edilmiştir. Bu para sistemine konferansların yapıldığı kasabanın ismi verilmiştir (Cameron ve Neal,2002:90).

Bretton Woods anlaşmasına göre; ülkeler paralarını altın yerine ABD dolarına bağlamış, ABD doları ise uluslararası altın rezervlerine bağlanmıştır. IMF ve Dünya bankası kurulmuştur. Sistem ilk olarak olumlu sonuçlar verse de, 1950’ lerde dolar sıkıntısının başlaması ile sarsılmaya başlamıştır. 1960’ lara gelindiğinde dolar rezervlerinin altın stoklarını aşması sonucu altın talebinin artması ile ortaya çıkan spekülasyon hareketleri ve yaşanan petrol krizi ile, 1973 yılında ülkeler sabit kur üzerinden ulusal paralarını birbirleri paralarına bağlaması ile sistem sona ermiştir (Cameron ve Neal,2002:90).

1980’ lerde ABD başkanı Reagan ve İngiltere Başbakanı Thatcher tarafından uygulanan yeni sağ politikalar çerçevesinde uygulanan arz yönlü iktisadi politikalar ile üretim ekonomisinden mali ekonomiye geçiş yaşanmıştır. Mali ekonomiye geçiş ile paranın altına bağlanmasından çıkılması ile mevcut toplam likidite ile toplam finansal büyüklük arasındaki negatif fark artmıştır.

Açılan bu fark ile oluşan riske karşı ülkelerin yine altın rezervlerini korumaya çalışması; altının dolaylı olarak ortak değer ölçüsü olmasını sağlamıştır. Bununla birlikte, ülkeler oluşan dış açıkları (cari denge+ sermaye finans+ net hata noksan) resmi rezervler hesabı ile denkleştirmektedir. Bir bakıma 1973 öncesi otonom olarak cari açığı ifade eden altın açığı, 1973 sonrası denkleştirici işlem olarak kısmen ve dolaylı olarak yine cari açığı ifade etmektedir.

2.2.Üretim Anlamında Üretim (Gelir)- Harcama Açığı olarak Cari Açık

Dışa açık bir ekonomide iç denge milli gelirin; harcamalar toplamına eşit olması ile hesaplanmaktadır. Bu harcamalar; tüketim, yatırım ve kamu harcamalarıdır. Buna göre; Y; üretim düzeyi (milli gelir), C; tüketim harcamaları, I; yatırım harcamaları ve G; kamu harcamaları, X-M Cari açık (dış denge) ve toplam harcamalar; “C + I + G= TH ise cari açık; toplam üretim ve toplam tüketim arasındaki farktır (Eğilmez, 137:2015).

$$Y = C + I + G + (X-M)$$

$$(X-M) = Y - TH$$

Cari Açık = Toplam Üretim – Toplam Tüketim

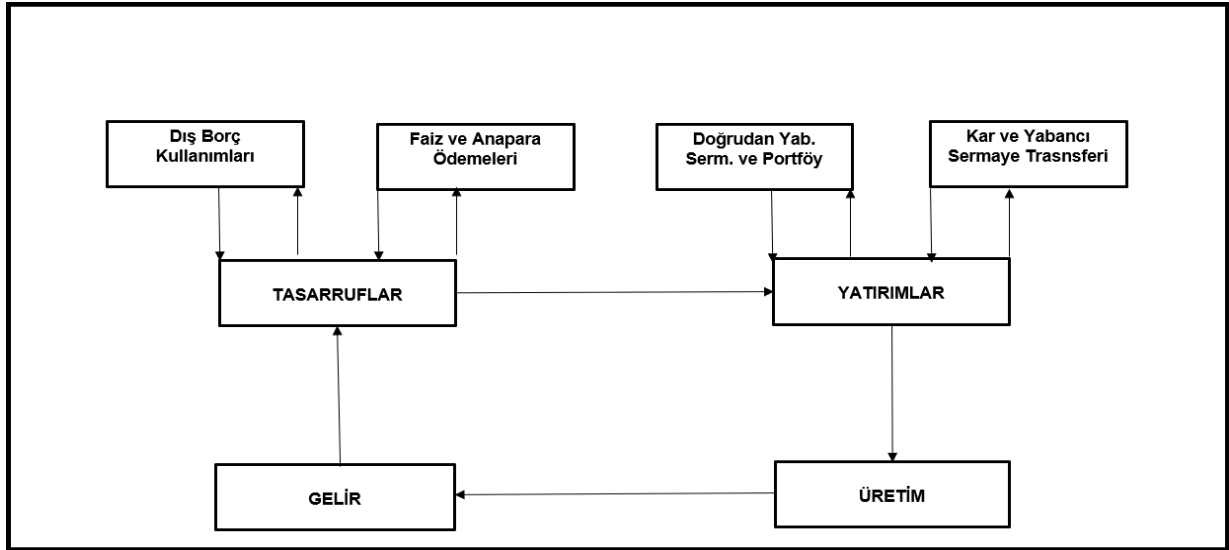
Bu eşitliğe göre yurtiçi toplam üretim düzeyinin toplam harcamaları karşılayamayan kısmı, dış ekonomik alemden mal, hizmet, sermaye, emek ve faktör olarak dış ekonomik alemden sağlanacaktır. Buna göre tükettiği kadar üretmeyen bir ekonomi cari açık verecektir. Peki bu cari açığı; üretimden, tüketime uzanan iktisadi döngüdeki hangi mekanizma ortaya

çıkarmaktadır? Bu problematiği çözmek için cari açık; makroekonomik anlamda (yurtiçi tasarruf – yatırım) açığı olarak açıklanacaktır.

2.3.Makroekonomik Anlamda Tasarruf – Yatırım Açığı Olarak Cari Açık

Yurtiçi tasarruf- yatırım açığı olarak, makroekonomik anlamda cari açık üç farklı yol ile açıklanabilir. Bunlar; temel iktisadi döngü, milli gelir denklemi ve eş anlı genel denge eşitliğidir.

Bir ekonomide teorik olarak iktisadi döngünün dört temel elemanı vardır. Bunlar sırası ile tasarruflar, yatırımlar, üretim ve gelir olarak sıralanabilir. Dışa açık bir ekonomide; döngüyü başlatan temel sistem elemanı olan tasarruflar, yatırımları finanse etmede yetersiz kalabilir. Bu yetersizlik sonucu; mevcut yatırımların kaynak maliyeti yükselecek, yatırım seviyesi düşecek, düşen yatırım seviyesi üretim seviyesini düşürecektir. Düşen üretim seviyesi gelir akışını azaltacağı için iç tasarrufların seviyesi azalacaktır. Bunun sonucunda iktisadi döngü; fakirlik kısır döngüsü adını alacaktır.



Şekil 1. İktisadi Döngü

Kaynak: Aksoy ve Tanrıöven, 2013

Temel iktisadi döngüye göre yurtiçi tasarrufların yetersizliğine bağlı olarak yerli para açığı ortaya çıkacaktır. Bunu karşılamak için dış ekonomik alemden dış borç kullanılacak ve bu borçların faiz ve anapara ödemeleri gerçekleştirilecektir. Dış borcun nominal bedeli finans hesabında, faiz ve anapara ödemelerinden doğan gelir ve gider akışları cari denge gelir dengesi hesabında izlenecektir.

Yerli para açığı nedeni ile yatırımlar finanse edilemediği için bu açık yabancı kaynak kullanılarak kapatılacaktır. Bu yatırımlar doğrudan yabancı sermaye ve portföy hareketleri ve bunların temettü ve faiz işlemlerinden doğan ödemeler ile gerçekleştirilecektir. Doğrudan yabancı sermaye ve portföy hareketlerinin nominal bedeli finans hesabında, temettü ve faiz ödemelerinden doğan gelir ve gider akışları cari denge gelir dengesi hesabında izlenecektir. TL açığı ve bu açığa bağlı olarak ortaya çıkan döviz açığına ilişkin varlık ve yükümlülükler finans hesabı ve cari dengede akım veri olarak izlenmektedir. Ancak dış ekonomik sistem ile olan tüm iktisadi işlemlere ilişkin tutarlar akım olarak hesaplanan cari işlemler dengesi gelir dengesi hesabı kur ve değerlendirme farkları arındırılarak stok veri olarak uluslararası net yatırım pozisyonu cetvelinde izlenmektedir. Bu kayıtlama ilkesine göre, belirli bir dönem aralığında; tasarrufların yatırımları finanse edememesi sonucu dış alemden ihtiyaç duyulan mal, hizmet,

sermaye, emek ve faktörlere ilişkin tutarlar bir nevi akım cari açık verilerinin toplamı sonucu akım cari dengenin stok değerini veren net yatırım pozisyonunda raporlanacaktır. Bu kapsamda finans hesabında yer alan unsurlar gelir- gider akışı üzerinden varlık ve yükümlülük olarak stok cari dengeye aktarılmış olacaktır.

Tasarruf-yatırım dengesi yaklaşımı milli gelir eşitliği ve eşanlı genel denge eşitliği ile cari dengeyi açıklamaktadır. Buna göre; tasarruf ve yatırımların cari denge ile olan ilişkisi iki farklı şekilde açıklanabilir Bunlardan birincisi harcamalar yönünden milli gelir eşitliği bir diğeri ise iç ve dış ekonomik denge eşitliğidir. Y ; milli gelir, C ; tüketim, I ; yatırım, $X-M$, cari denge S ; tasarruflar, $T-G$; bütçe açığı olarak tanımlanırsa;

1 numaralı eşitlikte harcama yönünden GSYİH yazılmıştır. Daha sonra cari denge milli gelir cinsinden ifade edilmiştir. Milli gelirden harcamaların çıkarılması ile tasarruflar elde edilerek, cari dengenin; tasarruflar ve yatırımlar arasındaki farka eşit olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Eğilmez, 2015:137).

$$1.Y = C + I + G + (X-M)$$

- $X-M = Y - C - G - I$
- $Y - C - G = S$ ise;
- $X-M = S - I$
- *Cari Denge = Tasarruflar - Yatırımlar*

2 numaralı eşitlikte iç ve dış ekonomik denge birbirlerine eşitlenmiştir. İç denge özel kesim tasarruf-yatırım dengesi ile kamu kesimi bütçe dengesi toplamı olarak ifade edilmiştir. Dış denge ise cari denge olarak ifade edilmiştir. Sonuçta; özel kesim tasarruf-yatırım dengesi ile kamu kesimi bütçe dengesinin cari dengeye eşit olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Eğilmez, 2015:137).

2. İç Denge= Dış Denge

- $S - I + T - G = X - M$
- *Özel Kesim Tasarruf- Yatırım Dengesi + Kamu Kesimi Gelir-Gider Dengesi = Cari Denge*

Toplam üretim – toplam tüketim yaklaşımı cari açığı mekanizma olarak tasarruf -yatırım etkileşimi üzerinden açıklanmıştır. Peki bu cari açığın parasal tutarı hangi cins üzerinden gerçekleşmektedir? Bu problematiği çözmek için cari açık finansal; anlamda döviz Açığı (Net Yabancı Varlık Açığı) olarak açıklanacaktır.

2.4. Finansal Anlamda Döviz Açığı (Net Yabancı Varlık Açığı) Olarak Cari Açık

Ödemeler dengesi ve uluslararası para sisteminin tarihçesi çerçevesinde 1945 – 1971 arası tüm ülkeler paralarını ABD dolarına bağlamışlardır. 1970' lerden sonra Bretton Woods çökmesine rağmen IMF sözleşmesi geçerliliğini koruduğu için ülkeler ödemeler dengesini ABD doları cinsinden raporlamaya devam etmiştir. Bu raporlama sonucu ABD doları ülkeler için kullandıkları yabancı varlıkların parasal tutarını ölçmeye yarayan bir değer-para birimi olmuştur. Bu nedenle cari açık finansal anlamda net yabancı varlıklardaki değişimi ifade eden döviz açığı (net yabancı varlık açığı) olarak tanımlanabilir.

Doların sahibi ABD için; 1945 – 1971 arası cari denge finansal anlamda altın açığı, sonrasında ise doların ulusal bir para biriminden ziyade en kuvvetli küresel rezerv para olması

sebebi ile finansal anlamda yine döviz açığıdır. Peki toplam üretim – toplam tüketim olan ve iktisadi döngü sonrası tasarruf ve yatırımları arasındaki farktan doğan ve yabancı para cinsinden ifade edilen cari açık hangi iktisadi işlemler ile gerçekleşmektedir. Bu problematiği çözmek için; ticari anlamda dış ticaret açığı olarak cari açık açıklanacaktır. Ancak bu açık; finansal işlemlerden doğan değişimler sonucu gelir-gider akışlarını da kapsayan geniş anlamda dış ticaret açığıdır.

2.5. Ticari Anlamda Dış ticaret Açığı olarak Cari Açık

Ticari anlamda dış ticaret açığı olarak cari açık; yalnızca iktisadi değişimlerden değil, finansal işlemlerden doğan dış ticareti de kapsayan geniş anlamda dış ticaret açığıdır. Çünkü Cari işlemler dengesi; dış ticaret dengesi, hizmetler dengesi, gelir dengesinden oluşmaktadır. Dış ticarete iktisadi ve finansal hareketler sonucu doğan ticari işlemler çerçevesinden yaklaşıldığında cari dengenin alt hesaplarının toplamı yine cari açığın hesaplanabilmesini sağlayacaktır. Bir diğer yönden dış ticaret dengesi transfer gelir giderlerinin eklenmesi de aynı sonucu verecektir. Peki tutar olarak özdeş, içerik olarak farklı olan cari açık anlam ve tanımları bütünsel bir yaklaşımla ele alınabilir mi? Bu problematiği çözmek için cari açığa bütünsel anlamda bileşik yaklaşım geliştirilmiştir.

2.6.Parasal Anlamda Cari Açık

IMF Parasalcı Yaklaşımı_Jan Polak'ın geliştirdiği Polak Model ve IMF'in diğer çalışmaları sonucunda ödemeler dengesine parasalcı yaklaşım geliştirilmiştir. Parasalcı yaklaşım 1970'lerde Robert Mundell, Harry Johnson ve Jakob Frenkel tarafından geliştirilmiş ve esas olarak ödemeler bilançosu dengesini sağlamaya yönelik bir model olarak ortaya konulmuştur. Bu yaklaşıma göre net yabancı varlıklardaki değişimi ifade eden cari denge; (döviz cinsinden) merkez bankası parasındaki değişim ve yurtiçi kredi hacmindeki değişim arasındaki fark döviz cinsinden değerine eşittir. Bu yaklaşıma göre, bir dış açık veya fazla; para arzı ile para talebi arasındaki dengesizliklerin bir sonucudur. Para arzı ile talebi arasındaki dengesizlik, mal ve hizmetlerle finansal varlıklara yapılan harcamalar yoluyla ödemeler dengesini etkiler. Para arzındaki bir artış yabancı mal ve finansal varlıklara olan talebi artırır, böylece hem dış ticaret dengesi üzerinden cari denge hem de sermaye hesabı kanalıyla dış açığa neden olur. Para arzındaki daralma ise mekanizmayı tersine çevirerek ödemeler dış fazlaya neden olur (Seyidoğlu, 2007:487)

Tablo 1. Cari Açığın Anlamları

	Anlam	Değişim	Denge	Açık Şekli
1	Tarihsel	Kıymetli Madenlerdeki Değişim	Altın Rezervleri Dengesi	Değer Açığı
2	Üretim	Üretim-Tüketim Değişimi	Gelir-Tüketim Dengesi	Üretim Açığı
3	Makroekonomik	Özel ve Kamu Sektörü Tasarruf-Yatırım Değişimi	Yurtiçi Tasarruf-Yatırım Dengesi	Yurtiçi Tasarruf-Yatırım Açığı
4	Finansal	Net Yabancı Varlıklardaki Değişim	Yabancı Varlıklar Dengesi	Döviz Açığı
5	Dış Ticaret	İhracat+ Net Faktör Gelirleri-İthalat-Net Transferlerdeki Değişim	Dış Ticaret Dengesi	Dış Ticaret Açığı
6	Parasal	Para Arz ve Talebi Arasındaki Dengesizlik	Merkez bankası parasındaki değişim ve yurtiçi kredi hacmindeki değişim arasındaki fark döviz cinsinden	Parasal Açık
7	Bütünsel (Bileşik)	Mal, Hizmet, Emek ve Sermaye Hareketlerindeki Değişim	Cari İşlemlerin Döviz Cinsinden Net Değeri	Cari Açık

Kaynak: Ouannes, Abdessatar ve Subhas Thakur, 1997' den geliştirilmiştir.

2.7. Bütünsel Anlamda Cari Açığa Bileşik Yaklaşım

Bütünsel anlamda cari açığa bileşik yaklaşım; dışa açık bir ekonomide belirli bir dönemde toplam üretim düzeyinin toplam harcamaları karşılayamaması durumunda tasarrufların üretim' i (büyüme) sağlayacak yatırımları finanse edemeyecek düzeyde olması sonucu ortaya çıkan finansman açığının kapatılması için, dış ekonomik alemden iktisadi, finansal ve ticari işlemler (cari işlemler) ile tedarik edilen mal, hizmet sermaye, emek ve faktör hareketleri gelir-gider akışı net bakiyesinin iktisadi, finansal ve ticari değerinin net yabancı varlıklar cinsinden parasal tutarıdır. Bu net bakiyenin resmi rezerv varlıklarda meydana getirdiği azalış (geniş anlamda cari denge ile sermaye ve finans hesabı ve net hata noksan hesabı bakiyelerinin mahsubu) ise cari açığın dar anlamda bileşik tanımıdır Bu kapsamda dar ve geniş anlamda cari açık tanımları aşağıdaki tabloda özetlenmiştir (Kuzu, 2019:3).

Tablo.1. Ödemeler Dengesi Kavram Cetveli

KAVRAM	TANIM	FORMÜLASYON
CARİ DENGELER/CARİ AÇIK VEYA FAZLA	Geniş Anlamda Cari Denge/Cari Açık veya Fazla	Cari İşlemler Dengesi=Mal Dengesi+Hizmetler Dengesi+Gelir Dengesi+Cari Transferler
DIŞ DENGELER/DIŞ AÇIK VEYA FAZLA (ÖDEMELER DENGESİ AÇIĞI VEYA FAZLASI)	Dar Anlamda Cari Denge/Cari Açık veya Fazla	Cari Denge+ Sermaye Finans Hesapları+ Net Hata Noksan =Resmi Rezerv Varlıklardaki Değişim

Kaynak: Kuzu, 2019

3.AMPİRİK ANALİZ

3.1.Çalışmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı cari açığın teorik anlamları sonucu elde edilen iktisadi ve finansal değişkenler ile cari işlemler dengesi arasında nedensellik ilişkisini saptamaktır.

3.2.Çalışmanın Kapsamı, Veri Seti ve Metodolojisi

Çalışmada verdiği yüksek cari fazlalar nedeniyle Çin ekonomisi çalışmanın uygulanacağı kapsam olarak belirlenmiştir. Buna göre 1985-2019 arası dönemde yıllık frekansta gözlemlenmiştir. Bağımlı değişken olarak Cari İşlemler dengesi hesabı seçilmiştir. GSYİH, kredi hacminin GSYİH'ya oranı, net yabancı varlıklar, para arzı, altın rezervleri, dış ticaret dengesi, toplam hane halkı tasarrufları ve harcamalarının GSYİH'ya oranları bağımsız değişkenler olarak seçilmiştir. Kullanılan metodoloji ise VAR modeline dayalı Granger Nedensellik analizidir. Analizde kullanılan veriler Dünya Bankası veri tabanından elde edilmiştir.

3.3.Bulgular

VAR modeline dayalı Granger nedensellik modelinin kurulabilmesi için ilk olarak uygun gecikme uzunluğu 2 .gecikme olarak saptanmıştır (Bkz Tablo 3)

Tablo 3. Gecikme Uzunluğunun Saptanması

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-5638.519	NA	3.6e+137	342.2739	342.6820	342.4112
1	-5288.524	487.8724	3.6e+130	325.9711	330.0525	327.3444
2	-5090.219	168.2588*	1.0e+128*	318.8617*	326.6164*	321.4709*

VAR Lag Order Selection Criteria
Endogenous variables: CURRENT_ACCOUNT CONSUMPTION GDP CREDIT_VOLUME GDP GDP_GOLD_RESERVES MONEY_SUPPLY NET_FOREIGN_ASSETS SAVINGS GDP TRADE_BALANCE
Exogenous variables: C
Date: 10/15/21 Time: 17:08
Sample: 1985 2019
Included observations: 33

* indicates lag order selected by the criterion
LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
FPE: Final prediction error
AIC: Akaike information criterion
SC: Schwarz information criterion
HQ: Hannan-Quinn information criterion

Kurulan Granger modeline göre tüketim/GSYİH değişkeninin %47, kredi hacmi /GSYİH değişkeninin %10, altın rezervleri %12, para arzı %19, net yabancı varlıklar %6, tasarrufların/GSYİH %4 ve ticaret dengesi değişkenleri %1 istatistiki anlam düzeylerinde Çin ekonomisi için Cari işlemler dengesinin nedeni olduğu saptanmıştır (Bkz Tablo 4)

Tablo 4.Granger Testi Sonuçları

VAR Granger Causality/Block Exogeneity Wald Tests			
Date: 10/15/21 Time: 17:10			
Sample: 1985 2019			
Included observations: 33			
Dependent variable: CURRENT_ACCOUNT			
Excluded	Chi-sq	df	Prob.
CONSUMPTION_GDP	1.507659	2	0.4706
CREDIT_VOLUME_GDP	8.289322	2	0.0158
GDP	4.906151	2	0.0860
GOLD_RESERVES	4.159652	2	0.1250
MONEY_SUPPLY	3.230806	2	0.1988
NET_FOREIGN_ASSETS	5.469992	2	0.0649
SAVINGS_GDP	6.154337	2	0.0461
TRADE_BALANCE	10.30283	2	0.0058

4.SONUÇ

Dışa açık bir ekonomide dış ekonomik âlem ile ilgili iktisadi, ticari ve finansal tüm işlemler cari işlemler yolu ile yapılır. Bu cari işlemler sonucu ekonomiler arasında mal, emek, faktör ve sermaye hareketleri gerçekleşir. Bu hareketler ödemeler dengesi cetveli ile döviz cinsinden raporlanır.

Cari işlemler hesabının alt kalemleri mal dengesi, hizmetler dengesi ve gelir dengesi hesaplarıdır. Akım olarak raporlanan ödemeler dengesi ve cari işlemler dengesi ile belirli bir ekonomide belirli bir dönemde döviz ihtiyacı veya fazlası belirlenir. Bu rakamlar her raporlama dönemi sonrası Uluslararası Net Yatırım Pozisyonu cetvelinde kur farklarından arındırılarak stok veri olarak raporlanır. Cari işlemler dengesi hesabından sermaye-finans hesabı ve net hata noksan hesapları mahsup edildiğinde net döviz açığına ulaşılır.

Cari işlemler dengesinin ortaya çıkışı belirli bir iktisadi ve teorik çerçevede gerçekleşir. Buna göre belirli bir dönemde belirli bir dışa açık ekonomide gelir düzeyinin toplam tüketimleri karşılayamadığı durumda yatırımları finanse edecek tasarruf eksikliği ortaya çıkar. Ortaya çıkan dış finansman ve kaynak ihtiyacının dış ekonomik sistemlerden mal, emek, hizmet ve sermaye hareketleri sonucu karşılanması ile net yabancı varlıklardaki net değişim cari işlemler açık veya fazlalarını ortaya çıkarmaktadır.

Bu çalışmada, cari açık olgusu, tarihsel, gelir, makroekonomik, dış ticaret, net yabancı varlıklar, parasal ve bütünsel anlamda teorik olarak açıklanmaya çalışılmıştır. Devamında Dünya ekonomisinin en çok cari fazla veren ekonomilerinden biri olan Çin ekonomisinde çizilen teorik çerçeveye uygun olarak seçilen değişkenler ve cari işlemler dengesi arasında 1985-2019 yılları arasında yıllık frekansta Granger nedensellik ilişkisi incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda tüm değişkenlerin farklı istatistikî anlam düzeylerinde cari işlemler dengesi ile nedensellik ilişkisi olduğu gözlemlenmiştir. En güçlü nedensellik ilişkisi ticaret dengesi en zayıf nedensellik ilişkisi toplam tüketim harcamalarının GSYİH'ya oranında olduğu saptanmıştır. Bu bağlamda nedenselliğin dışsal değişkenlerden içsel değişkenlere doğru ilerledikçe güçlendiği tespit edilmiştir.

KAYNAKÇA

Aksoy, A., Tanrıöven, C. (2013). *Sermaye Piyasası Yatırım Araçları ve Analizi* (4. Baskı). Ankara: Detay Yayıncılık.

Cameron, R., Neal, L. (2002). *A Concise Economic History of the World*. Oxford: Oxford University Press.

Eğilmez M. (2015). Makroekonomi, Remzi Kitapevi, 7. Basım, İstanbul.

Maddison, A. (2008). The West and the Rest in the World Economy: “1000-2030”, World Economics, 9, issue 4, p. 75-100, <https://EconPapers.repec.org/RePEc:wej:wldecn:355>. 30.07.2019

Kuzu, M. (2020). *Cari Açığın Finansmanı: Türkiye için Bir Model Önerisi*. İşletme Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi, 3 (1), 1-14 . DOI: 10.33416/baybem.563313

Ouanes, A., Subhash, T. (1997). *Macroeconomic Accounting*. Oxford: Blackwell.

Persson, K. G. (2010). *An Economic History of Europe: Knowledge, Institutions and Growth, 600 to the Present*. New York: Cambridge University Press, xv +253.

Seyidoğlu, H. (2007). *Uluslararası İktisat Teori, Politika ve Uygulama*. Geliştirilmiş 17. Baskı, İstanbul: Güzem Can Yayınları.

VERİ KAYNAKLARI

<https://data.worldbank.org/>, Erişim Tarihi, 01.10.2021

GAS CLASSIFICATION APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE DEVELOPED FOR DIAGNOSIS OF LIVER CIRRHOSIS

Mehmet Kerem ÖZEZEN

Gazi University, Institute of Science and Technology, Department of Advanced Technologies, Ankara Main Campus
ORCID: 0000-0001-8119-0448

Selim ACAR

Gazi University, Faculty of Science, Department of Physics, Ankara Main Campus
ORCID: 0000-0003-4014-7800

ABSTRACT

Nowadays, it is possible to diagnose various diseases through breath analysis. The over- or under-concentration of certain gases in human breath has been medically associated with certain diseases. In this study, an electronic nose (e-Nose) technology was developed for the detection of liver cirrhosis disease. Machine learning algorithms, which have achieved great success in the classification of data and making decisions on it, have been used for the classification of gases, and a wider training set has been created to make higher detection and analysis than equivalent studies. It is aimed to accelerate the diagnosis of the disease by concentrating on gases such as 1-propanol, acetone, 2-butanone that can be a sign on the presence of liver disease. In the detection of gases, quartz crystal microbalance (QCM) sensors have been preferred because of their high sensitivity and selectivity, and such sensor crystals generate a natural frequency when AC voltage is applied. Upon these crystals, samples -such as nickel complex of alkoxy phenyl (three carbons) oxime compound (sensor 1), polyvinyl prolidone named polymer (sensor 2), long chain dinitrile compound (sensor 3), nickel complex of alkyl chain amine oxime compound (sensor 4)- were preferred for gas detection mechanism. Due to its modular structure, the signals obtained from the QCM sensors were read over the serial port using a single board computer and made suitable for pre-processing. By testing the predictive ability of algorithms such as Logistic Regression, Gaussian Naive Bayes, etc., it was deduced that the algorithm that gives the highest accuracy rate is Gradient Boosting Machine.

Keywords: e-Nose, Quartz Crystal Microbalance (QCM) Sensor, Machine Learning, Medical Technologies

This study was supported by Scientific Research Projects Support Unit of Gazi University (BAP 18/2020-02).

1.INTRODUCTION

With the developing technology, the functionality and usage areas of sensors are increasing. Various sensors are used to detect gas molecules in Electronic Nose systems, and the preference of e-noses has become more popular in industrial facilities, military fields, cosmetics and food sectors [18], and especially in medicine and health research. These devices, which detect and distinguish industrial [9] and complex odors [11,15,16], use arrays

of sensors processed with chemically or biologically obtained samples. Compared to devices such as gas chromatography and mass spectrometry, these devices are cheaper, easier to transport, and have shorter response times.

The purpose of use of the electronic nose device determines the type of sensor array [12] to be preferred, and each sensor array is completed by being developed with technologies in certain areas. With the samples grown on the sensors, each sensor was made sensitive to different gases. These responses, which can be defined as characteristic fingerprints, form a database for the analysis and classification of gases. These databases are compared with new measurements and the result is obtained in this way.

It is vital to protect the health of the liver, which is one of the most important organs in the human body and has numerous tasks, and to be able to diagnose this disease early in case of a disease. One of the most common liver diseases is liver cirrhosis. This disease is used to describe the excessive accumulation of fibrosis (solidification of a tissue or organ due to an extensive increase in connective tissue) in the liver [14]. When the liver is damaged, it renews itself due to the rapid division of its cells, but the frequent occurrence of the damage-causing situation causes fibrosis accumulation in the regeneration and injury cycle. And in the future, this triggers the formation of cirrhosis [1,4].

With cirrhosis, various complications begin to occur in the body, such as the formation of varicose veins in the esophagus. Some studies have shown that liver cirrhosis changes the concentration of various gases in human breath before significant problems occur in the body. These gases can be expressed as acetone, 2-butanone, indole, dimethyl selenide, etc. [19] As a result, the electronic nose will be the right choice for the detection, classification and concentration determination of metabolic gases [21].

Electronic noses are designed using semiconductor gas sensors [8], colorimetric sensors, optical sensors, surface acoustic wave sensors or quartz crystal microbalance (QCM) sensors. Each type of sensor has its own selectivity, sensitivity, response time, etc. In this study, QCM sensors were preferred and used.

Quartz crystal microbalance sensors consist of a piezoelectric material that generates mechanical vibrations when AC voltage is applied to it [17]. These vibrations can be measured as a natural frequency value with an oscillator and frequency counter circuit. The mechanical vibrations that occur on the quartz crystal are sensitive to mass change [7]. Any increase in mass on the crystal surface will cause the natural frequency of the crystal to decrease. This process is expressed by the Sauerbrey Equation [20]:

$$\Delta f = - \frac{2F_0^2}{\sqrt{\rho_Q \mu_Q}} \frac{\Delta m}{A} \quad (\text{Eqn. 1})$$

Here, F_0 represents the natural frequency, ρ_Q is the density of the crystal, μ_Q is the shear stress, Δm is the change in mass, A is the surface area of the crystal electrode, and Δf is the amount of shift in frequency.

Frequency changes resulting from the interaction of QCM sensors with metabolic gases are used to create a database. The recorded data undergoes certain pre-processing in order to be able to be classified and is subjected to a pattern recognition algorithm. This algorithm, which will make the final decision about which gas the frequency values belong to, should be a machine learning algorithm

2.MACHINE LEARNING ALGORITHMS

Machine learning (ML) is a type of artificial intelligence that can statistically align with data and generate the most appropriate mathematical equation. Some commonly used classification algorithms of this method, which can perform operations such as estimation, classification, regression on new data by using the information obtained from previous data, and even improve its own decision-making ability, have been used in the classification of gases associated with liver cirrhosis.

2.1 Logistic Regression

Logistic regression is a machine learning algorithm that is used especially in the classification of categorical variables and focuses on finding a probabilistic relationship between features and certain outcomes. The term logistic refers to the log odds probability that is modeled. The term odds is defined as the ratio of the probability that an event occurs to the probability that it doesn't occur.

$$\text{odds} = \frac{P(\text{event})}{1-P(\text{event})}, \quad (\text{Eqn. 2})$$

$$P(y = 1/X) = p(x) \text{ where } X \in \mathbb{R}, p(x) \in [0,1] \quad (\text{Eqn. 3})$$

The logistic regression model uses the sigmoid function to compress the output of linear equation between 0 and 1. Where 'z' corresponds to log odds divided by the logit, the logistic function is defined as:

$$f(z) = 1/(1 + e^{-z}) \quad (\text{Eqn. 4})$$

$$\log\left(\frac{p(x)}{1-p(x)}\right) = z = \beta X \quad (\text{Eqn. 5})$$

Logistic regression uses Maximum Likelihood for parameter estimation:

$$l(\beta) = \sum_{i=1}^n y_i \log(p(x_i)) + (1 - y_i) \log(1 - p(x_i)) = \sum_{i=1}^n y_i \beta x_i - \log(1 + e^{\beta x_i}) \quad (\text{Eqn. 6})$$

$$\text{and } \beta = \underset{\beta}{\text{argmax}} l(\beta) \quad (\text{Eqn. 7})$$

This final likelihood equation consists of non algebraic terms like logarithms and exponents. Such equations are also called transcendental equations and cannot be computed exactly. However numerical methods can be used for approximation. If the Newton Raphson Method considered, then:

$$\beta^{t+1} = \beta^t - \frac{\nabla_{\beta} l(\beta^t)}{\nabla_{\beta\beta} l(\beta^t)} = \beta^t + (X^T W^t X)^{-1} X(Y - \hat{Y}^t), \quad (\text{Eqn. 8})$$

where $\nabla_{\beta} l(\beta^t)$ is first and $\nabla_{\beta\beta} l(\beta^t)$ is second order derivatives with respect to beta coefficients.

2.2 Gaussian Naive Bayes

The Naive Bayes Classifier takes its name from the 17th century English mathematician Thomas Bayes. Naive Bayes classifier is a probabilistic classifier based on Bayes' theorem

with independent assumptions. Despite its lean design and seemingly simplified assumptions, the naive Bayes classifier performs much better than expected in real-world situations. Bayes' theorem shows the relationship between conditional probabilities and a priori (marginal) probabilities for a random variable:

$$P(Y|X) = \frac{P(X|Y)P(Y)}{P(X)} \text{ where, } X: \{X_1, \dots, X_d\} \quad [10] \quad (\text{Eqn. 9})$$

$P(Y|X)$ = is the posterior probability of class Y given predictor (X)

$P(X|Y)$ = is the probability of the predictor which is otherwise known as the likelihood

$P(Y)$ = is the prior probability of class

$P(X)$ = is the prior probability of the predictor

2.3 Artificial Neural Network

Artificial neural networks are structures that are inspired by biological nerve cells and consist of many processing units. As a mathematical equation, each cell consisting of weights and inputs is triggered by the activation function [2]. Neural networks consist of input layer, hidden layers and output layer [13]. Each neuron transmits the information it carries to the next layers. This is referred to as feedforward neural networks. The loss function of the results obtained from the output layer is found and trained with optimization methods such as back propagation algorithm.

$$y = \phi(\sum_{i=1}^n W_i x_i + b_i) \text{ where,} \quad (\text{Eqn. 10})$$

y = output

W = weights

x = inputs

b = bias

$\phi(x)$ = activation function

n = number of inputs

i = a counter from 1 to n

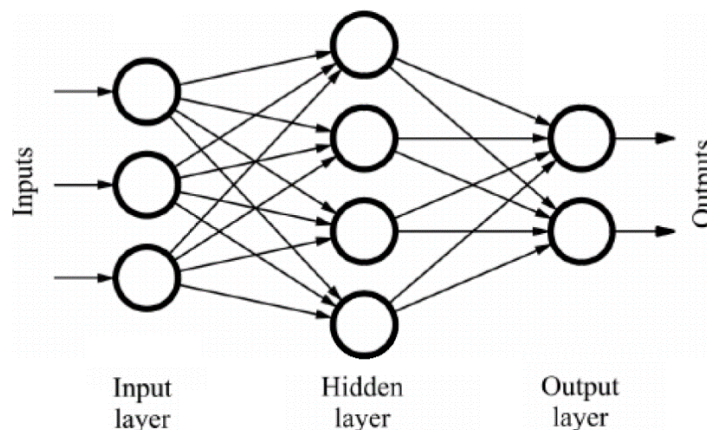


Fig. 1: Feed Forward Neural Network [6]

2.4 Gradient Boosted Machine

Gradient Boosting Algorithm is one of the most powerful machine learning methods introduced in recent years [5]. This method aims to minimize prediction errors by combining simpler sequential models with previous models as shown in Fig.2.

Input: Data $\{(x_i, y_i)\}_{i=1}^n$, and specify a differentiable Loss Function $L(y_i, F(x))$

Step 1: Initialize model with a constant value: $F_0(x) = \underset{\gamma}{\operatorname{argmin}} \sum_{i=1}^n L(y_i, \gamma)$

Step 2: for $m = 1$ to number of trees to be established, M :

- (A) Compute $r_{im} = - \left[\frac{\partial L(y_i, F(x_i))}{\partial F(x_i)} \right]_{F(x)=F_{m-1}(x)}$ for $i = 1, \dots, n$
- (B) Fit a regression tree to the r_{im} values and create terminal regions R_{jm} , for $j = 1, \dots, J_m$
- (C) For $j = 1, \dots, J_m$ compute $\gamma_{jm} = \underset{\gamma}{\operatorname{argmin}} \sum_{x_i \in R_{ij}} L(y_i, F_{m-1}(x_i) + \gamma)$
- (D) Update $F_m(x) = F_{m-1}(x) + v \sum_{j=1}^{J_m} \gamma_{jm} I(x \in R_{ij})$

Step 3: Output $F_M(x)$

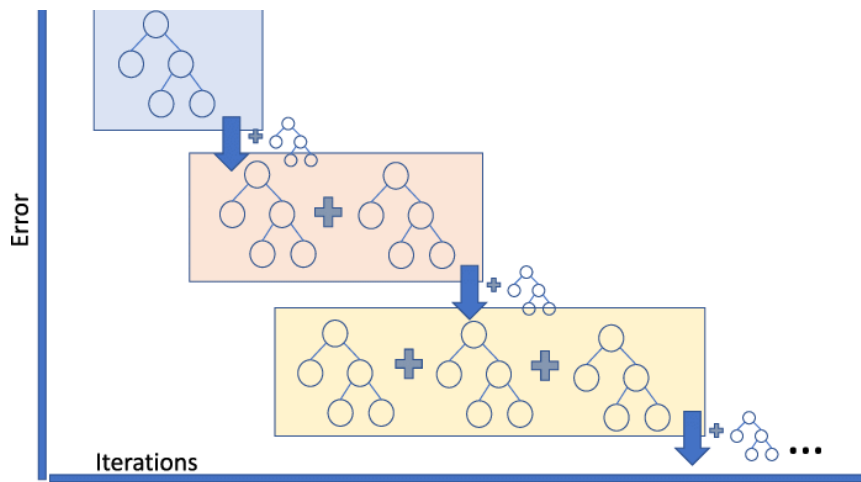


Fig. 2: Progressive representation of GBM by iterations [3]

3.EXPERIMENTAL METHOD

In this study, a system as shown in Fig. 3 was set up to send acetone, 2-butanone and 1-propanol chemicals, which are liquid at room conditions, to the qcm sensor unit in gaseous form. Dry air, which can enter the system with the mass flow controller, carries the liquid chemical in the gas washing bottle to the sensor unit at ppm level. Three solenoid valves are used to keep the flow direction of dry air under control. In this way, chemicals can be directed to the sensor unit and then the sensor unit can be purified from chemicals with dry air. Thus, measurements can be made under different concentrations and the differences obtained by the computer can be observed. As noticed, a kind of sensor and peristaltic pump is also used. This is because the chemical concentration to the unit depends on the amount of chemical contained in the gas washing bottle. With the liquid level detection sensor, the decrease in the amount of chemical is noticed and the chemical is added to the gas washing bottle with the pump until it reaches the level in the original state. So, the stability of the system is ensured.

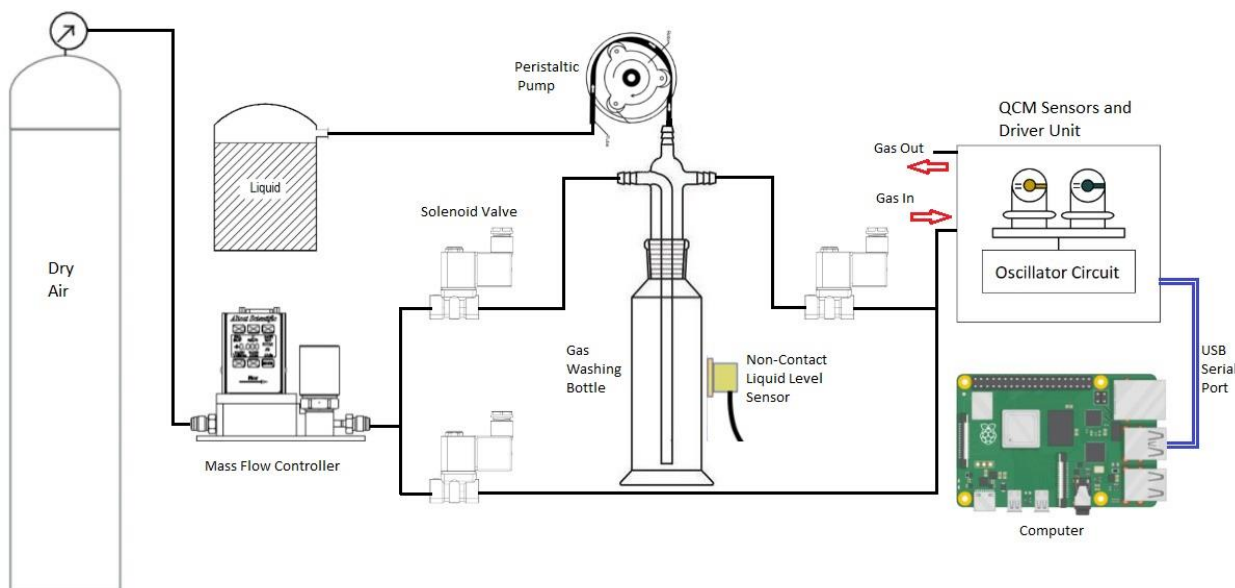


Fig. 3: Schematic representation of the experimental setup

4.RESULTS

Samples are grown on the sensor crystals to allow the gases to interact transiently with the sensor crystals. Each sample has its own selectivity. In this study, sensor crystals with 4 different samples were used. Time graphs based on frequency changes of gases are given in Fig 4. The first sensor did not give significant results for any gas. It consists entirely of noise. Thus, sensor 2 gives meaningful results for propanol, while it generates noise for other chemicals. Therefore, the use of this sensor will not be meaningful. Apart from this, when we look at the other two sensors, it can be seen that they give meaningful results for all gases and their concentrations. High concentrations of acetone become saturated for both sensors and butanone becomes unstable at sensor 4.

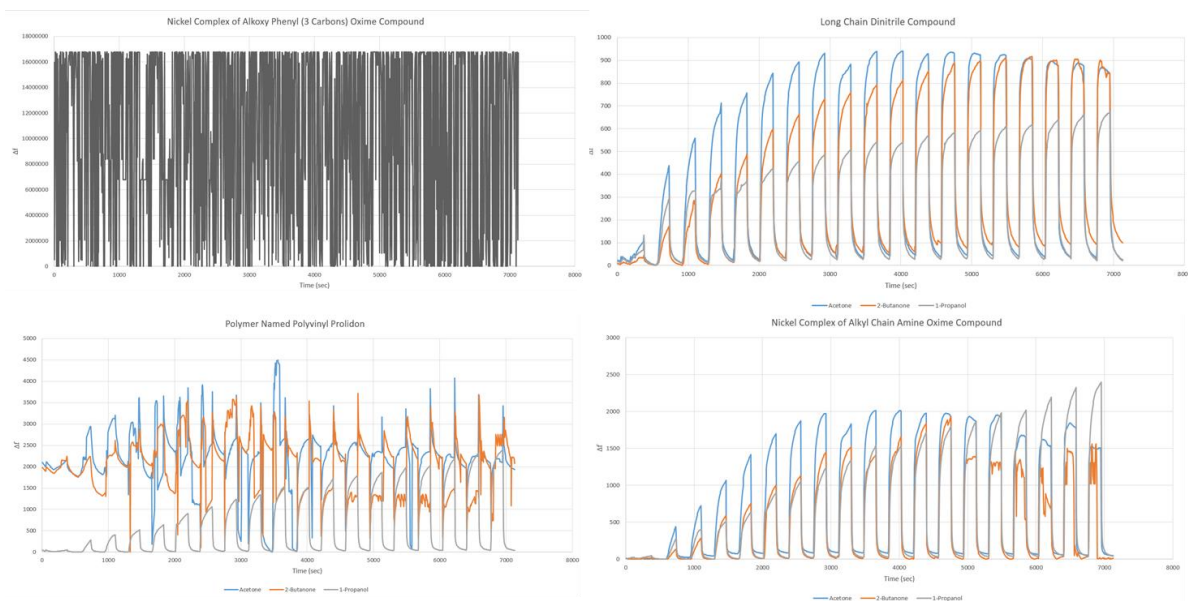


Fig. 4: Sensor responses under different concentration of chemicals

The data set created as a result of the measurements. Thereafter, it can be seen that only the peak values depending on the concentrations are effective in the decision phase. Accordingly, the local maximum values of the results were calculated and included in the data set. In real

world data, there are some cases where a certain element is not found for various reasons. In our experiment, there may be situations where frequency values are not read due to the oscillator and frequency counter circuit. However, since this loss was not large-scale, it was solved with a simple operation. The missing value was completed by averaging the values before and after it. Apart from that, the output values to be used during the training were recreated with Label Encoding. Label Encoding refers to converting the labels into a numeric form so as to convert them into the machine-readable form. Cross-validation which is applied to our algorithms is a statistical method used to estimate the performance of machine learning models. In addition, one of the processes performed in this study is hyperparameter tuning. This is a kind of fixed value improvement operation applied for machine learning algorithms. And it has increased the performance of the models we created.

Confusion matrices were created showing the performances of the machine learning algorithms used. These matrices show the number of correctly and incorrectly predicted gas samples. The logistic regression algorithm for instance has only corrected 33 of the 66 gas values. Therefore, the accuracy value is 50%. It was able to correctly predict only 9 of the 18 acetone values as acetone and estimated 4 of them as butanone, 5 of them as propanol. However, the accuracy value is not always sufficient to test the performance of the model. For example, while there is a 43% prediction success in artificial neural networks, when we look at the confusion matrix, we see that all frequency values are estimated to belong to butanone. In other words, it can be said that the model cannot predict anything. In such cases, it is necessary to focus on different results such as precision and recall.

Precision is the ratio of correctly predicted positive observations to the total predicted positive observations.

Recall is the ratio of correctly predicted positive observations to the all observations in actual class.

And here the precision value is seen as 19%. Thus, it can be seen that artificial neural networks are insufficient for our study. When we look at the Gradient Boosting Machine algorithm, we see that all values are 97% and that it can successfully classify all chemicals.

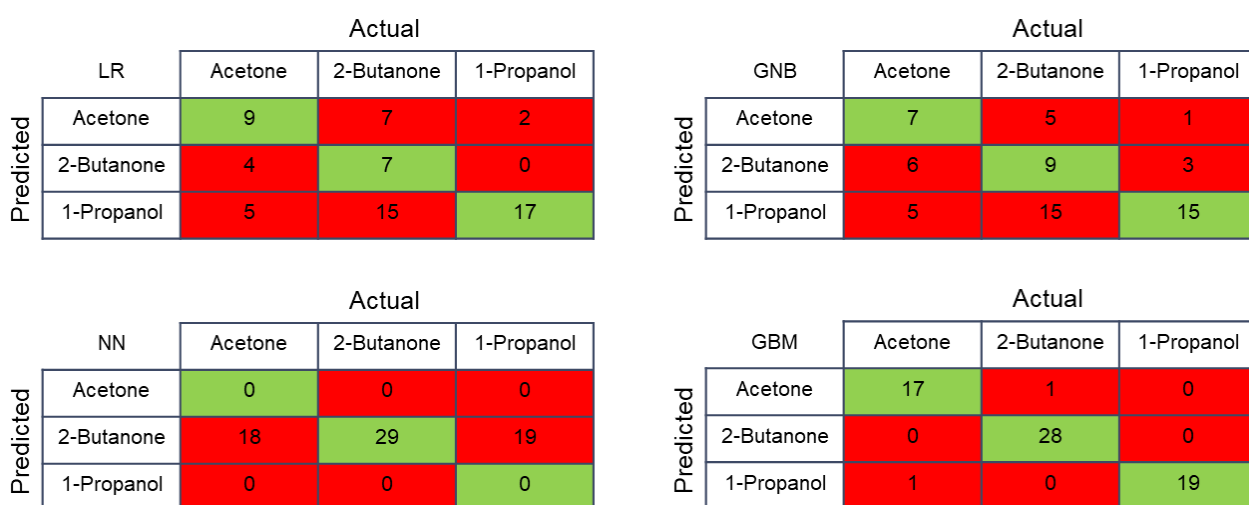


Fig. 5: Confusion matrices for each machine learning algorithms

Model/Performance	Accuracy	Precision	Recall
Logistic Regression	0.50	0.54	0.50
Gaussian Naive Bayes	0.46	0.49	0.47
Neural Network	0.43	0.19	0.43
Gradient Boosting Machine	0.97	0.97	0.97

Fig. 6: Applied model performances on sensor responses

5.CONCLUSION

As a result, an electronic nose was designed for the detection of active gases in liver cirrhosis and these gases could be classified correctly with the gradient boosting machine algorithm. In the next stage, when all gases are mixed, their concentrations will be tried to be determined and this study will be taken to the next level.

REFERENCES

- [1] Alkhouri, N., Singh, T., Alsabbagh, E., Guirguis, J., Chami, T., Hanounch, I., Grove, D., Lopez, R., Dweik, R. (2015). Isoprene in the exhaled breath is a novel biomarker for advanced fibrosis in patients with chronic liver disease: a pilot study, *Clinical and Translational Gastroenterology*. V.6, 1-7
- [2] Angelini, F., & Di Frischia, S. (2019). Evaluation of artificial neural networks performances on spectral classification tasks.
- [3] Baturynska, I., & Martinsen, K. (2021). Prediction of geometry deviations in additive manufactured parts: comparison of linear regression with machine learning algorithms. *Journal of Intelligent Manufacturing*, 32(1), 179-200.
- [4] Gaggini, M., Morelli, M., Buzzigoli, E., DeFronzo, R., Bugianesi, E., Gastaldelli, A. (2013). Non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD) and its connection with insulin resistance, dyslipidemia, atherosclerosis and coronary heart disease, *Nutrients*. V.5, 1544-1560
- [5] Internet: Machine Learning. URL: <https://www.statquest.org/>. Last Access Date: 19.10.2021
- [6] Izza Sabilla, S., Sarno, R., Siswanto, J. (2017). Estimating Gas Concentration using Artificial Neural Network for Electronic Nose. *Procedia Comput. Sci.*, 124, 181–188.
- [7] Lederer, T., Stehrer, B. P., Bauer, S., Jakoby, B., & Hilber, W. (2011). Utilizing a high fundamental frequency quartz crystal resonator as a biosensor in a digital microfluidic platform. *Sensors and Actuators A: Physical*, 172(1), 161-168.
- [8] Liu, H., Li, Q., Yan, B., Zhang, L., Gu, Y. (2018). Bionic Electronic Nose Based on MOS Sensors Array and Machine Learning Algorithms Used for Wine Properties Detection, *Sensors*. V.19, 1-11
- [9] Li, H., Luo, D., Sun, Y., GholamHosseini, H. (2019). Classification and Identification of Industrial Gases Based on Electronic Nose Technology, *Sensors*. V.19, 1-14
- [10] Omondigbe, D. A., Veeramani, S., & Sidhu, A. S. (2019, April). Machine learning classification techniques for breast cancer diagnosis. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 495, No. 1, p. 012033). IOP Publishing.
- [11] Öztürk, H. (2008). *Sentetik diyabetli nefesindeki aseton miktarının elektronik burun ve yoğunlaştırıcı kullanılarak belirlenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kütahya: Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- [12] Peng, P., Xiaojin, Z., Xiaofang, P. (2018). Gas classification using deep convolutional neural Networks. *Sensors*. 18, 1-11.
- [13] Rivai, M., Arifin, A., & Agustin, E. I. (2016, October). Mixed vapour identification using partition column-QCMs and Artificial Neural Network. In *2016 International Conference on Information & Communication Technology and Systems (ICTS)* (pp. 172-177). IEEE.
- [14] Rocio, G., Morales-Garza, L. A., Martin-Estal, I., & Castilla-Cortazar, I. (2017). Insulin-like growth factor-1 deficiency and cirrhosis establishment. *Journal of clinical medicine research*, 9(4), 233.

- [15] Saraoğlu, H.M., Ebeoğlu, M.A., Özmen, A., Edin, B. (2005). Sevoflurane Anestezi Gazının Phthalocyanine - QCM Duyarga ile Algılanması. Biyomut'05 Biyomedikal Mühendisliği Ulusal Toplantısı, Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul.
- [16] Senyücel, N. (2013). *Zararlı kokuları algılayıp internet üzerinden ileten elektronik burun tasarımı* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Edirne: Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- [17] Şen, Z. (2010). *Petrol kaynaklı hidrokarbonlardan btex kompleks gaz karışımlarının sınıflandırılması için QCM gaz sensör dizisi geliştirilmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kocaeli: Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Mühendislik Ve Fen Bilimleri Enstitüsü.
- [18] Takhistov, P. (2005). Biosensor technology for food processing, safety, and packaging. In *Handbook of Food Science, Technology, and Engineering-4 Volume Set* (pp. 2312-2331). CRC Press.
- [19] Van den Velde, S., Nevens, F., Van Hee, P., Van Steenberghe, D., Quiryne, M. (2008). GC-MS Analysis of Breath Odor Compounds in Liver Patients, *Journal of Chromatography B*, 875, 344-348.
- [20] Zauerbrey, G. (1959). Verwendung von Schwingquarzen zur Wagung dünner Schichten und zur Mikrowagung, *Z. Phys.*, 155, 206-222
- [21] Zhang, L., Tian, F., Zhang, D. (2018). *Electronic nose: algorithmic challenges* (eBook). Singapore: Springer (web address: <https://libgen.is>, date of access: 23.06.2020)

THE EFFECTS OF LEADERSHIP STYLES ON WORKPLACE OSTRACISM

Dr. Öğr. Üyesi, Mehtap ARAS

Tokat Gaziosmanpasa University, Emergency Aid and Disaster Management Department, Management and Organization
ORCID NO: 0000-0003-1194-8123

ABSTRACT

Leadership is a frequently researched topic in management literature. Leader characteristics and leadership styles have a significant impact on employee performance and therefore organizational performance. In the process from the emergence of leadership theories to the present day, nearly thirty leader types and characteristics have been revealed and their effects have been investigated. At the core of all these studies is the fact that positive leader behavior has a positive effect on followers, while negative leader behavior has a negative effect on followers. According to the adopted leader style, the behaviors and attitudes of the followers also vary. This important variable, which affects the performance and success of the entire organization, is also intensively researched in the field of organizational behavior. The effect or reflection of leader behaviors and leadership styles on the behavior of followers in the organization is an important issue to be considered. Studies have shown that leadership styles such as job satisfaction, workplace stress, trust, commitment, motivation, organizational climate, organizational justice perception, work alienation, organizational silence, conflict, role ambiguity, cynicism, psychological violence, workplace bullying, intention to leave, and absenteeism effect on behavior.

Organizational ostracism is the subject of organizational behavior, but it is a situation that affects the interaction of all members in an organization with each other. In addition to the psychological and social dimensions of ostracism, ostracism within the organization; organizational sociology, organizational psychology, and organizational behavior are included in the field of study. Organizational ostracism can be defined as ignoring, and deliberately organizational ostracism members by another organization member or a group. There can be many reasons for ostracism, and as with other organizational behavior issues, ostracism has many dimensions. The study aims to investigate whether leadership styles cause organizational ostracism in employees, and to reveal their effects on organizational ostracism by considering and classifying leadership styles from a multidimensional perspective.

Keywords: leadership, leadership styles, ostracism, organizational ostracism

ÖZET

Liderlik yönetim yazınında sıkça araştırılan bir konudur. Lider özelliklerinin ve liderlik tarzlarının çalışan performansı ve dolayısıyla örgüt performansı üzerinde önemli bir etkisi vardır. Liderlik teorilerinin ortaya çıkmasından günümüze kadar olan süreçte otuz yakın lider tipi ve özelliği ortaya konulmuş ve etkileri araştırılmıştır. Tüm bu çalışmaların özünde olumlu lider davranışının izleyenler üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu, olumsuz lider davranışının ise izleyenler üzerinde olumsuz etkiye sahip olduğu gerçeği vardır. Benimsenen lider tarzına göre izleyenlerin davranışları ve tutumları da değişiklik göstermektedir. Tüm örgütün performansını ve başarısını etkileyen bu önemli değişken örgütsel davranış alanında da yoğun bir şekilde araştırılmaktadır. Lider davranışlarının ve liderlik tarzlarının izleyenlerin örgütteki davranışlarına etkisi veya yansımaları dikkate alınması gereken önemli bir konudur. Yapılan çalışmalar liderlik tarzlarının; iş tatmini, işyeri stresi, güven, bağlılık, motivasyon, örgüt iklimi, örgütsel adalet algısı, işe yabancılaşma, örgütsel sessizlik, çatışma, rol

belirsizliği, sinizm, psikolojik şiddet, işyeri zorbalığı, işten ayrılma niyeti, devamsızlık gibi örgütte çalışan davranışı üzerinde etkileri olduğu bilinmektedir.

Örgütte dışlanma ise örgütsel davranış alanının konusu olmakla birlikte, bir örgütteki tüm üyelerin birbirleri ile etkileşimlerini etkileyen bir durumdur. Dışlanmanın psikolojik ve sosyal boyutlarının yanı sıra örgüt içinde dışlanma; örgüt sosyolojisi, örgüt psikolojisi ve örgütsel davranış alanlarının çalışma alanına girmektedir. Örgütte dışlanma, bir örgüt üyesinin diğer bir örgüt üyesi ya da bir grup tarafından göz ardı edilmesi, yok sayılması, bilerek grup dışında tutulması olarak tanımlanabilir. Dışlanmanın birçok nedeni olabilir ve diğer örgütsel davranış konularında olduğu gibi dışlanmanın da birçok boyutu vardır. Çalışma liderlik tarzlarının çalışmalarda örgütsel dışlanmaya neden olup olmadığını araştırmayı, liderlik tarzlarını çok boyutlu bir bakış açısıyla ele alarak ve örgütsel dışlanma üzerindeki etkilerini ortaya koymayı amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: liderlik, liderlik tarzları, dışlanma, örgütsel dışlanma

INTRODUCTION

Generally, a consensus cannot be reached on the definition of a concept put forward in research in social sciences. This is due to the nature of the social sciences. Each concept is evaluated from essentially the same but different perspectives due to the perspective of different researchers from different disciplines or the differentiation of the windows they look at. It is very difficult to draw the boundaries of a field of study in social sciences. Sometimes this border should not be drawn. If we deal with the concept of leadership, this subject firstly enters the field of management and organization, and then it enters the field of study of disciplines such as organizational behavior, organizational sociology, organizational psychology, sociology, psychology, human resources, work sociology, work psychology. For this reason, of course, the definition of this concept and other concepts that are the subject of joint work will be done differently in different branches of science. Written principles of leadership date back almost to the advent of civilization. Written leadership principles can be found in "Instruction of Ptah-Hotep" (2300 BC) in Egypt (Bass, 2008: 29). It is natural that a concept as old as the birth of civilization has changed over the centuries, and that there have been changes in the definition of the concept.

The concepts of leader and manager are different from each other, and the most obvious difference is that leaders do not need a formal organizational structure like managers. It can be said that leadership includes management, but management does not include leadership. In general terms, a leader is a person who influences and directs his followers in line with a certain goal or target. Leadership also refers to the process that the leader carries out while achieving this goal. Leadership definitions have generally focused on "process" and "behavior" (Harrison, 2018: 2-6). Since the 1930s, many definitions of leaders have been made and a different characteristic of the leader has been emphasized in each definition. While some definitions define the concept of the leader by emphasizing the leadership process, others have defined leadership by focusing on the behavior of the leader. Yukl (1989: 252) stated that the definitions of leadership are defined as "individual characteristics, leader behavior, interaction models, role relationships, follower perceptions, influence on followers, influence on task goals, and influence on organizational culture".

Leadership definitions also varied within the scope of leadership theories. Since the 1930s, three basic theories of leadership have been put forward. These; trait theory, behavioral theories, and contingency theories. Trait theory claims that what matters in the leadership process is the leader's traits. This theory has received a lot of criticism since the characteristics are unlimited and individuals with the same characteristics do not exhibit leadership characteristics. Although the characteristics of the leader have an impact on the leadership process, this whole process should be considered in a comprehensive manner that cannot be limited to the characteristics of the leader. Based on the trait theory, the traits that a leader should possess can be classified as skills and abilities, personal traits, social traits, physical and structural factors (Jago, 1982: 317). The focus of behavioral theories is that the behavior of the leader is important and effective in the leadership process, not the characteristics of the leader. Finally, contingency theories, which began in the 1970s, argue that the conditions of the leader and followers, group purpose are effective on leadership behavior.

Koçel (1998: 396-397) defines a leader as “a person who motivates and influences others to act for a specific purpose” and formulates the leadership process as follows:

Leadership = f (leader, followers, conditions).

We can define leadership as the process by which individual influences a group of individuals to achieve a common goal. If we look at the leadership formula, the leadership process is affected by the leader, the characteristics of the leader, the behavior and attitudes of the leader, the followers and the structure and conditions they are in. Defining leadership as a process means that it is not a trait or behavior found in the leader, but an interactive event that occurs between the leader, and the followers. The process implies that a leader influences and is influenced by his followers. It emphasizes that leadership is not a linear, one-way event, but an interactive event (Northouse, 2016:6).

Why is the concept of leadership so important and why many researchers from different disciplines have worked on this subject and continue to do so? In a formal structure, that is, in an organization or a business, the importance of the leader is because it affects the success of the entire organization. Leadership is a key driving force to ensure individual and organizational performance and move in the right direction. The success of each department affects the success of the organization, so ultimately the success or failure of an organization is also attributed to one person: the leader.

THE EFFECTS OF LEADERSHIP STYLES ON WORKPLACE OSTRACISM

Studies on leadership styles continue and nearly 40 leadership styles have been proposed and studied. Some of those are democratic leadership, laissez-faire leadership, strategic leadership, narcissistic leadership, toxic leadership, coercive leadership, affiliative leadership, pacesetter leadership, coaching leadership, visionary leadership, quantum leadership, digital leadership, sparking leadership, autocratic leadership, charismatic leadership, ethical leadership, chaotic leadership, transformational leadership, darkness leadership, distributed leadership, authentic leadership, entrepreneurial leadership, team leadership, bureaucratic leadership, empowering leadership, transactional leadership, aversive leadership, spiritual leadership, pacesetter leadership, paternalist leadership, destructive leadership, contingent leadership, servant leadership, positive leadership.

Leadership also has effects on organizational behavior and this issue is frequently explored. Studies and research topics between leadership styles and organizational behaviors are as follows; organizational justice perception (Kinter & Seymen, 2020; Strom, Sears & Kelly, 2014), job satisfaction (Baek, Han & Ryu, 2019; Huning, Hurt & Frieder, 2020; Kırkpınar & İşcan, 2018), motivation, organizational commitment (Akinyemi & Ifijeh, 2013; Baek, Han & Ryu, 2019; Eriş & Arun, 2020; Kırkpınar & İşcan, 2018), intention to leave (Ahmad & Kuang, 2018; Azanza et al. 2015; Huning, Hurt and Frieder, 2020; Tufan, 2021), work engagement (Ahmad & Kuang, 2018; Strom, Sears & Kelly, 2014) organizational citizenship behavior (Bakar & McCann, 2016; Gül, İnce & Candan, 2017; Podsakoff et al., 1990), organizational silence (Erol & Köroğlu, 2013; Oyerinde, 2020), cynicism (Qian & Jian, 2020; Rubin et al., 2009), burnout (Alga, 2017).

Ostracism is defined as the neglect, ignorance, or exclusion of an individual by another individual or a group (Hitlan et al., 2006: 217). Organizational ostracism can be defined as an individual or group not interacting socially with another member of the organization (Chung, 2015). Thus, in an organizational context, ostracism includes behaviors that de facto detach an employee from valuable interpersonal relationships in the workplace, such as co-workers, superiors, or social friendships in general, but do not entail an active and formal breach of the employment contract (Zhao et al. 2019: 3). Ostracism is a situation that an individual, who is a part of social life, may encounter at every moment of his life. Every individual can be excluded or experience the feeling of ostracism due to different reasons in school life, social circle, and business life. While ostracism may be caused by age, gender, sexual identity, ethnicity, education, occupation, economic situation, physical appearance, there may be other reasons for ostracism in addition to these reasons.

Ostracism has sociological and psychological causes and effects, and ostracism can be responded to in different ways in everyone. When we look at Maslow's hierarchy of needs, it is a situation that prevents the need for belonging, and it also damages social needs and the sense of belonging. Of course, this situation will have effects on both the business life of the individual and the functioning and success of the organization. However, workplace ostracism will also have emotional, cognitive, behavioral, and psychological consequences that affect behavior in the organization. Workplace ostracism is a condition that affects the psychological health, behavior, and performance of employees (Wu et al., 2012).

In addition to all these reasons for ostracism, the behavior of the leaders and the leadership styles they exhibit have absolute effects on the feeling of ostracism. When the literature is examined, the effects of leadership styles on the sense of organizational ostracism are negligible. Akgun et al. (2019) examined the relationship between school principals' paternalistic leadership behaviors and teachers' workplace ostracism levels. They found a significant and negative relationship between paternalistic leadership and classroom teachers' workplace ostracism levels. Kanwal, Lodhi, and Kashif (2019) examined the relationship between transformational leadership, Laissez-faire leadership and transactional leadership, and authoritative leadership and perceived workplace ostracism because of research, it was found that authoritarian leadership, transactional leadership, and liberal leadership styles were positively associated with ostracism in the workplace, while transformational leadership style was negatively associated with workplace ostracism. Ali et al. (2020) investigated how spiritual leadership prevents ostracism in hospitality businesses. The results of the study revealed that spiritual leadership is negatively associated with workplace ostracism, both

directly and indirectly, through work social support. In other words, those who work in the work environment of leaders who adopt the spiritual leadership style do not feel excluded.

CONCLUSION

It has been revealed by studies that positive or negative work behavior depends on the leadership style and behavior applied or exhibited by the leader (McColl-Kennedy & Anderson, 2002). Although their definite boundaries are not drawn, leadership styles are characterized as positive and negative. For example, we can describe narcissistic leadership style, dark leadership style, toxic leadership, destructive leadership styles as negative leadership styles. Some studies have also investigated the dark sides of leadership styles (Armitage, 2015; Conger, 1990; Khoo & Burch, 2008; Harris & Jones, 2018; Kurtulmuş, 2019; Walsh & Arnold, 2020). Negative leader behaviors, which we can describe as dark leadership or the dark side of some leadership styles, can cause negative behaviors and emotions on the follower. One of them is the workplace ostracism. The fact that the leader does not share information and wants the members to work with limited information, does not include the members in participation in the decisions, acts harshly and rudely in their behavior, does not inform the conscious or unconscious members of various activities, may create a feeling of ostracism in the employees.

REFERENCES

- Ahmad, S.N.B. & Kuang, C.P. (2018). Effects of Authentic Leadership on Work Engagement and Employee Turnover Intention in Malaysia Call Centres. *Journal of Entrepreneurship and Business*, 6 (2): 31-48.
- Akgün, N., Özdemir, T., Yıldız, K., Cerit, Y. & Yılmaz, Ö. (2019). The Relationship Between School Principals' Paternalistic Leadership Behavior and the Level of Classroom Teachers' Organizational Ostracism. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(3), 1088-1105.
- Akinyemi, N., & Ifijeh, G. I. (2013). Leadership style and job commitment of library personnel in universities: A study of private university libraries in South-West Nigeria. *Journal of Information and Knowledge Management*, 4(1): 92-104.
- Ali, M., Usman, M., Pham, N.T., Agyemang-Mintah, P. & Akhtar, N. (2020). Being ignored at work: Understanding how and when spiritual leadership curbs workplace ostracism in the hospitality industry, *International Journal of Hospitality Management*, 91: 1-11.
- Alga, E. (2017). Öğütlerde Algılanan Liderlik Tarzlarının Çalışanların Tükenmişliğine Etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 28: 97-124.
- Armitage, A. (2015). The Dark Side: The Poetics of Toxic Leadership. *Advances in Developing Human Resources*, 17(3): 376-390.
- Azanza, G., Moriano, J.A., Molero, F. & Lévy-Mangin, J.P.M. (2015). The Effects of Authentic Leadership on Turnover Intention. *Leadership & Organization Development Journal*, 36(8): 1-38.
- Baek, H., Han, K. & Ryu, E. (2019). Authentic Leadership, Job Satisfaction, and Organizational Commitment: The Moderating Effect of Nurse Tenure. *Journal of Nursing Management*, (27) 8: 1655-1663.
- Bakar, H.A. & McCann, R.M. (2016). The mediating effect of leader-member dyadic communication style agreement on the relationship between servant leadership and group-level organizational citizenship behavior. *Management Communication Quarterly*, 30(1): 32-58.
- Bass, B.M. (2008). *The Bass Handbook of Leadership: Theory, Research, and Managerial Applications* (Fourth Edition). New York: The Free Press.
- Chung, Y.W. (2015). The mediating effects of organizational conflict on the relationships between workplace ostracism with in-role behavior and organizational citizenship behavior. *International Journal of Conflict Management*, 26(4): 366-385.
- Conger, J. A. (1990). The dark side of leadership. *Organizational Dynamics*, 19(2): 44-55. [https://doi.org/10.1016/0090-2616\(90\)90070-6](https://doi.org/10.1016/0090-2616(90)90070-6)
- Gül,H., İnce,M. & Candan,H. (2017). Otantik Liderliğin Örgütsel Vatandaşlık Davranışı ve Örgütsel Destek Algısı Üzerindeki Etkisi Üzerine Bir Araştırma. *Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(1): 31-53.
- Eriş, Y.& Arun, K. (2020). Toksik Liderliğin Bir Çıktısı Olarak Örgütsel Bağlılık. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 15(24): 2765-2804.
- Erol, G. & Köroğlu, A. (2013). Liderlik Tarzları ve Örgütsel Sessizlik İlişkisi: Otel İşletmelerinde Bir Araştırma. *Seyahat ve Otel İşletmeciliği Dergisi*. 10(3): 45-64.

- Harris, A. & Jones, M. (2018) The dark side of leadership and management. *School Leadership & Management*, 38 (5): 475-477.
- Harrison, C. (2018). *Leadership Theory and Research: A Critical Approach to New and Existing Paradigms*. Palgrave Macmillan.
- Hitlan, R. T., Clifton, R. J., & DeSoto, M. C. (2006). Perceived ostracism in the workplace: the moderating effects of gender on work-related attitudes and psychological health. *North American Journal of Psychology*, 8(2): 217-236.
- Huning, T.M., Hurt, K.J. & Frieder, R.E. (2020). The Effect of Servant Leadership, Perceived Organizational Support, Job Satisfaction and Job Embeddedness on Turnover Intentions: An Empirical Investigation, *Evidence-based HRM*, 8(2): 177-194.
- Jago, A. G. (1982). Leadership: Perspectives in Theory and Research. *Management Science*, 28(3): 315-336.
- Kanwal, I., Lodhi, R.N. & Kashif, M. (2019). Leadership styles and workplace ostracism among frontline employees. *Management Research Review*, 42(8): 991-1013.
- Khoo, H.S. & Burch, G. (2008). The 'dark side' of leadership personality and transformational leadership: An exploratory study. *Personality and Individual Differences*, 44(1): 86-97.
- Kırkpınar, S. & İşcan, Ö.F. (2018). Liderlik Tarzlarının İş Tatmini ve Örgütsel Bağlılığa Etkileri. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 21(1): 65-85.
- Kinter, O. & Seymen, O.A. (2020). Dönüşümcü Liderlik Tarzı ve Örgütsel Adalet İlişkisi: Kavramsal Bir Değerlendirme. *Balıkesir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 1(2): 31-53.
- Koçel, T. (1998). İşletme Yöneticiliği. (6. Baskı). İstanbul: Beta Yayınevi
- Kurtuluş, B.E. (2019). The Dark Side of Leadership: An Institutional Perspective. Switzerland: Palgrave.
- McCull-Kennedy, J.R. & Anderson, R.D. (2002). Impact of leadership style and emotions on subordinate performance. *The Leadership Quarterly*, 13 (5): 545-559.
- Northouse, P.G. (2016). *Leadership: Theory and Practice*. (Seventh Edition). USA: Sage Publications, Inc.
- Oyerinde, O.F. (2020) Leadership Style, Work Environment, Organizational Silence and Institutional Effectiveness of Polytechnic Libraries, South-West Nigeria, *International Information & Library Review*, 52(2): 79-94.
- Qian, Y. & Jian, G. (2020). Ethical leadership and organizational cynicism: the mediating role of leader-member exchange and organizational identification. *Corporate Communications: An International Journal*, 25(2): 207-226.
- Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., Moorman, R. H., & Fetter, R. (1990). Transformational leader behaviors and their effects on followers' trust in leader, satisfaction, and organizational citizenship behaviors. *Leadership Quarterly*, 1, 107-142.
- Rubin, R.S., Dierdorff, E.C., Bommer, W.H. & Baldwin, T.T. (2009). Do leaders reap what they sow? Leader and employee outcomes of leader organizational cynicism about change. *The Leadership Quarterly*, 20(5): 680-688.
- Strom, D. L., Sears, K. L., & Kelly, K. M. (2014). Work engagement: The roles of organizational justice and leadership style in predicting engagement among employees. *Journal of Leadership & Organizational Studies*, 21(1): 71-82.
- Tufan, C. (2021). Otantik Liderlik ve İşten Ayrılma Niyeti İlişkisi: Algılanan Örgütsel Desteğin Aracılık Etkisi. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 20(3): 1297-1323.
- Walsh, M.M. & Arnold, K.A. (2020). The bright and dark sides of employee mindfulness: Leadership style and employee well-being. *Stress and Health*, 36(3): 287-298.
- Wu, L.Z., Yim, F.H., Kwan, H.K. & Zhang, X.M. (2012). Coping with workplace ostracism: the roles of ingratiation and political skill in employee psychological distress. *Journal of Management Studies*, 49(1): 178-199.
- Yukl, G. (1989). Managerial Leadership: A Review of Theory and Research. *Journal of Management*, 15(2): 251-289.
- Zhao, M., Chen, Z., Glambek, M. & Einarsen, S. V. (2019). Leadership Ostracism Behaviors from the Target's Perspective: A Content and Behavioral Typology Model Derived from Interviews With Chinese Employees. *Frontiers in Psychology*, 10: 1-16.

INVESTIGATION OF SOME THEORETICAL PROPERTIES OF 3-(4-METHOXYBENZYL)-4-(3-ACETOXY-4-METHOXYBENZYLIDENEAMINO]-4,5-DIHYDRO-1*H*-1,2,4-TRIAZOL-5-ONE

Önder Albayrak

Kafkas University, Atatürk Vocational School of Health Services, Kars/Turkey.

ORCID NO: 0000-0002-6508-8600

Asst.Prof. Dr. Hilal MEDETALİBEYOĞLU

Kafkas University, Faculty of Sciences and Letter, Department of Chemistry, Kars/Turkey.

ORCID NO: 0000-0002-1310-6811

Prof. Dr. Haydar YÜKSEK

Kafkas University, Faculty of Sciences and Letter, Department of Chem., Kars/Turkey.

ORCID NO: 0000-0003-1289-1800

Abstract

The optimization of 3-(4-methoxybenzyl)-4-(4-methoxy-3-acetoxybenzylideneamino]-4,5-dihydro-1*H*-1,2,4-triazol-5-one was carried out in the current study employing the B3LYP/6-311G(d,p) basis set. The titled compound's infrared spectral data were calculated utilizing the same basis set. The veda4f program was employed to determine the IR values. The theoretical IR absorption frequencies were compared with those obtained from experimental data. The gauge independent atomic orbital (GIAO) methodology is used to perform the ¹H-NMR and ¹³C-NMR isotropic shift values. According to the equivalence of $\delta_{\text{exp}}=a+b \cdot \delta_{\text{calc.}}$, correlation graphs were created by combining experimental and theoretical data. The Sigma Plot program was used to calculate the standard error values, with the a and b constants laboring as regression coefficients. The correlational analysis results (R^2) for the titled compound were established to study the consistency and accuracy of the theoretical and experimental parameters. The HOMO–LUMO energies and the corresponding electronic properties (ionization potential, electron affinity, molecular softness, molecular hardness, and electronegativity) were studied.

TD-DFT simulations in the solvents were used to predict the UV-Vis spectral analyses. The molecular electrostatic potential (MEP), Mulliken atomic charges, and electronic absorption maximum wavelengths of the titled compound were investigated. All correlational analysis results between the experimental and theoretical findings of the titled compound were studied.

Keywords: 1,2,4-triazole, Azomethine, B3LYP, 6-311G(d,p), HOMO-LUMO, MEP.

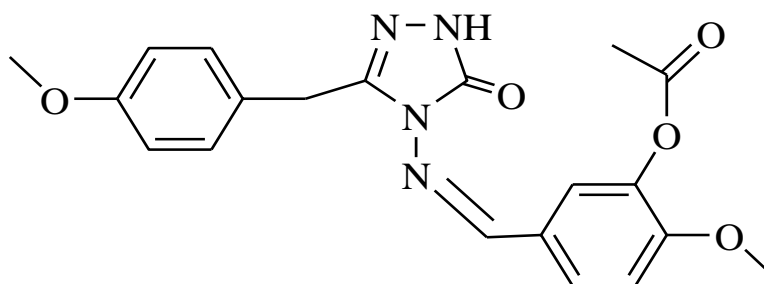
Introduction

In this study, 3-(4-methoxybenzyl)-4-(4-methoxy-3-acetoxybenzylideneamino]-4,5-dihydro-1*H*-1,2,4-triazol-5-one was optimized by using 6-311G(d,p) basis set of the B3LYP method [1,2]. The optimized molecular structure, vibrational frequencies, atomic charges and frontier molecule orbitals (HOMO and LUMO) of the titled compound have been calculated by using B3LYP method with 6-311G(d,p)

basis set. All quantum chemical calculations were carried out by using Gaussian09W program package and the GaussView molecular visualization program [1,2]. The molecular structure and vibrational calculations of the molecule was computed by using B3LYP [3] density functional method with 6-311G(d,p) basis set in ground state. IR absorption frequencies of the titled compound were calculated by the same basis set. Then, they were compared with experimental data which are shown to be accurate. Infrared spectrum was composed by using the data obtained from the method. The assignments of fundamental vibrational modes of the titled compound were performed on the basis of total energy distribution (TED) analysis by using veda4f program [4]. Thermodynamic properties of analyzed molecule were calculated by the same basis set. Also, the molecular structure, the highest occupied molecular orbital-lowest unoccupied molecular orbital (HOMO-LUMO), electronic transition, electronegativity(χ), hardness(η), molecular electrostatic potential maps (MEP) and Mulliken atomic charges of the titled compound have been investigated by the same basis set.

Materials and Methods

Gaussian09W program package was used for the DFT calculations [1]. The visualization for the verification of the optimized molecular structure was performed using the Gaussview program [2]. The geometry optimization of the titled compound was performed by using B3LYP method with 6-311G(d,p) basis set. The GIAO (Gauge-Including Atomic Orbital) ^1H and ^{13}C NMR chemical shift values in DMSO were calculated by the same basis set. The standard error rate was calculated according to $\delta_{\text{calc}} = a \delta_{\text{exp}} + b$ formula. The spectral data of the titled compound were carried out with the same basis set. The veda4f program was used for identification of calculated IR data [4]. Then theoretically the optimized geometrical property (bond lengths, dihedral angles, bond angles), the atomic charges, dipole moments, energy, fundamental vibrational frequencies and thermodynamical parameters were calculated.



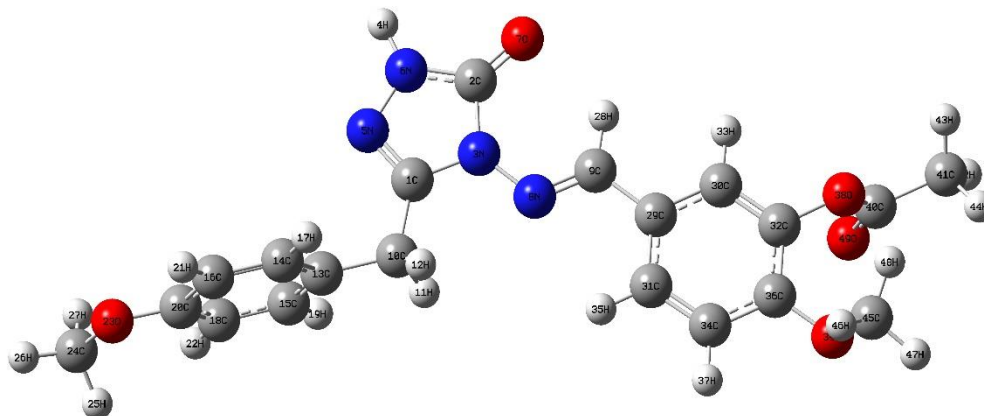


Figure 1. Optimized molecular structure of 3-(4-methoxybenzyl)-4-(4-methoxy-3-acetoxybenzylideneamino]-4,5-dihydro-1H-1,2,4-triazol-5-one with B3LYP/ 6-311G(d,p) level.

Result and Discussions

Molecular Structure

The optimized molecular geometric parameters (bond angles, bond lengths and dihedral angles) of the titled compound by using B3LYP/6-311G(d,p) level are listed in Table 1.

Table 1. The calculated bond angles, bond lengths and Dihedral angles of the titled compound

Bond lengths (Å)	B3LYP	Bond Angles (°)	B3LYP	Dihedral Angles (°)	B3LYP
C1-N3	1,391	N3-C1-N5	111,340	N5-C1-N3-N8	179,500
C1-N5	1,295	N3-C1-C10	122,318	C10-C1-N3-C2	179,982
C1-C10	1,499	N5-C1-C10	126,342	C10-C1-N3-N8	-0,625
C2-N3	1,420	N3-C2-N6	101,130	N3-C1-N5-N6	-0,161
C2-N6	1,368	N3-C2-O7	128,747	C10-C1-N5-N6	179,969
C2-O7	1,217	N6-C2-O7	130,123	N3-C1-C10-H11	-55,275
N3-N8	1,370	C1-N3-C2	108,258	N3-C1-C10-H12	58,118
H4-N6	1,006	C1-N3-N8	121,417	N3-C1-C10-C13	-178,539
N5-N6	1,380	C2-N3-N8	130,322	N5-C1-C10-H11	124,582
N8-C9	1,285	C1-N5-N6	104,779	N5-C1-C10-H12	-122,026
C9-H28	1,087	C2-N6-H4	125,193	N5-C1-C10-C13	1,317
C9-C29	1,464	C2-N6-N5	114,493	N6-C2-N3-C1	0,000
C10-H11	1,095	H4-N6-N5	120,313	N6-C2-N3-N8	-179,321
C10-H12	1,095	N3-N8-C9	119,115	O7-C2-N3-C1	179,907
C10-C13	1,512	N8-C9-H28	121,961	O7-C2-N3-N8	0,586
C13-C14	1,400	N8-C9-C29	120,275	N3-C2-N6-H4	-179,650
C13-C15	1,392	H28-C9-C29	117,764	N3-C2-N6-N5	-0,103
C14-C16	1,386	C1-C10-H11	107,996	O7-C2-N6-H4	0,445
C14-H17	1,085	C1-C10-H12	108,037	O7-C2-N6-N5	179,992
C15-C18	1,396	C1-C10-C13	113,929	C1-N3-N8-C9	178,062
C15-H19	1,085	H11-C10-H12	105,271	C2-N3-N8-C9	-2,693
C16-C20	1,400	H11-C10-C13	110,580	C1-N5-N6-C2	0,170
C16-H21	1,083	H12-C10-C13	110,618	C1-N5-N6-H4	179,742

C18-C20	1,396	C10-C13-C14	121,003	N3-N8-C9-H28	-0,119
C18-H22	1,082	C10-C13-C15	121,002	N3-N8-C9-C29	179,858
C20-O23	1,364	C14-C13-C15	117,995	N8-C9-C29-C30	178,202
O23-C24	1,420	C13-C14-C16	121,241	N8-C9-C29-C31	-1,387
C24-H25	1,096	C13-C14-H17	119,593	H28-C9-C29-C30	-1,820
C24-H26	1,089	C16-C14-H17	119,166	H28-C9-C29-C31	178,591
C24-H27	1,096	C13-C15-C18	121,640	C1-C10-C13-C14	-87,685
C29-C30	1,401	C13-C15-H19	119,575	C1-C10-C13-C15	92,238
C29-C31	1,403	C18-C15-H19	118,785	H11-C10-C13-C14	150,467
C30-C32	1,385	C14-C16-C20	120,152	H11-C10-C13-C15	-29,610
C30-H33	1,084	C14-C16-H21	121,416	H12-C10-C13-C14	34,245
C31-C34	1,386	C20-C16-H21	118,431	H12-C10-C13-C15	-145,832
C31-H35	1,082	C15-C18-C20	119,573	C10-C13-C14-C16	-179,928
C32-C36	1,398	C15-C18-H22	119,305	C10-C13-C14-H17	0,146
C32-O38	1,394	C20-C18-H22	121,122	C15-C13-C14-C16	0,146
C34-C36	1,397	C16-C20-C18	119,399	C15-C13-C14-H17	-179,780
C34-H37	1,084	C16-C20-O23	115,811	C10-C13-C15-C18	179,973
C36-O39	1,369	C18-C20-O23	124,790	C10-C13-C15-H19	-0,051
O38-C40	1,383	C20-O23-C24	118,427	C14-C13-C15-C18	-0,102
O39-C45	1,434	O23-C24-H25	111,576	C14-C13-C15-H19	179,874
C40-C41	1,505	O23-C24-H26	105,856	C13-C14-C16-C20	-0,148
C40-O49	1,195	O23-C24-H27	111,534	C13-C14-C16-H21	179,830
C41-H42	1,088	H25-C24-H26	109,220	H17-C14-C16-C20	179,778
C41-H43	1,091	H25-C24-H27	109,312	H17-C14-C16-H21	-0,244
C41-H44	1,093	H26-C24-H27	109,252	C13-C15-C18-C20	0,059
C45-H46	1,095	C9-C29-C30	118,355	C13-C15-C18-H22	-179,827
C45-H47	1,089	C9-C29-C31	122,816	H19-C15-C18-C20	-179,917
C45-H48	1,093	C30-C29-C31	118,828	H19-C15-C18-H22	0,198
		C29-C30-C32	120,446	C14-C16-C20-C18	0,101
		C29-C30-H33	120,640	C14-C16-C20-O23	179,878
		C32-C30-H33	118,913	H21-C16-C20-C18	-179,878
		C29-C31-C34	120,407	H21-C16-C20-O23	-0,101
		C29-C31-H35	119,074	C15-C18-C20-C16	-0,057
		C34-C31-H35	120,517	C15-C18-C20-O23	-179,812
		C30-C32-C36	120,772	H22-C18-C20-C16	179,827
		C30-C32-O38	119,902	H22-C18-C20-O23	0,071
		C36-C32-O38	119,300	C16-C20-O23-C24	179,382
		C31-C34-C36	120,728	C18-C20-O23-C24	-0,855
		C31-C34-H37	121,268	C20-O23-C24-H25	61,705
		C36-C34-H37	118,000	C20-O23-C24-H26	-179,589
		C32-C36-C34	118,815	C20-O23-C24-H27	-60,867
		C32-C36-O39	121,329	C9-C29-C30-C32	-179,968
		C34-C36-O39	119,808	C9-C29-C30-H33	-0,338
		C32-O38-C40	117,338	C31-C29-C30-C32	-0,362
		C36-O39-C45	115,343	C31-C29-C30-H33	179,268
		O38-C40-C41	109,741	C9-C29-C31-C34	-179,696
		O38-C40-O49	123,408	C9-C29-C31-H35	-0,068
		C41-C40-O49	126,851	C30-C29-C31-C34	0,717
		C40-C41-H42	109,292	C30-C29-C31-H35	-179,655
		C40-C41-H43	110,591	C29-C30-C32-C36	-0,226
		C40-C41-H44	109,246	C29-C30-C32-O38	-178,352

H42-C41-H43	110,625	H33-C30-C32-C36	-179,862
H42-C41-H44	109,389	H33-C30-C32-O38	2,012
H43-C41-H44	107,665	C29-C31-C34-C36	-0,489
O39-C45-H46	110,657	C29-C31-C34-H37	-179,722
O39-C45-H47	106,080	H35-C31-C34-C36	179,889
O39-C45-H48	111,328	H35-C31-C34-H37	0,655
H46-C45-H47	109,396	C30-C32-C36-C34	0,460
H46-C45-H48	109,581	C30-C32-C36-O39	177,914
H47-C45-H48	109,731	O38-C32-C36-C34	178,597
N5-C1-N3-C2	0,106	O38-C32-C36-O39	-3,948
		C30-C32-O38-C40	-94,402
		C36-C32-O38-C40	87,444
		C31-C34-C36-C32	-0,102
		C31-C34-C36-O39	-177,597
		H37-C34-C36-C32	179,156
		H37-C34-C36-O39	1,661
		C32-C36-O39-C45	75,212
		C34-C36-O39-C45	-107,358
		C32-O38-C40-C41	-175,763
		C32-O38-C40-O49	4,208
		C36-O39-C45-H46	62,227
		C36-O39-C45-H47	-179,216
		C36-O39-C45-H48	-59,893
		O38-C40-C41-H42	-168,978
		O38-C40-C41-H43	-46,960
		O38-C40-C41-H44	71,368
		O4C-C40-C41-H42	11,052
		O49-C40-C41-H43	133,070
		O49-C40-C41-H44	-108,602

Vibrational frequencies

The titled compound has 49 atoms and the number of the normal vibrations are 141. The observed and calculated vibrational frequencies, the calculated IR intensities and assignments of vibrational frequencies for titled compound are summarized in Table 2.

Table 2. The calculated and experimental frequency values of the titled compound

Vibrational Frequencies	Experi.	B3LYP
δ OCN (15), δ NCN (14), τ CCCC (24), τ HCCC (20)	388,41	391,88
δ CCC (15), δ COC (12), τ HNCC (49)	422,46	436,67
δ OCC (12), γ OCCC (17)	463,71	495,11
δ OCC (20), δ COC (13), τ HCCC (10)	519,96	529,54
δ OCC (20), τ OCOC (52)	547,20	553,54

γ OCCC (12)	592,88	595,02
τ HCCC (12)	687,00	709,69
ν CC (10), τ CCCC (20)	721,43	724,81
ν CC (19), δ CCN (12), τ HCCC (22)	799,60	814,90
ν CC (12), τ HCCC (49)	829,98	833,69
τ HCCC (22), τ HCCN (65), τ CCCC (12), τ OCCC (10)	883,13	890,65
τ HCCC (14)	912,14	916,04
δ HCH (11), δ CCC (12), δ NNC (33), δ CCO (10), τ HCNN (34), τ HCCO (22)	967,92	980,92
δ HCH (13), τ HCCO (44), τ OCOC (21)	1013,28	1026,80
ν NC (13), ν NN (38)	1040,41	1055,60
δ HCC (19), δ HCH (14), τ HCOC (10)	1121,32	1128,97
ν CC (11), ν OC (26)	1209,98	1234,40
ν CC (21), ν NC (11), δ HNN (41), δ HCN (10)	1244,87	1257,99
δ HCN (11), τ HCCN (12)	1273,20	1278,00
ν CC (42), δ HCC (10)	1308,83	1307,09
ν CC (35), δ HCC (10)9	1368,40	1386,06
δ HCH (63), τ HCOC (14)	1431,81	1438,35
ν CC (12), δ CCC (15)	1512,00	1547,34
ν NC (46), ν CC (12)	1609,16	1608,48
ν NC (54), ν CC (22)	1663,95	1667,52
ν OC (74), ν NC (12)	1698,97	1702,35
ν OC (89)	1752,40	1790,95
ν CH (94)	2800,05	2897,75
ν CH (96)	2835,24	2947,86
ν CH (99)	2936,57	2952,80
ν CH (94)	2986,83	3009,03
ν CH (96)	3037,48	3045,04
ν CH (98)	3061,50	3076,87
ν NH (100)	3117,85	3445,28

ν , stretching; δ , bending; γ , out-of-plane bending; τ , torsion

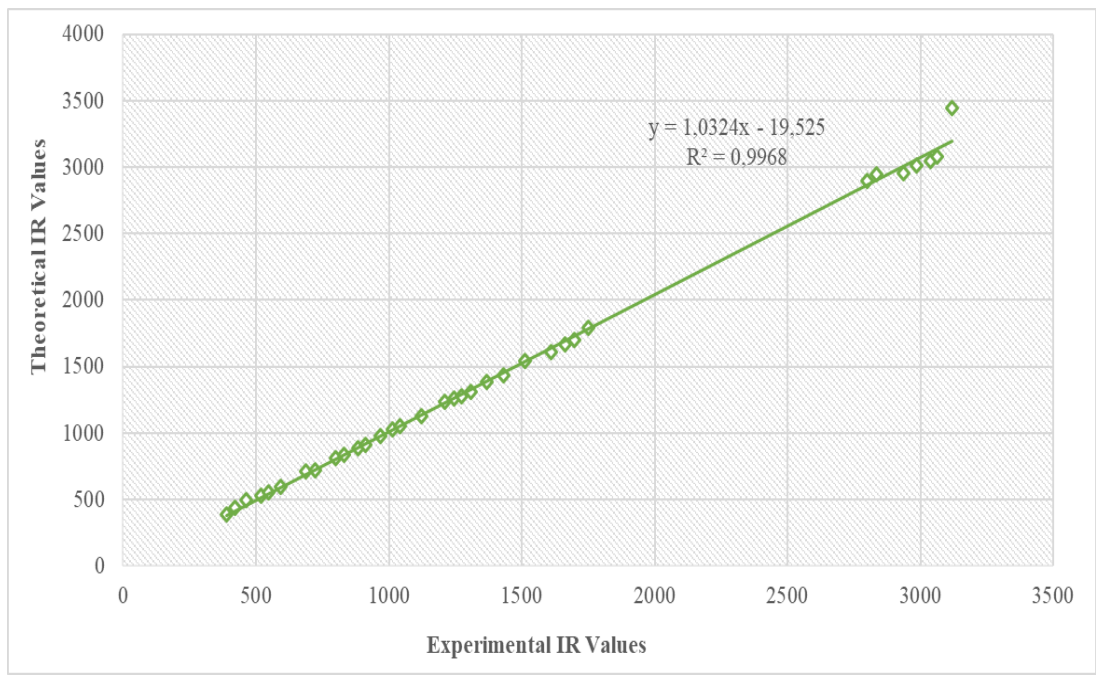


Figure 2. The correlation graphics for IR of the titled compound.

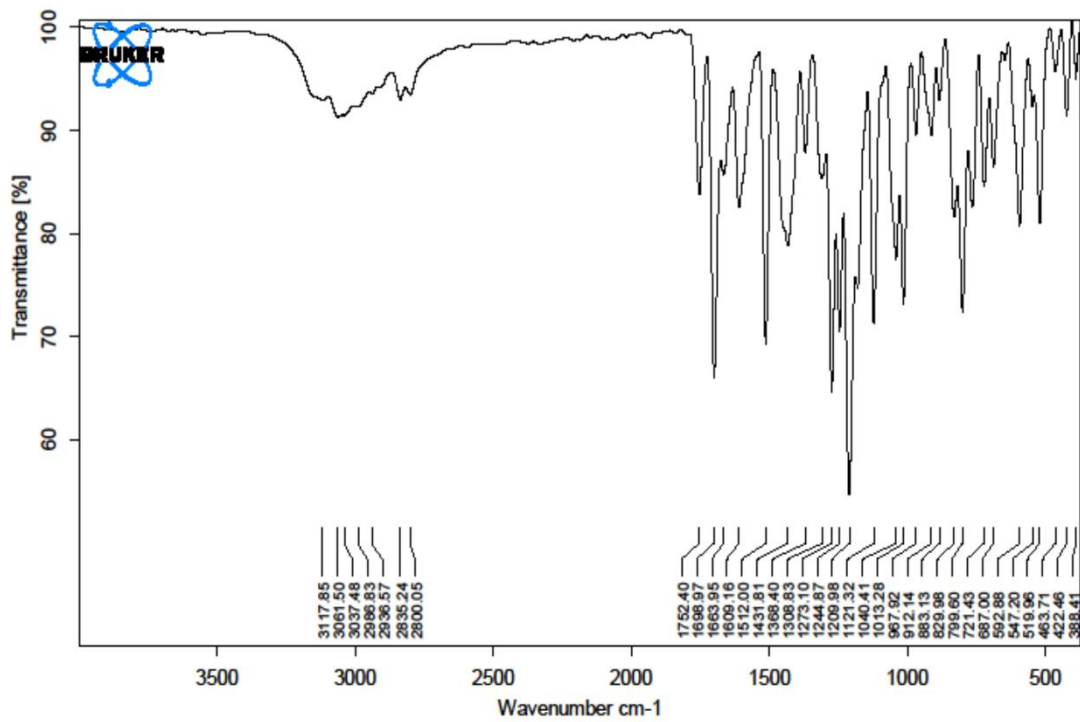


Figure 3. The IR spectrum of the titled compound

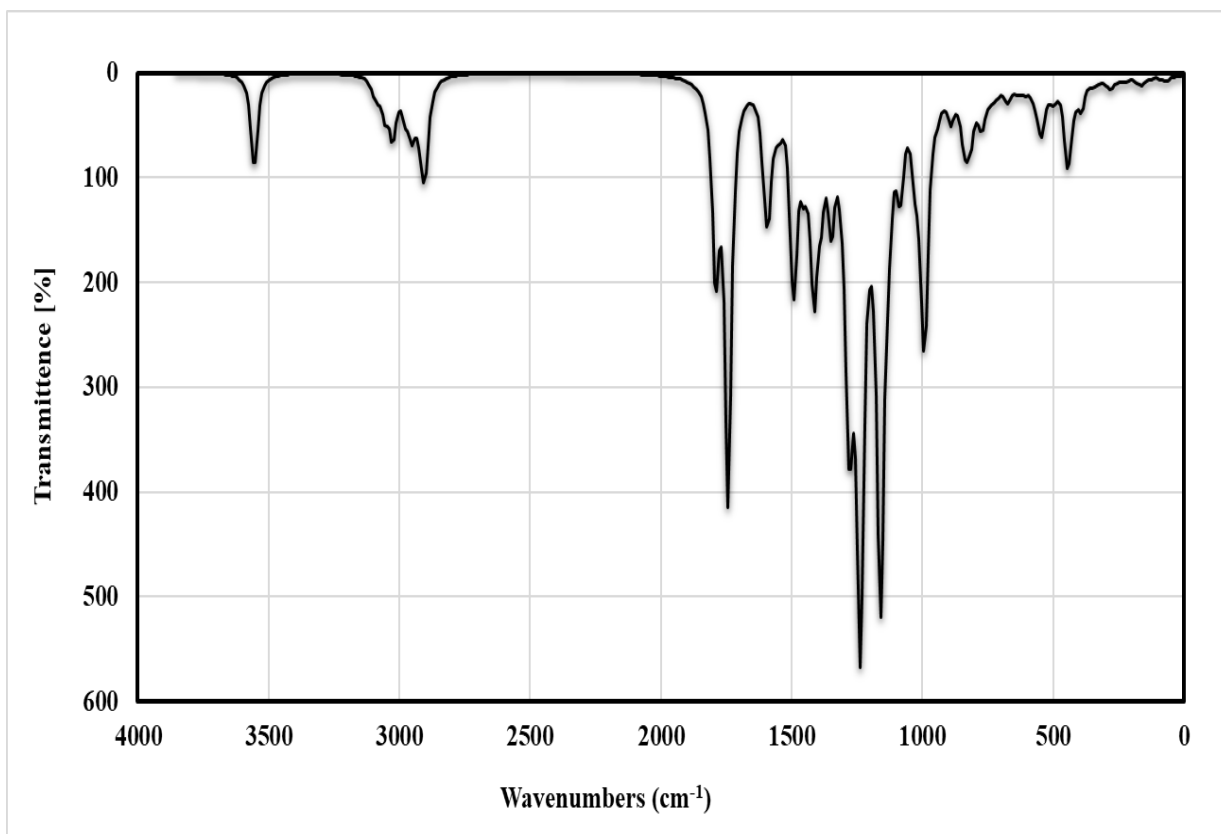


Figure 4. The computed IR spectrum of the titled compound

NMR spectral analysis

In nuclear magnetic resonance (NMR) spectroscopy, the isotropic chemical shift analysis allows us to identify relative ionic species and to calculate reliable magnetic properties which provide the accurate predictions of molecular geometries [5-7]. In this framework, the optimized molecular geometry of the titled compound was obtained by using B3LYP method with 6-311G(d,p) basis level in DMSO solvent. By considering the optimized molecular geometry of the titled compound the ^1H and ^{13}C NMR chemical shift values were calculated at the same level by using Gauge-Independent Atomic Orbital (GIAO) method. Theoretically and experimentally values were plotted according to $\delta_{\text{exp}} = a \cdot \delta_{\text{calc}} + b$, Eq. a and b constants regression coefficients with a standard error values were found using the SigmaPlot program.

Table 3. The calculated and experimental ^{13}C and ^1H NMR isotropic chemical shifts of the titled compound

No	B3LYP/DMSO	Experimental
40-C	174,95	168,95
20-C	164,97	158,52
36-C	161,67	153,97
1-C	153,93	146,97
2-C	153,65	153,13
9-C	152,68	151,80
32-C	152,25	140,15
29-C	136,25	128,38
15-C	135,78	130,59
14-C	135,56	130,59
30-C	132,32	128,04
13-C	130,26	126,65
34-C	128,82	121,49
31-C	126,96	113,40
16-C	120,32	114,33
18-C	111,33	114,33
45-C	61,74	56,58
24-C	54,63	55,45
10-C	34,61	30,71
41-C	20,95	20,85
28-H	10,08	9,58
35-H	8,29	7,66
19-H	7,45	7,24
37-H	7,42	7,20
17-H	7,40	7,24
33-H	7,26	7,56
4-H	7,24	11,60
21-H	7,04	6,85
22-H	6,82	6,85
48-H	4,08	3,85
26-H	4,02	3,70
47-H	3,98	3,85
12-H	3,96	3,95
11-H	3,93	3,95
25-H	3,64	3,70
27-H	3,62	3,70
46-H	3,43	3,85
44-H	2,50	2,30
43-H	2,40	2,30
42-H	1,77	2,30

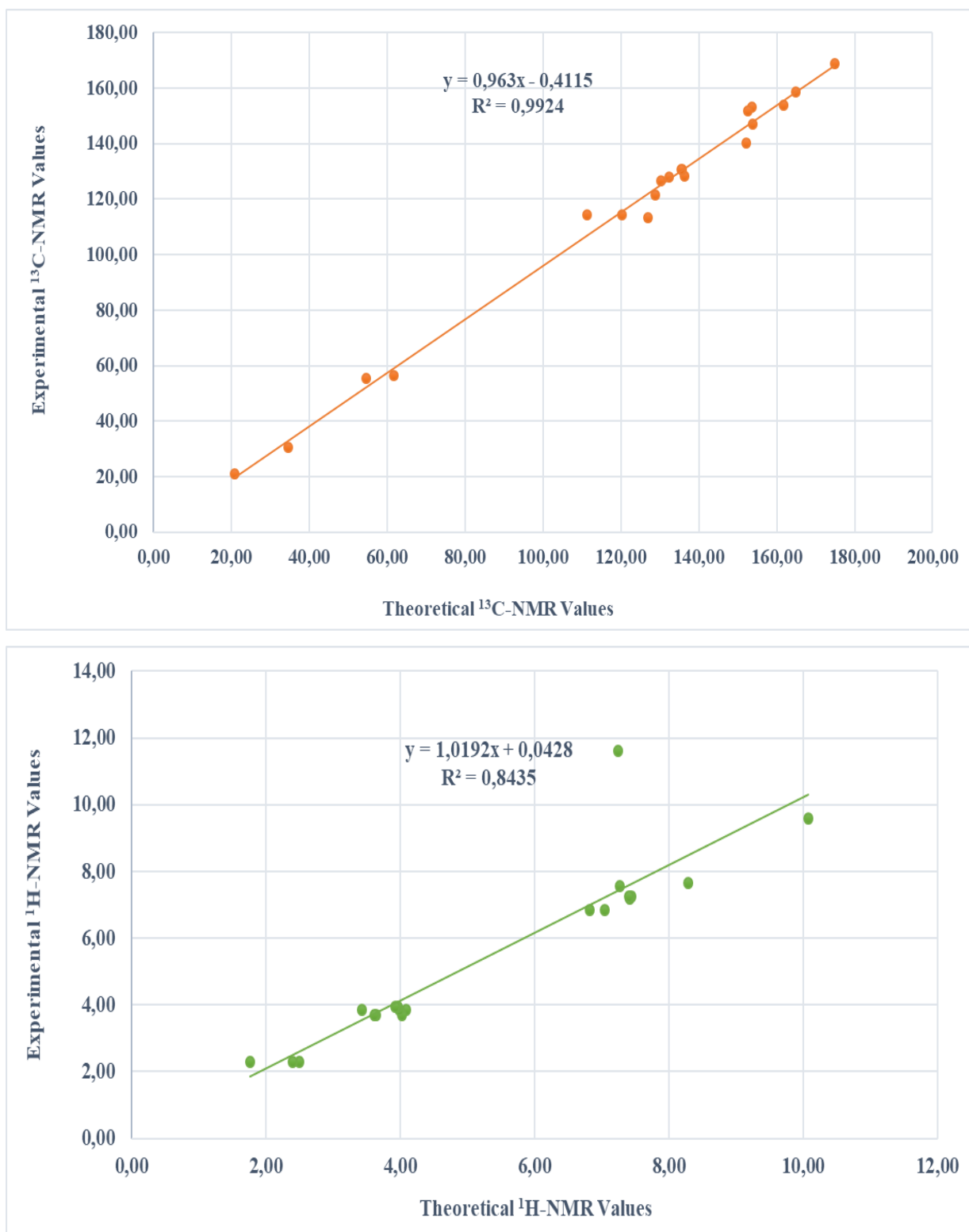


Figure 5. The correlation graphics for ^{13}C -NMR (DMSO), ^1H -NMR (DMSO), chemical shifts of the titled compound.

Electronic and Thermodynamic Properties

Theoretical, the molecular structure, the highest occupied molecular orbital-lowest unoccupied molecular orbital (HOMO-LUMO), electronic transition, electronegativity(χ), hardness(η), molecular electrostatic potential maps (MEP) and Mulliken atomic charges of the titled compound has been investigated Tables 4-7.

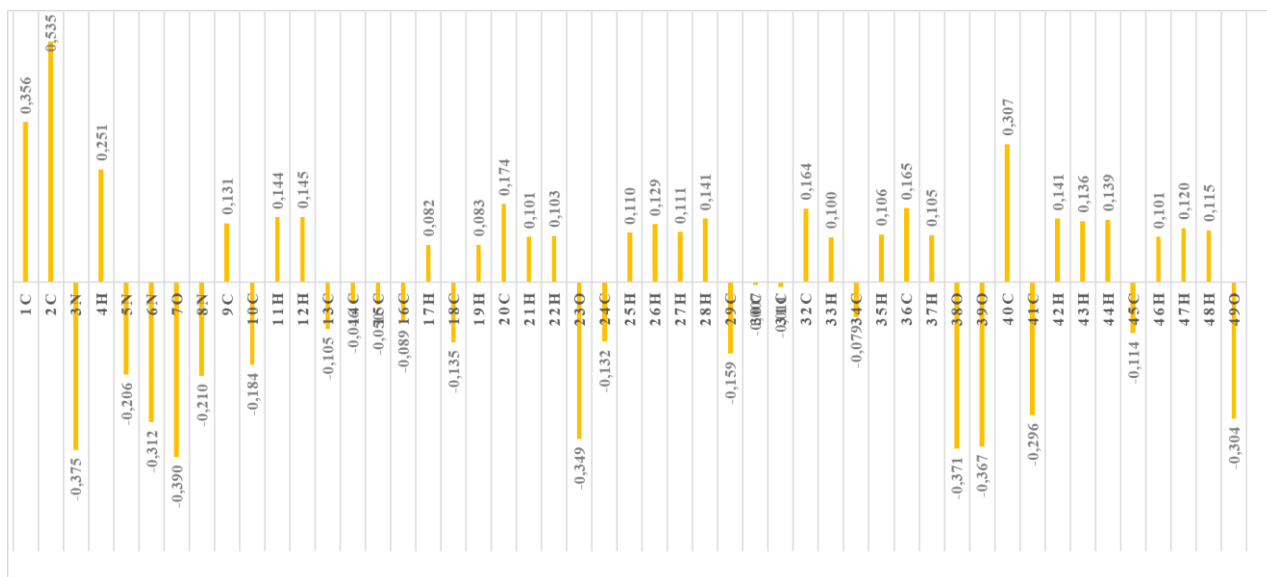


Figure 6. The mulliken atomic charge of the titled compound

Table 4. Mulliken atomic charges of the titled compound

Atoms	B3LYP	Atoms	B3LYP
1C	0,356	26H	0,129
2C	0,535	27H	0,111
3N	-0,375	28H	0,141
4H	0,251	29C	-0,159
5N	-0,206	30C	-0,007
6N	-0,312	31C	-0,011
7O	-0,390	32C	0,164
8N	-0,210	33H	0,100
9C	0,131	34C	-0,079
10C	-0,184	35H	0,106
11H	0,144	36C	0,165
12H	0,145	37H	0,105
13C	-0,105	38O	-0,371
14C	-0,046	39O	-0,367
15C	-0,050	40C	0,307
16C	-0,089	41C	-0,296
17H	0,082	42H	0,141
18C	-0,135	43H	0,136
19H	0,083	44H	0,139
20C	0,174	45C	-0,114
21H	0,101	46H	0,101
22H	0,103	47H	0,120
23O	-0,349	48H	0,115
24C	-0,132	49O	-0,304
25H	0,110		

Table 5. The theoretical UV-vis, oscillator power values with TD-DFT/B3LYP of the titled compound

λ (nm)	Excitation Energy (cm^{-1})	Oscillator Power (f)
319.27	3.8833	0.0095
315.17	3.9339	0.5001
275.91	4.4937	0.0630

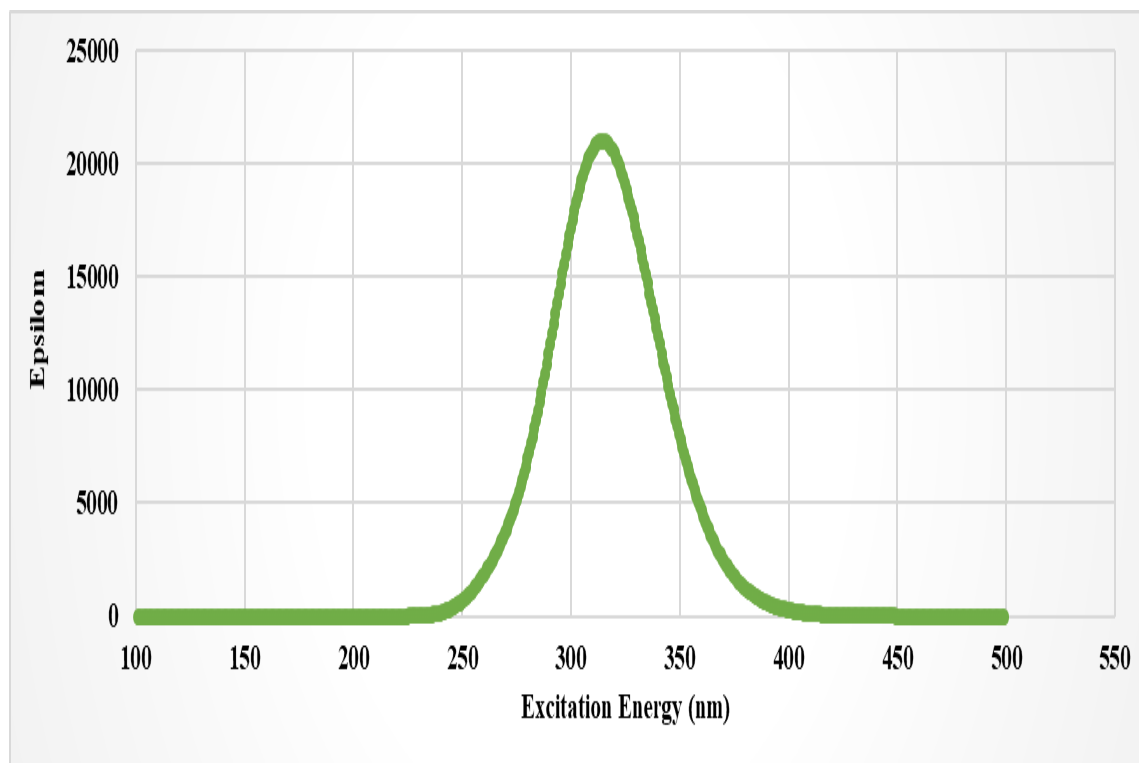


Figure 7. The generated (DFT/B3LYP) UV-vis spectra graphics of the titled compound

Table 6. The thermodynamic properties of the titled compound

Rotational temperatures (Kelvin)	B3LYP
A	0.01835
B	0.00235
C	0.00218
Rotational constants (GHZ)	
A	0.38233
B	0.04902
C	0.04545
Zero-point vibrational energy (Kcal/Mol)	242.697
Thermal correction to Energy	0.407578
Thermal correction to Enthalpy	0.408522
Thermal correction to Gibbs Free Energy	0.315723
Sum of electronic and zero-point Energies	-1369.2223
Sum of electronic and thermal Energies	-1369.1947
Sum of electronic and thermal Enthalpies	-1369.1937
Sum of electronic and thermal Free Energies	-1369.2865

Thermal Energies E(Kcal/mol)	
Translational	0.889
Rotational	0.889
Vibrational	253.981
Total	255.759
Thermal Capacity CV(Cal/Mol-Kelvin)	
Translational	2.981
Rotational	2.981
Vibrational	95.288
Total	101.250
Entropy S (Cal/Mol-Kelvin)	
Translational	43.821
Rotational	37.177
Vibrational	114.177
Total	195.311

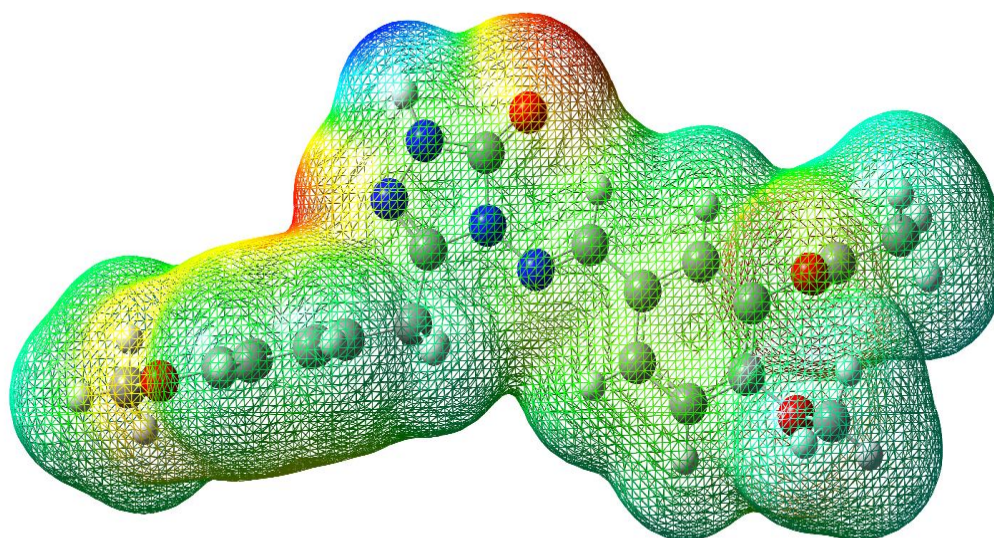


Figure 8. The calculated MEPS map of the titled compound with the B3LYP/6-311G(d,p) level

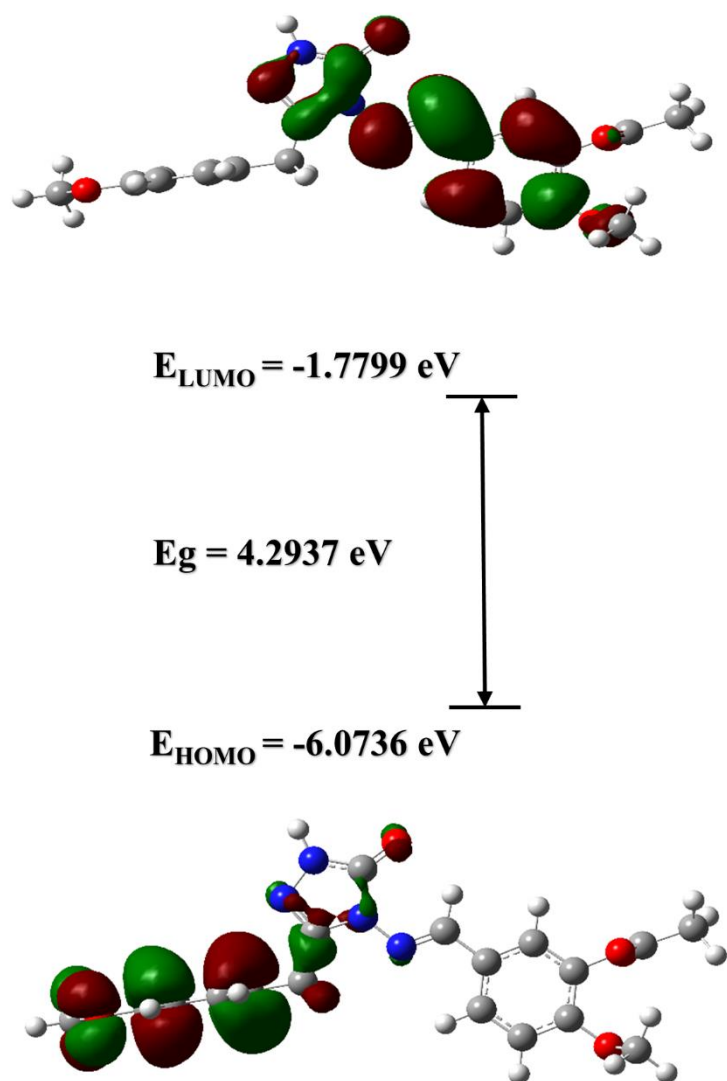


Figure 9. The calculated HOMO-LUMO energies of the titled compound with the B3LYP/6-311G(d,p) level

Table 7. The electronic properties of the titled compound

Electronic Properties	B3LYP (eV)
E_{HOMO}	-6,0736
E_{LUMO}	-1,7799
I; Ionization Potential	6,0736
A; Electron Affinity	1,7799
ΔE; Energy Gap	4,2937
χ; Electronegativity	3,9268
η; Molecular Hardness	2,1469
S; Molecular Softness	0,4658
μ; Chemical Potential	-3,9268
ω; Electrophilic Index	3,5912
ε; Nucleophilic Index	-8,4301

Conclusions

The molecular structures, vibrational frequencies, ^1H and ^{13}C NMR chemicals shifts, UV–vis spectroscopies, HOMO-LUMO analyses and atomic charges of 3-(4-methoxybenzyl)-4-(4-methoxy-3-acetoxybenzylideneamino)-4,5-dihydro-1*H*-1,2,4-triazol-5-one have been calculated by using B3LYP/6-311G(d,p) level. By considering the experimental parameters, it can be easily stated that the vibrational frequencies, ^1H and ^{13}C NMR chemical shifts the parameters calculated theoretically agree quite well with the experimental findings.

REFERENCES

- [1] Frisch, M.J., Trucks, G.W., Schlegel, H.B., Scuseria, G.E., Robb, M.A., Cheeseman, J.R., Scalmani, G., Barone, V., Mennucci, B., Petersson, G.A., Nakatsuji, H., Caricato, M.; Li, X., Hratchian, H.P., Izmaylov, A.F., Bloino, J., Zheng, G., Sonnenberg, J.L., Hada, M., Ehara, M., Toyota, K., Fukuda, R., Hasegawa, J., Ishida, M., Nakajima, T., Honda, Y., Kitao, O., Nakai, H., Vreven, T., Montgomery, J.A., Jr.Vreven, T., Peralta, J.E., Ogliaro, F., Bearpark, M., Heyd, J.J., Brothers, E., Kudin, N., Staroverov, V.N., Kobayashi, R., Normand, J., Raghavachari, K., Rendell, A., Burant, J.C., Iyengar, S.S., Tomasi J., Cossi, M., Rega, N., Millam, J.M., Klene, M., Knox, J.E., Cross J.B., Bakken, V., Adamo, C., Jaramillo, J., Gomperts, R., Stratmann, R.E., Yazyev, O., Austin, A.J., Cammi, R., Pomelli, C., Ochterski, J.W., Martin; L.R., Morokuma, K., Zakrzewski, V.G., Voth, G.A., Salvador, P., Dannenberg, J.J., Dapprich, S.; Daniels A.D., Farkas, O.; Foresman, J.B., Ortiz, J.V., Cioslowski, J., and Fox, D.J. (2009). Gaussian Inc., Wallingford, CT.
- [2] Frisch, A., Nielson, A.B., & Holder, A.J. (2003).Gaussview User Manual, Gaussian, Inc., Wallingford, CT, [3] Wolinski, K., Hilton, J.F., Pulay, P. (1990). *J. Am. Chem. Soc.*, 112, 512.
- [3] Becke A.D. (1993). Density functional thermochemistry. III. The role of exact exchange. *The Journal of Chemical Physics*. 98, 5648.
- [4] Jamróz, M.H. (2004). Vibrational Energy Distribution Analysis: VEDA 4 program, Warsaw.
- [5] Rani, A.U.; Sundaraganesan, N.; Kurt, M.; Çınar, M.; Karabacak, M., (2010), *Spectrochim. Acta Part A*, 75, 1523–1529.
- [6] Subramanian, N.; Sundaraganesan, N.; Jayabharathi, (2010), *J., Spectrochim Acta Part A*, 76, 259–269.
- [7] Wade, Jr. L.G. (2006).*Organic Chemistry*, 6nd ed.; Pearson Prentice Hall: New Jersey.

MÜASİR QLOBAL AKTORLAR VƏ PROPAQANDA TEKNOLOGİYALARI MODERN GLOBAL ACTORS AND PROPAGANDA TECHNOLOGIES

Doç.Dr. Cahangir Cahangirli,

Avrasiya Universiteti, Humanitar fənlər və regionşünaslıq kafedrası
ORCID NO: 0000-0001-7180-7416

MA. Cahandar Cabarov

İstanbul Universiteti, Sosyoloji bölümü
ORCID NO: 0000-0002-0075-2398

XÜLASƏ

Propaqanda tarixi ilə bağlı aparılmış tədqiqatlar göstərir ki, 20-ci əsrin dinamikası siyasi propaqanda texnologiyalarının inkişafında xüsusi rol oynamışdır. I və II dünya müharibələri, eləcə də ABŞ və SSRİ arasındakı soyuq müharibə siyasi propaqandanın inkişafına və yeni-yeni propaqanda texnologiyalarının işlənilib hazırlanmasına rəvac vermişdir. Propaqanda məhz 20-ci əsrdə genişlənmiş və onu təsnifatlaşdırmaq lazım gəlmişdir. Müasir siyasi elmdə aparılan təsnifat əsasında propaqandanın yeni və müasir bir növü ayrılmışdır – beynəlxalq propaqanda. Beynəlxalq propaqanda ölkələrarası propaqanda fəaliyyətlərinə verilən addır. Təbiəti etibarilə daxili propaqandadan ayrılır və müharibə propaqandası ilə sinkretiklik təşkil edir.

21-ci əsrdə isə propaqanda tədqiqatları öz zirvə dövrünü yaşamaqdadır. Bu həm siyasi, həm də akademik ədəbiyyatın genişlənməsinə və dərinləşməsinə töhfə vermişdir. 21-ci əsrdə tək qütblülüyün çox qütblülük ilə əvəzlənməsi dünya ölkələrinin xarici siyasətini daha da mürəkkəb hala gətirərək ölkələri siyasi təmayüllərinə görə müxtəlif qütblərə ayırmışdır. Bu qütblər arasında yeni bir soyuq savaş başlamış, qarşılıqlı ideoloji hücumlar artmış və bu kontekstdə 21-ci əsrin ilk beynəlxalq propaqanda müharibəsinə start verilmişdir.

Müasir qlobal aktorlar arasındakı beynəlxalq propaqanda müharibəsi propaqandanın yeni texnologiyalarının, texnika və metodlarının yaranmasına kömək etmişdir. Bu gün propaqanda artıq sadəcə ölkədaxili və partiyalararası təbliğat-təşviqat kampaniyası kimi deyil, ölkələrarası ideoloji savaşın əsas silahı kimi başa düşülür. Bu “silah” da özlüyündə müxtəlif yeni texnologiyalar ilə gücləndirilməkdədir. “Çoxluğun gücü”, “Yüklənmiş dil”, “Süni çağırışı” və s. kimi aktual propaqanda texnologiyaları bu qəbildən olan texnologiyalardır.

Məqalədə qlobal siyasi aktorlar arasındakı ideoloji savaşın tarixi dinamikası və bu dinamika kontekstində müasir propaqanda müharibəsi təhlil edilməkdədir. Məqalədə həmçinin, müasir propaqanda müharibəsində istifadə olunan texnologiyalar və sözügedən texnologiyaların hansı mexanizmlərlə tətbiq edilməsi tədqiq edilməkdədir. Məqalədə interpretativ tədqiqat metodlarından istifadə edilir.

Açar sözlər: aktor, qlobal, müharibə, propaqanda, texnologiya.

ABSTRACT

Research on the history of propaganda shows that the dynamics of the 20th century played a special role in the development of political propaganda technologies. World Wars I and II, as well as the Cold War between the United States and the Soviet Union, contributed to the development of political propaganda and the development of new propaganda technologies. Propaganda expanded in the 20th century and had to be classified. On the basis of the classification made in modern political science, a new and modern type of propaganda has

been distinguished: international propaganda. International propaganda is the name given to inter-country propaganda activities. By nature, it is separated from domestic propaganda and forms syncretism with war propaganda.

In the 21st century, propaganda research is at its peak. This has contributed to the expansion and deepening of both political and academic literature. In the 21st century, the replacement of unipolarity by multi-polarity has further complicated the foreign policy of the world's countries, dividing them into different poles according to their political tendencies. A new Cold War broke out between these poles, mutual ideological attacks increased, and in this context, the first international propaganda war of the 21st century was launched.

The international propaganda war between modern global actors has contributed to the emergence of new technologies, techniques and methods of propaganda. Today, propaganda is understood not only as a domestic and inter-party propaganda campaign, but also as the main weapon of ideological war between countries. This "weapon" is itself strengthened by various new technologies. "Loaded language", "Bandwagon", "Snob appeal" and so on are this kind of actual propaganda technologies.

The article analyzes the historical dynamics of the ideological war between global political actors and the modern propaganda war in the context of this dynamics. The article also examines the technologies used in modern propaganda warfare and the mechanisms by which these technologies are applied. The article uses interpretive research methods.

Keywords: actor, global, war, propaganda, technology.

Giriş

Harold Lassvellin tərifinə əsaslanaraq, propaqanda ümumi mənada xüsusi simvollar vasitəsilə hədəf kütləni manipulyasiya edərək kollektiv davranışların idarəedilməsidir. Propaqandanı iki müstəvidə təhlil etmək mümkündür: 1. xüsusi siyasi texnologiya olaraq, 2. sözügedən siyasi texnologiyanın elmi-nəzəri tədqiqatı olaraq. 1-ci müstəvidə propaqandanın tarixi qədim dövrlərə qədər gedib çıxır. 2-ci müstəvidə isə propaqanda tədqiqatlarının əsasən 20-ci əsrdə inkişaf etməyə başlayıb 21-ci əsrdə bu tədqiqatların daha da intensivləşdiyini və genişləndiyini söyləmək mümkündür. 20-ci əsrdə bu tədqiqatlar əsasən siyasi psixologiya çərçivəsində aparılmış, 21-ci əsrdə isə müstəqil tədqiqat sahəsi kimi görülməkdədir.

Müasir qlobal aktorların propaqanda müharibəsində isə propaqanda texnologiyaları daha da intensiv istifadə olunur. Müasir qlobal aktorlar və propaqanda texnologiyalarına həsr olunan məqaləmizdə isə bu texnologiyalardan Etibarsız İstinad, Albalı Toplama, Çağırışım (Assosiasiya), Ağ-Qara Yanılması, *argumentum ad hominem*, Böyük Yalan, Düşmənin İblisləşdirilməsi kimi propaqanda texnologiyaları tədqiq edilir.

1. Beynəlxalq propaqanda müharibəsi anlayışı: konseptual çərçivə

Beynəlxalq propaqandanın tərifini verən ilk politoloq olan Harold Lassvelldən bəri, dövlətlərarası propaqanda təcrübələri böyük bir təkamül keçirdi və beynəlxalq propaqandanın akademik-elmi səviyyədə tərifinə müxtəlif yanaşmalar meydana çıxmağa başladı. Amerikalı politoloq Harold Lassvell, ilk dəfə 1927-ci ildə nəşr olunan "Dünya Müharibəsində Propaqanda Texnologiyası" kitabında Birinci Dünya Müharibəsindən sonra beynəlxalq propaqandaya böyük bir maraq yarandığını qeyd edir. Bunun əsas səbəbi, sadələvh ütopik

fikirlərin müharibə nəticəsində məhv olmasıdır. Müharibə sülh pasifistləri arasında ümidlərin ciddi bir formada puç olmasına səbəb oldu. Kitabda kütlələrin bu istiqamətdə yönləndirilməsi propaqanda ilə izah edilir (Lasswell, 1938, pp. 1-3).

Bu baxımdan deyə bilərik ki, müasir propaqanda Birinci Dünya Müharibəsi zamanı kəşf edilmişdir. Bu müharibə politoloji araşdırmaların istiqamətini propaqandanın müharibənin tərkib hissəsi olduğuna şübhə etməyəcək şəkildə dəyişdi. Beləliklə, siyasi propaqanda müasir mənada ensiklopediyalara daxil oldu və bir araşdırma obyektinə olaraq əhəmiyyət qazanmağa başladı. Propaqandanın bir çox tərifinə olsa da, Terens Kualterə görə ən uyğun tərif ən ümumi yanaşmadadır. Çünki bu tərif (məsələn) Göbelsin Propaqanda Nazirliyindən Amerika Kəşfiyyat İdarəsinə qədər, Mühafizəkarlar Partiyasının seçki manifestindən nüvə silahının yayılmasına qarşı kampaniyalara qədər çox geniş bir anlayışı əhatə etməlidir. Ancaq bu tərif eyni zamanda propaqandanın limitlərini, sərhədlərini də göstərməlidir ki, müəyyən bir fəaliyyətin propaqanda ilə qeyri-propaqanda olması arasındakı fərqi göstərsin. Çünki bütün siyasi fəaliyyətlərin propaqanda adlandırılması əsaslı deyil (Qualter, 1985, p. 112).

Beynəlxalq siyasi vəziyyətdəki gərginliyin artmasından sonra, 1939-cu ildə başlayan İkinci Dünya Müharibəsi ilə propaqanda fəaliyyətləri yeni mərhələyə qədəm qoydu. Devid Velç *Birinci Dünya Müharibəsi Propaqandası: Müharibə Dövründə İnandırma Sənətinin Analizi* kitabında nasist propaqandasının bütün fəaliyyət sahələrini hərtərəfli əhatə edir və nasistlərin İngiltərə və Bolşevizm əleyhinə propaqandasını "düşmən obrazı" vasitəsi ilə araşdırır. Kitabda Velç, nasist propaqandasını (Göbbelsə istinadən) şərti olaraq "böyük yalan" adlandırır və Stalinin rus xalqını böyük bir müharibəyə hazırlamaq üçün əks cəbhədə necə bir propaqanda fəaliyyəti apardığını təhlil edir (Welch, 2017).

Bu dövr haqqında ən əhəmiyyətli tarixi araşdırmalardan biri də Auriol Veyqolda aiddir. Veyqoldun kitabı nasist propaqandasına deyil, Amerika və İngiltərə propaqandasına yönəlmişdir. Kitab boyunca, Ser Stafford Kripsin (İngilis diplomatı və siyasətçisi) propaqanda aparmaq yolları ilə əlaqədar təkliflərindən bəhs olunur və çoxtərəfli bir analiz vasitəsilə təhlil edilir. Bundan əlavə, Veyqold Çörçilin bu propaqanda kampaniyasını lazımlı hesab etməsinin səbəblərini ustalıqla izah edir (Weigold, 2008).

20-ci əsrin sonrakı dövrlərinə gəldikdə, soyuq müharibənin başladığını və soyuq müharibə dövründə propaqanda fəaliyyətlərinin çox artdığını görürük. ABŞ və SSRİ arasındakı amansız propaqanda savaşı akademik ədəbiyyata da təsir etmişdir. Corc Allen kimi bir çox tədqiqatçı iki supergüc arasındakı propaqanda müharibəsini araşdırmış və bu mövzuda məqalələr dərc etmişdir. Allenin *Propaqanda Müharibəsində Sovetlərimi qalib gəlir?* Başlıqlı məqaləsində ABŞ və SSRİ arasındakı beynəlxalq propaqanda müharibəsindən bəhs edilir. Bu məqaləsində müəllif kənd və şəhər yerlərində propaqandanın təsirlərinin müqayisəsi mövzusunda keyfiyyətli bir araşdırma aparır (Allen, 1961).

Soyuq Müharibə dövründə propaqanda mövzusunda başqa bir geniş araşdırma Geri D. Ronsleyə aiddir. Ronsley bu mövzuda geniş araşdırmalar aparmış və 1950-ci illərdə *Soyuq Müharibə Propaqandası* kitabında tarixşünaslıq metodları ilə populist propaqandanı və Amerika mülki müdafiə propaqandasını təhlil etmişdir. Müəllif əsərində İngilis və Sovet film propaqandalarını da konkret nümunələrlə təqdim edir (Rawnsley, 1999).

Soyuq müharibə propaqandası ilə bağlı ən dəyərli akademik araşdırmalardan biri Fredrik Çarlz Barqrunun *Sovet Xarici Propaqandası* kitabıdır. Kitabda propaqanda yaratma proseslərindən və düşmənin süni şəkildə yaradılmış imicindən tutmuş Sovet modeli propaqanda texnologiyalarına qədər bir çox vacib məsələlər təhlil edilir (Barghoorn, 1964).

2. Qlobal aktorların propaqanda müharibəsində istifadə olunan texnologiyaları

Müasir dövrdə propaqandanın bir çox tətbiq metodu və üsulu var. Seçki kampaniyaları da daxil olmaqla daxili propaqanda fəaliyyətlərində istifadə olunan üsullarla beynəlxalq propaqanda fəaliyyətlərində istifadə edilən üsullar arasında kontekstual fərqlər var. Bəzən eyni propaqanda texnikası daxili və xarici propaqanda üçün müxtəlif yollarla istifadə edilə bilər. Konkret texnologiyalara keçməzdən əvvəl demək lazımdır ki, bütün propaqanda texnologiyaları müasir siyasi elmdə üç kontekstdə işlənir. Yəni propaqanda ümumiyyətlə təbiətinə görə üçə bölünür: ağ propaqanda, boz propaqanda və qara propaqanda (Mattogno, 2004, p. 11).

Ağ propaqanda mənbəyini və mahiyyətini gizlətməyən propaqandadır. Elmi ədəbiyyatda ən çox yayılmış propaqanda növüdür. Bu tip propaqanda tipik olaraq standart ictimaiyyətlə əlaqələr (PR) metodlarından və birtərəfli qiymətləndirmələrdən istifadə edir (AFR, 2019).

Boz propaqanda qismən doğru və qismən yalandan ibarət bir propaqanda növüdür. Etibarlı bir məlumat mənbəyindən gələn bir propaqanda növüdür, ancaq hədəf kütlənin propaqandaya məruz qaldığını gizlətməkdə və heç vaxt senzura olmadan birbaşa auditoriyaya ötürülməməkdədir. Boz propaqanda siyasi (diplomatik) müharibənin əsas üsuludur. Bu propaqandanın mahiyyəti yarım-ictimai və ya gizli ola bilər. Başqa sözlə, boz propaqanda lazım olduğu təqdirdə hər hansı bir hökumət və ya rejim tərəfindən yayımlanan rəsmi məlumatların qeyri-rəsmi şəkildə möhkəmləndirilməsi, dəstəklənməsi və ya təqdim edilməsi üçün istifadə olunur (Yavaşgel, 2020, s. 281).

Qara propaqanda isə siyasi opponenti ləkələmək və nüfuzdan salmaq üçün tamamilə yanlış məlumatlara söykənən bir propaqanda növüdür. Qara propaqandanın ən əhəmiyyətli xüsusiyyəti, kütlələrin kiminsə onlara təsir etdiyini bilməməsi, propaqanda nəticəsində müəyyən bir istiqamətə yönəldiyini hiss etməməsidir. Hökumətlər və ya rejimlər əsasən aşağıdakı səbəblərə görə qara propaqanda aparırlar (Becker, 1949, pp. 223-224):

- Hökumətin və ya rejimin propaqanda kampaniyasına cəlb olunmasını gizlətmək və fərqli formada düşünüən bir auditoriya (kütlə) yaratmaq ehtiyacı;
- Hökumətin və ya rejimin xarici siyasətinə zərər verə biləcək fəaliyyətləri zərərsizləşdirmək zərurəti və duran diplomatik səbəblər.

Bu çərçivədə, müasir qlobal aktorlar arasındakı beynəlxalq propaqanda savaşı ilə əlaqədar nəşr olunan məqalə və sənədlərdə bəzi konkret propaqanda üsullarından istifadə edilir. Bu texnologiyalardan birincisi Azərbaycan dilinə Etibarsız İstinad olaraq tərcümə edilən *Unreliable Testimonial* texnologiyasıdır. Etibarsız İstinad bir fikri və ya ideyanı dəstəkləmək və ya təkzib etmək üçün arqument gətirərkən verilən istinadın irəli sürülən fikri və ya fikri əslində dəstəkləmədiyi vəziyyətdir (Kaid & Holtz-Bacha, 2008, p. 799). Bu propaqanda texnologiyası siyasi ədəbiyyatda bəzən istifadə olunan bir texnologiyadır ki, heç kimin istinad mənbəyini araşdıraraq mənbəyə qədər gedib çıxacağını düşünməyən müəllif əslində onun fikrini dəstəkləməyən bir mənbəni onun fikrini dəstəkləmiş kimi göstərir. Daha sonra isə bu məqalə və ya sənəd kütləvi şəkildə yayılır və hədəf auditoriyanın böyük bir hissəsi həqiqətən bu istinadın gerçəkliyinə inanır. Məsələn, A adlı bir siyasi subyekt, B adlı bir siyasi subyektin yaxşı bir idarəçi olmadığı qənaətindədir və B haqqında yazdığı məqalədə bu fikri dəstəkləmək üçün C adlı bir alimin B ilə bağlı məqaləsinə istinad edir və elə göstərməyə çalışır ki, C adlı alim B adlı siyasətçi haqqında mənfə fikirdədir. Ancaq C adlı alimin məqaləsi diqqətlə araşdırıldıqda B haqqında mənfə fikirdə olmadığı görünür. Bu halda

A adlı siyasi subyektin Etibarsız İstinad propaqanda texnologiyasını istifadə edərək B adlı siyasi subyekt haqqında qara propaqanda apardığı hesab edilir.

Propaqanda müharibəsində qlobal aktorların istifadə etdiyi başqa bir texnologiya Azərbaycan dilinə Albalı Toplama kimi tərcümə edilən *Cherry Picking*-dir. Dəlilləri gizlətmək və ya saxtalaşdırmaqla tətbiq olunan, habelə öz fikirlərinə zidd ola biləcək məlumatların əhəmiyyətli bir hissəsini görməzdən gələn Albalı Toplama propaqanda texnologiyası, müəyyən bir mövqeyi təsdiq edən ümumiləşdirmələr aparmaq üçün fərdi keyslərə və ya məlumatlara əsaslanmaq deməkdir (Kaid & Holtz-Bacha, 2008, p. 98).

Bu termin albalı meyvəsinin yığım prosesindən götürülmüşdür. Albalıları toplayan fermerin yalnız ən sağlam və yetişmiş meyvələri seçib dərdiyi təcrübəsinə əsaslanır. Bu propaqanda texnologiyasını adı seçilərkən albalı yığımından ilhamlanmışdır (Kaid & Holtz-Bacha, 2008, p. 98). Albalı Toplama propaqanda texnologiyası mənfi bir mənə daşıyır və tam rəsmi görməyə, ümumi vəziyyəti qiymətləndirməyə xidmət edən dəlilləri görməzdən gəldiyi, gözdən qaçırdığı və ya birbaşa basdırdığı üçün boz propaqanda tipinə aiddir.

Bəhs edəcəyimiz başqa bir texnologiya Azərbaycan dilinə Çağırışım kimi tərcümə olunan *Connotation* propaqanda texnologiyasıdır. Çağırışım hərfi mənada bir düşüncənin, obrazın və ya davranışın bir-birini xatırlatması deməkdir. Məsələn, bir tələbənin şəhərdə qışda buz görəndə kənddə keçirdiyi buzlu qış günlərini yada salması çağırışım hesab olunur.

Propaqanda texnologiyası olaraq, Çağırışım oxşar mənaya malikdir. Kütlənin şüurunda müəyyən bir hadisəni canlandırmaq və ya xüsusi bir qavrayış yaratmaq üçün bilərəkdən istifadə olunur. Hər hansı bir siyasi subyektə nifrət və ya rəğbət yaratmaq üçün istifadə edilən bu propaqanda texnologiyası, adətən hadisələr arasındakı əlaqə formasında tətbiq olunur (Kaid & Holtz-Bacha, 2008, s. 127). Məsələn, A və B xalqları arasında uzun zamandan bəri davam edən bir düşmənçilik var. Başqa bir ölkənin (üçüncü ölkənin) rəhbəri olan C adlanan bir siyasi subyekt isə öz çıxışında, "A xalqı və B xalqı bizim qardaşlarımızdır. Biz sülh tərəfdarıyıq" demişdir. A ölkəsini təmsil edən D adlı bir media orqanı bu çıxışı "C: B xalqı bizim qardaşlarımızdır!" başlığı ilə yayımlayır. Burada görüldüyü kimi, təkcə Albalı Toplama texnologiyası deyil, həm də Çağırışım (assosiasiya) texnologiyası istifadə edilmişdir. Bu başlığı oxuyan kütlə bilir ki, A xalqı və B xalqı düşməndir və "B xalqı bizim qardaşlarımızdır" deyən C-nin avtomatik olaraq A xalqına düşmən olduğu görüntüsü yaranır. Çünki Kolumbiya Universitetinin araşdırmasına görə, xəbərləri oxuyan hər 10 adamdan yalnız 4-ü məqalələrin məzmununu oxuyur. Oxucuların 60%-i yalnız başlığa baxaraq digər xəbərlərə keçir (Dewey, 2016). Bu elmi məlumatları nəzərə alaraq yuxarıdakı nümunədə C adlı siyasi subyektə qarşı Çağırışım (assosiasiya) texnologiyasından istifadə edərək D adlı media orqanı tərəfindən qərəzli bir kampaniya aparıldığını söyləmək mümkündür.

İndi isə qlobal aktorların propaqanda müharibəsində tez-tez istifadə olunan başqa bir texnologiyaya toxunacağıq. Dilimizə Ağ-Qara Yanılma kimi tərcümə edilən və eyni zamanda yanlış dilemma olaraq da adlandırılan *Black and White Fallacy* propaqanda texnologiyası, tədqiqatımıza daxil olan başqa bir propaqanda texnologiyasıdır. Bu texnologiya mövcud variantları yanlış formada və bilərəkdən məhdudlaşdıran bir texnikaya əsaslanır. Bu propaqanda texnologiyası auditoriyaya alternativ qoymur, yalnız təklif etdiyi variantlardan birini seçməklə kütləni yalnız iki seçim qarşısında qoyur. Propaqandaçı özü bilir ki, yanlış bir dilemma yaradır, amma məqsəd onsuz da bu yanlış dilemmayı yaratmaqdır (Kaid & Holtz-Bacha, 2008, s. 59). Məsələn, "A kapitalizmin əleyhinədir, demək o kommunistdir" deyərkən yanlış bir dilemma yaranır. Misalda istisna olunan variantlardan biri, A-nın nə kommunist, nə də kapitalist ola biləcəyi fikridir.

Qlobal aktorların propaqanda müharibəsində istifadə olunan bir digər texnologiya isə *argumentum ad hominem* texnologiyasıdır. *Argumentum ad hominem* texnologiyası latın dilindən gələn bir terminlə ifadə olunur. Termin əsasən manipulyativ mülahizələrə əsaslanır. Bu siyasi propaqanda texnologiyası vasitəsilə opponentin şəxsiyyətinə hücum edilir. Əsasən siyasi debatlar zamanı istifadə olunan bu siyasi propaqanda texnologiyası ilə debat zamanı opponent tərəfindən ortaya atılmış arqumenti çürütmək üçün arqumentin özünü deyil, onu səsləndirən opponentin şəxsi keyfiyyətlərini hədəf alan bir ritorikadan istifadə olunur. Bu texnologiya əsasən cavablandırılması uyğun olmayan suallardan və ya kəsərli arqumentlərdən yayınmaq üçün istifadə olunur. *Argumentum ad hominem* texnologiyasını bir modellə ifadə etsək, A hər hansı bir *x* arqumentini irəli sürür. B isə öz növbəsində A-nın şərəf, əxlaq və ləyaqətdən uzaq bir insan olduğunu iddia edir. Nəticədə auditoriya (kütlə) *x* arqumentinin yanlış olduğu qənaətinə gəlir (Cabarov, 2021, s. 99).

Bu kontekstdə təhlil edilən digər texnologiya isə *big lie* texnologiyasıdır. *Big lie* (böyük yalan) texnologiyası əsasən hərbi-siyasi məqsədlər üçün istifadə olunan bir propaqanda texnologiyasıdır. Adından da görüldüyü kimi yalan üzərinə qurulmuş bu propaqanda texnologiyası ancaq sistemli və məqsədli yalanları ehtiva edir. Belə ki müharibə zamanı qarşı tərəfin (düşmənin) açıqladığı məlumatları manipül etmək məqsədilə deyilən yalanlar bu propaqanda texnologiyasının əsas predmetidir. Faşist təbliğat maşınının qabaqcıl simalarından olan Yozef Gebbelsin sözlərinə əsasən, “əgər kifayət qədər böyük bir yalan danışmış, onu kifayət qədər tez-tez təkrarlamağa bilsəniz, kütlə buna inanmağa başlayacaqdır. Hərbi, siyasi və iqtisadi nəticələrindən qaça bildiyiniz qədər bu propaqanda texnologiyasını davam etdirə bilərsiniz” (Goebbels, 2019, s. 67). Gebbelsin bu fikirlərinin doğruluğu 2020-ci ildə baş vermiş 44 günlük müharibədə özünü bir daha göstərmişdir. Ermənistan tərəfi müharibədə tez-tez böyük yalan texnologiyasından istifadə etmiş və həm Ermənistan cəmiyyətini, həm də beynəlxalq auditoriyayı manipül etməyə çalışmışdır (Cabarov, 2021, s. 99).

Qlobal aktorların propaqanda müharibəsində istifadə olunan texnologiyalardan tədqiq edəcəyimiz sonuncu texnologiya isə *demonizing the enemy* texnologiyasıdır. *Demonizing the enemy* (düşməni iblisləşdirmək) propaqanda texnologiyası adından da görüldüyü kimi düşməni, yəni qarşı tərəfi iblis kimi və mütləq pis olaraq təqdim etməyə əsaslanır. Bu texnologiya vasitəsilə kütlələrə, qarşı tərəfin (düşmənin) pisliyin və şər in təmsilçisi olduğu, yalnız dağıdıcı xüsusiyyətlərə sahib olduğu, “biz”i təhdid edən, mənfur təcavüzkar olduğu fikri aşılır. Demonizasiya düşməne qarşı nifrət oyatmağa yönəlmiş ən qədim propaqanda texnologiyalarından biridir. Müasir dövrdə isə bu texnologiya propaqandaçıları tərəfindən hədəf kütlənin düşmən tərəfə daha rahat zərbə vurmasını, misal üçün ordunun daha həvəslə və amansız döyüşməsini, eləcə də düşmən tərəflə qeyri-insani formada davranmasını təmin etmək və özünün düşməne qarşı atdığı addımları, həmçinin müharibə və soyqırımları legitimləşdirmək, bundan başqa həll variantı olmadığını aşılamaq məqsədilə istifadə olunur (Cabarov, 2021, s. 102).

Yuxarıda qeyd etdiyimiz propaqanda texnologiyaları əvvəldə də söylədiyimiz kimi, qlobal aktorların propaqanda savaşı çərçivəsində propaqanda fəaliyyətlərinin komponentlərini təşkil edən texnologiyalardır.

Nəticə

Müasir qlobal aktorların propaqanda müharibəsində istifadə olunan siyasi propaqanda texnologiyalarının tədqiq edildiyi məqalənin nəticələrinə əsasən söyləmək mümkündür ki, siyasi propaqandanın hədəf auditoriyayı propaqandaçının istədiyi şəkildə düşünməyə təşviq

etmək üçün istifadə olunan texnologiya və metodların məcmusu olması kontekstində siyasi propaqandanın özünəməxsus manipulyativ məqsədləri vardır. Bu məqsədlərin həyata keçirilməsi baxımdan propaqandanın üç tipi (rəngi) vardır:

1. Ağ propaqanda
2. Boz propaqanda
3. Qara propaqanda

Məqalədə həmçinin konkret siyasi propaqanda texnologiyalarından bəhs edilir və yeddi siyasi propaqanda texnologiyası ətraflı tədqiq olunur:

1. Etibarsız İstinad
2. Albalı Toplama
3. Çağırışım (Assosiasiya)
4. Ağ-Qara Yanılması
5. *argumentum ad hominem*
6. Böyük Yalan
7. Düşmənin İblisləşdirilməsi

İstifadə olunmuş ədəbiyyat siyahısı

- AFR. (2019). Propaganda - Types of propaganda. Retrieved from American Foreign Relations: <https://www.americanforeignrelations.com/O-W/Propaganda-Types-of-propaganda.html>
- Allen, G. (1961). Are the Soviets Winning the Propaganda War? *Annals of the American Academy of Political and Social Science*, Vol. 336, 1-11.
- Barghoorn, F. C. (1964). *Soviet Foreign Propaganda*. New Jersey: Princeton University Press.
- Becker, H. (1949). The Nature and Consequences of Black Propaganda. *American Sociological Review*, Vol. 14, No. 2, 221-235.
- Bernays, E. L. (1928). *Propaganda*. London: Liverlight.
- Cabarov, C. (2021) Siyasi Propaqanda Texnologiyaları. *Elm və İnnovativ Texnologiyalar*, 17 (94-104).
- Dewey, C. (2016, June 16). 6 in 10 of you will share this link without reading it, a new, depressing study says. Retrieved from Washington Post: <https://www.washingtonpost.com/news/the-intersect/wp/2016/06/16/six-in-10-of-you-will-share-this-link-without-reading-it-according-to-a-new-and-depressing-study/>
- Goebbels, J. (2019). *Böyük Yalanlar*, çev. Duygu Bolut. İstanbul: Zeplin Kitap.
- Kaid, L. L., & Holtz-Bacha, C. (2008). *Encyclopedia of Political Communication*. London: SAGE Publications.
- Qualter, T. (1985). *Opinion Control in the Democracies*. London: Palgrave Macmillan.
- Lasswell, H. (1938). *Propaganda Technique in the World War*. New York: Peter Smith.
- Mattogno, C. (2004). *The Bunkers of Auschwitz: Black Propaganda Versus History* (translated by Henry Gardner). Chicago: Theses & Dissertations Press.
- Paul, C., & Matthews, M. (2016). The Russian "Firehose of Falsehood" Propaganda Model. Retrieved from RAND Corporation: <https://www.rand.org/pubs/perspectives/PE198.html>
- Rawnsley, G. D. (1999). *Cold-War Propaganda in the 1950s*. London: Palgrave Macmillan.
- TDK. (2021). Çağırışım. Retrieved from Türk Dil Kurumu Sözlükleri: <https://sozluk.gov.tr/>
- Weigold, A. (2008). *Roosevelt and India: Propaganda During World War II*. New York: Routledge.
- Welch, D. (2017). *World War II Propaganda: Analyzing the Art of Persuasion during Wartime*. Santa Barbara: ABC-CLIO.
- Yavaşgel, E. (2020). *Siyasal İletişim*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Press.

ADİGE CUMHURİYETİ'NDE EKOLOJİK TURİZM ECOLOGICAL TOURISM IN THE REPUBLIC OF ADYGE

Reyhan Rafet CAN

ÖZET

Turizm, dünyanın en büyük ve en hızlı büyüyen endüstrisidir. Dünya Turizm Örgütü (WTO) ve Dünya Turizm ve Gezi Konseyi'nin (WTTC) son istatistiklerine göre, turizm dünya gelirinin yüzde 15'ini sağlarken, 2020 yılındaki toplam cirosu yaklaşık 910 milyar dolardır. Bu çalışmada, Adige Cumhuriyeti'ndeki ekolojik turizm potansiyeli analiz edilmiştir. Geleneksel turizm türlerinden farklı olarak ekolojik turizm, gelişmiş bir turizm altyapısı gerektirmez ve bu nedenle de dünyanın her yerinde son yıllarda gelişimi mümkün olmuştur. Adige Cumhuriyeti için ekolojik turizm hem genel olarak turizmin hem de dağlık bölgenin ekonomisinin gelişmesinde temel bir faktördür. Bölgenin doğu dağlık kısmı, Kafkas Biyosfer rezervi ve Bolşoy Tkhach Ulusal Parkı tarafından ele geçirilmiştir. Maykop turizm bölgesinin batı dağlık kesiminde Tsitsa, Pshekhi ve Pshehashkhi nehirlerinin üst kısımları, Buiny Ridge doğal anıtları bulunur. Bu nedenle bu bölgelerde sadece eko turizm gelişimi mümkündür. Maykop turistik mezo-bölgesi, Adige ile aynı adı taşıyan idari bölge içinde yer almaktadır. Yüzölçümü 2800 km²'dir. Bölge büyük turizm kaynaklarına sahiptir. En yüksek noktası Adigey Cumhuriyeti'nin en yüksek dağda olan Chugush'dır (3238 m). Kafkasya'nın en batıdaki buz zirvesi olan Fisht (2867 m), bölgenin güneybatısında da yer almaktadır. Bölge batıda Abşeron turistik mezo alanı, güneyde Soçi ve doğuda Psebay potansiyel turizm bölgesi ile sınır komşusudur. Bölgenin topraklarında, Rus turistler arasında yaygın olarak bilinen; Lagonaki yaylaları, Bolshaya Azishskaya mağarası, Fisht-Oshten masifleri bulunur. Lagonaki Yaylası UNESCO Dünya Doğal Miras Listesi'ne koruma altında bulunan alanların başındadır. Lagonaki Yaylası, ekolojik turizmin gelişmesi için temel ön koşul olan özellikle büyük bir biyolojik çeşitlilik ile ayırt edilir. Bu yaylanın florasında, 23'ü (%3,9) yerel endemik olan 600 tür bulunur. Ülkede eko turizmin gelişmesi için umut verici sahalara: Dakhovsky Doğa Rezervi, Shaovgenovsky Doğa Rezervi, Krasnogvardeisky Rezervi, Kafkas Devlet Biyosfer Rezervi'dir. Sonuç olarak Adige'de eko turizmin ayırt edici özellikleri arasında, doğa ile iletişim kurma arzusunun teşvik edilmesi, doğa ve kültür üzerindeki olumsuz etkisini önlemesi, sosyo-ekonomik kalkınmaya katkıda bulunmaya şeklinde sıralanır.

Anahtar Kelimeler: Kuzey Kafkasya, Adige, Ekolojik Turizm.

ABSTRACT

Tourism is the world's largest and fastest growing industry. According to the latest statistics of the World Tourism Organization (WTO) and the World Tourism and Travel Council (WTTC), tourism provides 15 percent of the world's income, while its total turnover in 2020 is approximately 910 billion dollars. In this paper, the importance of ecological tourism in the Republic of Adige has been analyzed. Unlike traditional types of tourism, ecological tourism does not require a developed tourism infrastructure, and therefore it has been possible to develop all over the world in recent years. For the Republic of Adige, ecological tourism is a fundamental factor in the development of both tourism in general and the economy of the mountainous region. The eastern mountainous part of the region is captured by the Caucasian Biosphere reserve and the Bolshoi Tkhach National Park. In the western mountainous part of the Maykop tourist zone are the upper reaches of the Tsitsa, Pshekhi and Pshehashkhi rivers, the Buiny Ridge natural monuments. Therefore, only eco-tourism development is possible in

these regions. Maykop tourist meso-region is located within the administrative region of the same name as Adygea. Its area is 2800 km². The region has great tourism resources. Its highest point is Chugush (3238 m), the highest mountain in the Republic of Adygea. Fisht (2867 m), the westernmost ice peak of the Caucasus, is also located in the southwest of the region. The region borders with the touristic meso area Absheron in the west, Sochi in the south and Psebay in the east. On the territory of the region, widely known among Russian tourists; There are Lagonaki highlands, Bolshaya Azishskaya cave, Fisht-Oshten massifs. Lagonaki Plateau is one of the areas under protection in the UNESCO World Natural Heritage List. The Lagonaki Plateau is distinguished by a particularly large biodiversity, which is the main prerequisite for the development of ecological tourism. There are 600 species in the flora of this plateau, 23 (3.9%) of which are locally endemic. Promising sites for the development of ecotourism in the country are: Dakhovsky Nature Reserve, Shaovgenovskiy Nature Reserve, Krasnogvardeiskiy Reserve, Caucasian State Biosphere Reserve. As a result, among the distinguishing features of eco-tourism in Adige, it is listed as encouraging the desire to communicate with nature, preventing its negative impact on nature and culture, and contributing to socio-economic development.

Keywords: North Caucasus, Adygea, Ecological Tourism.

1. Giriş

Adıgey Cumhuriyeti, Kuzeybatı Kafkasya'nın orta kesiminde, Kuzey Kafkasya Ekonomik Bölgesi ile Rusya Federasyonu'nun Avrupa kısmının güneyinde yer almaktadır. Toprakları Aşağı Don ve Büyük Kafkas Sıradağlarında uzanır. Rus platformunun ve Kafkas Kıstağı'nın önemli bir bölümünü işgal eden bölge hem BDT'de hem de ötesinde deniz taşımacılığı için geniş fırsatlar sunan Karadeniz, Azak ve Hazar Denizlerine de erişime sahiptir. Rusya'nın ana petrol yükleme limanı olan Novorossiysk, Karadeniz kıyısında yer almaktadır. Don Nehri, ülkenin güneyinde, Volga ve kolları boyunca nehir taşımacılığı ile Volga-Don Kanalı üzerinden Orta Rusya'nın eski sanayi bölgelerine mal teslim etmeyi mümkün kılan önemli bir su yoludur. Toprakları, Orta Rusya'dan Transkafkasya'ya Türkiye ve İran'a, Donbass'tan Ural-Volga bölgesine, doğu bölgelerinden Karadeniz limanlarına kadar olan ulaşım yollarının kesiştiği noktada yer almaktadır (Rekreatsionnyy potentsial i perspektivy razvitiya turizma v respublike Adygeya 2021).

Adıge Cumhuriyeti, Güney Federal Bölgesi içinde Rusya Federasyonu'nun kurucu bir kuruluşudur. Alan 7,8 bin kilometrekaredir. Adıgey'in coğrafi konumu, sosyo-ekonomik gelişimi için elverişli koşullar sağlar. Demiryolları ve otoyollar Adıgey Cumhuriyeti'ni Krasnodar Bölgesi'ne ve ayrıca Rusya Federasyonu'nun güney bölgelerine bağlar. Rusya Federasyonu'nun kurucu kuruluşları arasında, özel olarak korunan doğal alanların yaklaşık %20'si Adıgey'dedir. Bu alanlar arasında, Avrupa'nın en büyüğü olan Kafkas Devlet Doğal Biyosfer Rezervi de bulunmaktadır. 1999 yılında Kafkas Koruma Alanı, Bolşoy Tkhach Tabiat Parkı, Yukarı Pshekha ve Pshehashkha Tabiat Anıtları, Yukarı Tsice Nehri ve Buiny Sırtı, Batı Kafkasya UNESCO Dünya Mirası Listesi'ne dahil edilmiş ve böylece en yüksek uluslararası koruma statüsünü almıştır (Smolyakova, 2009: 11-13). Modern turizm endüstrisi, en karlı sektörlerden biridir. Bunun başlıca nedeni sürekli artan seyahat talebi ve nispeten yüksek karlılık seviyesidir. Ekolojik turizm, turizm endüstrisi içinde en hızlı büyüyen sektörlerinden biridir. Bu nedenle, uygun şekilde planlama ve yönetim, eko-turizm için önemli bir kaynak oluşturur (Teuchezh, Shadzhe, Khamerzokova, 2014:174). Adıge Cumhuriyeti, 5000 yıllık hareketli tarihi boyunca gelişmiş zengin bir kültür ile geleneklere sahip, tarihi efsanelerle dolu bir ülkedir. Orta Çağ'da Büyük İpek Yolu bu topraklardan Avrupa'dan Asya'ya geçmiştir. Burada Çerkeslerin ataları, dünya arkeolojisinde iyi bilinen Maykop kültürünü yaratmıştır.

2. Adige Cumhuriyetinde Ekolojik Turizmin Mevcut Durumu

Turizm, dünyanın en büyük ve en hızlı büyüyen endüstrisidir. Dünya Turizm Örgütü (WTO) ve Dünya Turizm ve Gezi Konseyi'nin (WTTC) son istatistiklerine göre, turizm dünya gelirinin yüzde 11'ini sağlarken, 2020 yılındaki toplam cirosu yaklaşık 569 milyar dolar olmuştur. Hacim açısından otomotiv, çelik ve petrol endüstrileri, elektronik ve tarım sektörlerini geride bırakmıştır. 1980'de Alman fütürist Robert Jungk 'yumuşak turizm' terimini ortaya terimini ortaya atarken, 1983 yılında Meksikalı çevre ekonomisti Hector Ceballos-Lascurain eko-turizm terimini ortaya atmıştır. Eski Dünya'da hem de Yeni Dünya'da neredeyse aynı anda, çevresel ve sosyal gereksinimlerle uyumlu, doğaya karşı sorumlu, korunmasına katkıda bulunan, gezginlerin ekolojik kültürünü arttıran bir tanım ortaya çıkmıştır. Yirmi yıl sonra, DTÖ Genel Sekreteri Francesco Frangalli, eko turizm yılının açılış töreninde Eko turizm ikincil bir faaliyet olmaktan uzaktır, geçici bir hobi veya heves veya hatta ikincil bir iş olarak görülmemelidir. Eko turizm, turizm sektörünün dengeli, sürdürülebilir ve sorumlu gelişimi için kritik öneme sahiptir.

Eko turizm kavramının ortaya çıkmasına çeşitli eğilimler katkıda bulunmuştur. Bu eğilimler arasında,

- Turizmin en büyük küresel ekonomik faaliyetlerden biri haline gelmesi,
- Yerel halkın eko turizme yönlendirilmesi,
- Turistlerin önceliğinin değişmesi.

Turizm, Adige ekonomisinin gelişmesinde gelecek vaat eden, öncelikli yönlerden birisidir. Cumhuriyette turizm endüstrisinin gelişmesine yönelik alınan önlemler arasında Adige Cumhuriyeti Yüksek Konseyi'nin Nisan 1993'te Adigey Cumhuriyeti'nde turizmin durumu ve sorunları hakkında" Kararında, turizm öncelikli bir kalkınma yönü olarak kabul edilmiştir. Adigey, Rusya'da 1995 yılında *Turizm Yasasını* kabul eden ilk ülke olup 1996 yılında 1997-2005 yılları için "Adigey Cumhuriyeti'nde Turizmin Geliştirilmesi" hedef programı da onaylanmıştır. Program, turizmin ekonominin önde gelen bir sektörü haline gelmesi için sosyo-ekonomik ve örgütsel ön koşulları yaratmayı amaçlamaktadır. Temmuz 2002'de Adige'de Turizmin Geliştirilmesi Konsepti onaylanmıştır (Timofeeva, 2021: 14-21). Yerel düzeyde, eko turizm hizmetlerinin sağlanmasında uzmanlaşan, bölgesel ve işlevsel olarak organize edilmiş rekreasyon alanlarının oluşturulduğu yerde en yüksek verimlilik elde edilir. Bu tür alanlara eko turizm bölge kompleksleri (ETC) denir. Çoğu zaman, bu tür kompleksler, turizmi geliştirme ve doğa koruma görevlerini birleştiren ve genel olarak doğal kaynakların kullanımının ilgili yasalarla zaten düzenlendiği ulusal (doğal) parklardır. Adige Cumhuriyeti'nde, böyle bir eko turistik bölge kompleksi, örneğin bir doğal park kategorisinde karşılık gelen bir SPNA'nın kurulması gereken orta ve yüksek dağ bölümlerinin sınırları içinde Maykop bölgesi dahildir (Bagov, 2021). Çevre eğitimi eko turizmin ayrılmaz bir parçasıdır. Eko turizminin ekolojik kültürün oluşumuna katkısı paha biçilmezdir. Adige Cumhuriyeti'ndeki turistik konaklama tesislerinin önemli bir kısmı Lagonaki Yaylalarında. Hizmet düzeyi, envanter ve kalite hizmetleri son derece düşüktür. Adige de eko turizm konusunda önemli sahalar Fisht, Tsitse (nehirin üst kısımlarında) ve Partizanskiy'dir.

Ülkede ekolojik turizmin gelişmesi için önemli sahalar şunlardır;

a. Dakhovs doğa rezervi 1963 yılında düzenlenmiştir. Alanı 23 bin hektardır. Rezerv, Adigey Cumhuriyeti topraklarında Dakh nehirleri arasında yer almaktadır. Güneyde Kafkas rezervi ile sınır komşusudur. Dakhovsky rezervinin topraklarında meşe, akçaağaç, dişbudak, ihlamur ile temsil edilen yaprak dökken ormanlar ile kestane, armut, elma, kayın, gürgen bulunur.

b. Shovgenovs doğa rezervi 1963'te açılmıştır. Bu rezervin toplam alanı 27,5 bin hektardır.

c. Şubat 1993'te Krasnogvardeisky bölgesinin toprakları üzerinde bir rezerv daha oluşturulmuştur. 80 hektarlık bir alana yayılan bu rezerv Psenafa Nehri'nin ağzında olup Krasnogvardeisky adını almıştır. Bu rezervin toplam alanı 109,5 hektardır.

d. Kafkas Devlet Biyosfer Rezervi batı Kafkasya'nın en büyük topraklarında olup Rus devletinin üç kurucu kuruluşu içinde yer almaktadır.

Kafkas Devlet Biyosfer Rezervi Krasnodar Bölgesi, Adıgey Cumhuriyeti ve Karaçay Çerkes Cumhuriyeti'nin sınırlarına dağılmıştır (Kutepova, 2013: 27-35). Adıgey Cumhuriyetinde birçok doğal anıt ve eşsiz doğal alan bulunur. Bu alanların çoğu ülkenin dağlık kesimlerinde yer almaktadır. Kafkas Devlet Biyosfer Tabiatı Koruma Alanı'nın önemli bir kısmı Adıgey'de bulunmaktadır (263,5 bin hektarın 98 bin hektarı). İyi karayollarının ve eteklerine giden bir demiryolu hattının varlığı, Karadeniz kıyısındaki cumhuriyetin dağlık kesiminden geçen turist güzergahları, Adıgey turizmini özellikle çekici kılmaktadır. Son zamanlarda Rusya Hükümeti tarafından kabul edilen Güney Rusya'nın sosyo-ekonomik kalkınma federal programı, Adıgey Cumhuriyeti'nde turizmin daha da geliştirilmesi için en önemli projeleri ve önerileri sunmaktadır. Bunların uygulanması, turizm ve gezi hizmetlerinin kalitesinin iyileştirilmesine, yeni turizm tesislerinin inşasına ve ilgili altyapının geliştirilmesine ivme kazandıracaktır. Adıgey Cumhuriyeti turizmin gelişmesi için büyük kaynaklara sahiptir. Cumhuriyette birçok doğal anıt ve eşsiz doğal alanlar bulunmaktadır. Çoğu cumhuriyetin eteklerinde ve dağlık kesimlerinde yer almaktadır. Kafkasya'nın muhteşem etekleri, güzel Lagonaki platosu, karstik mağaralar, karlı dağ zirveleri, yemyeşil dağ çayırıları, geniş bozkırlar, asırlık ormanlar, şelaleli dağ nehirleri, sessiz göller ziyaretçilerini ağırlar.

Bugün Adıgey ekolojik olarak güvenli ve ülkenin eşsiz bölgelerinden biridir. Adıgey'in ekolojik refahı korunurken turizmin gelişmesi için Kafkas Rezervi ve NABU ile iş birliği devam etmektedir. Gelecekte, Batı Kafkasya'daki nadir büyük kuşların ve hayvanların incelenmesi ve tescili, çevre eğitimi faaliyetleri ve ekolojik yolların oluşturulması için ortak projeler ülkede eko turizmin gelişmesine katkı sağlar. Adıgey'de eko turizmin geliştiği diğer sahalar Güzelipl, Nurbıy ve Lovpache'dir. Maykop turistik bölgesi, Adıgey Cumhuriyeti ile aynı adı taşıyan idari bölge içinde yer almaktadır. Yüzölçümü 2800 km²'dir. Bölge büyük turizm kaynaklarına sahiptir. En yüksek noktası Adıgey Cumhuriyeti'nin de en yüksek dağı olan Chugush'dir (3238,2 m). Kafkasya'nın en batıdaki buz zirvesi olan Fisht (2867 m), bölgenin güneybatısında da yer almaktadır. Bölge batıda Abşeron turistik mezo bölgesi, güneyde Sochi ve doğuda Psebay potansiyel turizm bölgesi ile sınır komşusudur. Bölgenin topraklarında, Rus turistler arasında yaygın olarak bilinen benzersiz doğal nesnelere; Lagonaki yaylaları, Büyük Azış mağarası, Fisht-Oshten masifleri bulunur. Bölgenin doğu kısmı KGPBZ ve Bolşoy Tkhach doğal parkının bir parçasıdır. Lagonaki Yaylası ve KGPBZ bölgelerinin geri kalanıyla birlikte bu doğal alanlar, UNESCO Dünya Doğal Miras Listesi'ne "Batı Kafkasya" adı altında dahil edilmiştir. Bu, yalnızca Adıgey değil, Rusya'da da en ünlü modern turistik dağlık bölgelerden biridir. Maykop dışında ekolojik turizm bölgeleri Fisht, Buiny Ridge, Tsipe, Pshakha ve Pshekhashkha nehirlerinin üst kısımları, Bolşoy Tkhach doğal parkıdır. Bolşoy Tkhach parkı 1999'da, UNESCO Dünya Doğal Miras Listesi'ne dahil edilmiştir (Resursy i usloviya razvitiya ekoturizma v Maykopskom turistskom mezorayone Respubliki Adıgeya 2021).

3. Sonuç

Turizm, kapsamlı bir ulaşım altyapısının, yüksek kaliteli otoyolların, etkin iletişim sistemlerinin oluşturulmasını, çevre dostu gıda ürünlerinin üretimini ve nitelikli hizmet profesyonellerinin eğitimini gerektirdiğinden Adıgey ekonomisinin en umut verici sektörlerinden biridir. Bu bağlamda, rekreasyonel kaynakların öncelikli ekonomik değerler olduğu Adıgey Cumhuriyeti'nin dağlık kesiminin sosyo-ekonomik kalkınma yönüne yeniden yön verilmesi söz konusudur. Adıgey için özellikle önemli olan, bir dizi çevre koruma önleminin geliştirilmesini ve uygulanmasını sağlayan ekonomiyi canlandırma bölgesel politikanın oluşturulması. Cumhuriyetin turizm sektörünün gelişiminin öncelikli görevi, mevcut turizm işletmelerinin maddi temelini güçlendirmek, Adıge'nin turizm fırsatlarının daha fazla tanıtılması, turizm endüstrisinin gelişimi için hedeflenen programların uygulanmasından geçer. Kafkas Devlet Doğal Biyosfer Rezervi, koruma alanının belirlenmiş alanlarında rekreasyonel ekolojik ve turistik faaliyetlerin geliştirilmesi için önemli bir potansiyele sahiptir. KGFBZ bölgesi, hemen hemen her tür eğlence etkinliğinin geliştirilmesi için ön koşullara sahiptir. Özellikle dağ ve yürüyüş turizmi, kaya tırmanışı, mağara turizmi için uygun koşullar ve fırsatlar sunar. Tüm korunan alanların topraklarının imar edilmesi dikkate alınarak bölgede daha fazla turist gelişimi beklenmektedir. Bilim turizmi dışında tüm ekonomik faaliyetlerin yasaklanacağı ana bölge (çekirdek bölge); ekolojik turizmin gelişeceği bir tampon bölge ve çeşitli ekonomik faaliyetlerin gerçekleştirileceği bir kalkınma bölgesi (veya geçiş bölgesi) oluşturulması gerekir. Kamennomostsky köyünde otel kompleksi ve özel konaklama tesislerinin oluşturulması gerekir. Dakhovskaya köyünde serbest gelişim ve konforlu alanlar ile karakterize edilen, spor ve macera turizminin merkezi haline getirilmesi gerekir. Merkulaevka, Ust-Sakhrai, Novopokhladiy köyleri, köyler arasında at sırtında ve yürüyüş yollarında turistlere hizmet veren geçiş noktaları haline getirilmesi gerekir.

Kaynakça

- Bagov, H.A. (2021). Ekoturizm v razvitiy ekonomiki i okhrany prirody v Rossii. <https://svastour.ru/uaz/ekoturizm-tury.htm>, Erişim tarihi: 2.10.21.
- Kutepova, G.H (2013). *Perspektivniy Razvitiya Ekologičeska Turizma Na Primere Respubliki Adıgeya*, Moskva: Moskovskiy Gosudarstveni İnstitut İndustrii Turizma İmeni Y.A Senkeviça.
- Rekreasyonnyy potentsial i perspektivy razvitiya turizma v respublike Adıgeya (2021). *Sovremennoye sostoyaniye turisticheskoy infrastruktura respubliki Adıge*. https://works.doklad.ru/view/iY80_75YkuQ/all.html, Erişim tarihi: 13.10.2021
- Smolyakova Y. I. (2009). *Turizm v Respublike Adıgeya: resursy, struktura, uroven' razvitiya, perspektivy Dissertatsii o Zemle*. Krasnodar. Adıgeyskiy gosudarstvennyy universitet.
- Teuchezh F.D, Shadzhe A.L, Khamerzokova R.Y., (2014). The role of ecological tourism in economy of Adıgeya Republic. *Retsenziruyemyy, referiruyemyy nauchnyy zhurnal Vestnik AGU*. Vypusk 3 (142), 174-176.
- Timofeeva, E.V., (2021). *Razvitie Ekologičeskogo Turizma vıv Respublike Adıgey*. Rosiyski Gosudarstveni Gidrometeorologičeskiy Universitet.
- Resursy i usloviya razvitiya ekoturizma v Maykopskom turistskom mezorayone Respubliki Adıgeya (2021). <https://buklib.net/books/33561/>, Erişim tarihi: 30.09.2021

EŞEK PENİSİNDE FİBROPAPİLLOM OLGUSU A CASE OF FIBROPAPILLOMA IN THE DONKEY PENIS

Öğr. Gör. Gizem ESER

Iğdır Üniversitesi Tuzluca Meslek Yüksek Okulu, Laborant Veteriner Sağlık Programı, Veteriner Patoloji
Orcid No: 0000-0002-8330-3095

Arş. Gör. Gökhan KOÇAK

Iğdır Üniversitesi, Iğdır Meslek Yüksek Okulu, Organik Tarım Bölümü, Veteriner Suni Tohumlama ve Doğum,
Orcid No: 0000-0002-7813-1575

Dr. Öğr. Üyesi Şemistan KIZILTEPE

Iğdır Üniversitesi Tuzluca Meslek Yüksek Okulu, Laborant Veteriner Sağlık Programı, Veteriner İç Hastalıkları,
Orcid No: 0000-0003-3727-8893

Dr. Öğr. Gör. Fatma ERTAŞ

Iğdır Üniversitesi Tuzluca Meslek Yüksek Okulu, Laborant Veteriner Sağlık Programı, Veteriner İç Hastalıkları,
Orcid No: 0000-0001-5289-071X

Öğr. Gör. Ayhan AKGÜN

Iğdır Üniversitesi Tuzluca Meslek Yüksek Okulu, Laborant Veteriner Sağlık Programı, Veteriner Histoloji,
Orcid No: 0000-0001-6585-8655

Dr. Öğr. Üyesi Tunahan SANCAK

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Klinik Bilimleri Bölümü, Cerrahi Anabilim Dalı,
Orcid No: 0000-0002-7813-1575

ÖZET

Iğdır Üniversitesi Hayvan Hastanesine penis tümörü şüphesi ile getirilen 4 yaşında bir eşeğin fiziksel muayenesinde gri-pembe renkte dışa doğru taşkın, kanamaya meyilli, sapsız, sınırlı fibröz nodüller tespit edildi. 12 saat aç bırakılan eşeğe genel anestezi (2ml ksilazin hidroklorür + 2ml ketamin hidroklorür) uygulanarak tümör kitlesi (10x10x5) operasyonla uzaklaştırıldı. İki gün boyunca formaldehit ile fikse edilen bu kitle trimlenerek rutin doku takibinden geçirildikten sonra 4 µm kalınlığında mikrotom cihazında kesilerek, lam üzerine alındı. Daha sonra hematoxilen-eozin ve Masson trichrome boyama yapılarak ışık mikroskopunda incelendi. Histopatolojik incelemede; hematoxilen-eozin boyamada epidermiste; akantozis, hipertozis, dermise doğru uzanan psödoepitelyamatöz hiperplazi dermiste; fibrosit froblast ve kollogen ipliklerden oluşan anaför şeklinde bağ doku üremeleri saptandı. Masson trichrome boyamada ise dermise doğru uzanan hiperplazik epitel hücreleri, kollogen ipliklerden oluşan anaförler dermiste fibroblastlardan oluşan bağ doku artışı gözlemlendi. Bu bulgular ışığında fibropapillom tanısı konulan eşeğe operasyon sonrasında belirli aralıklarla (2 ayda bir) Vincristine – Koçak 1 mg/ 1 ml IV uygulanarak 6 ay tümör takibi yapıldı. Bu süreçte herhangi bir nüks görülmedi. Bu olgu Iğdır yöresindeki bir eşekte ilk kez bildirilmiş olup fibropapillom çiftleşme yoluyla bulaşabildiği için bölgede hastalığın görülmesi ve hayvanlar arasında yayılmasında önemli bir risk faktörüdür. Bu bakımdan sunulmaya uygun bulunmuş ve literatüre katkı sağlayacağı kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler; Eşek, fibropapillom, histopatoloji, tümör.

ABSTRACT

In the physical examination of a 4-year-old donkey brought to Iğdır University Animal Hospital with the suspicion of penile tumor, gray-pink colored, outward protruding, hemorrhagic, sessile, limited fibrous nodules were detected. The tumor mass (10x10x5) was

surgically removed by applying general anesthesia (2ml Xylazine hydrochlorur + 2ml ketamine hydrochlorur) to the donkey, which was fasted for 12 hours. This mass, which was fixed with formaldehyde for two days, was trimmed and subjected to routine tissue follow-up, then cut on a 4 µm microtome device and placed on a slide. Then, hematoxylin-eosin and Masson trichrome staining were performed and examined under a light microscope. In hematoxylin-eosin staining; in the epidermis acanthosis, hyperkeratosis, pseudoepithelial hyperplasia extending into the dermis; Connective tissue growths in the form of eddies consisting of fibrocyte froblast and collagen threads were detected. In Masson's trichrome staining, hyperplastic epithelial cells extending towards the dermis, eddies made of collagen threads and an increase in connective tissue consisting of fibroblasts in the dermis were observed. In the light of these findings, the donkey diagnosed with fibropapilloma was followed up for 6 months by administering Vincristine – Koçak 1 mg/ 1 ml IV at regular intervals (every 2 months) after the operation. No recurrence was observed during this period. This case was reported for the first time in a donkey in the Iğdır region, and since fibropapilloma can be transmitted through mating, it is an important risk factor for the disease to occur in the region and to spread among animals. In this respect, it was found suitable to be presented and it was concluded that it would contribute to the literature.

Keywords; Donkey, Fibropapilloma, histopathology, tumor.

GİRİŞ

Tümör, hücrenin kontrol edilemeyen bir şekilde büyümesi ve çoğalması sonucu meydana gelen oluşumdur ve tümörler iyi huylu (benign), kötü huylu (malign) olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. İyi huylu tümörler, oluştukları bölge ile sınırlı kalıp başka bölgelere yayılmazken kötü huylu tümörler ise buldukları bölgede büyürler ve başka dokulara da yayılabilirler.¹ Peniste; fibropapillom, squamous cell carcinoma, transmissible venereal tumor, fibrosarkom, lenfosarkom, angiosarkom, hemangiom, miksom ve lipom gibi tümörlere rastlanıldığı bildirilmiştir.^{2,3,4} Kutaneöz Fibropapilloma ise genelde papillomavirüs enfeksiyonuyla ilişkili olan, epidermisten dermise doğru uzanan çok sayıda proliferatif epitel hücrelerden oluşan iyi huylu tümörlerdir.⁴⁻⁶ Daha çok genç erkeklerde penis ve prepsyumda, dişilerde ise vulva ve vaginada görülür.⁷ Bu tümörler travmaya en çok maruz kalan glans penis ve penisin kranio-dorsal kısmında oluşurlar. Özellikle büyük hacimli tümörlerde ağrı, ülserasyon ve hemoraji görülebilir.⁸

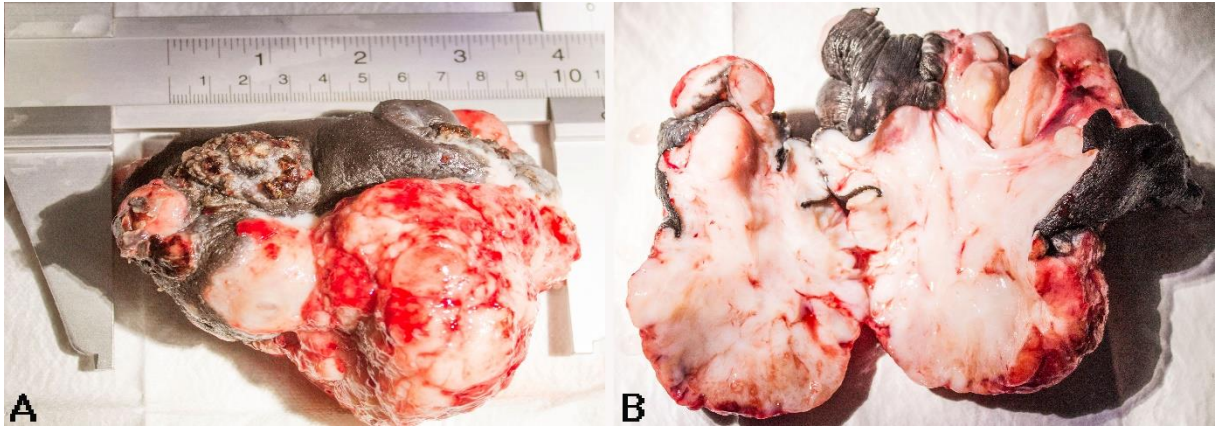
Fibropapillom yapılan literatür taramalarında daha önce köpek,⁹ kedi,¹⁰ sığır,^{11,12} koyun,¹³ at¹⁴ gibi hayvanların yanısıra kaplumbağa,¹⁵ deniz ayısı,¹⁶ dağ aslanı,¹⁷ geyik,¹⁸ deve,¹⁹ gibi pek çok farklı hayvanda bildirilmiştir. Sunulan bu olguda ise Eşekte görülmüş olup bu olgu Iğdır ilinde bildirilen ilk tümör vakasıdır. Fibropapillom tedavi edilmediği takdirde peniste seyrettiği durumlarda çiftleşme ile bulaşabildiğinden diğer hayvanlara etkenin yayılması, nakledebilmesi ve doğurganlığın azalması hususunda önemli bir yere sahiptir.

Sunulan bu çalışma ile; bir eşekte karşılaşılan ve eşekte görülme sıklığı düşük olan fibropapillomun histopatolojik tanısı, operatif işlemi ve postoperatif süreci hakkında bilgi verilmesi amaçlanmıştır.

OLGU SUNUMU

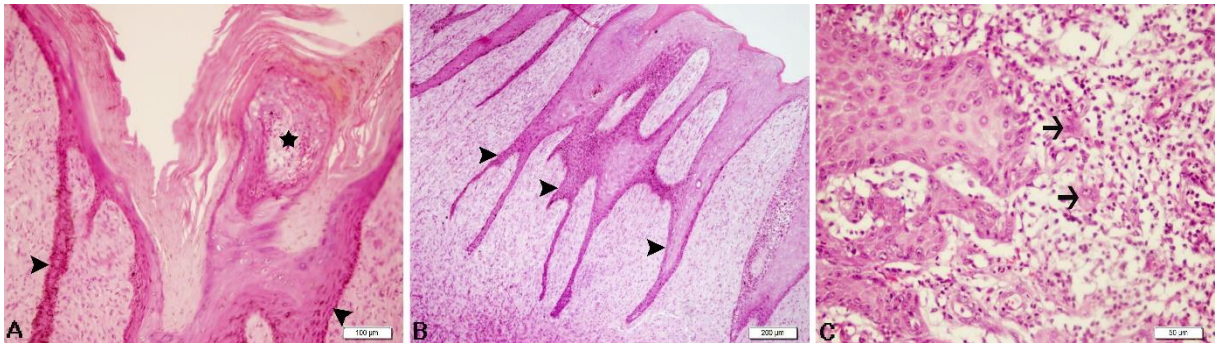
Penis tümörü şüphesi ile 4 yaşında bir eşek Iğdır Üniversitesi Hayvan Hastanesine getirildi. Makroskobik muayenesi yapılan eşekte gri-pembe renkte dışa doğru taşkın,

kanamalı, sapsız, sınırlı fibröz nodüller tespit edildi. 12 saat aç bırakılan eşeğe genel anestezi (2ml Ksilazin (Rompun %2) + 2ml Ketamin (Ketasol %10) uygulanarak hayvan sağ tarafına doğru yan yatırıldı. Tümör kitlesinin üretraya yakın olduğu ve ona zarar vermeden kitlenin uzaklaştırılabilmesi için üretranın yerinin belirlenmesi amacıyla katater yerleştirildi. Dikkatli bir şekilde bistüri ve elektrokoter kullanılarak 10x10x5 boyutlarında tümör rezeksiyonu yapıldı. Kitle penil mukozaya tutunmuş, yüzeyi düzensiz ve kısmen nekrotik granülasyon dokusu ile kaplıydı (Şekil 1). Bölgeden çıkarılan kitle fotoğraflanarak, 48 saat %10luk formalin solüsyonunda bekletilerek rutin doku takibinden geçirildikten sonra 4 µm kalınlığında kesitler alınan bu kitle hematoksilin-eozin ve Masson trichrome boyama yapılarak ışık mikroskopunda incelendi.



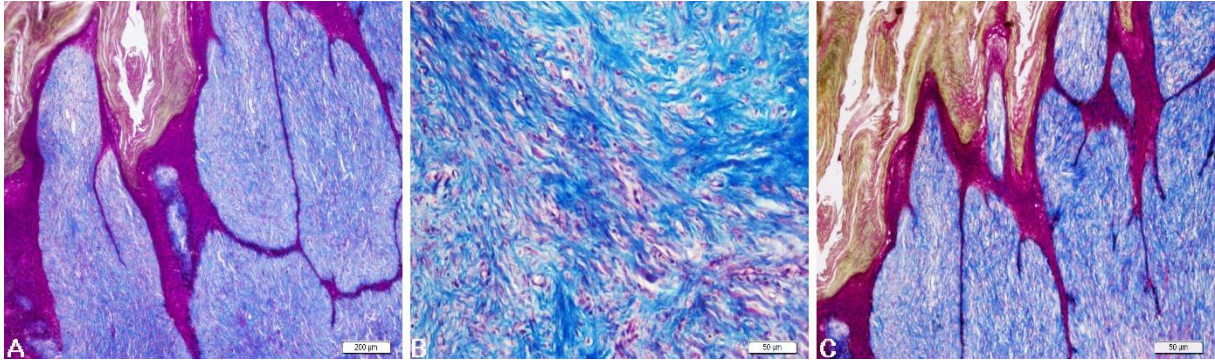
Şekil 1. A) Penisten rezeksiyonu yapılan tümör kitlesi, dışa doğru taşkın, kanamalı, sapsız, sınırlı fibröz nodül. B) Tümör kitlesinin kesit yüzü.

Histopatolojik incelemede hematoksilin-eozin boyamada epidermiste; akantozis, hiperkeratozis, dermise doğru uzanan psödoepitelyamatöz hiperplazik neoplastik hücreler (Şekil 2 A-B) dermiste; fibrosit fibroblast ve kollogen ipliklerden oluşan anafor (girdap) (Şekil 2-A) şeklinde bağ doku üremeleri, birkaç makrofajın stoplazmalarının birleşmesiyle oluşmuş tümör dev hücreleri (Şekil 2 C) saptandı. Neoplastik hücrelerde hafif ve orta derecelerde mitotik figürler, anizokaryozis ve anizostozise rastlandı. Bu bulgulara dayanılarak fibropapillom teşisi konuldu. Masson trichrome boyamada ise dermise doğru uzanan pembe renkte hiperplazik epitel hücrelerinin, sarı renkte kollogen ipliklerden oluşan anaforlar, mavi renkte dermiste fibroblastlardan oluşan bağ doku artışı gözlemlendi. (Şekil 3)



Şekil 2. A) Epidermis, akantozis, hiperkeratozis, dermise doğru uzanan psödoepitelyamatöz hiperplazik neoplastik hücreler (ok başları), dermiste; fibrosit fibroblast ve kollogen ipliklerden oluşan anafor (girdap)(yıldız) B) Dermise doğru uzanan psödoepitelyamatöz hiperplazik

neoplastik hücreler (ok başları). C) Bağ doku üremeleri, birkaç makrofajın stoplazmalarının birleşmesiyle oluşmuş tümör dev hücreleri (oklar), H&E.



Şekil 3. Masson trichrome boyama, dermise doğru uzanan hiperplazik epitel hücreleri (pembe), kollogen iplikler (sarı), kollogen ipliklerden oluşan anaförler, dermiste fibroblastlardan oluşan bağ doku artışı (mavi).

Operasyon sonrasında dikiş üzerine Oxytetrasiklin Antiseptik sprey sıkılarak yara iyileşmesinin hızlanması ve bölgede enfeksiyon oluşumunun engellenmesi amaçlandı. Ayrıca cerrahi alanın genişliği ve üretraya yakınlığı nedeniyle günde bir kez 3 gün boyunca antibiyotik olarak penicilin (Reptopen; 5ml / 100 kg c.a İ:M) ve ağrı kesici olarak ise Meloksikam (Maxicam; 12 ml/100 kg) kullanıldı. Ameliyattan 5 hafta sonra yara iyileşti fakat tümörün nüks etmemesi için Eşeğe operasyon sonrasında belirli aralıklarla (iki ayda bir) Vincristine – Koçak 1 mg/ 1 ml IV uygulanarak 6 ay tümör takibi yapıldı. Bu süreçte herhangi bir nüks görülmedi.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Hayvanlarda farklı yaş gruplarında, farklı türlerde birçok tümör tipi gözlenmektedir. Papillomavirüsler (PV'ler), insanlarda ve çeşitli hayvanlarda deri ve mukoza enfeksiyonlarına neden olan son derece büyük bir virüs grubudur¹⁹. Fibropapilloma ise en yaygın tümör türünden biridir. Tümörler dişilerde erkeklerden daha fazla gözlenmektedir. Tümörlerin genellikle baş, boyun, omuz, bazen sırtta kuyruk ve vulva yanında siğillerden büyük olgulara kadar farklı boyutlarda şekillendiği gözlenmektedir. Bu siğiller ya tekli ya da çokludur, grimsi beyazdan siyaha farklı renklerde görülmektedir²⁰. Paylaşılan bu vakada papillomun daha az olarak rastlanan erkek bir eşekte görülmesi, ayrıca yine belirtilen bölgelerden genital organlarda görülmesi ve büyük bir kitle şeklinde oluşması vakanın önemini göstermektedir.

Fibropapillomlar, baskın olarak fibroblast proliferasyonundan oluşan, üzerinde değişken epitelyal hiperplazi ve hiperkeratozdan oluşan iyi huylu kitlelerdir. Atlarda sarkoid, dermal fibroblastların sarkom benzeri proliferasyonu nedeniyle tipik olarak fibropapilloma için kullanılan terimdir²¹. Ayrıca Gardiner ve ark. (2008) tarafından sunulan olguda bir atta peniste fibropapillomaya rastlanmış ve epitel dokuda hiperplazi, iyi farklılaşmış ve iyi organize olmuş psödoepitelyamatöz hiperplazik hücreler görülmüştür. Yapılan bu çalışmada da Gardiner ve ark. (2008)'nin bulgularına benzer bulgular elde edilmiş olup olgunun doğru teşhis edildiğinin de bir göstergesidir.

Bu olgu sunumu İğdir bölgesinde bir eşekte ilk belirtilen fibropapilloma olgusu olma yönünden ve ayrıca yapılan operatif ve medikal tedaviler sonucunda bir daha nüks görülmemesi ile uygun bir tedavi süreci yönetimi yönünden veteriner hekimlerine farklı bir

bakış açısı sağlayacağı ayrıca literatüre de katkı sağlayacağı düşünüldüğünden sunulmaya değer bulunmuştur.

KAYNAKLAR

- 1 Gözet, M. Tümör-bağışıklık sistemi etkileşimlerinin matematiksel modelleri.
- 2 Dawson, L. & Bierchwal, C. Fibropapilloma of the bovine penis. *The Bovine Practitioner*, **184-187** (1983).
- 3 Milli, Ü. H. v. H., R. . Veteriner Patoloji (2001).
- 4 BİRİCİK, H. S., ÇİMTAY, İ., KESKİN, O. & BABA, Z. F. Bir Boğada Gözlenen Penis Fibropapillomunun Sağaltımında Otolog Aşı Ve Otohemoterapi Kombinasyonunun Etkisi.
- 5 Khodakaram-Tafti, A. & Kargar, M. Gross and histopathologic characteristics of penile fibropapillomas in young bulls. *Comparative Clinical Pathology* **18**, 261-263 (2009).
- 6 McGavin, M. & Zachary, J. Pathologic Basis of Veterinary Disease. 4th. *Louis: Mosby* **1476** (2007).
- 7 Erer, H. & Kıran, M. Veteriner Onkoloji. *Damla Ofset AŞ, Yeni Matbaacılar Sitesi, Konya*, 126-127 (2005).
- 8 Andrews, A. (WB Saunders, 1989).
- 9 Hattel, A., Diters, R. & Snavely, D. Ureteral fibropapilloma in a dog. *Journal of the American Veterinary Medical Association* **188**, 873-873 (1986).
- 10 Hanna, P. E. & Dunn, D. Cutaneous fibropapilloma in a cat (feline sarcoid). *The Canadian Veterinary Journal* **44**, 601 (2003).
- 11 Babu, M. S., Veeana, P., Kumar, R. S., Amaravathi, P. & Vani, G. Clinical, pathological and immunohistochemical bovine papillomatosis. *Head & neck* **6**, 11.53 (2020).
- 12 Bocaneti, F., Altamura, G., Corteggio, A., Velescu, E. & Borzacchiello, G. Expression of bcl-2 and p53 in bovine cutaneous fibropapillomas. *Infectious agents and cancer* **10**, 1-5 (2015).
- 13 Tore, G. *et al.* Host cell tropism, genome characterization, and evolutionary features of OaPV4, a novel Deltapapillomavirus identified in sheep fibropapilloma. *Veterinary microbiology* **204**, 151-158 (2017).
- 14 Gardiner, D. W., Teifke, J. P., Podell, B. K. & Kamstock, D. A. Fibropapilloma of the glans penis in a horse. *Journal of veterinary diagnostic investigation* **20**, 816-819 (2008).
- 15 Lawrance, M. F., Mansfield, K. L., Sutton, E. & Savage, A. E. Molecular evolution of fibropapilloma-associated herpesviruses infecting juvenile green and loggerhead sea turtles. *Virology* **521**, 190-197 (2018).
- 16 Eissa, A. E. *et al.* Cutaneous fibropapilloma in Egyptian-farmed gilthead seabream (*Sparus aurata*; Linnaeus, 1758). *Aquaculture International* **28**, 2081-2091 (2020).
- 17 Schulman, F. *et al.* Cutaneous fibropapilloma in a mountain lion (*Felis concolor*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* **34**, 179-183 (2003).
- 18 Garcês, A., Pires, I., Savini, F., Scagliarini, A. & Gallina, L. Cutaneous Fibropapilloma in a Red Deer (*Cervus elaphus*) Associated with *Cervus elaphus* Papillomavirus in Portugal. *Journal of wildlife diseases* **56**, 636-639 (2020).
- 19 Oryan, A., Hashemnia, M., Mohammadalipour, A. & Gowharinia, M. Gross and histopathological characteristics of fibropapilloma in camels (*Camelus dromedarius*). *Journal of Camel Practice and Research* **18**, 65-68 (2011).
- 20 Hassanein KMA, Mahmoud AZ. Pathological Studies On Tumor Incidence In Farm Animals. *J. Vet. Science*, 28 (1), **105-117** (2009).
- 21 Foster RA, Ladds PW: Male genital system. In: Jubb, Kennedy and Palmer's pathology of domestic animals, vol. 3, ed. MaxieMG, 5th ed., pp. **611-619**. Elsevier, Philadelphia, PA. (2007)
- 22 Gardiner DW, Teifke JP, Podell BK, Kamstock DA. Fibropapilloma of the glans penis in a horse. *J Vet Diagn Invest* 20:**816-819** (2008)

ANADOLU MANDALARINDA BESLENMENİN SÜT BİLEŞENLERİ ÜZERİNE ETKİSİ EFFECT OF NUTRITION ON MILK COMPOSITION IN ANATOLIAN BUFFALOES

Gülsüm USTAOĞLU

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Atakum, Samsun, Türkiye.
ORCID NO: 0000-0002-7827-1615

Prof. Dr.Nurcan ÇETİNKAYA

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Atakum, Samsun, Türkiye.
ORCID NO: 0000-0002-9977-2937

ÖZET

Anadolu Mandası; nehir mandaları (*Bubalus bubalis*) arasında Akdeniz Mandası sınıfında yer alır ve Türkiye’de yaygın olarak yetiştirilen manda ırkıdır. Mandalar hava şartlarının çetin ve bakım-besleme koşullarının sınırlı olduğu coğrafyalarda yetiştirilebilir. Bununla birlikte, hem et ve hem de süt yönünde veriminin olması, düşük kaliteli kaba yemleri süt ineğine göre daha iyi değerlendirme yeteneği ve pek çok hastalığa karşı dayanıklı olmaları üstün özellikleridir. Dünyanın çeşitli yerlerinde, özellikle Hindistan’da manda sütü insanların tüketimi için en önemli besin kaynaklarından biridir. Manda sütü, yağ, protein, laktoz ve mineraller bakımından diğer sütlerden daha zengin olduğu için daha yüksek kuru madde ile karakterize edilir. Yüksek enerji sağladığı için iyi kaliteli bir süt olarak değerlendirilir. Manda sütü, hem geleneksel hem de endüstriyel süt ürünlerinin üretilmesinde, bu ürünlerin besleyici özelliklerini ve uygunluğunu belirleyen önemli kimyasal bileşimi nedeniyle uzun süredir değer görmektedir. Manda sütü; %17,0-17,7 kuru madde, %7,0-7,9 süt yağı, %3,5-4,2 protein, %4,2-5 laktoz ve %0,8-0,9 kül ihtiva eder. Manda sütünün temel mineralleri kalsiyum ve fosfordur. Manda sütü 112 mg/100 g kalsiyum, 99 mg/100 g fosfor içerir. Manda sütü inek sütüne göre daha yüksek vitamin A ve C içerirken, manda sütünde vitamin E ve riboflavin değerleri daha düşük düzeydedir. Mandaların besin madde ihtiyaçlarını başlıca; hangi fizyolojik dönemde olduğu, hangi verim özelliği için yetiştirildiği ve çevresel faktörler etkiler. Mandalarda rasyonun enerji seviyesinin yüksek oluşunun süt proteini ve yağ içeriği üzerinde olumlu bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. Mandaların düşük protein içeren rasyonlara süt ineklerine göre daha kolay adapte oldukları belirlenmiştir. Bununla birlikte, çok düşük protein içeren rasyonla beslenen mandalarda süt verimi ve kalitesi etkilenebilir. Bu bildiride, Anadolu mandalarında beslenmenin süt bileşenleri üzerine etkileri konusunda yapılan çalışmalar derlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Anadolu mandası, beslenme, manda sütü, süt yağı, süt proteini

ABSTRACT

Anatolian buffalo is originated from Mediterranean buffaloes which are subgroup of water buffaloes (*Bubalus bubalis*) and is widely bred in Turkey. Buffaloes can be bred in geographies where weather conditions are harsh and nursing-feeding conditions are limited. However, its efficiency in both meat and milk, its ability to evaluate low-quality forages better than dairy cows, and its resistance to many diseases are superior features of buffaloes. In various regions of the world, especially in India, buffalo milk is one of the most important nutrients source for human consumption. Buffalo milk is characterized by higher dry matter as it is richer in fat, protein, lactose and minerals than other milks. It is considered a good

quality milk as it provides high energy. Buffalo milk has long been valued in the production of both conventional and industrial dairy products because of its important chemical composition, which determines the nutritional properties and suitability of these products. Buffalo milk contains 17.0-17.7% dry matter, 7.0-7.9% milk fat, 3.5% 4.2% protein, 4.2-5% lactose and 0.8-0.9% ash. The main minerals of buffalo milk are calcium and phosphorus. Buffalo milk contains 112 mg/100 g calcium, 99 mg/100 g phosphorus. Buffalo milk contains higher levels of vitamins A and C than cow's milk, while vitamin E and riboflavin values are lower in buffalo milk. The main nutrient needs of buffaloes are; it is in which physiological period, for which yield trait it is grown and environmental factors affect it. Diet energy has a positive effect on milk protein and fat content in buffaloes. It has been determined that buffaloes adapt to low protein diets more easily than dairy cows. However, milk yield and quality may be affected in buffaloes fed a very low protein diet. Studies on the effects of feeding on milk components in Anatolian buffaloes are reviewed in this presentation.

Keywords: Anatolian buffalo, nutrition, buffalo milk, milk fat, milk protein

GİRİŞ

ANADOLU MANDASI

Anadolu mandasının Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından ırk tescili yapılmış olup Akdeniz mandaları grubunda, nehir mandaları (*Bubalus bubalis*) içinde yer alan Anadolu mandası ırkıdır (Anonim, 2004). Türkiye’de 2019 yılında Türkiye İstatistik Kurumunun (TÜİK) bilgilerine göre Anadolu mandası sayısı 184 bin 192 baş iken manda sayısı %4,5 artarak 2020 yılında 192 bin 489 başa ulaşmıştır, Samsun ili 21 bin 637 baş manda varlığı ile Türkiye’de birinci sırada yer almaktadır (Anonim,2021).

DÜNYADA MANDA SÜTÜ ÜRETİMİ VE BESİN DEĞERİ

Manda sütü payı toplam inek sütü üretiminden çok daha az olmasına rağmen dünyadaki en büyük ikinci süt üretim kaynağıdır. Hem manda sütü hem de inek sütü, onları eşit derecede önemli kılan farklı bileşimlere sahiptir. İnek sütünün baskın hale gelmesinde verim, sağlık, iklim, coğrafya ve yaşam tarzı gibi birçok faktörler bulunmaktadır, ancak bu manda sütünün önemini azaltmaz. Ortalama olarak, bir manda günde 7 ila 11 litre süt üretirken, bir ineğin günlük süt üretimi 14 ila 20 litredir. Günlük verimdeki bu fark, büyük ticari inek sütü üretiminin fazla olmasının en büyük nedenlerinden biridir. Genel olarak, dünya çapında toplam süt üretiminin %85’i süt sığırlarından gelirken, manda, keçi, koyun ve deve sırasıyla %11, %2, %1.4 ve %0.2 oranında katkı sağlamaktadır. Tablo 1’de Dünyanın en çok manda sütü üreten ülkeleri verilmiştir (Reza, 2020).

Manda sütünün yüksek oranda kuru madde ve yağ içermesi süt tozu, peynir ve tereyağı üretiminde manda sütüne olan talebi artırmaktadır. Yılmaz ve Kara(2019)’nın derleme makalesindeki bilgilerden yararlanarak hesaplandığında, manda sütündeki kuru madde ve yağın yüksek olması 1 kg manda sütünden inek sütüne göre % 7,5 daha fazla peynir ve % 3,0 daha fazla tereyağı elde edilmesini sağlamasındandır.

Tablo 1. Dünyanın En Çok Manda Sütü Üreten Ülkeleri (Reza, 2020)

Sıralama	Ülke	Manda Süt Üretimi (Ton)
1	Hindistan	70,000,000
2	Pakistan	24,370,000
3	Çin	3,050,000
4	Mısır	2,614,500
5	Nepal	1,188,433
6	Myanmar	309,000
7	İtalya	194,893
8	Sri Lanka	65,000
9	İran	65,000
10	Türkiye	51,947

MANDALARDA BESLEMENİN SÜT KOMPOZİSYONUNA ETKİSİ

Yem kalitesiz olduğunda ve selüloz oranı yüksek olduğunda mandalar diğer süt sığırlarından yemi daha verimli bir şekilde sindirmektedir, bu nedenle de manda sütü üretim maliyeti düşük olmaktadır (Fahimuddin,1989).

Mandalarda doğum sonrası laktasyonun ilk döneminde tüketilen rasyonla alınan enerji özellikle ilk 8-12 hafta süreyle enerji ihtiyacını karşılayamaz ve negatif enerji dengesi (NDF) oluşur. Bu negatif enerji dengesinin üstesinden gelmek için, rasyonun enerji yoğunluğu tahıllarla artırıldığında rumen fermantasyonunu negatif yönde etkiler ve süt yağı sentezini baskılar. Bununla birlikte, rasyona yağ eklenerek enerjisi artırılırsa rumen fermantasyonu üzerine aşırı tahıl ve konsantre yemle beslemedekine benzer herhangi bir olumsuz etki oluşmaz (Markus vd, 1996).

Khan vd.(2011) tarafından ilerleyen gebelik süresiyle süt kalitesinde bozulma olduğu ortaya konmuştur. Mandalarda (*Bubalus bubalis*) süt yağı konsantrasyonu gebeliğin 2. haftasından 22. haftaya kadar doğrusal olarak artarken süt proteini azalmıştır. Sütte yağsız katı madde ve laktoz gebeliğin 14. haftasına kadar azalmış ve daha sonra artış göstermiştir.

Murrah mandalarında laktasyonun erken döneminde bypass besin maddelerinin (by-pass yağ, BPF; by-pass protein, BPP veya bunların kombinasyonu, BPPF) rasyona eklenmesinin etkisi araştırılmıştır (Katiyar vd., 2019). By-pass yağ, by-pass protein ve her ikisi de eklenen gruplar arasında kuru madde tüketimi(KMT), vücut ağırlıkları, vücut kondisyon skoru(VKS) ve toplam süt verimi benzer bulunmuştur ($P > 0.05$). BPP ve BPPF ile beslenen gruplarda yağa göre düzeltilmiş süt (FCM) üretimi (%14,5, $P > 0,05$) iyileşirken, BPF ile beslenen grupta önemli (%19,45, $P < 0,05$) artış tespit edilmiştir. Süt yağı, yağsız kuru madde, protein, laktoz ve toplam katı maddelerin genel ortalama değerleri, kontrol değerlerine kıyasla ekleme yapılan gruplarda yüksek ($P < 0.05$) bulunmuştur. Tek başına veya kombinasyon halinde BPP veya BPF ile ekleme yapmanın erken laktasyon döneminde Murrah mandalarında üretilen sütün kalitesini olumlu yönde etkilediği ve BPF'nin ayrıca sütün kantitatif özelliğini iyileştirdiği ortaya konmuştur.

Rasyon ve bileşimi, özellikle rasyonun protein miktarı ve kalitesinin manda sütünün kompozisyonunu etkilediği bildirilmiştir. Mandaların ilave yağ içeren bir rasyonla beslenmesi, süt verimini ve yağ içeriğini artırmaktadır. Manda rasyonunun enerji içeriği ile

süt yağı, süt proteini ve laktoz içeriği arasında pozitif bir ilişki ortaya konmuştur (El-Salam ve El-Shibiny, 2011).

Mohd Azmi AF vd (2021) tarafından yapılan derlemede; Asya mandasının performansını artırmak için, enerji ve protein dahil tüm besin maddelerinin optimal dengesinin makro besinler olarak önemli olduğu rapor edilmiştir. Ayrıca rasyona yem katkı maddelerinin eklenmesinin manda rasyonundaki temel besin maddelerinin içeriğini artırmak ve hayvanın rumen metabolizmasını iyileştirmek için uygulanabilecek alternatiflerden birisi olabileceği önerilmiştir. Bazı çalışmalar rasyona konsantre yem ve by-pass yağ eklemenin kuru madde tüketimi, vücut kondisyon skoru ve büyüme ile ilgili bazı kan parametreleri ve hormonları üzerinde pozitif yanıt verdiğini göstermiştir. Ayrıca, mandaların temel rasyonuna yem katkı maddesi eklenerek yemleme yönetiminde yapılan değişiklikler, hayvanlardan alınan et ve süt verimini artırarak üretimde karlılığın artmasına yardımcı olduğunu ortaya koymuştur. Bununla birlikte, Asya mandalarında yapılan çalışmalar konusunda hazırlanan derleme makalesinde mandalarda rasyona yem katkı maddelerinin eklenmesinin etkilerinin tutarsız olduğu bu nedenle de manda sağlığı ve üretkenliği üzerindeki uzun vadeli etkilerinin hala daha fazla araştırılmasına ihtiyaç olduğu belirtilmiştir (Mohd Azmi AF vd., 2021).

Pakistan'da Nili-Ravi mandalarda erken laktasyon döneminde rasyona içyağı eklemenin süt verimi ve süt kompozisyonuna etkisi belirlenmiştir (Nawaz vd.,2007). Günlük süt verimi ($P < 0.01$) 11.00 kg/gün'den 13.2 kg/gün'e yükselmiştir. Rasyona eklenen ve artan içyağı seviyeleriyle %4 yağ düzeltilmiş süt (FCM), katı maddeye göre düzeltilmiş süt (SCM) ve enerjisine göre düzeltilmiş süt (ECM) üretimi ikinci dereceden(quadratically) artış göstermiştir ($P < 0.05$). Artan oranda eklenen içyağı miktarlarıyla süt yağı içeriği ve toplam üretilen süt yağı doğrusal olarak artış göstermiştir ($P < 0.01$). Süt protein ve laktoz seviyeleri rasyona içyağı eklenmesiyle değişmemiştir. Toplam katı madde içeriği ikinci dereceden ($P < 0.05$) %16.45'ten %17.67'ye yükselmiştir. Rasyonlara artan oranlarda içyağı eklemeleriyle sütün brüt enerjisi (GE) 1096 Kcal/kg'dan 1160' Kcal/kg'a yükselmiştir ($P < 0.01$).

Erken laktasyon döneminde rasyona 60:40 silaj:konsantre oranı ile eksojen fibrolitik enzimler ile desteklenmiş rasyonla beslenen Nili-Ravi mandalarda azot dengesi değerleri yüksek bulunmuştur. Enzim eklenenlerde, enzim eklenmeyenlere göre daha iyi süt üretimi kaydedilmiş ve hayvanlardan toplanan sütün; süt yağı, toplam katı madde ve süt enerji seviyeleri artış göstermiştir. Eksojen fibrolitik enzimler ile desteklenmiş, %60 ve %70 yüksek yulaf silajlı rasyonların, erken laktasyondaki mandalarda daha iyi süt üretimi ve süt kompozisyonuna yol açtığı gösterilmiştir (Arif vd., 2019).

Cornell Net Karbonhidrat ve Protein Sistemini (CNCPS) kullanarak İtalyan Akdeniz mandalarının laktasyonda rasyon enerjisini ve protein değerini ve hayvan yaşama ve verim payına göre ihtiyaçlarının sırasıyla laktasyon için net enerji (NE) ve metabolize edilebilir protein (MP) olarak değerlendirilmesi yapılmıştır. Mandalardan toplanan süt yağı ve proteini belirlenmiştir. Hesaplamalar rasyonun NE ve MP, rasyon bileşeni kimyasal özellikleri kullanılarak CPM-Dairy programı (1998) ile yapılmış; daha sonra enerji ve protein tüketimleri belirlenmiştir. NE ve MP ihtiyaçları iki yöntemle hesaplanmış: 1)üretilen süt, yağ ve protein içeriği, laktasyon dönemi ve VKS'nu ana faktörler olarak kabul eden CPM-Dairy kullanılarak; 2) 1 kg enerjisi düzeltilmiş süt üretmek için mandanın 3.56 MJ NE'ye ihtiyacı olduğu ve emilen aminoasitleri süt proteinine dönüştürme verimliliğinin süt ineğinden (CNCPS) daha düşük olduğu varsayımı kullanılmıştır. Laktasyondaki İtalyan Akdeniz mandalarının rasyonlarının özelliklerini belirlemek ve gereksinimlerini hesaplamak için CNCPS'nin kullanılması uygulanan yöntem 1 ile uygun bulunmuş. Buna karşılık, aynı şeyi mandada laktasyon için süt ineklerine kıyasla daha düşük bir NE ve MP kullanım verimliliğini uygulayan yöntem 2 hesaplarıyla uygun bulunmamıştır (Calabro vd., 2003).

Farklı yaşlarda 1448 Anadolu mandalarında laktasyon süt verimi ve süt kompozisyonu ile doğum, 180 ve 365 günlük ağırlıkları belirlenmiştir. Sonuçlar mandaların beslenmeleriyle ilişkilendirilmemiştir. Laktasyon süt verimi ve laktasyon süresi, laktasyon dönemindeki aylık sağım kayıtlarından hesaplanmıştır. Anadolu mandalarında laktasyon süt verimi ve laktasyon uzunluğu için en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 763.99 ± 18.66 kg ve 262.63 ± 8.37 gündür. Anadolu mandalarının sütlerinin kuru madde, protein, yağ, laktoz, kül içerikleri ve pH değerleri $16.08 \pm 1.54\%$, $3.40 \pm 0.67\%$, 7.09 ± 1.38 , 4.57 ± 0.81 , $0.67 \pm 0.30\%$ ve 6.68 ± 0.40 olarak bulunmuştur (Yılmaz vd., 2017).

Nasıl beslendiği belirtilmeyen Anadolu mandalarından (n=82) toplanan sütün bileşiminin %18,19 kuru madde, %7,92 83 yağ, %5,14 laktoz ve %4,09 proteinden oluştuğu bildirilmiştir (Soysal vd., 2015).

SONUÇ

Anadolu mandalarında beslemenin ve rasyona yem katkı maddeleri eklemenin süt kompozisyonuna ve maliyetine etkisinin süt sığırlarıyla karşılaştırılmalı olarak yapıldığı araştırmalara ulaşabildiğimiz kaynaklarda rastlanmamıştır. Türkiye’de manda sayısı son yıllarda artış göstermiş (Anonim, 2021) ve süt üretiminde dünya sıralamasında 10. sıraya yerleşmiştir (Reza, 2020). Bu nedenle Anadolu mandalarında rasyon besin maddelerinin süt verimi ve süt kompozisyonuna etkisinin karşılaştırılmalı araştırmalarla ortaya konulmasına ihtiyaç vardır.

KAYNAKÇA

- Anonim, 2004. Yerli Hayvan Irk ve Hatlarının Tescili Hakkında Tebliğ (2004/39). 12 Aralık 2004 Tarih ve 25668 Sayılı Resmi Gazete, Ankara.
- Anonim, 2021. Türkiye İstatistik Kurumu Hayvansal Üretim İstatistikleri, Aralık 2020(Düzeltilmiş).Erişim tarihi,1.10.2021. <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hayvansal-Uretim-Istatistikleri-Aralik-2020-37207>.
- Arif M, Al-Saghee AA, Salem AZM, El-Hack EA, Swelum AA, Saeed M, Jamal M. and Akhtar M, 2019. Influence of exogenous fibrolytic enzymes on milk production efficiency and nutrient utilization in early lactating buffaloes fed diets with twoproportions of oat silage to concentrate ratios. *Livestock Science*, 219: 29–34.
- Calabro S, Piccolo V, Infascelli F. 2003. Evaluation of Diet for Buffalo Dairy Cows Using the Cornell Net Carbohydrate and Protein System. *Asian Australasian Journal of Animal Sciences* 16(10)145-1481. DOI: 10.5713/ajas.2003.1475.
- El-Salam MHA, El-Shibiny S. 2011 A comprehensive review on the composition and properties of buffalo milk. *Dairy Science and Technology*, EDP sciences/Springer, 91 (6), pp.663-699.
- Fahimuddin M. 1989. Domestic Water Buffalo. 2nd Ed. Oxford and IBH Publishing Co. Pvt. Ltd. New Delhi, India.
- Katiyar GS, Mudgal V, Sharma RK, et al. 2019. Effect of rumen-protected nutrients on feed intake, body weights, milk yield, and composition in Murrah buffaloes during early lactation. *Tropical Animal Health and Production*. 51(8):2297-2304. DOI: 10.1007/s11250-019-01942-x. PMID: 31161485.
- Khan S, Qureshi MS, Ahmed IH, Shah SM. 2011. Milk composition and yield changes with advancing pregnancy in dairy buffaloes (*Bubalus bubalis*). 2011. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Science*. 35(6): 375-380.
- Markus SB, Wittenberg KM, Ingalls JR, Undi M. 1996. Production responses by early lactation cows to whole sunflower seed or tallow supplementation of a diet based on barley. *Journal of Dairy Sciences*, 79: 91817-1825.
- Mohd Azmi AF, Ahmad H, Mohd Nor N, et al. 2021. The Impact of Feed Supplementations on Asian Buffaloes: A Review. *Animals : an Open Access Journal From MDPI*.11(7). DOI: 10.3390/ani11072033. PMID: 34359160; PMCID: PMC8300117.
- Nawaz H, Yaqoob M, Abdullah M. 2007. Effect of Feeding Supplemental Tallow on the Performance of Lactating Nili-Ravi Buffaloes. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 31(6): 389-398.
- Reza Z, Top Buffalo Milk Producing Countries in the World. November 19, 2020 in *Economics*. Erişim tarihi: 30.09.2021. <https://www.worldatlas.com/articles/top-buffalo-milk-producing-countries-in-the-world.html>
- Soysal MI, Guven H, Gurcan ES, et al (2015): The estimation of lactation milk 336 record with partial milk record in Anatolian water buffalo. In: *Proceedings of 8th 337 Asian Buffalo Congress*. Istanbul, Turkey.
- Yılmaz A, Oca E, Kose S. 2017.A research on milk yield, milk composition and bodyweights of Anatolian buffaloes .*Indian Journal of Animal Research*, (51):564-569.
- Yılmaz A, Kara MA. 2019 Dünyada ve Türkiye’de manda yetiştiriciliğinin durumu ve geleceği. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi - Turkish Journal of Agricultural Research*, 6(3): 356-363.

TURİZM GELİŞME MODELLEMELERİ AÇISINDAN BURHANIYE

BURHANIYE IN TERMS OF TOURISM DEVELOPMENT MODELLINGS

Assoc. Prof. Dr. Hüsnüye DOLDUR

İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü
ORCID NO: 0000-0002-3984-7298

Dr. Murat KARTAL

İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü
ORCID NO:0000-0003-3398-5427

Dr. Abdurrahman ÖZBAKIR

İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü
ORCID NO: 0000-0003-1715-2740

ÖZET

Günümüzde dünyanın önemli tatil alanları arasında yer alan pek çok yerleşme, geçmişte farklı fonksiyonel özelliklere sahipken, konaklama tesisleri ve ikinci evlerin yapısıyla birer sayfiye yerleşmesi haline dönüşmüştür. Sayfiye yerleşmeleri çoğu bilim dalı mensupları gibi coğrafyacıların da inceleme alanları arasında yer almışlardır. Yirminci yüzyılın ikinci yarısından itibaren ise coğrafyacılar, kıyı sayfiyelerinin gelişmeleri, arazi kullanışları ve morfolojileri üzerine yaptıkları çalışmalarla çeşitli turizm gelişme modelleri geliştirmişlerdir (Young, 1983 ve Smith, 1991). Bu modellerde yerleşmelerin henüz turizmin hiç yer almadığı küçük bir yerleşme olduğu dönem *ilk aşama* kabul edilirken, *ikinci aşamada* “ikinci evler” ortaya çıkmakta, bunu ilk ticari konaklama kolaylıklarının yer aldığı *üçüncü aşama* izlemektedir. *Dördüncü aşamada* ise turizm artık iyice yerleşmekte ve ev sahibi toplumu etkilemeye başlamaktadır (yeni iş olanakları yaratarak, göç olgusuna neden olarak ve konut artışı sağlayarak). *Beşinci aşamada* ise turizm gittikçe yoğunlaşarak kendi Rekreatif İş Alanı’na ve Merkezi İş Alanı’na sahip komple bir sayfiye şehrinin oluşmasıyla sonuçlanmaktadır.

Bu çalışmada Türkiye’nin Kuzey Ege kıyılarının önemli turizm ve rekreasyon merkezlerinden Burhaniye, sayfiye yerleşmeleri ve bunların gelişme modelleri arasındaki çeşitli ilişkiler açısından ele alınmıştır. Burhaniye’nin bir sayfiye yerleşmesine dönüşüm süreci çeşitli coğrafi yöntem ve teknikler (literatür taraması, coğrafi gözlem, mülakat, arazi çalışmaları vb.) kullanılarak incelenmiştir.

Burhaniye, sayfiye yerleşmelerinin gelişme modelleri açısından ele alındığında, 5 aşamalı olarak kabul gören gelişme modelinin üç aşamasını geçirmiş olarak görünmektedir. Yani, bu modellerde yer alan “yerleşmelerin henüz turizmin hiç yer almadığı küçük bir yerleşme olduğu” ilk aşamayı çoktan geçmiş; ikinci aşama olan “düşük maliyetli ikinci evler”in ortaya çıkması aşamasını uzun bir dönem boyunca yaşamış ve bu aşamanın ardından “ilk ticari konaklama kolaylıkları”nın ortaya çıkması şeklindeki 3. aşamaya geçmiştir. Günümüzde, Burhaniye 4. aşama olan “turizmin artık iyice yerleştiği ve ev sahibi toplumu etkilemeye başladığı” (yeni iş olanakları açarak, göç olgusuna neden olarak ve konut artışı sağlayarak) aşamaya adım atsa da, henüz tam anlamıyla bu aşama içinde yer almamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Türkiye, Burhaniye, Turizm, Kıyı Sayfiyeleri, Turizm gelişme modelleri

ABSTRACT

BURHANIYE IN TERMS OF TOURISM DEVELOPMENT MODELLINGS

Various settlements which are among the most important holiday resorts in the world today had different functional properties in the past but they have converted into summer resorts through the construction of accommodation facilities and second houses. Summer resorts have taken place within the areas of investigation of geographer like most of the members of science. As of the second half of the twentieth century, geographers, with their studies conducted on the development of shore resorts, use of lands and their morphology, have developed various tourism development modellings. (Young, 1983 and Smith, 1991). In these modellings the period in which the settlements were small resorts where no tourism was available was accepted as the *primary stage*, on the other hand “*second houses*” were arising out in the second stage and this stage is followed by the *third stage* in which primary commercial accommodation facilities. In the *four stage*, tourism becomes settled well and begins to affect the property owner society (by creating new business opportunities, by causing immigration and by providing increase of residence). In the fifth stage, tourism results in the establishment of a complete summer resort city having its own business area and central work area by becoming intense.

In this study, Burhaniye, one of the most important tourism and recreation centers located in Northern Aegean costs in the west part of Turkey, is hereby handled in terms of summer resorts and various relations in their development models. The process of Burhaniye’s conversion into a summer resort is hereby examined by using various geographic procedure and techniques (literature screening, geographic observation, interview, land works etc.).

Burhaniye, when discussed in terms of development models of summer resorts, it seems to have experienced and completed three stages of development models which is accepted to have 5 separate stages in this respect. That’s to say, it has completed the first stage where “settlements” included in these modellings were a small settlement where no tourism activity was available, it has experienced the second stage “where low cost second houses occurred” for a long time and afterwards it has entered into the 3rd stage in which ; “primary commercial accommodation” places. Today, despite Burhaniye stepped into the 4. Stage in which “tourism has settled well and begun to affect the porperty owner society” ” (by creating new business opportunities, by causing immigration and by providing increase in residence), it does not take place within this stag exactly.

Keywords:Turkey, Burhaniye, Tourism, Coast Summer Resorts, Tourism development modellings

GİRİŞ

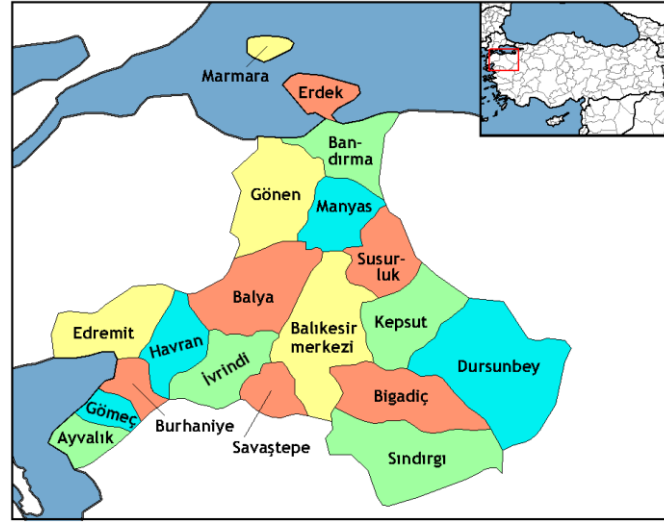
Günümüzde dünyanın önemli tatil alanları arasında yer alan pek çok yerleşme, geçmişte farklı fonksiyonel özelliklere sahipken, konaklama tesisleri ve ikinci evlerin yapımıyla birer sayfiye

yerleşmesi haline dönüşmüştür. Sayfiye yerleşmeleri çoğu bilim dalı mensupları gibi coğrafyacıların da inceleme alanları arasında yer almışlardır. Coğrafyacılar için bu yerleşmelerin gelişme aşamalarında mekânda yarattıkları değişimler, çeşitli ilişkileri ve sorunları ilgi çekici olmuştur (Timor, 2004; Doldur, 2014; Özgüç,2017; Kapan ve Timor, 2018). Yirminci yüzyılın ikinci yarısından itibaren ise coğrafyacılar, kıyı sayfiyelerinin gelişmeleri, arazi kullanışları ve morfolojileri üzerine yaptıkları çalışmalarla çeşitli turizm gelişme modelleri geliştirmişlerdir. Bu modellerde yerleşmelerin henüz turizmin hiç yer almadığı küçük bir yerleşme olduğu dönem *ilk aşama* kabul edilirken, *ikinci aşamada* “ikinci evler” ortaya çıkmakta, bunu ilk ticari konaklama kolaylıklarının yer aldığı *üçüncü aşama* izlemektedir. *Dördüncü aşamada* ise turizm artık iyice yerleşmekte ve ev sahibi toplumu etkilemeye başlamaktadır (yeni iş olanakları yaratarak, göç olgusuna neden olarak ve konut artışı sağlayarak). *Beşinci aşamada* ise turizm gittikçe yoğunlaşarak kendi Rekreatif İş Alanı’na ve Merkezi İş Alanı’na sahip komple bir sayfiye şehrinin oluşmasıyla sonuçlanmaktadır (Young, 1983 ve Smith, 1991).

Türkiye’de gelişen kıyı sayfiye yerleşmeleri de dünyadaki örneklerine benzer aşamalardan geçerek benzer kalıpları edinmişlerdir. Çoğu geçmişte başka fonksiyonların görüldüğü küçük yerleşmeler iken, bu özelliklerini bazen kısmen bazen de tamamen kaybederek birer tatil yerleşmesi karakterine bürünmüşlerdir. Bu çalışmada Türkiye’nin batı kesiminde yer alan Kuzey Ege kıyılarının önemli turizm ve rekreasyon merkezlerinden biri olan Burhaniye, sayfiye yerleşmeleri ve bunların gelişme modelleri arasındaki çeşitli ilişkiler açısından ele alınmıştır. Burhaniye dünyadaki diğer örneklere benzer bir süreç yaşayarak, daha önce zeytincilik ve buna dayalı imalat sanayisine sınırlı balıkçılık faaliyetinin eşlik ettiği küçük bir yerleşme niteliğindeki, turizm ve rekreasyon faaliyetlerinin gelişmeye başlaması ve kendine özgü çeşitli çekicilik unsurları ile günümüzde çok sayıda turist ziyaret ettiği bir sayfiye yerleşmesi kimliğine bürünmüştür. Burhaniye’nin bir sayfiye yerleşmesine dönüşüm süreci çeşitli coğrafi yöntem ve teknikler (literatür taraması, coğrafi gözlem, mülakat, arazi çalışmaları vb.) kullanılarak incelenmiştir.

GELİŞME

Türkiye’de gelişen kıyı sayfiye yerleşmelerinin de dünyadakilere benzer aşamalardan geçtikleri ve benzer kalıpları edindikleri gözlenmektedir; geçmişte başka fonksiyonların görüldüğü küçük yerleşmeler iken bu özelliklerini bazen kısmen bazen de tümüyle kaybederek birer tatil yerleşmesi karakterine bürünmekte, daha sonra da iyice büyüyerek kalabalıklaşmaktadırlar (Özgüç, 2017). Kuzey Ege kıyılarının önemli sayfiye merkezlerinden biri olan Burhaniye, bir sayfiye yerleşmesi olarak giderek gelişmekte ve önemi artmaktadır. Türkiye’deki pek çok kıyı sayfiyeleri gibi burada da turizm faaliyetleri çizgisel özellik göstermekte yani kıyı boyunca yoğun şekilde yer almaktadırlar. Bu gelişme kendisini ilk olarak arazi kullanımındaki farklılık ile belli etmiştir. Turizm ve rekreasyonla ilgili kolaylıklar ve hizmetler burada da çevresel dönüşüm yaratmıştır. Bu faaliyetler eskiden zeytinlikler ve bataklıklarla kaplı olan Ören, Öğretmenler, İskele ve Bahçelievler mahalleleri kıyı kesimlerinin, önce yazlık konutlar daha sonraları otel, motel, pansiyon ve kamping gibi ticari tesislerle dolmasını sağlamıştır.



Şekil 1: Burhaniye'nin konumu.

Kıyı kesim boyunca yer alan turistik faaliyetlerin her yerde aynı yoğunlukta olmadıkları görülmektedir. Bu kesimde turizm faaliyetlerinin en yoğun olduğu yer ikinci evleri, ticari tesisleri (otel, motel, pansiyon, kamping vb.) ve rekreasyon üniteleriyle Ören kıyılarıdır. Burada kıyıya yakın kesimde ikinci konutlar ve otellerin, iç kesimlere gidildikçe motel, pansiyon ve diğer konutlar ile az sayıda günlük ihtiyaçlara cevap veren (bakkal gibi) ve hediyelik eşya satışı yapan küçük dükkânların yer aldıkları görülmektedir. Bakkal dükkânları sokak aralarında yer alırken hediyelik eşya satanlar Ören Parkı içinde kendileri için ayrılmış kesimde faaliyet göstermektedirler. Kıyıda turizm ve rekreasyon faaliyetlerinin yoğunluğunun en az olduğu kesim ise Bahçelievler Mahallesi kıyılarıdır. Burada yazlık konutların fazlalığına karşın ticari işletme (otel, motel vb.) sayıları azdır. Bu kesimde günlük ihtiyaçlar için hizmet veren az sayıdaki ticari işletmelerin (market, büfe vb.) hepsi ölü mevsimde kapanan “mevsimlik” ve “geçici” işyerleri şeklinde hizmet vermektedirler.

Burhaniye’de kıyı kesimde turizm faaliyetlerinin yoğunluğuna bağlı olarak arsa fiyatları yüksektir. Buna karşın iç kısımlara gidildikçe hem yoğunluk azalmakta hem de arazi fiyatları düşmektedir. Burhaniye’de turizm ve rekreasyon faaliyetlerinin yarattığı değişimler, kuşkusuz kıyıları boyunca konaklama, ağırlama ya da eğlence kolaylıklarının ortaya çıkmasıyla sınırlı kalmamıştır. Zamanla birçok eski konut yerini yenilerine bırakmış, eski liman genişletilerek yeni bir yat limanı inşa edilmiştir.

Kıyı kesimde turizm fonksiyonu dışında diğer fonksiyonlar da mevcuttur. Bunlar içinde az miktarda da olsa Bahçelievler ve İskele kıyılarında zeytinlikler ve diğer tarımsal faaliyetlerin sürdürüldüğü alanlar varlıklarını korumaktadırlar.

Burhaniye, sayfiye yerleşmelerinin gelişme modelleri açısından ele alındığında, bir sayfiye yerleşmesi olarak gelişmesinde üç aşamalı bir yol izlemiştir:

Birinci Aşama: 1961-1969 Dönemi

Bu aşama Burhaniye’de yazlık konutların yapılmasıyla başlamıştır. Bu dönem çok az turist geldiği ve turizm için özel kolaylıkların geliştirilmemesi nedeniyle turizmin fiziksel değiştirici etkilerinin de çok az olduğu aşamadır. 1961-1969 dönemini kapsayan bu aşamada ikinci

evler/sayfiye evleri biçiminde başlayan değişimlerin ulaşımındaki gelişmelere bağlı bir seyir izlediği söylenebilir. 1950 sonrasında Türkiye’de yaygınlaşan karayolu yapımıyla şehirlerarası karayolunun (E87) Burhaniye’nin merkezinden geçmesi, Burhaniye’nin kıyı ve iç kesimlerini birbirine bağladığı gibi, Türkiye’nin diğer yerlerine erişimi de kolaylaştırmıştı. Erişim kolaylıklarına bağlı olarak Ege ve Akdeniz sahillerindeki pek çok kasabada olduğu gibi Burhaniye’de de 1960’larda turizm alanında çalışmalar başlatıldı. Öncelikle Burhaniye’nin turizm çekiciliklerinin bir değerlendirmesi yapıldı. İlk olarak Burhaniye’nin kıyı kesimdeki mahallesi Ören hem geniş kumsalı hem de sahip olduğu tarihi mirasla turizm faaliyetlerinin geliştirilmesi için en uygun yer olarak tespit edildi.



Fotoğraf 1: 1961’de Ören’de yapılan ilk yazlık konutların inşaatları. (Burhaniye Belediyesi Kent Arşivi’nden alınmıştır).

Ören’in yalnızca bir yazlık dinlenme alanı olarak değil, aynı zamanda bir turizm merkezi olması için ilk iş olarak 1961’de Burhaniye ile Ören arasında ulaşımı sağlayacak yol inşa edildi. Ardından Ören’deki turizm faaliyetlerinin kontrollü gelişiminin sağlanması için de bir imar planı hazırlandı. O dönem ağaçlarla kaplı boş bir alan olan Ören’de köylülerden satın alınan arsalar, çeşitli kooperatiflere ikinci evler yapmaları kaydıyla daha yüksek fiyata satıldı ve elde edilen gelir Ören’in bir tatil beldesi olarak gelişimini sağlayacak alt yapı çalışmaları (elektrik, su, yol işleri, plaj ve gazino, çay bahçesi vb.) için harcandı.



Fotoğraf 2: Burhaniye’de kıyı kesiminde (Ören’de) faaliyete başlayan ilk ticari tesisler *Fiord Otel* (üstte) ve *Efem Tatil Köyü* (yanda) oldular.



Yazlık evler yanında az sayıda otel, motel, pansiyon ve kamping gibi turistik tesisler de bu aşamada faaliyete geçtiler. Bunlar 1955’teki su baskının ardından yapılan ve belediye denetiminde olan evlerin bir kısmının otele (*Fiord Otel* ve *Efem Tatil Köyü*) dönüştürülmeleriyle hizmete başladılar. Böylece 1961’de Ören’de başlayan bu gelişmeler kısa sürede hemen yakındaki kıyı boyunca da ilerlemeye başladı. Ören’deki ilk gelişmenin ardından önce *İskele* çevresinde ve daha sonra da *Öğretmenler Mahallesi*’nin kıyı kesimlerinde rekreasyona yönelik ilk kullanışlar söz konusu alanda bir canlanma yarattı.

Aslında 1960’ların başlarında eski iskele çevresinde yalnızca birkaç ev, bir lokanta ve deniz kenarında birkaç küçük çay bahçesi bulunmaktaydı. Kıyı boyunca uzanan geniş ama bakımsız kumsalın sadece küçük bir bölümünde denize giriliyordu. Kumsalın hemen gerisindeki alan ise tamamen sazlıktı ve *Karınca Çayı*’nın çeşitli yıllarda yarattığı su baskınları nedeniyle yerleşilmemişti (Tuna, 2007). Bu durum, şehirlerarası karayolunun *İskele* yakınından geçmesiyle değişti. İkinci konutlarla (yazlık evlerle) başlayan rekreasyon faaliyetleri diğer tesislerin (otel, motel, pansiyon vb.) yapımıyla sürdü (Denli, 1969).

İskele çevresindeki bu gelişmelerin ardından kısa süre içinde Ören ve *İskele* arasındaki (şimdiki *Öğretmenler Mahallesi*) kıyılarda da turistik tesisler tek tek belirdiler. O dönem bu kıyılar, geniş kumsalına rağmen, her tarafı sazlık ve verimsiz arazi olduğundan yerleşilmemişti. Buradaki rekreasyon/turizm faaliyetlerini ise Burhaniye’de çalışan birkaç öğretmen başlattı. Öğretmenler bir araya gelerek o dönem bataklıklarla kaplı olan bu kesimdeki ucuz arsaları alarak daha sonra kurdukları kooperatif aracılığıyla yazlık konutlar yaptırıldılar.

İlk kooperatif evlerini tamamlayan öğretmenler, kimsenin ilgi göstermediği bu yerde ikinci ve üçüncü yapı kooperatifleri kurarak yazlık evler inşa etmeyi sürdürdüler. Sonraki dönemlerde öğretmenler dışındakilerin de burada yaptırıldıkları yazlıklar ve daha sonraları açılan otel, motel, pansiyon gibi tesislerle kıyı kesiminin yazlık dinlenme faaliyetleriyle kaplanması süreci devam etti.

1961’de Ören’de yazlık konutların/ikinci evlerin yapımıyla başlayan sayfiyeleşme hareketi, 1960’lar boyunca Ören, *İskele* ve *Öğretmenler* mahalleleri kıyılarında, yine ağırlıklı olarak yazlık konutların ve az sayıdaki otel, motel, kamping gibi tesislerin faaliyete geçmesiyle sürdürüldü. 1960’ların sonlarına gelindiğinde daha önce kimsenin yaşamadığı Ören, *İskele* ve *Öğretmenler* mahallelerinin kıyı kesimleri artık birer turistik belde haline gelmişti. Bu dönemde Ören, sadece yaz aylarında (Haziran, Temmuz, Ağustos) ziyaret edilen, geçici nüfusa (yerli ve yabancı turistlere, ikinci konutlarında yaz tatilini geçiren memurlara ve şehir

merkezinde yaşayan Burhaniyelilere) sahip bir tatil beldesi halini almıştı. İkinci evler (yazlık evler) dışında otel, motel, kamping ve Burhaniye Belediyesi'nin işlettiği tek katlı evlerden oluşan pansiyonlar faaliyet gösteriyordu. Bu bağlamda Ören'de 1968'de faaliyete geçen bir tesis de Altın Kamp idi. Hepsi de yaz aylarında kullanılan bu mekânlar kış aylarında ise tamamen boş kalıyordu (Denli, 1969).

Zaman içinde yaz aylarında gelenlerin zorunlu ihtiyaçlarını karşılamak için başka bazı fonksiyonların da kıyı kesime gelmesi zorunluluğu doğdu: turizm enformasyon bürosu, postane, lokantalar, dükkânlar, büfeler, otobüs işletmelerine ait yazıhaneler, şehir içinde kıyı ve iç kesim arasında ulaşımı sağlayan dolmuşlar (Burhaniye'de kıyı ve iç kesimde olmak üzere iki ayrı nüve halinde gelişme olduğunu belirtmiştik) ve yeterli içme suyu sağlayan tesislerin ortaya çıkması turizm faaliyetlerinin gelişmesine büyük katkıda bulundular.

Aynı dönemde İskele çevresinde yoğunlaşan rekreasyon ve turizm faaliyetleri kıyının hemen gerisinde yer alan yazlıklar (çoğu öğretmen olan memurlar ve şehir merkezinde yaşayan bazı Burhaniyelilere aitti) ve az sayıdaki otel, motel ve pansiyon gibi turistik tesislerle sınırlıydı. O dönem İskele mahallesindeki yazlıkların bazıları yıl boyu kullanıldığı için mahallede az miktarda sürekli nüfus vardı. Öğretmenler Mahallesi'nde ise turizm faaliyetleri yazlıkların ağırlıkta olduğu tek tük turistik işletmelerin olduğu bir yapıya sahipti (Denli, 1969; Tuna, 2007).

Böylece, 1960'ların sonlarında, turizm ve rekreasyon faaliyetlerinin henüz çok kısa bir geçmişi olmasına rağmen, kıyıda çok sayıda ikinci evler inşa edilmiş, pansiyonculuk gelişmeye başlamış, otellerin ve motellerin sayıları artmış ve başka kamp alanları (Cennet Kamp gibi) oluşturulmuştu.

İkinci Aşama: 1970-1990 Dönemi

Burhaniye'de turizm faaliyetlerinin gelişmesi açısından ayırt edilen ikinci aşama 1970 ve 1990 arasını kapsamaktadır. Bu dönem turizm faaliyetlerinin daha geniş alanlara yayıldığı ve aynı zamanda ziyaretçi akışının başladığı aşama olarak da kabul edilmektedir.

Burhaniye'de turizm ve rekreasyon faaliyetlerinin fiziksel etkileri, bu ikinci aşamada otellerin, motellerin, özellikle pansiyonların artması ve zeytinliklerden açılan alanlar üzerinde çok sayıda düşük maliyetli ikinci evlerin inşa edilmesi şeklindeydi.

1970'li yıllarda Burhaniye'nin kıyı kesimlerinde (Ören, Öğretmenler ve İskele) yoğunlaşan çoğunluğu ikinci evlerden oluşan turizm faaliyetleri, Bahçelievler Mahallesi kıyılarında da görülmeye başladı. Bu durumun oluşmasında Türkiye'de ikinci ev alma isteğinin gelir seviyesi düşük olan memur kesim arasında da yaygınlaşması etkili oldu. Az olan birikimleriyle tek başlarına yazlık ev alamayan bu kesim, birikimlerini kooperatifler aracılığıyla birleştirerek yazlık evler edinme yoluna gittiler. Bunun için de ülkenin değişik yerlerinde deniz kıyısındaki ucuz arsaları satın alarak nispeten düşük maliyetlerle yazlık siteler inşa ettirdiler. Ören, İskele ve Öğretmenler mahallelerinin kıyılarında büyük boş alanlar bulmak zor olduğundan, bunlar Ören'in kuzeyindeki bataklıklarla kaplı (bu nedenle ucuz olan) sahildeki arsaları satın alarak yazlık siteler inşa ettirdiler.

Bu şekilde inşa edilen ilk site 1973'te tamamlanan 500 ortaklı *Denetko Yazlık Sitesi* (Devlet denetleme elemanlarının kurduğu kooperatif) oldu. Daha sonra, Denetko'nun kuzeyindeki kıyı boyunca, 1978'de 1800 konutlu *Orjan* (Orman Bakanlığı çalışanları ile jandarma

mensuplarının birlikte kurduğu yapı kooperatifi) ve *Haberkent* (PTT çalışanlarının kurduğu kooperatif) siteleri inşa edildi. Bu kesimde kıyıda biraz içerde yer alan tek yazlık site, 1978’de 630.000 metrekare alan üzerinde inşa edilen *İmko* (İmarcılar Konut Yapı Kooperatifi) oldu (Tuna, 2007; [www. denetko.com.tr](http://www.denetko.com.tr); www.orjantatilsitesi.com; [http//imkotatilsitesi. com](http://imkotatilsitesi.com)). Bahçelievler’in kıyı kesiminde bu büyük tatil siteleriyle başlayan turizm faaliyetleri kıyı boyunca yer alan otellerle (MTK, Nina ve Keskin Prestij Otel gibi) sürdü.

Bu dönemde turist akışını kolaylaştıran E87 yolu sayesinde Burhaniye’ye çok sayıda turist gelmeye başladı. Burhaniye’de bu dönemin ilk yarısı boyunca daha çok yerli turistin geldiği, tek tük yabancı turistin de bölgeyi ziyaret ettiği bilinmektedir. Burhaniye’ye gelen yerli turist sayısının artmasında Türkiye’nin yaşadığı ekonomik gelişmeye bağlı olarak artan gelir seviyeleri ile özel araç sahipliğinin de artmasının iç turizmi daha da hareketlendirmesi etkili oldu. Böylece Burhaniye’ye çok sayıda yerli turist gelmeye başladı. Yabancı turistin sayısının artması ise ancak 1980 sonrasında ticari konaklama tesislerinin artması ve Burhaniye’nin giderek daha çok tanınmasıyla mümkün oldu. Bu dönemde Burhaniye’ye gelen turistlerle ilgili istatistikler oluşturulmadığından ne kadar turistin geldiğine dair bir bilgiye ulaşılamamıştır. Ancak Burhaniye’ye gelen hem yerli hem de yabancı turistlerin, daha çok bozulmamış doğal ortamları, sessiz ve kalabalık olmayan yerleri tercih eden, orta gelir seviyesindeki turistler oldukları bilinmektedir(Doldur, 2014).

Bu dönemde turizm faaliyetlerinin ekonomik etkileri ise, tarımsal arazilerin çoğunlukla zeytinliklerin de yavaş yavaş ikinci evler için satılmaya başlaması ve Burhaniyelilere sınırlı da olsa yeni istihdam olanağı sağlamasıydı. Artık giderek daha çok Burhaniyeli özellikle kıyı kesimdekiler yazın evlerini pansiyon olarak hazırlamakta ve ziyaretçilerin hizmetine sunmaktaydı. Toplumsal etkiler ise artık turizm ve rekreasyonun kazançlı birer faaliyet olarak algılandığı fakat gelecekteki maliyetinin tahmin edilemediği bir aşamadaydı.

Üçüncü Aşama: 1990 Sonrası ve Günümüz

Burhaniye’de ticari konaklama kolaylıklarının arttığı üçüncü aşama 1990’da başlamıştır ve halen sürmektedir. Bu dönemde Burhaniye için en önemli fiziksel değişimler, Türkiye’deki diğer birçok sayfiye yerleşmesinde de olduğu gibi, konaklama tesislerinin artması ve tarımsal alan kaybının hızlanması şeklinde gerçekleşmiştir. Diğer yandan, hızlı ve çarpık yapılaşma kıyı kesimde (Ören, Öğretmeler ve İskele) yoğunluk nedeniyle görüntü kirliliği meydana getirmiştir.

Burhaniye için “ticari turizmin geliştiği” aşama olarak da adlandırılabilir bu dönemde, ekonomik olarak otellerin kârlı işletmeler oldukları görülmüştür. Günümüzde Burhaniye’deki tesislerinin büyük bir çoğunluğunu Turizm Bakanlığı İşletme Belgeli, Yatırım Belgeli oteller ve moteller yanında Belediye Belgeli oteller, apart oteller ve pansiyonlar oluşturmaktadır.

1990’ların başlarında Burhaniye’deki konaklama türleri gelişen turizm faaliyetlerine bağlı olarak daha da arttı. Bu dönemde Burhaniye’de 48 tesis (otel, motel, pansiyon ve kamping) faaliyet göstermekteydi ve toplam yatak sayısı 3.275’ti. Şehir merkezindeki birkaç küçük otel hariç bu tesislerin tamamı kıyı kesimde hizmet veriyordu (Tellioglu, 1993). 2011’de ise konaklama tesislerinin sayıları 81’e, yatak kapasiteleri ise 3.480’e ulaştı (Yücel, 2008; Uğuz, 2010). Günümüzde Burhaniye’de konaklama tesislerinin sayısı 115’e, yatak kapasitesi ise

6.175'e erişmiştir. Bunların %50'sini pansiyonlar, %32'sini oteller, %12'sini moteller, %4'ünü kamplar ve %2'sini de apart oteller oluşturmaktadır (Doldur, 2014).

Burhaniye'de halen "güneş-deniz-kum"dan yararlanma şeklindeki rekreasyon faaliyetleri en kolay sürdürülebildikleri mevsim olan yaz ayları boyunca en yoğun dönemi yaşamaktadırlar. Bu yoğunluk, talep artışına paralel olarak, çeşitli konaklama kolaylıklarının ve yat limanı gibi hizmetlerin de geliştirilmesini sağlamıştır. Burhaniye'nin kıyı kesimi İskele'den başlayarak kuzeye doğru (Bahçelievler Mahallesi'nin kıyılarını içine alacak şekilde) neredeyse kesintisiz bir şekilde turizm faaliyetleri tarafından kullanılmaktadır. Kıyı boyunca geniş kumlu plajların hemen gerisinde yer alan ikinci evler, otel, motel, pansiyon, kamp alanları ve çeşitli rekreasyon üniteleri birbirlerine yakın mesafelerde yer alarak kıyı kesimin Burhaniye'nin turizm faaliyetleri açısından en yoğun kesimi olmasını sağlamışlardır.

Bu kıyı şeridinde ilk turizm faaliyetlerinin başladığı *Ören*, deniz kıyısındaki konumu, sahip olduğu geniş kumsalı asırlık palamut ve çam ağaçları ve tarihi mirasıyla (Adramytteion antik kenti) günümüzde Burhaniye'de turizm faaliyetlerinin merkezi durumundadır. Burası aynı zamanda sahip olduğu çok sayıdaki ikinci evleri, modern turistik tesisleri (otel, motel, kamping, pansiyonlar, tatil köyleri gibi) ile Burhaniye'de turizm alt yapısının en fazla geliştiği yerdir. *Ören* tarihi mirasının yanı sıra doğal özellikleriyle de Burhaniye'deki sit alanlarını bünyesinde barındırmaktadır. 1990'da Bursa Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu'nun aldığı kararla Adramytteion antik kentinin kalıntılarının bulunduğu 42.5 hektarlık alan 1. ve 2. derece *arkeolojik sit alanı* ve Ayaklı Mesire Yeri'nin bulunduğu 2 hektarlık alan 2. derece *doğal sit alanı* ilan edilmiştir. Bu alanların dışında, *Ören* merkezde bulunan ve yaşları 150'nin üzerinde olan 1.620 palamut meşesi de 1989'da Bursa Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu tarafından tescil edilerek koruma altına alınmıştır (www.burhaniye.bel.tr, 2021). *Ören*'de turistik tesislerden oteller ve motellerin çoğunlukla kıyı boyunca ikinci evler, pansiyonlar ve kamp alanlarının ise kıyıdan biraz daha içeride yer aldıkları görülmektedir.

Ören'de rekreasyon ünitelerinin yoğun olarak bulunduğu yer ise *Ören Tepe*'dir. Adramytteion Antik Kenti'nin kalıntılarının yakınındaki bu tepe bütün Burhaniye sahil kesimi içindeki en belirgin yükselti (ölü falez) olduğundan denizi izlemeye en elverişli konuma sahiptir. Bu nedenle tepe üzerinde çok sayıda çay bahçeleri yer almaktadır. Ayrıca çay bahçelerinin gerisinde yer alan *Ören Parkı* da koruma altına alınan palamut meşeleri ve park içindeki hediyelik eşya satan alışveriş mekanlarıyla önemli rekreasyon alanlarından biridir. *Ören Parkı* dışında Ayaklı Mesire yeri de içindeki kaynak suyu ve doğal bitki örüsüyle şehir halkının özellikle hafta sonu dinlenmeleri için en çok rağbet ettikleri rekreasyon alanıdır.

Kıyı boyunca *Ören*'den sonra turizm ve rekreasyon faaliyetlerinin en yoğun olduğu yer *İskele Mahallesi*'dir. Burada turizm ve rekreasyon faaliyetlerinin merkezini liman ve çevresi oluşturmaktadır. Burada limanın hemen gerisindeki alanlar rekreasyon faaliyetleri (yeme-içme ve eğlence üniteleri ve parklar) için kullanılmaktadır. İç kesime doğru ise daha çok konaklama tesislerinin (yazlık evler, oteller, moteller ve pansiyonların) birbirlerine yakın mesafelerde yer aldıkları görülmektedir. *İskele Mahallesi*, sahip olduğu çok sayıdaki balık restaurantları, lokantaları, çay bahçeleri ve eğlence merkezleriyle, kıyı boyunca yeme-içme ve eğlence olanaklarının en fazla olduğu kesimdir. *Öğretmenler Mahallesi* ise *Ören* ve *İskele* arasındaki kıyı boyunca gelişen ve kıyının hemen gerisinde yer alan otel, motel, pansiyon, restaurant vb. çok sayıdaki tesisleri ve ikinci evleriyle Burhaniye'nin önemli turizm ve rekreasyon alanlarından biri olarak gelişimini sürdürmektedir.

Burhaniye'nin kıyı boyunca rekreasyon ve turizm faaliyetleri açısından en son gelişen bölgesini *Bahçelievler Mahallesi* kıyıları oluşturmaktadır. Burada kıyı boyunca büyük araziler üzerinde yer alan yazlık siteler (Orjan, Denetko, İmko ve Haberkent) ve yine kıyı boyunca geniş mekânlara sahip oteller (MTK, Nina ve Keskin Prestij Otel gibi) önemli turistik tesisleri oluşturmaktadırlar(Doldur, 2014).

İLÇE ÖLÇEĞİNDE BURHANIYE'YE GELEN ZİYARETÇİLER (2000-2019)

Yıllar	Yabancı Turist Sayısı	Yerli Turist Sayısı	Toplam Turist Sayısı	Yabancı Turist Gecelemeleri	Yerli Turist Gecelemeleri	Toplam Geceleme Sayısı
2000	3.187	29.332	32.519	10.862	113.437	124.299
2005	3.753	26.754	30.507	29.296	113.715	143.011
2010	5.029	37.562	42.591	40.880	114.295	155.175
2015	6.998	39.125	46.123	55.504	127.719	183.223
2019	2.786	112.096	114.864	7.721	324.346	332.067

Kaynak: Türkiye Cumhuriyeti, Kültür ve Turizm Bakanlığı İstatistikleri, 2021.

Bu devrenin başlarına ait gelen ve geceleleyen ziyaretçilerle ilgili istatistikler tutulmadığından bilgi edinmek mümkün olmamıştır. Burhaniye Turizm ve Danışma Bürosu'nun 2000'li yıllardan itibaren oluşturduğu istatistiklerden 2000'de Burhaniye'ye gelen yerli turist sayısı 29.332, yabancı turist sayısı 3.187 iken, 2015'de yerli turist sayısı 39.125, yabancıların sayısı ise 6.998'e ulaşmıştır. Fakat geceleme sayılarında aynı yıllar içinde yabancı turistlerde %80'lik artış olurken yerlilerde bu oran %11'lerde kalmıştır.

Burhaniye başlangıçta iç turizme hitap eden bir turizm beldesi olarak geliştiği için daha çok yerli turistler tarafından ziyaret edilmekteydi. Yabancı turistler daha çok 1980 sonrasında gelmeye başladılar. 1997'de Burhaniye'ye çok yakın mesafede (10 km) yer alan *Balıkesir Koca Seyit (Körfez) Havaalanı*'nin faaliyete geçmesi de hem yerli hem de yabancı turistlerin Burhaniye'ye gelmesini daha da kolaylaştırdı. Ancak gelen yerli turist sayısını tam olarak tespit etmek (yazlıkları olanlar, yazlıklara misafir olarak gelenler, akraba, arkadaş ziyaretleri şeklinde gelenler nedeniyle) oldukça güçtür. Bununla birlikte Burhaniye'ye gelen yerli ve yabancı turistlere ait istatistiklere (2019) göre; gelen turistlerin %97,5'ini yerli turistler (112.096 kişi), %2,5'ini ise yabancı turistler (2.786 kişi) oluşturmaktadırlar.

Yerli turistler, İstanbul, Ankara, İzmir, Eskişehir başta olmak üzere Türkiye'nin hemen her yerinden gelmektedirler; yabancı turistler ise daha çok Avrupa ülkelerinden gelmektedirler. Geldikleri ülkelere göre dağılımları şöyledir: %47'lik payla Almanlar Burhaniye'yi ziyaret edenler arasında ilk sırada yer alırken, onları sırasıyla Çek Cumhuriyeti (%25), Romanya (%7), Rusya (%5), Makedonya (%3), Hollanda (%3), Danimarka (%2), Slovakya (%2) ve diğer Avrupa ülkeleri (%6) izlemektedir (Burhaniye Turizm ve Danışma Bürosu, 2021).

Bu dönemde meydana gelen ekonomik değişimler arasında daha fazla yeni iş olanaklarının ortaya çıkması önemlidir. 1990'lardan itibaren, her yıl biraz daha artan ve turizm sezonunda Burhaniye'nin nüfusunu geçici bir süre için de olsa arttıran yerli ve yabancı ziyaretçiler, hizmetlerle ilgili ekonomik faaliyetleri harekete geçirmektedirler. Konaklama tesisleri hareketlenmekte, ulaşım araçları ve alışveriş (yiyecek, hatıra eşyası, çeşitli tüketim malları, zeytin ve ürünleri) artmakta ve tüm bunlar yerleşmenin ekonomisini canlandırmaktadır.

Burhaniye bir sayfiye yerleşmesi olarak gelişme sürecinde 1961'den günümüze kadar geçirdiği bu aşamalar sonunda, mekânsal değişimler hızlanmış, arazi kullanılışı değişmeye ve turizm konaklama kolaylıkları arazi kullanımında geniş yer tutmaya başlamıştır. Bununla birlikte, henüz gelişimini tamamladığı söylenemez. Kuşkusuz sayfiye yerleşmelerinin “*gelişme modelleri*” açısından ele alındıklarında izledikleri yol, Burhaniye örneğinde ele alınan bu üç aşama ile sınırlı değildir. “Turizmin gelişmesinde hızlanma” dönemi olarak tanımlanan *Aşama 4*'te yerel altyapıda iyileştirmeye gidildiği için çevre sorunları azalmakta, yerel halkın yerleşmenin merkezinde yer alan konutları satın alınarak ya turistik kullanıma dönüştürülmekte ya da daha geniş ve büyük yapılar inşa edilmek üzere boş bırakılmakta; ekonomik bakımdan da, arazi spekülasyonu arazi fiyatlarının çok artması nedeniyle büyümekte, turist sayısı arttıkça harcamaları da arttığı için ekonomik çoğaltıcı etki de büyüyerek diğer iş sektörlerini etkilemektedir. Burhaniye 4. aşama olan “turizmin artık iyice yerleştiği ve ev sahibi toplumu etkilemeye başladığı” (yeni iş olanakları açarak, göç olgusuna neden olarak ve konut artışı sağlayarak) aşamaya adım atmış olsa da, henüz tam anlamıyla bu aşama içinde yer almamaktadır. Burhaniye'de sonraki aşamaların ne şekilde yaşanacağını, zaman ve yerel yönetimlerin hangi plânlama siyasetleriyle, hangi ölçüde müdahaleleri gösterecektir.

SONUÇ

Sayfiye yerleşmelerinin ilk turistin gelişinden başlayıp, tamamen birer turistik sayfiye durumuna gelene kadar çeşitli aşamalardan geçtikleri yapılan araştırmalarla tespit edilmiş ve çeşitli gelişme aşama modelleri ortaya çıkarılmıştır. Bu modellerde yerleşmelerin henüz turizmin hiç yer almadığı küçük bir yerleşme olduğu dönem ilk aşama kabul edilirken ikinci aşamada “ikinci evler” ortaya çıkmakta, bunu ilk ticari konaklama kolaylıklarının yer aldığı üçüncü aşama izlemektedir. Dördüncü aşamada ise turizm artık iyice yerleşmekte ve ev sahibi toplumu etkilemeye başlamaktadır (yeni iş olanakları açarak, göç olgusuna neden olarak ve konut artışı sağlayarak). Beşinci aşamada ise turizm gittikçe yoğunlaşarak kendi Rekreatyonel İş Alanı'na ve Merkezi İş Alanı'na sahip komple bir sayfiye şehrinin oluşmasıyla sonuçlanmaktadır.

Türkiye'de gelişen kıyı sayfiye yerleşmeleri de dünyadaki örneklerine benzer aşamalardan geçerek benzer kalıpları edinmişlerdir. Çoğu geçmişte başka fonksiyonların görüldüğü küçük yerleşmeler iken, bu özelliklerini bazen kısmen bazen de tamamen kaybederek birer tatil yerleşmesi karakterine bürünmüşlerdir. Kuzey Ege kıyılarının önemli turizm ve rekreasyon merkezlerinden biri olan Burhaniye de dünyadaki diğer örneklere benzer bir süreç yaşayarak, daha önce zeytincilik ve buna dayalı imalat sanayisine sınırlı balıkçılık faaliyetinin eşlik ettiği küçük bir yerleşme niteliğindeyken, turizm ve rekreasyon faaliyetlerinin gelişmeye başlaması ve kendine özgü çeşitli çekicilik unsurları ile günümüzde çok sayıda turistin ziyaret ettiği bir sayfiye yerleşmesi kimliğine bürünmüştür. Burhaniye, sayfiye yerleşmelerinin gelişme modelleri açısından ele alındığında, 5 aşamalı olarak kabul gören gelişme modelinin üç aşamasını geçirmiş olarak görünmektedir. Yani, bu modellerde yer alan “yerleşmelerin henüz turizmin hiç yer almadığı küçük bir yerleşme olduğu” ilk aşamayı çoktan geçmiş; ikinci aşama olan “düşük maliyetli ikinci evler”in ortaya çıkması aşamasını uzun bir dönem boyunca yaşamış ve bu aşamanın ardından “ilk ticari konaklama kolaylıkları”nın ortaya çıkması şeklindeki 3. aşamaya geçmiştir. Günümüzde, Burhaniye 4. aşama olan “turizmin

artık iyice yerleştiği ve ev sahibi toplumu etkilemeye başladığı” (yeni iş olanakları açarak, göç olgusuna neden olarak ve konut artışı sağlayarak) aşamaya adım atsa da, henüz tam anlamıyla bu aşama içinde yer almamaktadır. Burhaniye’de sonraki aşamaların ne şekilde yaşanacağını, zaman ve yerel yönetimlerin hangi plânlama siyasetleri yoluyla, hangi ölçüde müdahaleleri gösterecektir.

KAYNAKÇA

- DENLİ, İ. 1969. *Burhaniye İlçesi'nin Monografyası*, İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Bitirme Tezi, İstanbul.
- DOLDUR, H. 2014. *Burhaniye - Bir Zeytincilik ve Sayfiye Yerleşmesi*, Çantay Kitabevi, İstanbul.
- KAPAN, K. ve TİMOR, A.N. 2018. “Turizm Gelişme Modellemeleri Açısından Antalya Şehri” *Türk Coğrafya Dergisi*, Sayı:71, s.53-61, İstanbul.
- ÖZGÜÇ, N. 2017. *Turizm Coğrafyası Özellikler ve Bölgeler*, Çantay Kitabevi, İstanbul.
- SMITH, R.A. 1991. “Beach Resort –A Model of Development Evolution”, *Landscape and Urban Planning* 21, s.189-210.
- TELLİOĞLU, S. 1993. “Bir Yazlık Sayfiye Yeri Burhaniye-Ören” İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- TİMOR, A.N. 2004. *Ayvalık Bir Sayfiye Yerleşmesinin Gelişme Süreci*, Çantay Kitabevi, İstanbul.
- TUNA, C. 2007. *Körfezdeki Işık Burhaniye*, Burhaniye Belediyesi Kültür Yayınları, Balıkesir.
- Türkiye Cumhuriyeti, Kültür ve Turizm Bakanlığı İstatistikleri, 2021.
(<https://www.ktb.gov.tr>).
- UĞUZ, ÇELİK, S. 2010. “Sürdürülebilir Turizm Kapsamında Burhaniye'nin Alternatif Turizm Potansiyeli” *Marmara Coğrafya Dergisi*, Sayı:24, s.332-353, İstanbul.
- YOUNG, B. 1983. “Touristization of Traditional Maltese Fishing/Farming Villages”, *Tourism Management* 4, s.35-41.
- YÜCEL, C. 2008. “Zeytin Riviera'sından Işık Sahiline: Burhaniye”, TÜRSAB Ar-ge Departmanı, *Burhaniye Dosyası*, (http://www.tursab.org.tr/dosya/1036/08ekburhaniye_1036_2703953.pdf)
- Burhaniye Turizm ve Danışma Bürosu, 2020. (<http://www.balikesirkulturturizm.gov.tr/>)
(<http://www.burhaniye.bel.tr>, 2021).
- <http://www.denetko.com.tr;2021>.
- <http://www.orjantatilsitesi.com;2021>.
- <http://imkotatilsitesi.com,2021>

GAZİANTEP’TE GELENEKSEL REKREASYON ALIŞKANLIKLARI TRADITIONAL RECREATIONAL HABITS IN GAZİANTEP

Dr. Murat KARTAL

İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü
ORCID NO:0000-0003-3398-5427

Assoc. Prof. Dr. Hüsnüye DOLDUR

İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü
ORCID NO: 0000-0002-3984-7298

Dr. Abdurrahman ÖZBAKIR

İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü
ORCID NO: 0000-0003-1715-2740

ÖZET

Endüstri devriminin yarattığı teknolojik gelişmeler bir yandan toplumsal yaşayışı kolaylaştırırken, diğer yandan yoğun iş temposu, ağırlaşan yaşam koşulları ve çevre kirliliği gibi sorunlara neden olmuştur. Bu sorunların etkisini azaltmak insanların dinlenme, eğlenme ve yenilenme ihtiyaçlarını gidermek üzere rekreasyonel faaliyetler geliştirilmiştir. Öncelikle dünya nüfusunun önemli bir kısmını barındıran büyük şehirlerde başlatılan bu faaliyetler, daha sonra diğer şehirlerde de yaygınlaştırılmıştır. Rekreasyonel faaliyetlerin geliştirilmesinde doğal, kültürel, sosyal, ekonomik ve çevresel pek çok özellik kaynak olarak kullanılmıştır.

Bu çalışmada yaklaşık 6000 yıllık tarihi geçmişe sahip olan Gaziantep Şehri’ndeki geleneksel rekreasyon alışkanlıkları incelenmiştir. Gaziantep tarih boyunca pek çok medeniyete (Hitit, Pers, Asur, Roma, Bizans, Arap ve Türk) ev sahipliği yapmış bir yerleşim merkezi olarak çok zengin kültürel özelliklere sahiptir. Gaziantep’lilerin geleneksel rekreasyon alışkanlıkları arasında en önemlisini *yeme-içme alışkanlıkları* oluşturmaktadır. Gaziantep’liler için yemek gündelik yaşamın en önemli ritüelidir. Geçmişten günümüze çeşitli medeniyetlerin izlerini taşıyan ve zengin lezzetleri içeren Gaziantep mutfağı, şehir halkının günlük yaşamında çok önemli bir yere sahiptir. Şehir genelinde Gaziantep mutfağına ait lezzetleri (yemekler, tatlılar, yöresel içecekler vb.) sunan çok sayıda işletme, şehir halkı tarafından yoğun ilgi görmektedir. Gaziantep’lilerin geleneksel rekreasyon alışkanlıkları arasında *mesire yerlerine gitmek* de çok yaygındır. Yıl boyunca rekreasyonel amaçla yoğun olarak kullanılan bu alanlara, sıcak yaz aylarında talep daha da artmaktadır. Gaziantep’lilerin geleneksel rekreasyon alışkanlıkları arasında *kahvehaneler* de oldukça önemlidir. Bu mekânlar özellikle erkeklerin gündelik yaşamlarının bir parçası haline gelmiştir. Şehrin her bölgesinde yaygın olarak bulunan bu mekânlar, sundukları yeme-içme ve eğlence olanaklarıyla ilgi görmektedirler. Gaziantep’in geleneksel rekreasyon faaliyetleri arasında pek çok Anadolu şehrinde olduğu gibi *hamam eğlenceleri* de bulunmaktadır. Özellikle gelin ve damat hamamı eğlenceleri tüm geleneksel özellikleriyle sürdürülmektedir. Gaziantep’te sadece kadınların katılımıyla gerçekleştirilen ve çok tutulan geleneksel rekreasyon faaliyetlerinden biri de *altın günleri* dir. Haftanın ya da ayın belli günlerinde komşuya misafir olma şeklinde gerçekleşen bu buluşmalar, ekonomik boyutu yanında ev hanımları arasında komşuluk, dostluk ilişkilerini de geliştirmektedir.

Anahtar Kelimeler: Türkiye, Gaziantep, Rekreasyon Faaliyetleri

ABSTRACT

Whereas technological developments created by industrial revolution facilitate social life, they have caused problems such as busy schedule, worsening living conditions and environmental pollution. Recreation activities have been developed in order to meet peoples' requirements of recreation and renewal. These activities have primarily been started in big cities where large part of the world population live and then, they have been extended to the other cities as well. Many natural, cultural, social, economic and environmental features have been used for development of recreational activities.

In this study, traditional recreation habits have been dealt with in Gaziantep City which has approximately 6000-year historical background. Gaziantep has hosted numerous civilizations (Hittite, Persian, Assyria, Roman, Byzantium, and Arabian and Turkish civilizations) and therefore, it has very rich cultural features. The most important recreation activity of the people of Gaziantep is eating-drinking habit. Eating for the people living in Gaziantep is the most important ritual of daily life. Gaziantep cuisine bearing the traces of various civilizations from past to present and containing diverse and rich tastes has a very important place in daily life of the city people. A lot of restaurants are offering the tastes of Gaziantep cuisine (dishes, desserts, local beverages, etc.) in every part of the city and these places draw intense interest of the city people. Spending time in recreation areas is also very widespread among the traditional recreational activities of the people living in Gaziantep. City people go to these places more during hot summer months. Tea houses (or coffee houses) among the traditional recreational habits of the people living in Gaziantep are very important too. These places have become part of particularly men's daily lives. These places are commonly available in every part of the city and draw interest with their offerings of eating-drinking and passing the time of day. Bath entertainments are also very common among the traditional recreational activities of Gaziantep as it is in many other Anatolian cities. Especially, bride and bridegroom bath entertainments are maintained with all their traditional characteristics. One of the most favorite traditional recreational activities in Gaziantep is *gold day (altın günü)* that is organized and attended only by women. It's a day for Turkish women to come together, socialize and save some money for when it's needed. Women go on a visit to a neighbor in a certain day of every week or month. These activities develop neighborhood and friendship relationships among housewives as well as their economic function.

Keywords: Turkey, Gaziantep, Recreation Activities

GİRİŞ

Endüstri devriminin yarattığı teknolojik gelişmeler bir yandan toplumsal yaşayışı kolaylaştırırken, diğer yandan yoğun iş temposu, ağırlaşan yaşam koşulları ve çevre kirliliği gibi sorunlara neden olmuştur. Bu sorunların etkisini azaltmak insanların dinlenme, eğlenme ve yenilenme ihtiyaçlarını gidermek üzere rekreasyonel faaliyetler geliştirilmiştir. Öncelikle dünya nüfusunun önemli bir kısmını barındıran büyük şehirlerde başlatılan bu faaliyetler, daha sonra diğer şehirlerde de yaygınlaştırılmıştır(Özgüç, 2017).

Teknolojik gelişmelerle birlikte, çalışanların gelir seviyesindeki artış ve boş zaman olanağının artması kentleşme, eğitim seviyesinin yükselmesi, ulaşım teknolojisindeki ve kitle iletişim araçlarındaki gelişmelerle birlikte değer yargılarında yaşanan değişiklikler turizm ve rekreasyon faaliyetlerinin yaygınlaşmasını sağlamıştır. Turizm ve rekreasyonun bir gereksinim halini almasının yanı sıra farklı yaş grubu, cinsiyet, ekonomik durum, zaman ve

isteğe göre çeşitli turizm ve rekreasyon türleri de ortaya çıkmıştır (Özgüç, 2017). Turizm ve rekreasyon, bir yandan bireyin dinlenmesini ve yenilenmesini sağlayarak yaşam kalitesini yükseltirken diğer yandan toplum üzerinde de pek çok olumlu etki yaratmaktadır. Herhangi bir alanda turizm ve rekreasyon faaliyetlerinin geliştirilebilmesi, o alanın sahip olduğu kaynaklara bağlıdır. Bu kaynakları doğal, kültürel, sosyal, ekonomik ve çevresel faktörler şeklinde sıralamak mümkündür (Kartal, 2015; Giritlioğlu ve Karaman, 2017).

Turizm ve rekreasyon faaliyetlerinin bir ihtiyaç haline gelerek hızlı bir şekilde gelişmesi, turizm ve rekreasyon faaliyetlerine olanak tanıyan kaynakların korunma-kullanım ilkeleri çerçevesinde kullanımı ve geliştirilmesi konusunu da gündeme getirmiştir. Bu noktada alandaki mevcut kaynakların yerinde ve doğru bir şekilde korunarak kullanılması ile alandaki turizm ve rekreasyon faaliyetlerinin sürdürülebilirliği sağlanmaktadır. Rekreasyon faaliyetlerinin bir diğer özelliği oluşturdukları alanlarda yarattıkları değişikliklerdir. Bu değişiklikler çeşitli bilim dalı mensupları tarafından incelenirken, mekânsal kullanımda yarattıkları değişikliklerle coğrafyacıların da dikkatini çekmiş ve pek çok coğrafi çalışmaya konu olmuşlardır. Türkiye’de son yıllarda rekreasyon faaliyetlerini inceleyen coğrafi çalışmaların bazılarını şu şekilde sıralamak mümkündür; Timor 2004, Soykan 2004, Timur ve diğerleri 2009, Doldur 2011 ve 2014, Kartal 2015, Kapan, 2016 ve 2018, Yorulmaz, 2019, Nesipoğlu 2019, Sinan ve Kapan, 2021).



Şekil 1: Gaziantep'in Konumu

Bu çalışmada yaklaşık 6000 yıllık bir tarihi geçmişe sahip olan Gaziantep Şehri'nin geleneksel rekreasyon alışkanlıkları incelenmiştir. Gaziantep tarih boyunca Hitit, Pers, Asur, Roma, Bizans, Arap ve Türk medeniyetlerinin egemenliklerinde kalmış bir şehir olarak kültürel açıdan son derece zengindir. Kültürel yapının çeşitliliği ve zenginliği günümüz şehir halkının geleneksel rekreasyon alışkanlıklarına kaynaklık etmektedir. Gaziantep'in geleneksel rekreasyon alışkanlıkları çeşitli coğrafi yöntem ve teknikler (literatür taraması, coğrafi gözlem, mülakat, arazi çalışmaları vb.) kullanılarak incelenmiştir.

GELİŞME

Gaziantep; pek çok ürünün yetişmesine olanak sağlayan elverişli iklimi ve toprak yapısı, ilk uygarlıkların doğduğu Mezopotamya ve Akdeniz arasındaki konumu, ilk çiftçi toplumların ortaya çıktığı “Verimli Hilal” olarak bilinen Mezopotamya’ya yakınlığı ve doğuda Çin’den başlayıp batıda Avrupa’da sona eren İpek Yolu üzerindeki konumuyla yaklaşık 6000 yıllık tarihi geçmişe sahiptir. Binlerce yıllık tarihsel birikim Gaziantep’i günümüzün kültürel açıdan en zengin şehirlerinden biri yapmıştır (Doldur, 2016). Zengin kültürel özelliklerin bazıları geleneksel rekreasyon alışkanlıkları şeklinde şehir halkının gündelik yaşamında yer almaya devam etmektedir.

1. GAZİANTEPLİLERİN GELENEKSEL REKREASYON ALIŞKANLIKLARI

Gaziantep'in geleneksel rekreasyon alışkanlıkları beş başlık altında ele alınmıştır.

1.1. Yeme-İçme Alışkanlıkları

Gaziantep, yaklaşık 500 çeşit yöresel yemeği içeren zengin mutfak kültürü ile hem yerli halk hem de dışarıdan gelen ziyaretçiler için oldukça çekicidir. Gaziantep'in zengin mutfak kültürünün oluşmasında elverişli iklimi, verimli toprakları yanında ilk uygarlıkların doğduğu Mezopotamya ve Akdeniz arasındaki konumu ve Çin'den Avrupa'ya uzanan İpek Yolu üzerinde bulunmasının etkileri vardır (Doldur, 2016). Günümüzün Gaziantep mutfağı ise geçmişten gelen etkilenmeler yanında şehirde yaşayan Türkler, Türkmenler, Araplar, Kürtler ve Yahudilerin yemek kültürlerinin bir sentezidir (<https://gaziantep.ktb.gov.tr>). Gaziantep mutfağını farklı kılan ve çok lezzetli olmasını sağlayan temel unsurları a) binlerce yıllık deneyime dayanan mutfak kültürü, b) Yemek yapımında kullanılan malzemenin tamamen yöresel olması ve c) yemek hazırlamada kullanılan geleneksel yöntemler şeklinde sıralayabiliriz (Doldur, 2017; İKSAD, 2020).

Gaziantep'li için yemek gündelik yaşamın en önemli ritüelidir. Sabahın çok erken saatlerinde hizmet vermeye başlayan çigercileri, kahvaltı için gidilen çorbacıları ile güne başlayan Gaziantep'li için yeme-içme ritüeli gün boyu sürmektedir. Gaziantep'te bütün kent yemek sürecine dâhildir. Kasap evin uzantısı gibidir, kasaba etin cinsi değil, yapılacak yemeğin adı söylenir kasap gerekli malzemeyi hazırlar. Mahalle fırını fırında pişirilecek her tür yiyeceği en iyi şekilde ve istenen saatte hazırlar. Esnaf pişirilecek yemeğe göre malzemeleri hazırlar. Bulgur, dövme, pirinç, firik, nohut istenirken yapılacak yemeğin adı söylenerek malzeme istenir. Aktar, kişilerin damak zevkine göre istenen baharat karışımını ayarlar. Gaziantep'te ev, çarşı, pazar, manav, kasap, mahalle fırını arasında kendiliğinden işleyen görülmez bir düzen vardır (Öney, 2014: 8). Bu görülmez düzen sayesinde Gaziantep mutfağına ait geleneksel yemekler Gaziantep'linin gündelik yaşamının parçası olmayı sürdürmektedir.

Gaziantep'te yemek ve kış hazırlıkları için yiyecekler hazırlanırken geçmişten gelen geleneksel inanışlara ait ritüeller bu gün de sürdürülmektedir. Bunlardan bazıları; şire yapılırken çevrede yaşayan mutlu çiftlerin isimlerinin söylenmesi, köfte yuvarlanırken iki ya da üç köftenin üst üste gelmesi ile eve misafir geleceğine inanılması, ilk dişi çıkan çocuğa diş hediği yapılırsa dişlerinin erken çıkacağına inanılması, gün battıktan sonra tencere ve tava gibi isli olan şeylerin alınıp verilmesinin uğursuzluk getireceğine inanılması ve kışlık zahireden yapılan ilk yemeklerden artanın dökülmemesine özen gösterilmesi.

Gaziantep'te çeşitli törenler ve bayramların simgesi olarak yapılan özel yiyecekler de vardır. Bunlardan bazıları şu şekilde sıralamak mümkündür; geleneksel kutlanmalar için hazırlanan (Gaziantep Mutfağı'nın en zahmetli yemeği) yuvalama; bayramlarda baklava ve kurabiye yapımı; Muharrem ayının 10. günü aşure yapılıp dağıtılması, ölen kişinin arkasından 7. ve 40. günü hayır maksadıyla yemek yapılıp dağıtılması gibi (Kartal, 2015).

Gaziantep mutfağının zenginliğini sağlayan uygulamalardan biri de şehir halkının özellikle yaz aylarında kış mevsiminde tüketmek üzere yaptıkları hazırlıklardır. Bunlardan bazıları; ilkbaharda alınan peynirin salamura edilmesi, pilav ve dolmalarda kullanılacak bulgurun bizzat üretilmesi, kışın enerji verecek tahinle birleşerek lezzet kaynağı olacak pekmez ve diğer şirenin üretilmesi, domates ve biber salçalarının hazırlanması, koyun etinden kavurma yapılması, turşu yapılması, dolmalık sebzelerin kurutulması, nar, sumak ve koruk ekşilerinin hazırlanması. Gaziantep'te tüm bu hazırlıklar ev hanımlarının önderliğinde ev ahalisinin, komşuların ve akrabaların yardımlarıyla gerçekleştirilmektedir. Gaziantep'te kış hazırlıkları

ağırlıklı olarak kadınlar tarafından gerçekleştirilse de erkeklerde bu hazırlıklara yardımcı olmaktadır.

Gaziantep'te düzenlenen yemek davetleri de yöreye özgü izler taşımaktadır. Gaziantep mutfağında özel günler için hazırlanan yemeklerin yapımı günlük yemeklere oranla daha zahmetlidir ve böyle zamanlarda komşular ve akrabalar arasında dayanışma ve yardımlaşma devreye girmektedir. Örneğin; nişan, düğün, sünnet, vefat, dini bayramlar ve Ramazan ayı gibi gündelik yaşamdan farklı anlamların yüklendiği özel günlerde yemekler farklılaşmakta daha özenli ve bol çeşitlerle hazırlanmaktadır. Nişan ve sünnet düğünlerinde daha çok patlıcan bastırması ile bulgur pilavı, kuru fasulye ile pirinç pilavı ve kabak ekşisi ile bulgur pilavı yapılmaktadır. Düğünlerde ise koyunun kesilerek etiyle sarımsaklı lahmacunun yapılması adettir. Vefat günlerinde ise kırk semseği¹ ve helva yapılmaktadır. Ramazan Bayramı'nın ilk gününde ise yuvalama yapmak en yaygın alışkanlıktır.

Gaziantep mutfağında yemek türleri yaşanan mevsime göre değişmektedir. Yaz aylarında taze sebze ve meyvelerin çok olmasından dolayı yapılan yemekler çeşitlenmektedir. Özellikle salatalar (örneğin; Antep ezme salatası, avrat salatası, bahar piyazı, pırpırım piyazı, zeytin piyazı) başta olmak üzere kısır, ayvalı lahmacun, soğanlı lahmacun, zeytinli lahmacun, Halep kebabı, elma aşı, havuç aşı, sarımsak tavası, taraklık tavası, kabak ekşisi, patlıcan bastırması, yeşil fasulye, taze dolma, sarma ve ıspanak gibi yemekler yaz aylarının en fazla tüketilen yemek çeşitlerindedir (Doldur, 2017).



Fotoğraf 1: Kebapçı (İstasyon Caddesi)

Gaziantep'te yaz aylarında mesire alanlarına gidilerek mangalda kebab yapmak en yaygın geleneksel yemek alışkanlığını oluştururken, kış aylarında ise güne beyran çorbası veya ciğer kebabıyla başlanır. Özellikle Antep Kalesi çevresinde bulunan kebabçılar şehrin en çok ilgi gören mekânlarıdır.

¹ **Kırk Semseği:** Kişi öldükten 40 gün sonra ailesi tarafından hayır için yapılp komşulara ve akrabalara dağıtılan pilavlı börek türüdür.



Fotoğraf 2: Beyran Çorbası (Metanet Beyran)

Ayrıca karışık kış salatası, kış dolması, zeytinyağlı karışık kış dolması, semsek Antep liler arasında en fazla tüketilen kış yemekleridir. Gaziantep mutfağında kebablar da mevsimine göre apayrı lezzetler kazanmaktadır. Bahar aylarında sebze ve sarımsaklı hazırlanan kebablar, yaz aylarında patlıcan ağırlıklı olmakta, kış aylarında ise soğan kebabı ve ciğer kebabları olarak hazırlanmaktadır. Gaziantep'te çok çeşitli malzemeler kullanılarak yapılan kebablar arasında en çok sevilenleri patlıcan kebabı, keme² kebabı, kıyma kebabı, kuşbaşı ve ciğer kebablarıdır.



Fotoğraf 1: Yuvalama ve İçli Köfte

Gaziantep mutfağı zengin yemek çeşitleri yanında tatlılarının çokluğu ile de dikkat çekmektedir. Gaziantep mutfağının en ünlü tatlısını Gaziantep Baklavası oluşturmaktadır. Baklava dışında, bülbülyuvası, dolama, künefe, burmalı ve kaymaklı kadayıf gibi çok sayıda tatlı çeşidi içermektedir. Tıpkı yemekler gibi tatlılar da Gaziantep lilerin önemli günlerinin sembolleri haline gelmiş yiyecekleri arasında yer almaktadırlar. Tatlıların özellikle düğünlerde, nişanlarda, bayramlarda önemli bir yeri vardır. Örneğin, nişan törenlerinden önce kız evi kızın verilmesini uygun görüp “kızımızı verdik” dediği gün erkek evi “şirincelik” adı altında baklava veya diğer tatlı çeşitlerinden ikram etmek zorundadır. Tatlı ikram edilerek evlenecek gençlerin ömür boyu ağızlarının tatlı olması temennisinde bulunulur. Gaziantep'te tatlılar sadece mutluluk anlarında değil ölüm törenlerinde de kullanılmaktadırlar. Örneğin cenazenin gömülmesinden 2-3 gün sonra tevhit çekme töreni yapılır ve tören sonunda

² **Keme:** Gaziantep yöresine özgü bir tür mantar çeşididir.

katılanlara baklava veya diğer tatlı türlerinden ikram edilir. Yine taziyeye gidilirken baklava veya diğer tatlı çeşitlerinden götürmek adettendir.

Gaziantep'te tatlı üreticilerinin çoğu şehrin merkezindeki Kültür Yolu üzerinde yer almaktadırlar. Şehrin en ünlü tatlıcılarını İmam Çağdaş, Güllüoğlu, Koçak ve Çulcuoğlu oluşturmaktadır. Şehir halkının en çok tercih ettiği tatlılar ise kareli baklava, şöbiyet, havuç dilimi ve katmer dir.



Fotoğraf 3: Şöbiyet ve Havuç Dilimi

Gaziantep mutfağı yemekleri ve tatlıları yanında yöresel içecekleriyle de oldukça zengindir. Yöresel içecekler içerisinde halkın en tercih ettiği içecekler meyan şerbeti ve urmu dutu şerbetidir. Tarihi çok eskilere dayanan meyan şerbeti susuzluğu giderici, serinletici ve ağızda hoş bir tat bırakması gibi özellikleriyle Gaziantep'te özellikle yaz aylarında ve Ramazan Ayı'nda en fazla tercih edilen serinletici içeceklerin başında gelmektedir. Yaz aylarında çarşılarda, cami önlerinde ve kale yakınlarında satılmaktadır. Ayrıca Ramazan Ayı gibi kutsal olduğuna inanılan günlerde satıcılara meyanın tüm parası ödenerek sebil yaptırılmaktadır.



Fotoğraf 4: Gaziantep'in geleneksel içeceklerinden meyan şerbeti, geleneksel kıyafet giyen meyan şerbetçileri tarafından sokaklarda dolaşarak satılmaktadır.

Yaz aylarının en fazla tercih edilen diğer bir içeceği olan urmu dutu (ekşi-siyah dut) şerbeti değişik faydalarından dolayı yaz aylarında Antepçiler arasında yoğun ilgi görmektedir. En fazla Ramazan aylarında iftardan sonra mideyi rahatlatmak amacıyla tercih edilmektedir.

Ayrıca tah şerbeti (ekşimiş üzümünden yapılan şerbet), gül şurubu, koruk şerbeti ve karsanbaç (karla pekmez karışımı) tüketilen diğer serinletici içeceklerdendir (Doldur, 2017).

1.2. Mesire Yerlerine Gitme

Mesire yerlerine gitmek özellikle yaz aylarında şehir halkının en fazla ilgi gösterdiği geleneksel rekreasyon alışkanlıkları arasında yer almaktadır. Şehrin bunaltıcı sıcağından ve gürültüsünden kurtulmak, rahatlamak ve yenilenmek amacıyla şehir halkı ailece, yakın akrabalarıyla veya arkadaş gruplarıyla sıklıkla mesire alanlarını ziyaret etmektedirler. Şehrin yakın yer alan mesire alanları içinde şehir halkı tarafından en çok tutulanları Dülükbaba Mesire Alanı, Burç Ormanları Mesire Alanı, Alleben Göleti Mesire Alanı ve Şelale Park Mesire Alanı'dır (<https://gaziantep.ktb.gov.tr>). Mesire alanlarında bulunan yapay göletler, restoranlar, çay bahçeleri, botanik bahçeleri, çocuk bahçeleri, oturma ve yürüyüş alanları ile mangal alanları mesire alanlarının çekiciliğini daha da arttırmaktadır. Çoğunlukla özel vasıtalarla ulaşımın sağlandığı mesire alanlarına ayrıca minibüs ve otobüslerle de ulaşım sağlanabilmektedir (Kartal, 2015).

Gaziantep'te mesire yerlerine gidiş çoğu zaman Cumartesi öğleden sonra dükkânların kapanmasıyla başlayıp pazar günleri en yoğun hale ulaşır. Özellikle sıcak yaz aylarında mesire alanlarına olan talep o kadar fazla olur ki, Cumartesi günü öğleden sonra şehrin en ünlü çarşılarının (Bakırcılar Çarşısı ve Almacı Pazarı gibi) bile tenhalaştığı görülür. Yine mesire yerlerine gitme alışkanlığının yaygınlığı nedeniyle pazar günlerinde çarşılar bölgesinde açık dükkân bulunmaz.

Mesire alanlarına gitme, Gaziantep'li tarafından o kadar sevilmiştir ki, bazen de aynı meslek grubundan esnaflar haftanın belirli bir gününde (özellikle yaz aylarında) toplu halde mesire alanlarına gitmektedirler. O gün hangi esnaf grubu mesireye gitmişse, o esnaf grubunun bütün dükkânları kapalı olur ve dükkânlarının kapılarında "mesire nedeniyle kapalıyız" yazısı yer alır. Bu durum geleneksel olarak şehrsel yaşamın bir parçası olduğundan son derece normal karşılanmaktadır.

Mesire alanlarına gitmek aslında şehir halkının yeme-içme alışkanlıklarının bir devamı gibidir. Bu alanlarda açık havada mangal yakılarak yapılan kebaplar bu alanların cazibesini arttıran en önemli çekiciliktir. Dana eti yemeyen şehir halkı daha çok koyun eti veya tavuk etinden hazırladıkları ve geleneksel olarak terbiye ettikleri malzemelerle mesire yerlerine gitmekte ve açık havada mangalda pişirdikleri kebapları yiyerek hoşça vakit geçirmektedirler.

1.3. Kahvehaneye Gitme

Gaziantep'li geleneksel rekreasyon alışkanlıkları arasında kahvehanelere gitmek te yer almaktadır. Ağırıklı olarak erkeklere hizmet veren bu mekanlar şehrin en önemli rekreasyon alanları arasında yer almaktadırlar. Şehir genelinde yaygın olarak görülen bu mekânlar ziyaretçilerine yeme- içme yanında çeşitli eğlendirici aktiviteler de sunmaktadırlar. Gündelik sorunlardan, sıkıntı ve stresten uzaklaşma, çeşitli oyunlar oynama olanağı sunmaları kahvehaneleri tutulan rekreasyon mekanları arasına sokmaktadır. Kahvehaneler aynı zamanda sosyalleşme, işsizleri barındırma ve kente göç edenlerin uyum sağlamalarına yardımcı olan iletişim ve etkileşim mekânları olarak da hizmet vermektedirler. Kahvehanelere şehrin her yerinde rastlamakla birlikte şehir merkezinde sayıları daha fazladır. Şehir merkezinde en fazla yoğunlaştıkları yerler; Kırkayak Sokak, Bey Mahallesi, Gaziantep Kalesi civarı, Şehit Kâmil gibi şehrin merkezi lokasyonlardaki cadde ve sokak aralarında bu tür mekânların daha çok sayıda olduğu gözlemlenmiştir. Kahvehaneler daha çok arkadaşlarla sohbet etmek, çay içmek, gündelik sıkıntı ve stresten uzaklaşmak ve hoş zaman geçirmek amacıyla tercih edilmektedirler. Sahip oldukları basit donanımları (televizyon, masa ve sandalye gibi) yanında

mahalle aralarında ya da köşe başlarındaki konumlarıyla yakınlarında ikamet edenlerin gündelik uğrak yerleri arasında yer almaktadırlar (Kartal, 2015).



Fotoğraf 5: Şehir merkezinde yer alan Tahmis Kahvesi şehrin en ünlü kahvehanesidir.

Genelde gündüzleri daha az müşterisi olan kahvehanelerin akşam saatlerinde (20.00'den sonra) ziyaretçi sayıları artmaktadır. Genellikle gece yarısına kadar hizmet veren bu mekânların müşterilerinin çoğunluğunu 35-55 yaş aralığındaki işsiz ve emekliler oluşturmaktadırlar. İşsiz ve emekliler dışında özellikle akşam saatlerinde iş çıkışı çalışan kesimin de uğrak yerleri durumundadırlar. Geleneksel olarak ziyaretçilerine tost, çay, neskafe, soda, gazoz ve Türk kahvesi gibi sıcak ve soğuk içeceklerin yanında çeşitli oyunlar (kâğıt oyunları, okey vb.) oynama, televizyon izleme ve toplu olarak futbol maçlarını izleme olanaklarıyla hizmet vermektedirler (Kartal, 2015).

Kenar semtlerde bulunan kahvehanelerin hizmet kalitesi, şehir merkezindeki kahvehanelere göre daha düşüktür. Daha eski ve kalitesiz masa ve sandalyelerin kullanıldığı bu tarz mekânlarda ortalama 5-10 masa ve ortalama 20-25 sandalye bulunmaktadır. Şehir merkezindeki kahvehaneler gibi çeşitli sıcak ve soğuk içeceklerin sunulmadığı bu mekânlarda, sadece çay, Türk kahvesi ve neskafe servisleri yapılmaktadır. Ayrıca sınırlı oyun (tavla, iskambil oyunları ve okey) olanaklarıyla dikkat çeken bu mekânlar, zaman zaman önemli futbol karşılaşmalarını toplu halde izleme olanağı sunmaktadırlar. Kenar semtlerde faaliyet gösteren kahvehaneler, şehir merkezindekilere göre daha az sayıda ziyaretçiye sahiptirler (Kartal, 2015).



Fotoğraf 6. Kahvehane, kenar semtte yer alan (Kahvelipınar Mahallesi).

Kenar semtlerde yer alan bu tarz mekânların ziyaretçilerinin büyük çoğunluğunu emekliler oluşturmakla birlikte, ziyaretçilerin ağırlıklı olarak 35-55 arası yaş grubunda ve yakın çevrede ikamet edenlerden oluştuğu belirtilmektedir (Öztürk ve diğerleri, 2015).

1.4. Hamam Eğlenceleri

Birçok Anadolu şehrinde olduğu gibi Gaziantep'te de hamam eğlenceleri geleneksel rekreasyon alışkanlıklarının en önemlilerinden birini oluşturmaktadır. Çok sayıda tarihi hamama sahip olan Gaziantep'te tarihi hamamların çoğu Gaziantep Kalesi etrafında, kaleden yaklaşık 5 -10 dakika yürüme mesafesi içerisinde yer almaktadırlar. Genellikle dış avlu, orta avlu, iç avlu ve sıcak suyun ısıtıldığı külhan olmak üzere dört bölümden oluşan tarihi hamamların şehir halkı tarafından en çok tercih edileni Naib Hamamı'dır. Naib Hamamı dışında İki Kapılı Hamam, Şıh Hamamı, Tabak Hamamı ve Şeyh Fethullah Hamamı da şehrin önemli hamamları arasında yer almaktadırlar (Uğuz ve Sağlan, 2014; Kartal, 2015).



Fotoğraf 7: NAİB Hamamı (Dere Kenarı Sokak)

Günümüz şehrsel yaşam tarzı, hamama gitmeyi gerektirmese de Anadolu'nun pek çok şehrinde olduğu gibi Gaziantep'te de geleneksel olarak hamama gitme alışkanlıkları sürdürülmektedir. Gaziantep'linin daha çok kış aylarında olmak üzere, düzenli aralıklarla hamama gitme alışkanlıkları yanında geleneksel olarak eğlence amaçlı düzenledikleri hamam eğlenceleri de bulunmaktadır. Bu tür eğlenceler arasında, evlenen gençler için düğünden önce düzenlenen gelin ve damat hamamları, nefse hamamı ya da arkadaş grupları arasında eğlenme amaçlı organize edilen hamam eğlenceleri yer almaktadır. Bunlar arasında hala geleneksel olarak en yaygın olanı *gelin hamamı*dir. Gelin hamamı için, gelinin yakın akrabaları ve mahalle komşuları hamam eğlencesine davet edilirler. Hamama gitmeden önce lahmacun, kısır, köfte, iç katması, dolma, maş piyazı gibi zengin Gaziantep yemekleri yanında meyveler hazırlanarak hamama götürülür. Gelin makyaj yaptırılarak hamama sokulur, daha sonra hamamda çalışan kaymeciye³ kese yaptırılır ve bahşişi verilir. Kese işi bittikten sonra tef ve darbukalarla coşkulu bir eğlenceye başlanır ve hazırlanan yiyecekler ikram edilir. Gelin hamamı için yapılan tüm harcamalar damat tarafından karşılanır (Kartal, 2015).

Damat hamamı ise genellikle sabahın erken saatlerinde yapılır. Damadın yakın akrabaları damat için uygun bir bohça hazırlayarak damadı hamama götürürler. Damat, geleneğe göre kaymeci tarafından keselenir, ardından kayme damada havlu uzatarak bahşiş istediğini ifade eder. Kese işi bitince Antep yöresine özgü oyun havaları eşliğinde eğlenceye başlanır.

³ **Kayme:** Hamamda ziyaretçileri yıkayıp keseleyen kişilere verilen isim.

Hamamda uzun süre kalınacağından genelde çiğ köfte, malhıtalı köfte ile ayran, kola gibi içeceklerden oluşan yemekler hazırlanır.

Geleneksel hamam eğlencelerinden biri de *Nevse Hamamı*'dir. Nevse hamamı doğum yapmış kadınlar (çoğunlukla ilk doğumunu yapan kadınlara) için, toksinleri giderici, sütünü artırıcı, hamileliğin verdiği stresin ve bazı olumsuz etkilerin giderilmesi amacıyla düzenlenir. Hamamda neyse kadınlara şifalı olduğuna inanılan şüdü⁴ yapılarak hem yedirilir hem de baştan ayağa vücuduna sürülür. Belli bir süre sonra neyse temizlenir ve eğlenceye başlanır. Eğer nevsenin ilk çocuğu erkek ise eğlence daha coşkulu ve daha büyük olur (Kartal, 2015).

Yukarıda bahsedilen geleneksel törenler şeklindeki hamam eğlenceleri dışında da Gaziantep'te hamama gitme yaygın bir alışkanlıktır. Ev kadınları, arkadaş grupları ve gençler bir araya gelerek oluşturdukları gruplarla hamama gitmekten hoşlanırlar. Bu tür hamam ziyaretleri de çeşitli yemeklerin hazırlanıp götürülmesi ve hamamda çeşitli eğlencelerin düzenlenmesiyle gerçekleştirilmektedir.

1.5. Altın Günleri

Gaziantep'te sadece kadınların katılımıyla gerçekleştirilen ve çok tutulan geleneksel rekreasyon faaliyetlerinden biri de *altın günleri* dir. Haftanın ya da ayın belli günlerinde komşuya misafir olma şeklinde gerçekleşen bu buluşmalar, ekonomik boyutu yanında ev hanımları arasında komşuluk, dostluk ilişkilerini de geliştirmektedir (Kartal, 2015). Belirlenen günde düzenlenen altın günleri yakın komşular veya akrabalar arasında olmaktadır. Çay veya kahveyle sohbet eşliğinde başlanan güne katılan kadınlar yaşadıkları eğlenceli olayları veya günlük hayattaki sorunlar ve sıkıntıları birbirlerine anlatarak çözüm bulmaya çalışırlar. Belli bir süre sohbet edildikten sonra yemek faslına geçilir. Yapılan yemekler genelde ev hanımı tarafından daha önceden hazırlanmıştır. Bazen gelen misafirler de evlerinde çeşitli yemekler hazırlayarak gün evine getirmektedirler. Altın günlerinde en sık yapılan yemekler; dolma, yaprak sarması, kısır, iç katması, çeşitli tatlılar ve içeceklerdir. Yemek faslından sonra ev hanımları hazırlamakta oldukları el işlerini birbirlerine gösterirler. Altın günlerinde güne katılanların bir sırası vardır ve sırası gelinen eve gidilirken ya belli bir miktarda para ya da çeyrek altın götürülerek gidilen eve maddi açıdan yardım sağlanmış olur. Yaz-kış yapılan altın günleri daha çok hafta içi günlerde düzenlenmekte ve genelde sohbet havasında geçmektedir (Kartal, 2015).

SONUÇ

Gaziantep; pek çok ürünün yetişmesine olanak sağlayan elverişli iklimi ve toprak yapısı, ilk uygarlıkların doğduğu Mezopotamya ve Akdeniz arasındaki konumu, ilk çiftçi toplumların ortaya çıktığı "Verimli Hilal" olarak bilinen Mezopotamya'ya yakınlığı ve doğuda Çin'den başlayıp batıda Avrupa'ya uzanan İpek Yolu üzerindeki konumuyla yaklaşık 6000 yıllık bir tarihi geçmişe sahiptir. Binlerce yıllık tarihsel birikim Gaziantep'i günümüzün kültürel açıdan en zengin şehirlerinden biri yapmıştır. Zengin kültürel özelliklerin bazıları geleneksel rekreasyon alışkanlıkları şeklinde şehir halkının gündelik yaşamında yer alarak varlıklarını sürdürmektedirler.

Gaziantep'linin geleneksel rekreasyon alışkanlıkları arasında en önemlisini *yeme-içme alışkanlıkları* oluşturmaktadır. Gaziantep'li için yemek gündelik yaşamın en önemli ritüelidir. Geçmişten günümüze çeşitli medeniyetlerin izlerini taşıyan ve zengin lezzetleri içeren Gaziantep mutfağı, şehir halkının günlük yaşamında çok önemli bir yere sahiptir. Şehir genelinde Gaziantep mutfağına ait lezzetleri (yemekler, tatlılar, yöresel içecekler vb.) sunan çok sayıdaki işletme, şehir halkı tarafından yoğun ilgi görmektedir. Gaziantep'linin

⁴ **Şüdü:** 40 çeşit baharattan yapılan Gaziantep yöresine özgü bir tür şifalı macun.

geleneksel rekreasyon alışkanlıkları arasında *mesire yerlerine gitmek* de çok yaygındır. Yıl boyunca rekreasyonel amaçla yoğun olarak kullanılan bu alanlara, sıcak yaz aylarında talep daha da artmaktadır. Gaziantep'in geleneksel rekreasyon alışkanlıkları arasında *kahvehaneler* de oldukça önemlidir. Bu mekânlar özellikle erkeklerin gündelik yaşamlarının bir parçası haline gelmiştir. Şehrin her bölgesinde yaygın olarak bulunan bu mekanlar, sundukları yeme-içme ve eğlence olanaklarıyla ilgi görmektedirler. Gaziantep'in geleneksel rekreasyon faaliyetleri arasında pek çok Anadolu şehrinde olduğu gibi *hamam eğlenceleri* de bulunmaktadır. Özellikle gelin ve damat hamamı eğlenceleri tüm geleneksel özellikleriyle sürdürülmektedir. Gaziantep'te sadece kadınların katılımıyla gerçekleştirilen ve çok tutulan geleneksel rekreasyon faaliyetlerinden biri de *altın günleri dir*. Haftanın ya da ayın belli günlerinde komşuya misafir olma şeklinde gerçekleşen bu buluşmalar, ekonomik boyutu yanında ev hanımları arasında komşuluk, dostluk ilişkilerini de geliştirmektedir.

KAYNAKÇA

- AYAŞLIGİL, T., (2007). Kent Ormanlarının Rekreasyonel Amaçlı Kullanımı ve İstanbul İli Örneğinde İrdelenmesi, *YTÜ Mim. Fak. E-Dergisi* YTÜ Arch. Fac. E-Journal Cilt 2, Sayı 4, İstanbul.
- DOLDUR, H., (2011). "One Of The Recreational Areas Near Istanbul: Polonezköy", *NWSA-e-Journal of New World Sciences Academy*, Volume: 6, Number: 4, p. 145-168, Article Number: 4A0043, 2011.
- DOLDUR, H., (2014). *Burhaniye, Bir Zeytincilik ve Sayfiye Yerleşmesi*, Çantay Kitabevi, İstanbul.
- DOLDUR, H. 2016."Gaziantep: One of The Gastronomy Cities Selected by Unesco" *Global Issues and Trends in Tourism*, Editors Avcıkurt, C., Dinu, M.S., Hacıoğlu, N., Efe, R., Soykan, A., Tetik, N., St. Kliment Ohridski University Press, pp. 679-700, Sofia.
- DOLDUR, H. 2017. "Türkiye'nin Gastronomi Merkezlerinden Biri: Gaziantep", *The First International Congress on Future of Tourism: Innovation, Entrepreneurship and Sustainability*, September 28-30, 2017, s.266-275, Mersin, Turkey.
- GİRİTLİOĞLU, İ. Ve KARAMAN, M., (2017). Gaziantep Mutfağına Yerli Turistlerin Bakış açılarına Yönelik Bir Uygulama, *Gaziantep Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi* Cilt 7 Sayı 14, Aralık 2017.
- İKSAD, (2020). *Gastronomi Araştırmaları*, Ankara.
- KAPAN, K. (2016). Development and sustainability of the tourism in Lake Salda and its environs. Avcıkurt C., Dinu, M. S., Hacıoğlu, N., Efe, R., Soykan, A., Tetik, N. (Eds.), *Global Issues and Trends in Tourism* (ss.700-708). Sofia: St. Kliment Ohridski Univ. Press.
- KAPAN, K. (2018). Effects of tourism and recreation activities on economic structure: A case study on Antalya., *Journal Of Geography-Cografya Dergisi*, 47-56.
- KARTAL, M., (2015). *Gaziantep Şehrinde Rekreasyonel Faaliyetlerin Dağılışı*. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- NESİPOĞLU, Ö. (2019). *Antakya Şehrinde Rekreasyonel Faaliyetlerin Dağılışı*. Basılmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- ÖNEY, A., (2015). *Güneşin ve Ateşin Tadı: Gaziantep*, YKY Yayınları 2. Baskı, GAZİANTEP TİCARET ODASI, Gaziantep.

ÖZGÜÇ, N. 2017. *Turizm Coğrafyası Özellikler ve Bölgeler*, Çantay Kitabevi, İstanbul.

ÖZTÜRK, H., ERDOĞAN, B., ÇEVİK, M., ve Akın, A., (2015). Kahveye Giden Kişilerin Boş Zaman Değerlendirme Alışkanlıklarının İncelenmesi, Gaziantep Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu, Gaziantep, TÜRKİYE.

SİNAN, G. ve Kapan, K. (2021). Turizm Destinasyonlarında Doğal Varlıkların Değerlendirilmesi: Kuzey Makedonya Örneği, *II. İstanbul Uluslararası Coğrafya Kongresi 17-20 Haziran*, İstanbul.

SOYKAN, F., (2004). “Un essai de tourisme rural en Turquie: Le village de Şirince (İzmir)”, *New Medit*, no: 3, Bari, Italie. P. 44-49, İzmir.

TİMOR, A., (2004). *Ayvalık, Bir Sayfiye Yerleşmesinin Gelişme Süreci*, Çantay Kitabevi, İstanbul.

TİMUR, A., BAYKAL, F. ve EMEKLİ, G., (2009). “İzmir Ekoturizm Güzergâhları (Ed.)”, Ege Turizm Derneği Yayını, İzmir.

UĞUZ, S., Ç., ve SAĞLAM, H., S., (2014). Kültürel Miras Kapsamında Tarihi Hamamların Yenilenecek Korunması ve Turizm Amaçlı Kullanımı: Burhaniye Örneği, *III. Disiplinlerarası Turizm Araştırmaları Kongresi*: 805-817, 04-05, Kuşadası, Aydın.

YORULMAZ, E. (2019). *Eskişehir’de Rekreatif Faaliyetlerin Dağılışı*, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

<https://gaziantep.ktb.gov.tr/TR-52368/mesire-yerleri.html#:~:text=Bu%20gezi%20ve%20mesire%20yerlerinden,Nizip%20Karpuzatan%20ve%20Çifte%20Havuzlardır.&text=Şehir%20m merkezine%208%20km%20mesafede,İlçesi%20Dülük%20Mevkiinde%20yer%20almaktadır.>

<https://gaziantep.ktb.gov.tr/TR-52328/gastronomi-turizmi.html>

KRONİK OBSTRÜKTİF AKCİĞER HASTALIĞI(KOAH) OLAN HASTANIN EVDE BAKIMI

Oğuzhan TİRYAKİ

Karadeniz Teknik Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Anabilim Dalı, Trabzon, Türkiye.
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5683-984X>

Prof. Dr. Birsal Canan DEMİRBAĞ

Karadeniz Teknik Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Hemşirelik Anabilim Dalı, Trabzon, Türkiye.
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4145-5020>

ÖZET

Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı (KOAH) Olan Hastanın Evde Bakımı

Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı (KOAH), Dünya'da ve Türkiye'de önemli bir halk sağlığı sorunu olmasının yanında mortalite ve morbidite açısından da riskleri olan bir akciğer hastalığıdır. KOAH, hastaları bir çok yönden etkilemenin yanında hasta yakınları ve çevresini de ilgilendiren kronik bir hastalık olduğu için evde bakım hizmetleri kapsamında değerlendirilmektedir. Bu derlemede, KOAH hastalarına belirti, bulguları ve tedavi girişimleri hakkında bilgi vermek ayrıca evde bakım uygulamaları kapsamında yapılabilecek bakım girişimleri hakkında bir rehber oluşturması amaçlanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Evde bakım, Halk sağlığı, Hemşirelik, KOAH

HOME CARE OF A PATIENT WITH CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE (COPD)

ABSTRACT

Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD) is an important public health problem in the world and in Turkey, as well as a lung disease that has risks in terms of mortality and morbidity. COPD is considered within the scope of home care services since it is a chronic disease that affects patients' relatives and their environment as well as affecting patients in many ways. In this review, it is aimed to provide information to COPD patients about their symptoms, signs and treatment interventions and to provide a guide about care interventions that can be performed within the scope of home care practices.

Keywords: Homecare, Public health, Nursing, COPD.

GİRİŞ

Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı (KOAH), tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'de de önemli halk sağlığı sorunu olmasının yanında mortalite ve morbidite açısından da risk taşıyan bir akciğer hastalığıdır (1,2). KOAH, akciğerlerin geriye dönüşü olmayan fonksiyon bozukluklarıyla ortaya çıkan ilerleyici ve kronik bir hastalıktır (3). Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) istatistiklerinde dünyada yaklaşık 600 milyon KOAH'lı hasta olduğu ve her yıl KOAH nedeniyle hayatını kaybeden hastaların sayısının 2.3 milyon kişi olduğu görülmektedir. KOAH dünyada ve Türkiye'de ölüme neden olan hastalıklar içinde 4. sırada yer almaktadır (4). Türkiye'de KOAH prevalansının 40 yaş üstü grupta %20 civarında olduğu belirlenmiştir ve araştırmalara göre 3 milyona yakın KOAH hastası olduğu düşünülmektedir (5).

Akciğerlerde meydana gelen sorunların, akciğer hücre ve dokularının elastiki özelliğinin bozulmasına neden olmakta ve bu da hava yollarında çökme ve sönmeler oluşturarak tıkanıklıklara neden olmaktadır. Amfizeme ve Kronik bronşite bağlı gelişen hava yolu tıkanıklıkları en sık görülen KOAH tipleridir. Hava yolu tıkanıklığı genel olarak ilerleyicidir ve sonuç olarak akciğerlerin kapasitesinde azalmalar meydana gelmektedir. Hastalığın ilerlemesi sonucu azalan akciğer kapasitesi özellikle hastalığın son dönemlerinde ciddi fonksiyon kaybına neden olmaktadır. KOAH'lı hastalarda yılda yaklaşık 1-4 kez ani ataklar görülebilmektedir. KOAH tedavisinde risk faktörlerinden korunma, düzenli kontroller, ilaçların etkin kullanımı, solunum egzersizleri, sigarayı bırakma ve evde bakım içerikli hasta eğitimi oldukça önem taşımaktadır (6). Araştırmalarda, verilecek eğitimlerin KOAH'lı hastaların bilgi düzeyini, etkin ilaç kullanmalarını, solunum egzersizlerini ve tekniklerini doğru uygulama düzeylerini ve yaşam kalitelerini artırdığı ayrıca semptomlarda azalma sağladığı bunların sonucunda da maliyetlerin düştüğü belirlenmiştir (7,8). KOAH, hastaları bir çok yönden etkilemenin yanında hasta yakınları ve çevresini de olumsuz yönde etkileyebilen bir hastalık olduğu için evde bakım hizmetleri kapsamında değerlendirilmektedir (9). Evde sağlık bakımı; hasta bireyin en üst düzey sağlık ve bağımsızlık düzeyine gelmesine katkıda bulunmayı amaçlayan; birey, ailesi ve bakım verenlerin multidisipliner sağlık bakım aktivitelerini içerir. Evde bakım; birey ve aileye yaşamakta olduğu ortamda verilen, koruyucu, tedavi ve rehabilite edici sağlık bakım hizmetlerinin sürekliliğini sağlama amacını güden hizmet anlayışıdır (10). KOAH'lı hastalara düzenli olarak verilen evde bakım, eğitim seviyesini, öz bakım gücünü, günlük aktivitelerde ki bağımsızlığını artırdığı ifade edilmiştir (11). Bu derleme KOAH'lı hastalara verilecek evde bakım hizmetlerinde hemşirelere ve diğer sağlık personellerine rehber olabilmesi amacıyla hazırlanmıştır.

KOAH Nedenleri, Belirti ve Bulguları

Yaş, cinsiyet, mesleki kimyasal veya toz maruziyeti, hava kirliliği, pasif veya aktif sigara içiciliği (hastaların %80-90'ında etken olarak görülmektedir), akciğer enfeksiyonları ve bazı genetik faktörler başlıca KOAH gelişimine neden olan risk faktörleridir (14).

İlk başlarda KOAH'ın genel semptomları öksürük ve balgam çıkarma olarak belirtilmektedir. Öksürük genellikle produktiftir. İleri aşamalarda KOAH hastalığı hipoksi, dispne, dikkatte azalma ve hafıza kaybına neden olabilmektedir. Ayrıca dispne, başlangıçta sadece eforla ya da ağır işleri gerçekleştirirken ortaya çıkmaktayken orta ve ileri derece KOAH'da dinlenme halinde de görülebilmektedir (12). Hırıltılı solunum ve sabah öksürüğü sık karşılaşılan belirtiler arasındayken bol balgam çıkarma ek olarak bronşektazi olan hastalarda görülebilmektedir. KOAH'ın sebep olduğu kısıtlılıklar zamanla fiziksel bozukluklara, sosyal izolasyona ve bağımlılığa ayrıca anksiyete ve depresyon gibi çeşitli problemlere neden olmaktadır (13).

KOAH hastalarında görülen alevlenme atakları ise; Akut olarak gerçekleşen, hastaların günlük normal durumlarının kötüleşmesine ve ilaç değişikliğine neden olan bir durum olarak tanımlanmaktadır (12). Bu alevlenme atakları, solunum fonksiyonlarında ki kayıpları hızlandırır, hastaların yaşam kalitelerinin düşmesine ayrıca mortalite ve morbiditenin artmasına neden olmaktadır (13).

KOAH Tedavi Girişimleri

Stabil KOAH hastaları için ilaç dışı tedavi; Akciğerlerin rehabilitasyonu, hastaların eğitimi, sigaranın bırakılması veya en azından azaltılması, önerilen aşuların yaptırılmasını (pnömokok ve influenza aşısı) içermektedir. Bunun yanında destekleyici olarak evde oksijen tedavisi ve mekanik ventilasyon ayrıca bazı durumlarda cerrahi tedavi önerilmektedir (16). İlaçlı tedavilerde ise hekim istemleri dikkate alınarak uygulanabilen; bronkospazmı düzeltmek ayrıca obstrüksiyonları azaltmak için bronkodilatörler, inhaler kortikosteroidler, mukolitikler,

kombinasyon tedavileri ve antibiyotikler gibi ilaçlar bulunmaktadır. Özellikle ilaçların yan etkileri bakımından hasta yakından izlenmeli ve dikkatle takibi yapılmalıdır. Hastalarda kontrol edilmesi gereken yan etkiler; huzursuzluk, taşikardi, göğüs ağrısı, sinirlilik hali ve uyku bozukluğudur. Ayrıca bazı ilaçların ise; baş ağrısı, ağız kuruluğu, konstipasyon, bulantı ve görme bozukluğu yapabileceği bilinmelidir (17).

KOAH' da tanı koymak için spirometri gerekmektedir ve spirometrinin düzgün ve doğru kullanımı tanıda önemli rol oynamaktadır. Bronkodilatör tedavisi sonrası FEV1(1. saniyede zorlu ekspiratuar hacim) / FVC (zorlu vital kapasite) oranı %70 düşük ise kişi KOAH olarak değerlendirilmektedir (25).

KOAH'lı Hastalarda Evde Bakım Uygulamaları

İlk olarak evde bakım verecek kişinin; hastanın ev ortamını ve çevresini değerlendirmesi gerekmektedir. Hastayı psikolojik ve fiziksel olarak gözlemlemeli ve düzenlenen tedaviye, yaşam tarzında ki değişikliklere uyumunu belirlemelidir. KOAH'lı hastanın ve ailesinin hastalığın sürecini, etkin bir tedavi için gerekenleri ve tedavinin yan etkilerini anlama düzeylerinin belirlenmesi de önem arz etmektedir. Bunun yanında KOAH'lı hastalarda tedavi ve bakım için temel olarak hastalığın ilerlemesini önleme ve semptomları azaltma, tekrarlayan akut atakları önleme veya tedavi etme, solunum fonksiyonlarını uzun vadede koruma, egzersiz kapasitesini artırma ve komplikasyonları azaltma amaçlanmaktadır. Ayrıca hastanın sağlık durumunu ve yaşam kalitesini koruyup yükseltmek ve mortaliteyi azaltmak da temel sağlık hizmetleri için yapılması gerekenlerdendir (15).

Evde bakım ve hastanede bakım modelleri kullanılarak verilen hemşirelik bakımı, hastaların öz-bakım gücünü artırıp motivasyonunu yükselterek öz-etkililiklerinin gelişimine katkı sağlamaktadır. Hemşireler de KOAH'lı hastaların evde bakımı için farklı modelleri kullanabilirler. Örneğin; KOAH hastalarının evde bakımı için Roper ve arkadaşlarının geliştirdiği "Yaşam Modeli"; yaşamak ve diğer günlük yaşam aktivitelerini yerine getirebilmek için önemi vurgulanan güvenli ve temiz çevrenin sağlanmasının KOAH'da özellikle önemli olduğu belirtmiştir. Ayrıca bu model sigara içilmeyen ve dumansız bir ortamda bulunma, zararlı ve iritan maddelerden uzak durma, enfeksiyonları engelleme, ilaç kullanımı ve oksijen tüketimine ilişkin bilgilendirmeleri de içermektedir (18).

Orem'in geliştirdiği öz-bakım modelinde de; kronik hastalığa sahip kişilerin bakım gereksinimlerini karşılamak ve geliştirmek için, hasta eğitimi, hemşirelik bakım uygulamalarının değerlendirilmesi ve bu uygulamaların tıbbi girişimlerden ayırt edilmesi gerektiği vurgulanmış ve bu modelin özellikle kronik hastalığa sahip hastalar tarafından kullanılabilmesi belirtilmiştir (19,20). KOAH benzeri pek çok kronik hastalık tanısına sahip hastalarda öz-bakım ihtiyacı artar. Araştırmalar kronik hastalığa sahip olan kişilerin öz-bakım düzeyi ile tedavilerine sağladığı uyumun, sağlığını geliştirmek için yaptığı davranışların, fizyolojik ve psikososyal faktörlerin etkinliğini azaltmakta olduğunu kanıtlamış ve hastaların kronik hastalık tanısına uygun davranış şekilleri ile günlük yaşam aktivitelerinin yerine getirilmesi, bakım gereksinimlerinin karşılanması arasında olumlu yönde bir ilişki olduğunu göstermiştir (21).

KOAH'lı hastaların solunum sekresyonlarının rahat çıkarılmasını sağlamak için solunum ve öksürük egzersizleri yaptırılmalıdır. Başka bir hastalık için sorun oluşturuyorsa bol sıvı alması sağlanmalı(6-8 bardak) ayrıca sigara, hava kirliliği, kimyasal maddeler gibi hastalığın seyrini değiştirebilecek etkenlerden kaçınması sağlanıp bolca istirahat ettirilmelidir. Hastaya yeterli ve dengeli beslenme için önerilerde bulunulup diyet programı sağlanmalıdır. Gelişebilecek diğer enfeksiyonlardan korunmalı ayrıca balgam çıkartmakta zorlanan hastaya postural drenaj uygulaması yapılmalı ayrıca yakınlarına da öğretilmelidir. Sobada su kaynaması, kalorifer üzerinde suluk veya ıslak havluların olması odanın havasını

nemlendirdiği için hastanın nefes almasını kolaylaştıracağı belirtilmelidir. Rahat solunum için en uygun pozisyonun oturur veya yarı oturur pozisyon olduğu öğretilmelidir. İlaç kullanımının ve kontrollerin hasta için öneminden bahsedilmeli ayrıca ateşin yükselmesi, boğaz ağrısı, balgam miktarında artış, balgamın renginde, yoğunluğunda ve kokusunda değişiklik, gece terlemeleri, tremor, fiziksel aktivitenin kısıtlanması, iştahın azalması, oksijen gereksiniminde artma, anormal kardiyak ritim değişiklikleri gibi durumlarda hastalığın seyri ile ilgili bir problem olabileceği belirtilip, en yakın sağlık kuruluşuna başvurması ifade edilmelidir (4).

KOAH'lı hastalara solunum egzersizlerini, gevşeme egzersizlerini, kontrollü solunum gibi yöntemleri öğretmek onların nefes alışlarını rahatlattığı belirtilmiştir. Örneğin; Burundan derin bir nefes alınıp ağızdan yavaşça ısıklık çalar gibi verilen büyük dudak solunumu, ayrıca yatar pozisyonda büyük dudak solunumu yaparken bir el karında bir el göğüste olacak şekilde karının genişlemesine yardımcı olmaya yarayan diyafragma solunumu hastalara yardımcı olmaktadır (22). Ayrıca KOAH'da hastaların yaşadığı uyku sorunları, kronik yorgunluğa, letarjiye ve yaşam kalitesinde bozulmalara neden olabileceği için hemşirenin bütüncül bakım kapsamında uyku sorunlarını da ele alınmalı ve değerlendirmelidir (23).

Fiziksel Egzersiz Eğitimi: KOAH'da fiziksel aktivitenin azaldığı yaygın olarak görülmektedir. Hastalık ilerledikçe fiziksel aktivitenin yetersizliği de artmaktadır. Yeterli düzeyde fiziksel aktivite sırasında aşırı efor harcanmasına gerek olmamakla birlikte haftanın birçok gününde yapılan orta derecedeki fiziksel aktivite yeterli olmaktadır (24). Bir haftanın en az beş gününde, günde minimum 30 dakika sürecek orta derecedeki fiziksel aktiviteler (örneğin yürüyüş) tavsiye edilmektedir. Mevcut fizyolojik sorunlarla bağlantılı olarak özellikle ilerleyen dönemlerde zor nefes alma, immobilizasyon, depresyon, sosyal izolasyon gibi sorunlarla hastalar kısır bir döngüye girebilmektedir. Hastanın genel durumuna göre belirlenen ve sistematik olarak yaptırılması sağlanan egzersizlerin hastaların fiziksel dayanıklılığını ve kas kondisyonunu artırmada yardımcı olacağı belirtilmiştir (25).

SONUÇLAR

Sonuç olarak KOAH'lı hastanın evde izleminde hemşireler; Risk faktörlerine maruz kalma süresini, hastanın var olan hastalık durumunu, hastalığın günlük yaşam aktivitelerine etkilerini, iyileşme düzeyine etki eden faktörlerini, hastalığın alevlenmesini tetikleyen etmenleri, komplikasyonları, tedavilerin etkinliğini ve yan etkilerini, günlük fiziksel aktivite düzeyini, önerilen aşıları olup olmama durumunu ayrıca komorbid bir hastalığın varlığını ve tedavisini takip etmelidirler. Evde yapılacak her izlemde bu noktalar gözden geçirilmeli ayrıca hastaların risk faktörlerinden uzaklaşıp uzaklaşmadığı, fiziksel olarak aktif olup olmadığı, inhaler ilaç kullanımı ve verilen tedaviye uyumu değerlendirilmelidir. Bunun yanında evde bakımda çeşitli hemşirelik modelleri rehber olarak alınıp bu çerçevede bakım planları oluşturulması sürecin yönetimi ve etkinliği için önerilmektedir. KOAH'lı hastalara evde verilecek etkin bakımın hastaneye yatış oranlarını azaltacağı ve kişilerin yaşam kalitelerinde artışlar sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Özalevli S, Uçan ES (2004). Farklı dispne skalalarının kronik obstrüktif akciğer hastalığında karşılaştırılması. *Toraks Dergisi* 5(2): 90-94.
2. Victorson D, Anton S, Hamilton A, Yount S, Cella D (2009). A conceptual model of the experience of dyspnea and functional limitations in chronic obstructive pulmonary disease. *Value in Health* 12(6):1018-1025.
3. Akıncı Ç (2008). KOAH'lı hastalara uygulanan pulmoner rehabilitasyonun fiziksel ve psikolojik parametrelere etkisi (The effects of the pulmonary rehabilitation to physical and psychological parameters in patients with COPD)(Doktora tezi). İstanbul.
4. Bilgiç H, Karadağ M (2008). Tanımdan tedaviye kronik obstrüktif akciğer hastalığı. *Galenos Yayıncılık,Bursa;Sayfa: 1,2,11, 97.*
5. Theander K, Jacobsson P, Torstensson O, Onossson M (2008). Severity of fatigue is related to functional limitation and health in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *International Journal of Nursing* 14:455-462.
6. Cazzola M, Donner CF, Hanania NA (2007). One hundred years of Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD). *Respiratory Medicine* 101: 1049-1065.
7. Bhatt SP, Luqman-Arafath TK, Gupta AK, Mohan A, Stoltzfus JC, Dey T ve diğerleri. (2013). Volitional pursed lips breathing in patients with stable chronic obstructive pulmonary disease improves exercise capacity. *Chronic Respiratory Disease* 10(1): 5-10
8. Metin S (2011). Kronik obstrüktif akciğer hastalarında omega-3 yağ asidinden zengin diyetin inflamasyon, solunum fonksiyonu ve yaşam kalite düzeyleri üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Başkent Üniversitesi, Ankara.
9. Akdemir N (2001). Sağlık hizmetlerinde süreklilik, evde bakım hizmetleri. *Yeni Türkiye Dergisi* 39: 926-934.
10. Rizzi M, Grassi M, Pecis M, Andreoli A, Taurin, AE, Sergi M ve diğerleri. (2009). A specific home care program improves the survival of patients with chronic obstructive pulmonary disease receiving long term oxygen therapy. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 90(3): 395-401.
11. Ingadottir TS, Jonsdottir H (2010). Partnership-based nursing practice for people with chronic obstructive pulmonary disease and their families, influences on health related quality of life and hospital admissions. *Journal of Clinical Nursing* 19: 2795-2805.
12. Down C (2007). Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Diagnosis and management. *Journal of the Academy of Nurse Practitioners* 19:126-132.
13. Theander K, Onossson M (2004). Fatigue in patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Journal Advantage of Nursing*45(2):172-177.
14. Coultas D, Frederick J, Barnett B, Singh G, Wludyka P (2005). A randomized trial of two types of nurse-assisted home care for patients with COPD. *Chest* 128: 2017-2024.
15. Hansel TT, Barnes PJ (2004). An atlas of chronic obstructive pulmonary disease, COPD. Boca Raton: Parthenon Pub. Group.
16. Hogg JC, Timens W (2009). The pathology of chronic obstructive pulmonary disease. *The Annual Review of Pathology* 4:435-459.
17. Stoilkova A, Janssen DJA, Wouters EFM (2013). Educational programmes in COPD management interventions, A systematic review. *Respiratory Medicine* 107(11): 1637-1650.
18. Roper N, Logan WW, Tiemey AJ (1999). *The Elements of Nursing* 4th ed. Edinburg: Churchill Livingstone 3-60.
19. Bakoğlu E, Yetkin A (2000). Hipertansiyonlu hastaların öz bakım gücünün değerlendirilmesi. *Cumhuriyet Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi* 4(1): 41-49.
20. Naji H, Nasrabadi AN, Shaban M, Saebnia R (2009). The effect of using Orem's model of self-care on recovery of patients with heart failure. *Iranian Journal of Nursing and Midwifery Research* 14(4):174-179.
21. Garrod R, Marshall J, Jones F (2008). Self efficacy measurement and goal attainment after pulmonary rehabilitation. *International Journal of COPD* 3(4): 791-796.
22. Görgülü Ü (2003). KOAH hastalarında uyku kalitesinin değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
23. Antohinsen N (1997). Epidemiology and the lung healthy study. *European Respiratory Review* 7: 502-205.
24. Kara M, Aşti T (2002). Kronik obstrüktif akciğer hastalığının evde bakımı. *Atatürk Üniversitesi Tıp Dergisi* 34:75-81.
25. Türk Toraks Derneği (2014). Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) koruma, tanı ve tedavi raporu /rehberler.

TARİHİ SÜTUNLARDA ONARIM VE GÜÇLENDİRME ÇALIŞMALARININ İNCELENMESİ

EXAMINATION OF REPAIR AND STRENGTHENING WORKS ON HISTORICAL COLUMNS

Dr. Tülin ÇELİK

Aksaray Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi
ORCID NO: 0000-0001-8638-9579

Dr. Şükran TANRIVERDİ

Aksaray Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi
ORCID NO: 0000-0001-9751-5788

ÖZET

Tarih öncesi çağlardan beri inşa edilen sütunlar, mimarlık tarihinin en eski ve en yaygın olarak kullanılan unsurlarından biridir. Sütunlar bütün toplumlar tarafından kullanılan, zengin çeşitliliği nedeniyle kültürlerin mimari kimliklerinde belirleyici bir rol oynamıştır. Tarihi sütunlar, taş, ahşap, mermer gibi malzemeden yapılan genellikle silindirik şeklindeki taşıyıcı direklerdir. Sütunlar tarihi yapıları ayakta tutan, yapıya gelen dış ve iç kuvvetleri zemine aktaran taşıyıcı yapı elemanlarıdır. Sütunlar, yapıya gelen yükleri aktarım sırasına göre yukarıdan aşağıya doğru üç ayrı kısımda incelenir. Bunlar; sütun başlığı, sütun gövdesi ve sütun kaidesidir. Taşınmaz kültür mirasımızın önemli bir parçası olan bu yapıların, gelecek nesillere güvenli bir şekilde aktarılabilmesi için korunması gerekmektedir.

Sütunlar, mimarlık tarihinin en eski ve yaygın unsurlarından birini oluşturarak birçok toplum tarafından kullanılmış olup zaman içerisinde çok çeşitli türleri ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada, tarihi sütunlar üzerinde uygulanan onarım ve güçlendirme çalışmaları ele alınarak incelenmiştir. Bu kapsamda, sütunların matematiksel analiz değerlendirmeleri ve sütunlarda yapılan onarım ve güçlendirme çalışmaları araştırılmıştır. Bu çalışma, onarım ve güçlendirilmesi yapılacak olan tarihi sütunlar için iyi bir kaynak olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Tarihi sütunlar, Onarım ve güçlendirme yöntemleri, Sayısal modelleme, Restorasyon yöntemleri.

ABSTRACT

Constructed since prehistoric times, columns are one of the oldest and most widely used elements in the history of architecture. Columns, used by all societies, played a decisive role in the architectural identity of cultures due to their rich diversity. Historical columns are usually cylindrical carrier poles made of materials such as stone, wood, marble. Columns that sustain historical buildings are the structural elements that transfer the external and internal forces to the ground. Columns are examined in three separate sections from top to bottom in order of transferring loads to the structure. These; column head, column body and column base.

These structures, which are an important part of our immovable cultural heritage, need to be protected in order to transfer them safely to future generations. Columns have been used by

many societies, forming one of the oldest and most widespread elements in the history of architecture, and many different types have emerged over time. In this study, the repair and strengthening works applied on the historical columns were examined. In this context, mathematical analysis evaluations of the columns and repair and strengthening works on the columns were investigated. This study will be a good source for historical columns to be repaired and strengthened.

Keywords: Historical columns, Repair and strengthening methods, Numerical modelling, Restoration methods.

1. GİRİŞ

Taşıyıcı sistemin önemli bir parçası olan sütunlarda genellikle deprem etkileri ve zemin oturmalarından kaynaklı hasarlar oluşmuştur. Hasarlı sütunların onarım ve güçlendirilmesinde yapının orijinalliğini ve dokusunu bozmadan onarım ve güçlendirme çalışmaları yapılması gerekmektedir. Zaman içerisinde tarihi yapılarda uygulanan onarım ve güçlendirme çalışmalarında teknolojinin gelişmesi sayesinde çeşitli malzemeler kullanılmıştır. Sütunların onarım ve güçlendirilmesinde kullanılan malzemeler yapının taşıma kapasitesi ve sünekliği arttırmakta olup yapıya gelen hasarları da azaltmaktadır. Bu konu ile ilgili yapılan bilimsel araştırmalar, tarihi sütunların onarım ve güçlendirmesine katkı sağlayarak yapının daha uzun süre ayakta kalmasını sağlamaktadır.

2. SÜTUNLARDAKİ ONARIM VE GÜÇLENDİRME ÇALIŞMALAR

Aköz (2008) tez çalışmasında tarihi yapılar arasında yer alan sütunların onarım ve güçlendirilme çalışmalarının nasıl yapılması ve hangi malzemelerin nerelerde uygulanması gerektiğini belirtmiştir. Sütunların alt bölgelerinde ezilmeleri önlemek ve taşıma kapasitesini arttırmak amacıyla ön gerilmeli çember bileziğin ya da FRP gibi malzemelerin kullanılmasının doğru olduğunu söylemiştir. Sütun üzerindeki kılcal seviyedeki çatlakların epoksi yada farklı reçineler ile enjeksiyon yöntemi ile onarılması gerektiğini vurgulamıştır. Daha büyük çatlamlar ve açılmaların görüldüğü yerlerde metal bağlantı elemanını olan kenetlerin kullanılarak yapının onarım ve güçlendirilmesinin yapılması gerektiği belirtilmiştir.



Şekil 1. Yığma sütunun kenet ile onarılması

Çılı ve Yıldız (2013), çalışmasında 1999 depreminde hasar gören Fatih Caminde çeşitli onarım ve güçlendirme çalışmaları yapmıştır. İstanbul'da geçmiş yıllarda meydana gelen depremler nedeniyle revaklı avlunun mermer sütun başlıklarında hasarlar meydana gelmiştir. Fatih camii mermer sütun kuşakların bir bölümü korozyon nedeniyle kesit kaybetmiş ya da tamamen kopmuş durumdayken, bu kuşaklamalar sökülerek yerlerine paslanmaz çelikten yapılmış kuşaklamalar – gergi sistemi uygulanmıştır.



Şekil 2. Fatih Camisinde uygulanan paslanmaz çelikten sütun başlığı kuşaklama detayı

Ocakcan (2013), çalışmasında Sultan I. Mahmut Kütüphanesi restorasyon çalışmalarını incelemiştir. İstanbul'da meydana gelen depremde kütüphane ağır hasar görmüştür. Kütüphane, dört adet mermer sütun üzerine yükselen bir kasnak üzerine oturan merkezî bir kubbeden oluşmaktadır. I. Mahmut kütüphanesinde, ana mekândaki demir gergilerin sütun başlarına girdiği noktalarda açıklıklar olduğu gözlenmiştir. Zemin kat tuğla döşeme altında dört adet mermer taşıyıcı sütunu bağlayan ahşap hatıllar çürümüş olup onarım ve güçlendirilmesinde yeni bir ahşap sistem oluşturulmuş ve ahşapların birbirlerine bağlantıları paslanmaz çelik lama ve bulonlarla sağlanmıştır. Sütun başlarından ayrılmış olan mevcut demir gergi sisteminin üzerinde oluşturulmuş yeni bir gergi sistemi uygulanmıştır.



Şekil 3. I. Mahmut Kütüphanesinin zemin kat sütun altlarında yapılan ahşap hatıl sistemi ve birleşim detayları



Şekil 4. I. Mahmut Kütüphanesinin sütun başlıklarında uygulanan demir gergi güçlendirmeleri

Yılmaz ve Tek (2018), çalışmasında Antalya Yivli Minare ve Camisinin restorasyon, güçlendirme çalışmaları için önerilerde bulunulmuştur. Camide yaklaşık 18.00 x 27.00 m boyutlarında on iki sütun bulunmaktadır. Camide 9 numaralı sütunda yoğun olarak malzeme kaybı ve çatlakların görüldüğü ayrıca taşıma kapasitesinin yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Bu mermer kolonun onarım ve güçlendirilmesi ile ilgili iki değişik öneri sunulmuştur. • Sütunun özgün haliyle bırakılarak çeperinden çelik elemanlar ile askıya alınması. • Kubbelere ve kemerler askıya alınarak mevcut kolonun gövdesinin kaldırılması ve yerine aynı boyutlara sahip yeni bir mermer kolon konulması önerilmiştir.



Şekil 5. Antalya Yivli Minare ve Camisinin sütunlarda yapılan güçlendirilme sistemleri (URL-1)

Karakuş (2019), çalışmasında tarihi yapılarda onarım ve güçlendirme yöntemlerinin incelemiştir. 1176 depreminde hasar gören Edirne Üç Şerefeli Camii avludaki mermer sütunlar güçlendirilmiştir. Caminin mermer sütunları ve sütun başlığında görülen hasarların onarım ve güçlendirilmesi için paslanmaz çelik elemanlar kullanılmıştır. Sütun başlığının güçlendirilmesinde çelik kuşaklama yapılmışken, dağılma tehlikesi gösteren sütunların onarım ve güçlendirilmesi metal çemberlerle sarıp sıkıştırılarak çemberleme- sıkıştırma uygulaması yapılmıştır. Yapıya gelen fazla basınç yüzünden, sütun ve ayaklarda meydana gelen çatlama, ezilme, parçalanma görüldüğü yerlerde metal halkalarla çemberleme işleminin uygulanması önerilmektedir.



Şekil 6. Edirne Üç Şerefeli Camii sütunlarında uygulanan çemberleme uygulaması

Aiello vd., (2019) aksenal yük altındaki yığma sütunların davranışlarını incelemek amacıyla deneysel çalışma yapmışlardır. Çalışma kapsamında 33 tane yığma sütun test edilmiştir. Test sırasında yığma sütunlar farklı şekillerde güçlendirilmiştir. Sütunlar üzerinde FRP, GFRP ve FRP çubukları kullanılmıştır. FRP ve GFRP ile yapılan güçlendirme çalışmaları ile sütunların güçlendirilmemiş sütunlara göre sünekliklerinin ve taşıma kapasitelerinin arttığı

belirlenmiştir. Çalışma sonucunda sadece FRP çubukları ile güçlendirmenin taşıma kapasitesini arttırmasına rağmen sütunun gevrek davranış göstermesini tam olarak engelleyememiştir. Bu sebeple FRP çubuklarının güçlendirilmede kullanılmasının yeterli olmadığı FRP ile birlikte kullanılması gerektiği sonucuna varılmıştır.



a) Güçlendirilmemiş sütunun deney sonrası



b) Güçlendirilmiş sütunun deney sonrası görüntüsü

Şekil 7. Yığma sütunların, a) Güçlendirilmemiş sütunun deney sonrası görüntüsü,
b) Güçlendirilmiş sütunun deney sonrası görüntüsü

Jing vd., (2021) yaptıkları çalışmada on altı adet yığma sütun üzerinde güçlendirme çalışması yaparak sütunun basınç dayanımını, taşıma kapasitesini, deformasyonunu, enerji kaybını deneysel olarak incelemişlerdir. Sütunlar tekstil takviyeli beton (TRC), Karbon cam TRC ve bazalt cam TRC olmak üzere üç çeşit malzeme ile güçlendirilmiştir. Çalışma sonucunda TRC ile güçlendirilmiş yığma sütunların güçlendirilmemiş yığma sütunlara göre daha fazla dayanım sağladığı ve daha az deformasyon yaptığı gözlemlenmiştir. Aynı zamanda güçlendirilme ile sütunun gevrek göçme özelliğide ortadan kalkmıştır. Karbon cam TRC ile güçlendirilmiş numunelerin bazalt cam TRC ile güçlendirilmiş numunelere göre daha sünek davranış gösterdiği bu çalışma ile belirlenmiştir.



Şekil 8. Yığma sütunlarda yapılan güçlendirilme

3. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Toplumlar geçmişten günümüze kadar farklı kullanım amacındaki yapıları inşa etmek için sütunları kullanmışlardır. Sütunların asıl amacı yapıya gelen kuvvetleri zemine aktararak tarihi yapıların ayakta tutmaktır. Tarihi yapının taşıyıcı sisteminin önemli bir parçası olan sütunların, onarım ve güçlendirilmesinde dikkat edilmesi gereken en önemli unsur yapının aslının bozmayan, yapının orijinaline uygun malzemeler kullanılmalıdır.

- Sütunlarda oluşan hasarlar genellikle sütunun alt ve üst bölgelerde meydana gelmektedir.
- Sütunlardaki hasar çeşitleri genellikle çatlama, ezilme, parçalanma şeklinde görülmektedir.
- Hasarlı sütun başlığının ezilmesini önlemek, taşıma kapasitesini arttırmak ve güçlendirilmesi amacıyla çelik kuşaklama ve FRP uygulaması tavsiye edilmektedir.
- Hasarlı sütun gövdesinin onarım ve güçlendirilmesinde, paslanmaz çelik çemberleme uygulaması önerilmektedir.
- Hasarlı sütun ayaklarında, metal halkalarla çemberleme uygulaması ve hasarlı sütunun altında da dış çerçeve hatıl uygulaması önerilmektedir.
- Ana mekânda sütunları birbirine bağlayan gergi sistemleri, sütunlarda oluşacak hasarları azaltmaktadır.
- Yapıda taşıyıcı sütunlarla, beden duvarları arasındaki bağlantıyı sağlayan betonarme döşeme sayesinde sütunlarda oluşacak hasarları azaltmaktadır.
- Sütunlarda önceden yapılmış gergi, kuşaklama ve çemberleme uygulamalarında, genellikle metal bağlantı elemanlarında hasarlar, korozyon ve yer yer kopmalar görülmüştür.
- Sütun üzerindeki kılcal seviyedeki çatlakların onarım ve güçlendirilmesinde, epoksi yada farklı reçineler ile enjeksiyon yöntemi kullanılması önerilmiştir. Daha büyük çatlamlar ve açılmaların görüldüğü yerlerde ise metal bağlantı elemanı olan kenetlerin kullanılması önerilmiştir.

- FRP (Lifli Polimer Malzeme) ve GFRP (Cam Elyaf Takviyeli Polimer) ile yapılan güçlendirme çalışmalarında sütunların sünekliğinin ve taşıma kapasitesinin arttığı görülmüştür.
- FRP çubuk uygulaması ile yapılan güçlendirmelerde, sütunun taşıma kapasitesini arttırmasına rağmen sütunun gevrek davranış göstermesini tam olarak engelleyemediği görülmüştür. Sonuç olarak FRP çubukların ve FRP malzemesi ile birlikte kullanılması önerilmiştir.
- Sütunların onarım ve güçlendirilmesinde kullanılan Tekstil Takviyeli Beton, Karbon Cam ve Bazalt Cam gibi malzemeler sütunların dayanımını arttırdığı, deformasyon oluşmasını azalttığı ve sünekliğini arttırdığı görülmüştür. Ayrıca, Karbon Cam ile güçlendirilmiş numunelerin Bazalt Cam ile güçlendirilmiş numunelere göre daha sünek davranış gösterdiği belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

- Aiello, M. A., Micelli, F., & Valente, L. (2009). FRP confinement of square masonry columns. *Journal of composites for construction*, 13(2), 148-158.
- Aköz, A. H. (2008). Deprem etkisi altındaki tarihi yapıların onarım ve güçlendirilmesi (Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Çılı, F. ve Yıldız, H., (2013). Fatih camii ve I. Mahmut kütüphanesi güçlendirme çalışmaları, *Vakıflar Restorasyon Yıllığı*, 7, 66-84.
- Jing, L., Yin, S., & Aslani, F. (2021). Experimental investigation on compressive performance of masonry columns confined with textile-reinforced concrete. *Construction and Building Materials*, 269, 121270.
- Karakus, F., (2019). Investigation of the repairing and strengthening methods in historical structures, *International Journal of Scientific and Technological Research*, 5, 5, 90-107.
- Ocakcan, T. K., (2013). Sultan I. Mahmut Kütüphanesi 2007-2012, Restorasyonu *Vakıflar Restorasyon Yıllığı*, 7, 128-143.
- Yılmaz, M., ve Tek, S., (2018). Antalya Yivli Minare ve Camisinin restorasyon, güçlendirme ve zemin etüt çalışmaları. *MASROP E-Dergi*, 12(1), 49-72.
- URL- 1: <https://okuryazarim.com/antalya-yivli-minare-camisi/> Erişim tarihi: 10.10.2021.

İÇMESUYU DAĞITIM SİSTEMLERİNDE SAYAÇ HATALARINDAN KAYNAKLANAN KAYIPLARIN EKONOMİK ETKİLERİNİN ANALİZİ

ANALYSIS OF THE WATER LOSSES DUE TO WATER METER INACCURACIES IN WATER DISTRIBUTION SYSTEMS

Dr.Salih YILMAZ

MASKİ Genel Müdürlüğü, Plan-Proje Birimi
ORCID NO: 0000-0002-3206-1225

Prof. Dr. Mahmut FIRAT

İnönü Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü
ORCID NO: 0000-0002-8010-9289

ÖZET

Kentsel su yönetiminde abonelere istenilen miktarda ve kalitede suyun iletilmesi gerekmektedir. Ancak bunu sağlarken çeşitli faktörlere bağlı olarak işletme koşulları bozulmakta ve hizmet kalitesi düşmektedir. Su kayıpları içmesuyu dağıtım sistemlerinde karşılaşılan en önemli sorunlardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Su kayıpları genel olarak idari ve fiziki kayıplar olmak üzere iki ana bileşenden oluşmaktadır. Fiziki kayıplar şebekedeki sızıntıları içerirken, idari kayıplar abonelere hizmet götürüldüğü halde ücreti alınamayan suyu ifade eder. Dağıtım sistemlerinde meydana gelen kayıplar teknik, ekonomik, sosyal ve ekolojik etkilere neden olmaktadır. İdari kayıplar kurum açısından doğrudan gelir kaybı anlamı taşımaktadır. Bu kayıpların azaltılması ve önlenmesi ile kurum birim metreküp fatura bedeli üzerinden gelir elde edecektir. Bu kayıplar temel olarak sayaç hatalarından kaynaklanan kayıplar ve yasa dışı kullanımları içermektedir. İdari kayıpların en önemli bileşeni yasal konut sayaçlarından kaynaklanan kayıplar gösterilebilir. Yasal kayıtlı abone sayaçlarında doğal yollardan veya insan müdahalesine bağlı olarak eksik ölçüm, yanlış ölçüm veya hiç ölçüm yapılmaması gibi hatalar gözlenmektedir. Hata oranlarının belirlenmesi için yıllık olarak rasgele örnekler alınmalı ve test edilmelidir. Bu hatalar dikkate alınarak kayıp hacimleri belirlenmektedir. Sayaç hatalarından kaynaklanan kayıplar aşırı su tüketimine neden olduğu gibi önemli ekonomik etkilere de neden olmaktadır. Bu nedenle bu çalışmada, sayaç hatalarından kaynaklanan kayıpların ekonomik kayıplar analiz edilmiştir. Kurumlar 2014 çıkan yönetmelik gereği yıllık olarak su kayıp oranlarını içeren standart su dengesi tablosunu yayınlamaktadırlar. Bu tablolarda su kayıplarının alt bileşenleri bazında hacimsel ve yüzdesel olarak kayıp miktarlar ve toplam gelir getirmeyen su hacimleri detaylandırılmaktadır. Bu amaçla kurumların yıllık yayınladığı su kayıp oranları raporları esas alınmıştır. Bu kayıplar dikkate alınarak çeşitli ekonomik göstergeler hesaplanmıştır. Bu göstergelere göre idari kayıpların idareler açısından ekonomik etkisi değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: içmesuyu dağıtım sistemi, su kayıpları, idari kayıplar, sayaç hataları

ABSTRACT

In urban water management, the desired amount and quality of water must be delivered to the customers. However, while providing this, operating conditions deteriorate and service quality decreases depending on various factors. Water losses are one of the most important problems encountered in water distribution systems. Water losses generally consist of two main components, apparent and real losses. While real losses include leaks in the network, apparent losses refer to water that cannot be charged even though service is provided to subscribers.

Losses in distribution systems cause technical, economic, social and ecological effects. Apparent losses mean direct income loss for the utility. By reducing and preventing these losses, the utility will generate revenue over the unit cubic meter invoice price. These losses mainly include losses due to meter errors and illegal uses. The most important component of apparent losses can be shown as losses arising from legal residential meters. Errors such as missing measurement, wrong measurement or no measurement are observed in legally registered subscriber meters due to natural ways or human intervention. Random samples should be taken and tested annually to determine error rates. Loss volumes are determined by taking these errors into account. Losses due to meter errors cause excessive water consumption as well as significant economic effects. For this reason, in this study, the economic losses of the losses due to meter errors are analyzed. In accordance with the 2014 regulation, institutions publish the standard water balance table containing the water loss rates annually. In these tables, the volume and percentage loss amounts and the total non-revenue water volumes are detailed on the basis of the sub-components of water losses. For this purpose, the annual reports of water loss rates published by institutions were taken as basis. Considering these losses, various economic indicators have been calculated. According to these indicators, the economic impact of administrative losses in terms of administrations has been evaluated.

Keywords: drinking water distribution system, water losses, administrative losses, meter errors

1. Giriş

İçmesuyu dağıtım sistemlerinde yasal kayıtlı aboneler tarafından tüketilen ancak ücreti alınamayan su idare için doğrudan gelir kaybına neden olmaktadır. Bu tür kayıplar idari kayıp olarak ifade edilir. İdari kayıpların en önemli bileşeni yasal abone sayaçlarındaki hatalardan kaynaklanan kayıplardır. Bu hatalar genelde, sayacın eksik okuması, hiç okuma yapmaması, sayacın dışardan müdahale ile tahrip edilmesi vb. şeklinde gözlenebilir. Bu nedenle bu tür kayıpların izlenmesi ve etkilerinin analiz edilmesi oldukça önemlidir. Mutikanga vd. (2011) farklı sayaç türleri üzerinde ağırlıklı hata oranının değişimini incelemiştir. Uganda'nın Kampala Bölgesinde yapılan deneysel çalışma sonucunda sayaçlardaki hata oranlarının sırasıyla %6.67 %4.68 ve %1.45 olduğu tespit edilmiştir. Sayısal ölçüm hataları nedeniyle bu bölgede yılda 1.5 milyon Amerikan doları zarar oluştuğu belirlenmiştir. Couvelis ve Zyl (2015) yaptıkları çalışma ile Güney Afrika'da su sayacına bağlı oluşan kayıpların kapsamını araştırmıştır. Bu kapsamda Cape Town, Mangaung ve Johannesburg kentlerinde mevcut su sayaçlarına ilave olarak kontrol sayaçları takarak sayaçların doğruluk oranlarını tespit etmiştir. Çalışma sonucunda bölgedeki sayaçlarda yaklaşık -%5 ölçüm tespit edilmiştir. Szilvezster vd. (2015) Ekvator ülkesinin Ibarra kentinde yapılan çalışmalarda su sayaçları nedeniyle oluşan su kayıplarını araştırmıştır. Çalışma kapsamında 7 farklı akış oranı için hata eğrileri oluşturulmuş ve bu değerlerin su tüketim analizlerine ve performans göstergelerine etkisi araştırılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda bölgede bulunan sayaçların sadece % 56'lık bir kesiminin doğru ölçüm yaptığı görülmüştür. Candelieri vd. (2015) yeni teknoloji çözümlerinin varlığı ile ortaya çıkan yenilenen ilgi doğrultusunda, kısa sürede ve saatlik periyotlarla su talebi tahmini için tamamen veri tabanlı ve uyarlanabilir kendi kendine öğrenme algoritması olan bir yazılım geliştirmişlerdir. Yazılım temeli akıllı sayaçlara dayanmaktadır. İlk aşamada günlük su talep eğrileri (saatlik bazda) oluşturulmuştur. Ardından oluşturulan regresyon ile her veri tabanı için özel tahmin modeli elde edilmiştir. Bu yaklaşım İtalya'da seçilen pilot bölgedeki veriler üzerinde doğrulanmış ve sayaçlar için ortalama hata oranı tespit edilmiştir. 2015 yılında 13 idareye ait verilerle yapılan analiz sonucuna göre ortalama su kayıp oranı %31 olarak hesaplanmıştır (SUEN, 2017). Ülkemizde faaliyet

gösteren 30 SUKİ'nin hizmet verdiği toplam abone sayısının 25 milyonu aştığı düşünülürse, büyükşehirlerimizde su kayıp ve kaçakları sebebiyle oluşan toplam yıllık ekonomik kaybın 7 milyar TL'yi aştığı sonucuna varılabilecektir. Bu ekonomik kayıp, şüphesiz; su kayıp ve kaçaklarıyla mücadele için başlı başına geçerli bir sebeptir (SUEN,2020). Bu çalışmada, sayaç hatalarından kaynaklanan kayıpların ekonomik kayıplar analiz edilmiştir. Kurumlar 2014 çıkan yönetmelik gereği yıllık olarak su kayıp oranlarını içeren standart su dengesi tablosunu yayınlamaktadırlar. Bu tablolarda su kayıplarının alt bileşenleri bazında hacimsel ve yüzdesel olarak kayıp miktarlar ve toplam gelir getirmeyen su hacimleri detaylandırılmaktadır. Bu amaçla kurumların yıllık yayınladığı su kayıp oranları raporları esas alınmıştır. Bu kayıplar dikkate alınarak çeşitli ekonomik göstergeler hesaplanmıştır. Bu göstergelere göre idari kayıpların idareler açısından ekonomik etkisi değerlendirilmiştir.

2. Gelir Getirmeyen Su ve Sayaç Hataları

Dağıtım sistemlerine verilen ancak ücreti alınamayan su gelir getirmeyen su olarak tanımlanır (Farley vd., 2008). Bu kayıplar temel olarak, idari kayıplar (kaçak kullanımlar, sayaç hatalarından kaynaklanan kayıplar), fiziki kayıplar (iletim ve dağıtım sistemlerindeki kayıplar, depolardaki kayıplar) ve yasal faturalandırılmamış kayıplar (ibadethane, park-peyzaj sulaması, itafiye kullanımları) şeklinde sınıflandırılmaktadır (Lambert vd., 1999). İdari kayıplar aboneler tarafından tüketildiği halde ücreti alınamayan suyu ifade etmesinden dolayı idare için doğrudan gelir kaybına neden olmaktadır. Diğer taraftan fiziki kayıplar şebekede sızıntı şeklinde görülmekte, su abonelere iletilmemekte ve idare için su üretim maliyeti ölçüsünde kayıplara neden olmaktadır. Ülkemizde 2014 yılında yayınlanan su kayıplarının önlenmesi yönetmeliğinde su bütçesinin izlenmesi ve kayıpların analizi için su dengesi tablosunun kullanımı zorunlu hale gelmiştir (Tablo 1). Bu tablo ile idareler yıllık olarak değerlendirilmekte, gelir getirmeyen su ve alt bileşenleri analiz edilmekte ve performansı izlenmektedir.

Tablo 1. Standart Su Dengesi

Sisteme Giren Su Miktarı	İzinli Tüketim m ³ /yıl (...%)	Faturalandırılmış İzinli Su Tüketimi m ³ /yıl (...%)	Faturalandırılmış Ölçülmüş Kullanım m ³ /yıl (...%)	Gelir Getiren Su Miktarı m ³ /yıl (...%)
			Faturalandırılmış Ölçülmemiş Kullanım m ³ /yıl (...%)	
m ³ /yıl (100 %)	m ³ /yıl (...%)	Faturalandırılmamış İzinli Su Tüketimi m ³ /yıl (...%)	Faturalandırılmamış Ölçülmüş Kullanım m ³ /yıl (...%)	Gelir Getirmeyen Su Miktarı m ³ /yıl (...%)
			Faturalandırılmamış Ölçülmemiş Kullanım m ³ /yıl (...%)	
	Su Kayıpları m ³ /yıl (...%)	İdari Kayıplar m ³ /yıl (...%)	İzinsiz Tüketim m ³ /yıl (...%)	
			Sayaçlardaki Ölçüm Hataları m ³ /yıl (...%)	
m ³ /yıl (...%)	Fiziki Kayıplar m ³ /yıl (...%)	Temin ve Dağıtım Hatları ile Servis Bağlantılarında Oluşan Kayıp-Kaçaklar m ³ /yıl (...%)		
		Depolarda Meydana Gelen Kaçak ve Taşmalar m ³ /yıl (...%)		

Dağıtım sistemlerinde yasal abone tüketimleri idarenin doğrudan gelir elde ettiği tek bileşendir. Bu nedenle bu tür tüketimlerin düzenli okunması, izlenmesi ve tahsilatların izlenmesi gerekir. Ancak bu tür abonelerin sayaçlarında çeşitli faktörlere bağlı olarak hatalar gözlenmektedir. Bu hatalar sonucunda sayaç eksik okuyabilmekte, hiç okuma yapmamakta, yanlış okumakta ve genel olarak idare aleyhine sonuçlar ortaya çıkmaktadır. Bu kayıpların azaltılması ile idare gelir artışına neden olacağı bu kayıpların sahada belirlenmesi ve önleyici süreçlerin uygulanması gerekir. Sayaçlar imal edildikten sonra 2-4 yıl arasında kalibre edilmek şartıyla 10-14 yıl arasında kullanılabilirler. Servis ömrünü tamamlayan veya kalibre edilmemiş sayaçlar yanlış ölçüme neden olacaktır. Sayaca yapılan bilinçli/bilinçsiz müdahaleler sayaçların yanlış ölçmesine neden olabilir. (Yılmaz vd., 2017)

İçmesuyu dağıtım şebekelerinde bulunan su sayaçları istenilen koşullarda kullanılmadığında hata verilebilir. İdari kayıplar, aboneler tarafından tüketilen ve parası ödenmeyen bileşenleri içerdiği için bu bileşen Su İdareleri açısından doğrudan gelir kaybını oluşturmaktadır. Bu bileşenlerin azaltılması, önlenmesi ve kontrol altına alınması ile İdareler için fatura bedeli üzerinde doğrudan gelir artışı söz konusudur. Bu kayıpların azaltılması için, iyi bir sayaç yönetiminin olması, düzenli kalibrasyon yapılması, ağırlıklı sayaç hata oranlarının belirlenmesi, fayda-maliyet analizi yapılarak sayaç yenileme için öncelikli bölgelerin belirlenmesi önemli katkılar sunmaktadır. Fontanazza vd. (2014) 10 yaşından daha yaşlı sayaçların ortalama %33 eksik-hatalı ölçüm yaptığını belirtmiştir. Yine aynı çalışmada bu sayaçların ilk kez kalibrasyon işleminden geçirilmesi ile hata oranının %29'a, ikinci kez kalibre edilmesinin ardından %20'ye düşürüleceği tespit edilmiştir. +10 yaş tüm sayaçların değiştirilmesiyle hata oranının sayaçlar için kabul edilebilir seviye olan %5.5 seviyesine ineceği çalışma kapsamında hesaplanmıştır.

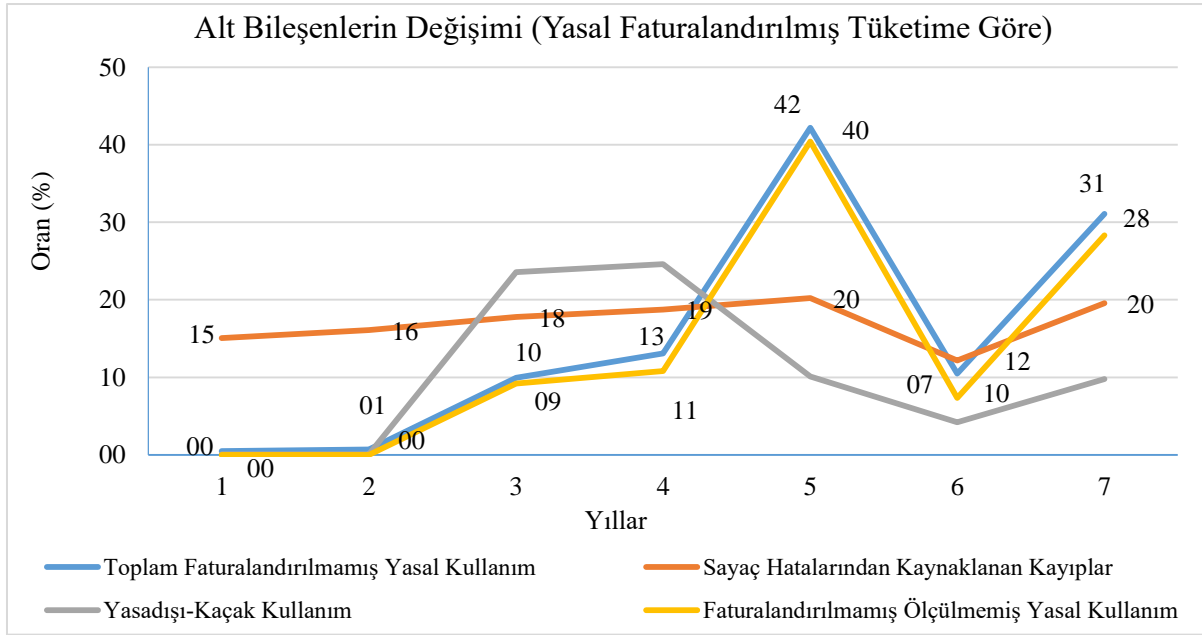
3. Sayaç Hatalarından Kaynaklanan Kayıpların Ekonomik Etkisi

Daha önceden de bahsedildiği gibi su idareleri ve belediyeler yıllık olarak su dengesi tablosunu doldurmak ve yayınlamak zorundadır. Bu tabloya göre idareler performans analizini sadece su kayıp oranına göre yapmaktadır. Ancak uluslararası literatürde su kayıp yönetiminde performans analizinin teknik ve ekonomik göstergelere göre yapılması gerektiği vurgulanmaktadır. Bu nedenle bu bölümde ülkemizde su idarelerinin yayınladığı su dengesi tablosuna göre sayaç hatalarından kaynaklanan kayıpların ekonomik etkisi analiz edilmiştir. Bunun için farklı dönemlerde farklı idarelerce kendi internet sitelerinde yayınlanan standart su dengesi tabloları esas alınmıştır. Bu verilere göre sayaç hatalarından kaynaklanan kayıpların toplam kayıplar içindeki oranı analiz edilmiştir. Daha sonra bu kayıpların ortalama fatura bedeli üzerinden ekonomik kayıpları hesaplanmıştır.

Tablo 2. İdarelerde Su Dengesi Bileşenlerinin Değişimi

Standart Su Dengesi Bileşenleri	İdareler Giriş Hacminin Yüzdesi (%)						
	1	2	3	4	5	6	7
Sistem NET Giriş Hacmi (SIV)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Faturalandırılmış Ölçülmüş Yasal Kullanım	55.9	54.7	55.9	55.4	49.5	47.7	51.1
Faturalandırılmış Ölçülmemiş Yasal Kullanım	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0
Faturalandırılmamış Ölçülmüş Yasal Kullanım	0.3	0.4	0.4	1.3	0.9	1.5	1.4
Faturalandırılmamış Ölçülmemiş Yasal Kullanım	0.0	0.0	5.2	6.0	20.0	3.5	14.5
Yasadışı-Kaçak Kullanım	0.0	0.0	13.5	13.6	5.0	2.0	5.0
Sayaç Hatalarından Kaynaklanan Kayıplar	8.4	8.8	10.1	10.4	10.0	5.8	10.0
Toplam Faturalandırılmamış Yasal Kullanım	0.3	0.4	5.7	7.2	20.9	5.0	15.9
Toplam Faturalandırılmış Yasal Kullanım	55.9	54.7	57.1	55.4	49.5	47.7	51.1
Gelir Getiren Su	55.9	54.7	57.1	55.4	49.5	47.7	51.1
Gelir Getirmeyen Su	44.1	45.3	42.9	44.6	50.5	52.3	48.9
Toplam Su Kayıpları	43.8	45.0	37.2	37.4	29.6	47.3	33.0
İdari Kayıplar	8.5	8.9	23.6	24.0	15.0	7.8	15.0
Fiziki Kayıplar	35.4	36.1	13.6	13.3	14.6	39.4	18.0
Depolarda Meydana Gelen Kayıplar	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
İletim/ Dağıtım Hatlarında ve Servis Bağlantılarında Oluşan Kayıplar	32.4	33.1	10.6	10.3	11.6	36.4	15.0

Tablo 2 incelendiğinde, seçilen pilot idarelerde sayaç hatalarından kaynaklanan kayıpların oldukça yüksek seviyede olduğu görülmektedir. Genel ortalama % 8-10 aralığındadır. Uluslararası literatürde bu bileşen için kabul edilebilir sınır değer genel olarak %2 seviyesindedir. Bu bileşenin doğrudan gelir kaybına neden olduğu göz önüne alındığında her bir idarede sisteme verilen suyun ortalama % 10'luk kısmının tüketildiği halde ücretinin alınmadığı sonucu ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla bu bileşendeki her birim azalma idareye gelir artışı sağlayacaktır.



Şekil 1. Pilot İdarelerde Gelir Getirmeyen Su Bileşenlerinin Değişimi

Şekil 1 incelendiğinde, gelir getirmeyen su bileşenlerinin yasal faturalandırılmış tüketimlere göre oranlarının oldukça yüksek seviyede olduğu görülmektedir. Bu grafikte özellikle sayaç hatalarından kaynaklanan kayıpların yasal faturalandırılmamış kayıplar içindeki oranının % 20 seviyelerinde olması bu kayıpların oldukça ciddi seviyelerde olduğunu ifade etmektedir. Bu grafik şunu anlatmaktadır; her bir idarede yasal faturalandırılmış kullanımların (yani gelir getiren suyun) % 20’lik seviyesinde doğrudan gelir kaybı var demektir. Özetle her bir idarede ortalama olarak gelirinin % 20’lik oranında gelir kaybı söz konusudur.

Sonuçlar

Bu çalışmada, sayaç hatalarından kaynaklanan kayıpların ekonomik kayıplar analiz edilmiştir. Kurumlar 2014 çıkan yönetmelik gereği yıllık olarak su kayıp oranlarını içeren standart su dengesi tablosunu yayınlamaktadırlar. Bu tablolarda su kayıplarının alt bileşenleri bazında hacimsel ve yüzdesel olarak kayıp miktarlar ve toplam gelir getirmeyen su hacimleri detaylandırılmaktadır. Bu amaçla kurumların yıllık yayınladığı su kayıp oranları raporları esas alınmıştır. Bu kayıplar dikkate alınarak çeşitli ekonomik göstergeler hesaplanmıştır. Bu göstergelere göre idari kayıpların idareler açısından ekonomik etkisi değerlendirilmiştir. Bunun için 7 adet pilot idare seçilmiş ve internet sitelerinde yer alan raporlar esas alınmıştır. İdarelere ait su dengesi tabloları analiz edildiğinde genel olarak sayaç hata oranlarının % 8-10 arasında değiştiği görülmektedir. Diğer taraftan bu kayıpların yasal faturalandırılmış yani gelir getiren suya oranları incelendiğinde ortalama olarak % 20 seviyesinde olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak idarelerde sayaç hataları önemli oranda gelir kaybına neden olmaktadır. Bunun en aza indirilmesi için idarelerin yıllık olarak örnekler alıp test yapması, hata oranlarına göre sayaç değiştirmede öncelikli bölgelerin belirlenmesi gerekir.

Teşekkür

Bu çalışma İnönü Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi (İÜ BAP FDK 2020-2053) tarafından desteklenmiştir. Yazarlar desteklerinden dolayı İnönü Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine teşekkür etmektedir.

Kaynaklar

Candelieri A, Soldi D, Archetti F. 2015. Cost-effective sensors placement and leak localization – the Neptun pilot of the ICeWater Project. *J Water Supply Res Technol.* 64–5:567–582.

Farley M, Wyeth G, Ghazali ZBM, Istandar A, Singh S. 2008. *The Manager's Non-Revenue Water Handbook. A Guide to Understanding Water Losses.*

Lambert AO, Brown TG, Takizawa M, Weimer D. 1999. A review of performance indicators for real losses from water supply systems. *J Water Supply Res Technol - AQUA.* 48(6):227–237.

Mutikanga HM, Sharma SK, Vairavamoorthy K. 2011. Assessment of apparent losses in urban water systems. *Water Environ J.* 25:327–335.

Puleo V, Fontanazza CM, Notaro V, De Marchis M, La Loggia G, Freni G. 2014. Definition of water meter substitution plans based on a composite indicator. *Procedia Eng [Internet].* 70:1369–1377. <http://dx.doi.org/10.1016/j.proeng.2014.02.151>

Schwaller J, van Zyl JE. 2015. Modeling the Pressure-Leakage Response of Water Distribution Systems Based on Individual Leak Behavior. *J Hydraul Eng.* 141(5):04014089.

Szilveszter S, Raul B, Arturo F. 2017. Performance analysis of the domestic water meter park in water supply network of Ibarra, Ecuador. *Urban Water J.* 14(1):85–96.

Yılmaz S. 2017. İçme Suyu Dağıtım Sistemlerinde Abone Sayaçlarının Analizi Ve Su Kayıplarına Etkisi. [İnönü Üniversitesi].

KENTSEL SU YÖNETİMİNDE FATURALANDIRILMAMIŞ YASAL KULLANIMLARIN EKONOMİK ETKİLERİNİN ANALİZİ

ANALYSIS OF THE ECONOMIC IMPACTS OF UNBILLED AUTHORIZED CONSUMPTIONS IN URBAN WATER MANAGEMENT

Dr . Salih YILMAZ

MASKİ Genel Müdürlüğü, Plan-Proje Birimi
ORCID NO: 0000-0002-3206-1225

Prof. Dr.Mahmut FIRAT

İnönü Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü
ORCID NO: 0000-0002-8010-9289

ÖZET

İçmesuyu dağıtım sistemlerinde sisteme verilen suyun belli bir kısmı yasal aboneler tarafından tüketilmekte ve bu tüketimleri karşılığında ücreti alınmaktadır. Ancak sistem giriş hacminin diğer bir kısmı ise sistemde gelir getirmeyen su bileşenini oluşturmaktadır. Gelir getirmeyen su (GGs) temel olarak sisteme verilen ancak ücreti alınamayan su olarak ifade edilir. GGS temel olarak, fiziki kayıplar (iletim/dağıtım hatlarında ve depolardaki sızıntılar), idari kayıplar (sayaç hataları ve kaçak kullanımlar) ve faturalandırılmamış yasal kullanımlar (ibadethane, park-bahçe, itfaiye ve hidrant kullanımları) gibi alt bileşenlerden oluşmaktadır. Faturalandırılmamış yasal kullanımlar (sayaç takılarak ölçülen ve izlenen kullanımlar, herhangi bir ölçüm yapılmayan kullanımlar), yasal kayıtlı/kayıtsız kullanıcılar tarafından tüketildiği halde ücreti alınamayan suyu oluşturmaktadır. Dolayısıyla bu kullanımların miktarı arttıkça su idaresi için doğrudan gelir kaybı anlamı taşımaktadır. Dağıtım sistemlerinde meydana gelen kayıplar teknik, ekonomik, sosyal ve ekolojik etkilere neden olmaktadır. Bu nedenle bu çalışmada, yasal faturalandırılmamış kullanım hacimleri esas alınarak idareler için ortaya çıkan ekonomik etkileri analiz edilmiştir. Türkiye’de su kayıplarının değerlendirilmesi ve yıllık olarak izlenmesi için 2014 yılında Yönetmelik yayınlanmıştır. Bu yönetmelik ile birlikte dağıtım sistemleri için standart su dengesi tablosunun kullanılması ve yıllık su bütçelerinin bu tabloya doldurulması zorunlu hale gelmiştir. Bu tabloda su kayıplarının alt bileşenleri hacimsel ve yüzdesel olarak doldurulmakta ve yıllık olarak yayınlanmaktadır. Bu amaçla kurumların yıllık yayınladığı su kayıp oranları raporları esas alınmıştır. Bu kayıplar dikkate alınarak çeşitli ekonomik göstergeler hesaplanmıştır. Bu göstergelere göre yasal faturalandırılmamış kullanımların idareler açısından ekonomik etkisi değerlendirilmiştir. Ayrıca bu tüketimlerin azaltılması için idareler tarafından alınması gereken önlemler ve yol haritası için önerilerde de bulunulmuştur. Bu çalışmanın özellikle idareler ve belediyeler için referans teşkil edeceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: kentsel su yönetimi, yasal faturalandırılmamış kullanım, ekonomi etki

ABSTRACT

In water distribution systems, a certain part of the water supplied to the system is consumed by legal subscribers and a fee is charged for this consumption. However, another part of the system inlet volume constitutes the non-revenue water component in the system. Non-revenue water (NRW) is basically expressed as water that is given to the system but cannot be charged. NRW basically consists of sub-components such as real losses (leakages in

transmission/distribution lines and warehouses), apparent losses (meter errors and illegal uses), and unbilled authorized uses (place of worship, park-garden, fire and hydrant uses). Unbilled authorized uses (uses measured and monitored by installing a meter, uses without any measurement) constitute water that cannot be charged even though it is consumed by legal registered/unregistered users. Therefore, as the amount of these uses increases, it means a direct loss of income for the water administration. Losses in distribution systems cause technical, economic, social and ecological effects. For this reason, in this study, the economic effects for the administrations are analyzed based on the legal unbilled usage volumes. The Regulation was published in 2014 for the evaluation and annual monitoring of water losses in Turkey. With this regulation, it has become obligatory to use the standard water balance table for distribution systems and to fill annual water budgets into this table. In this table, the sub-components of water losses are filled by volume and percentage and published annually. For this purpose, the annual reports of water loss rates published by institutions were taken as basis. Considering these losses, various economic indicators have been calculated. According to these indicators, the economic impact of the legally unbilled uses for the administrations has been evaluated. In addition, suggestions were made for the measures to be taken by the administrations and a road map to reduce these consumptions. It is thought that this study will constitute a reference especially for administrations and municipalities.

Keywords: urban water management, legal unbilled use, economic impact

1. Giriş

İçmesuyu dağıtım sistemlerinde yasal kayıtlı aboneler tarafından tüketilen ancak ücreti alınamayan su idare için doğrudan gelir kaybına neden olmaktadır. Bu tür kayıplar idari kayıp olarak ifade edilir. İdari kayıpların en önemli bileşeni yasal abone sayaçlarındaki hatalardan kaynaklanan kayıplardır. Bu hatalar genelde, sayacın eksik okuması, hiç okuma yapmaması, sayacın dışardan müdahale ile tahrip edilmesi vb. şeklinde gözlenebilir. Bu nedenle bu tür kayıpların izlenmesi ve etkilerinin analiz edilmesi oldukça önemlidir. Birçok idarede gelir getirmeyen suyun önemli bir kısmını oluşturan fiziki kayıpların önlenmesi, azaltılması, kontrol edilmesi ve izlenmesi için uygulanan yöntemlerin ilk kurulum ve işletme-bakım maliyetleri de önemli seviyelere ulaşmaktadır. Bu nedenle, sistemin işletme ve su kayıp yönetimi bileşenleri için ekonomik analizlerin yapılması, fayda ve maliyet değerlendirmelerinin detaylandırılması sistemin etkin, verimli ve sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesi açısından oldukça önemlidir (Seago, McKenzie ve Liemberger, 2005; Cabrera vd., 2013; Mesquita ve Ruiz, 2013; Yılmaz, 2017; Alvisi, Luciani ve Franchini, 2019). Cabrera vd. (2013) abonelere iletilen, tüketilen ve faturalandırılmayan her su hacminin su dağıtım kurum veya şirketlerinde ekonomik olarak çok önemli bir etkiye neden olduğunu belirtmiştir. IWA/AWWA su dengesi tablolarında bu kayıpları kaçak kullanım, ölçüm hataları gibi iki ana başlık altında incelenmiştir. İlk bileşen doğrudan müşteri hizmetleri yönetimi ile ilgili ölçüm hataları bileşeninin sayaçların doğru tipte ve boyutta seçilmesine doğrudan bağlı olduğunu belirtmişlerdir. Arregui vd. (2015), konutlardaki su sayaçlarında ölçüm hatalarının değerlendirilmesi amaçlanmış ve evsel su tüketim karakteristiklerinin idari kayıpları üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Çalışma sonucunda, ölçüm hatasının, konut sayaç modeli ve kullanıcı karakteristiğinin bir fonksiyonu olduğu vurgulanmıştır. 2015 yılında 13 idareye ait verilerle yapılan analiz sonucuna göre ortalama su kayıp oranı %31 olarak hesaplanmıştır (SUEN, 2017). Ülkemizde faaliyet gösteren 30 SUKİ'nin hizmet verdiği toplam abone sayısının 25 milyonu aştığı düşünülürse, büyükşehirlerimizde su kayıp ve kaçakları sebebiyle oluşan toplam yıllık ekonomik kaybın 7 milyar TL'yi aştığı sonucuna varılabilecektir. Bu ekonomik kayıp, şüphesiz; su kayıp ve kaçaklarıyla mücadele için başlı başına geçerli bir sebeptir (SUEN,2020). Dağıtım sistemlerinde meydana gelen kayıplar

teknik, ekonomik, sosyal ve ekolojik etkilere neden olmaktadır. Bu nedenle bu çalışmada, yasal faturalandırılmamış kullanım hacimleri esas alınarak idareler için ortaya çıkan ekonomik etkileri analiz edilmiştir. Türkiye’de su kayıplarının değerlendirilmesi ve yıllık olarak izlenmesi için 2014 yılında Yönetmelik yayınlanmıştır. Bu yönetmelik ile birlikte dağıtım sistemleri için standart su dengesi tablosunun kullanılması ve yıllık su bütçelerinin bu tabloya doldurulması zorunlu hale gelmiştir. Bu tabloda su kayıplarının alt bileşenleri hacimsel ve yüzdesel olarak doldurulmakta ve yıllık olarak yayınlanmaktadır. Bu amaçla kurumların yıllık yayınladığı su kayıp oranları raporları esas alınmıştır. Bu kayıplar dikkate alınarak çeşitli ekonomik göstergeler hesaplanmıştır. Bu göstergelere göre yasal faturalandırılmamış kullanımların idareler açısından ekonomik etkisi değerlendirilmiştir. Ayrıca bu tüketimlerin azaltılması için idareler tarafından alınması gereken önlemler ve yol haritası için önerilerde de bulunulmuştur.

2. Gelir Getirmeyen Su ve Sayaç Hataları

Su iletim ve dağıtım sistemlerinde, sistem fiziksel, çevresel, işletme ve hidrolik faktörlere bağlı olarak sızıntılar (fiziki kayıplar) meydana gelmektedir. Ayrıca, sayaç hataları ve kaçak kullanımlar, yasal ancak faturalandırılmayan bileşenlerden kaynaklanan ve idareler için doğrudan gelir kaybına neden olan kayıplar gözlenmektedir (Farley ve Trow, 2003; Farley ve Liemberger, 2005). Büyük ve şebeke yaşının fazla olduğu sistemlerde arıza oranları yüksek seviyede olmakta ve sistemin kontrolünün zorluğuna bağlı olarak rapor edilmeyen sızıntıların farkına varılamaması, önlenememesi ve kontrol altına alınamamasından dolayı yüzeye çıkmayan sızıntılar önemli seviyelere ulaşmaktadır. Arıza ve sızıntı üzerindeki faktörlerin etkisinin teknik alt yapı eksikliği gibi sebeplerden dolayı azaltılamaması sistemin işletme koşullarını bozmakta ve gelir getirmeyen su (GGS) oranının artmasına neden olmaktadır (Lambert, 2002; Farley ve Liemberger, 2005). Ülkemizde 2014 yılında yayınlanan su kayıplarının önlenmesi yönetmeliğinde su bütçesinin izlenmesi ve kayıpların analizi için su dengesi tablosunun kullanımı zorunlu hale gelmiştir (Tablo 1). Bu tablo ile idareler yıllık olarak değerlendirilmekte, gelir getirmeyen su ve alt bileşenleri analiz edilmekte ve performansı izlenmektedir.

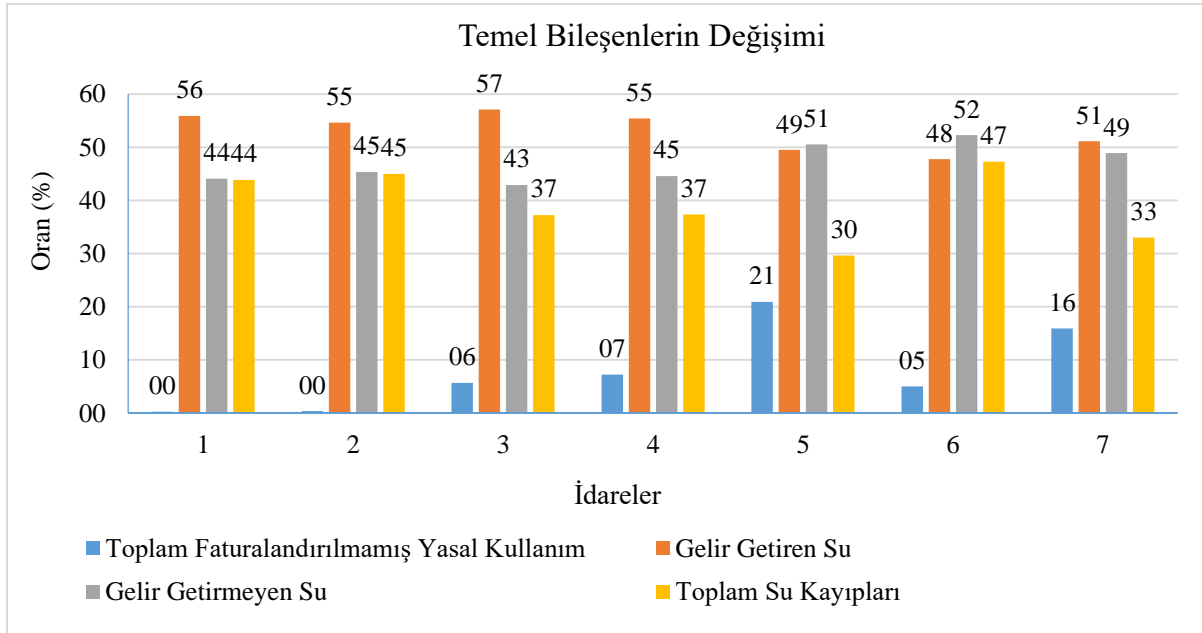
Tablo 1. Standart Su Dengesi

Sisteme Giren Su Miktarı	İzinli Tüketim m ³ /yıl (...%)	Faturalandırılmış İzinli Su Tüketimi m ³ /yıl (...%)	Faturalandırılmış Ölçülmüş Kullanım m ³ /yıl (...%)	Gelir Getiren Su Miktarı m ³ /yıl (...%)
			Faturalandırılmış Ölçülmemiş Kullanım m ³ /yıl (...%)	
m ³ /yıl (100 %)	Su Kayıpları m ³ /yıl (...%)	Faturalandırılmamış İzinli Su Tüketimi m ³ /yıl (...%)	Faturalandırılmamış Ölçülmüş Kullanım m ³ /yıl (...%)	Gelir Getirmeyen Su Miktarı m ³ /yıl (...%)
		İdari Kayıplar m ³ /yıl (...%)	Faturalandırılmamış Ölçülmemiş Kullanım m ³ /yıl (...%)	
		Fiziki Kayıplar m ³ /yıl (...%)	İzinsiz Tüketim m ³ /yıl (...%) Sayaçlardaki Ölçüm Hataları m ³ /yıl (...%) Temin ve Dağıtım Hatları ile Servis Bağlantılarında Oluşan Kayıp-Kaçaklar m ³ /yıl (...%) Depolarda Meydana Gelen Kaçak ve Taşmalar m ³ /yıl (...%)	

Dağıtım sistemlerinde yasal abone tüketimleri idarenin doğrudan gelir elde ettiği tek bileşendir. Bu nedenle bu tür tüketimlerin düzenli okunması, izlenmesi ve tahsilatların izlenmesi gerekir. Yasal faturalandırılmamış ölçülmüş tüketim, idare açısından gelir getirmeyen suyu oluşturmakta ve sayaç takılarak ölçülen ve izlenen cami, park-bahçe sulaması ve itfaiye kullanımlarını içermektedir. Özellikle cami ve park sulamasında kullanılan suyun su bütçesinde doğru değerlendirilmesi için sayaç takılması ve düzenli izlenmesi esastır. Yasal faturalandırılmamış ölçülmemiş tüketim, idare açısından gelir getirmeyen suyu oluşturmakta ve yasal ancak ölçülemeyen ve izlenmeyen itfaiye/yangın musluğu kullanımlarını içermektedir. Özellikle cami ve park sulamasında kullanılan suyun su bütçesinde doğru değerlendirilmesi için kullanım sıklıklarının izlenmesi esastır.

3. Yasal Faturalandırılmamış Tüketimlerin Ekonomik Etkisi

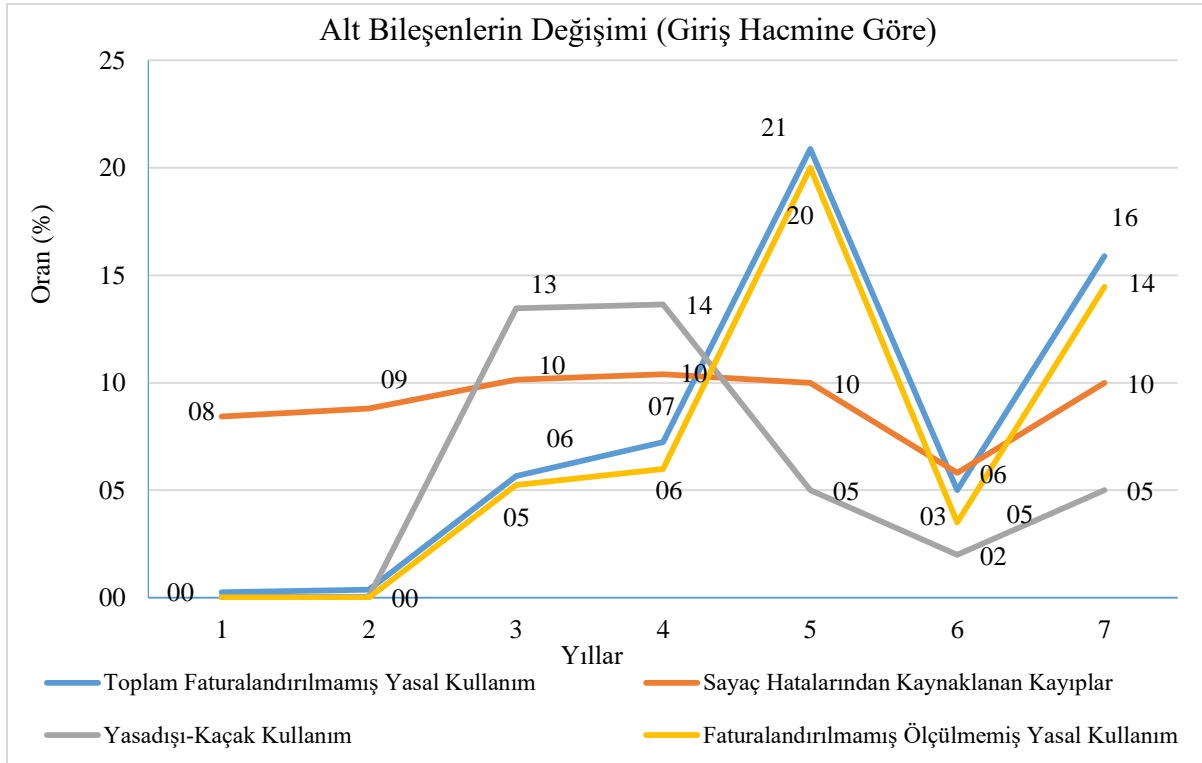
Daha önceden de bahsedildiği gibi su idareleri ve belediyeler yıllık olarak su dengesi tablosunu doldurmak ve yayınlamak zorundadır. Bu tabloya göre idareler performans analizini sadece su kayıp oranına göre yapmaktadır. Ancak uluslararası literatürde su kayıp yönetiminde performans analizinin teknik ve ekonomik göstergelere göre yapılması gerektiği vurgulanmaktadır. Bu nedenle bu bölümde ülkemizde su idarelerinin yayınladığı su dengesi tablosuna göre yasal faturalandırılmamış tüketimlerin ekonomik etkisi analiz edilmiştir. Bunun için farklı dönemlerde farklı idarelerce kendi internet sitelerinde yayınlanan standart su dengesi tabloları esas alınmıştır. Bu verilere göre yasal faturalandırılmamış tüketimlerin toplam kayıplar içindeki oranı analiz edilmiştir. Daha sonra bu kayıpların ortalama fatura bedeli üzerinden ekonomik kayıpları hesaplanmıştır.



Şekil 1. Yasal Faturalandırılmamış Tüketimlerin ve Diğer Bileşenlerin Değişimi

Şekil 1 ve şekil 2 incelendiğinde örnek olarak seçilen su kanal idarelerinde faturalandırılmamış yasal tüketimlerinin % 0 ile % 21 aralığında değiştiği görülmektedir. İçmesuyu şebekelerinde bulunan yangın hidrandı kullanımları, park bahçe sulamaları ve cami, çeşme tüketimlerinin hiç olmaması günümüz şartlarında mümkün görünmemektedir. 1 ve 2 numaralı idarelerimizin faturalandırılmamış yasal tüketimleri % 0 açıklaması bu konuda tartışılabilir ve sorgulanabilir durmaktadır. Ayrıca Ülkemizde 2014 yılında yayınlanan ve 2019 yılında revize edilen su kayıpları yönetmeliği doğrultusunda su ve kanal idareleri su kayıplarını %25 seviyesine indirmekle yükümlü hale gelmişlerdir. 5 ve 7 numaralı idarelerimizde incelendiğinde gelir getirmeyen suyun ciddi bir kısmının (%16 ve %21) faturalandırılmamış yasal tüketimler olarak gösterdikleri görülmektedir. Faturalandırılmamış yasal tüketimlerin yüksek gösterilmesi ile %25 seviyesine indirmekle yükümlü olunan su kayıp seviyesi daha düşük gösterilebilmektedir. SUEN tarafından 30 büyükşehir su kanal idaresinde yapılan çalışmada faturalandırılmamış yasal tüketimlerin ortalama %2 seviyesinde (ölçülmüş tüketimlerin %4.5'i, giriş hacminin %2'si) olduğu düşünüldüğünde, sıfır değeri kadar %16 ve %21 değerlerinin de sorgulanabilir olduğu görülecektir.

Gelir getirmeyen sular idareler için ciddi ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Yıllık 7 milyar TL'yi aşkın kayıplarında yaklaşık %2'lik kısmını faturalandırılmamış yasal tüketimler oluşturmaktadır. Buda sadece 30 büyükşehirimizde yıllık yaklaşık 350 milyon TL tutarında bir kayba denk gelmektedir. Bu nedenle su kayıplarıyla mücadelede sistematik ve planlı bir çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.



Şekil 2. Bileşenlerin Giriş Hacmine Göre Değişimi

Tablo 2. Bileşenlerin Yasal Faturalandırılmış Tüketim Hacmine Göre Değişimi

Standart Su Dengesi Bileşenleri	Faturalandırılmış Tüketimin Yüzdesi (%)						
	1	2	3	4	5	6	7
Sistem NET Giriş Hacmi (SIV)	178.9	183.0	175.2	180.5	202.1	209.4	195.7
Faturalandırılmış Ölçülmüş Yasal Kullanım	100.0	100.0	98.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Faturalandırılmış Ölçülmemiş Yasal Kullanım	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Faturalandırılmamış Ölçülmüş Yasal Kullanım	0.5	0.7	0.7	2.3	1.8	3.1	2.8
Faturalandırılmamış Ölçülmemiş Yasal Kullanım	0.0	0.0	9.2	10.8	40.4	7.3	28.3
Yasadışı-Kaçak Kullanım	0.1	0.1	23.6	24.6	10.1	4.2	9.8
Sayaç Hatalarından Kaynaklanan Kayıplar	15.1	16.1	17.8	18.8	20.2	12.2	19.6
Toplam Faturalandırılmamış Yasal Kullanım	0.5	0.7	9.9	13.1	42.2	10.5	31.1
Toplam Faturalandırılmış Yasal Kullanım	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gelir Getiren Su	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Gelir Getirmeyen Su	78.9	83.0	75.2	80.5	102.1	109.4	95.7
Toplam Su Kayıpları	78.4	82.3	65.2	67.4	59.9	99.0	64.6
İdari Kayıplar	15.2	16.2	41.4	43.4	30.3	16.4	29.4
Fiziki Kayıplar	63.3	66.1	23.9	24.0	29.6	82.6	35.2
Depolarda Meydana Gelen Kayıplar	5.4	5.5	5.3	5.4	6.1	6.3	5.9
İletim/ Dağıtım Hatlarında ve Servis Bağlantılarında Oluşan Kayıplar	57.9	60.6	18.6	18.6	23.5	76.3	29.4

Sonuçlar

Bu çalışmada, sayaç hatalarından kaynaklanan kayıpların ekonomik kayıplar analiz edilmiştir. Kurumlar 2014 çıkan yönetmelik gereği yıllık olarak su kayıp oranlarını içeren standart su dengesi tablosunu yayınlamaktadırlar. Bu tablolarda su kayıplarının alt bileşenleri bazında hacimsel ve yüzdesel olarak kayıp miktarlar ve toplam gelir getirmeyen su hacimleri detaylandırılmaktadır. Bu amaçla kurumların yıllık yayınladığı su kayıp oranları raporları esas alınmıştır. Bu kayıplar dikkate alınarak çeşitli ekonomik göstergeler hesaplanmıştır. Bu göstergelere göre idari kayıpların idareler açısından ekonomik etkisi değerlendirilmiştir. Bunun için 7 adet pilot idare seçilmiş ve internet sitelerinde yer alan raporlar esas alınmıştır. İdarelere ait su dengesi tabloları analiz edildiğinde genel olarak sayaç hata oranlarının % 8-10 arasında değiştiği görülmektedir. Diğer taraftan bu kayıpların yasal faturalandırılmış yani gelir getiren suya oranları incelendiğinde ortalama olarak % 20 seviyesinde olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak idarelerde sayaç hataları önemli oranda gelir kaybına neden olmaktadır. Bunun en aza indirilmesi için idarelerin yıllık olarak örnekler alıp test yapması, hata oranlarına göre sayaç değiştirmede öncelikli bölgelerin belirlenmesi gerekir.

Teşekkür

Bu çalışma İnönü Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi (İÜ BAP FDK 2020-2053) tarafından desteklenmiştir. Yazarlar desteklerinden dolayı İnönü Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine teşekkür etmektedir.

Kaynaklar

- Alvisi S, Luciani C, Franchini M. 2019. Using water consumption smart metering for water loss assessment in a DMA: a case study. *Urban Water Journal*. 18(1):77–83.
- Arregui F, Balaguer M, Soriano J. 2015. Quantifying measuring errors of new residential water meters considering different customer consumption patterns. *Urban Water J*. 12:1–13.
- Cabrera E, Pardo MA, Cabrera E, Arregui FJ. 2013. Tap Water Costs and Service Sustainability, a Close Relationship. *Water Resour Manag*. 27(1):239–253.
- Farley M, Liemberger R. 2005. Developing a non-revenue water reduction strategy: planning and implementing the strategy. *Water Sci Technol Water Supply*. 15(1):41–50.
- Farley M, Trow S. 2003. Losses in Distribution Networks. In: *An Exam benefits leak Detect*. [place unknown]; p. ISBN 1 900222 11 6.
- Lambert AO. 2002. International report: water losses management and techniques. *Water Sci Technol Water Supply*. 2(4):1–20.
- Mesquita AM, Ruiz M. 2013. A financial economic model for urban water pricing in Brazil. *Urban Water Journal*. 10(2):85–96.
- Seago CJ, McKenzie RS, Liemberger R. 2005. International benchmarking of leakage from water reticulation systems. *Proc from Int Water Assoc Spec Conf Leakage 2005*:48–61.
- Yılmaz S. 2017. İçme Suyu Dağıtım Sistemlerinde Abone Sayaçlarının Analizi Ve Su Kayıplarına Etkisi. [Inonu Universitesi].

THE PADOVAN- p JACPBSTHAL SEQUENCES MODULO m

Prof. Dr. Ömür DEVECİ

Kafkas University ORCID NO: 0000-0001-5870-5298

Res. Assist. Özgür ERDAĞ

Kafkas University ORCID NO: 0000-0001-8071-6794

ABSTRACT

The linear recurrence sequences appear in modern research in many fields from mathematics, physics, computer, architecture to nature and art. The study of recurrence sequences in groups first began with Fibonacci sequences and the ordinary Fibonacci sequences in cyclic groups were investigated. Then the concept extended to some special linear recurrence sequences by many studies. In most of these studies, the linear recurrence sequences were examined by modulo m and the cyclic groups via some special matrices were obtained. In this study, we consider the sequence called the Padovan- p Jacobsthal sequence $\{J_n^p\}$ and defined by the following homogeneous linear recurrence relation for any given $p(p=3,4,\dots)$ and $n \geq 0$

$$J_{n+p+4}^p = J_{n+p+3}^p + 3J_{n+p+2}^p - J_{n+p+1}^p - 2J_{n+p}^p + J_{n+2}^p - J_{n+1}^p - 2J_n^p$$

in which $J_0^p = J_1^p = \dots = J_{p+2}^p = 0$ and $J_{p+3}^p = 1$. Firstly, we consider the multiplicative orders of the generating matrix of the Padovan- p Jacobsthal sequences working m and we obtain the cyclic groups and semigroups by recurring the this generating matrix according to modulo m . Then, we study the Padovan- p Jacobsthal sequence modulo m . Finally, we discuss the connections between the order the cyclic groups obtained and the periods of the Padovan- p Jacobsthal sequence according to modulo m .

Keywords: The Padovan- p Jacobsthal Sequence, Modulo, Group.

1. INTRODUCTION AND PRELIMINARIES

Akuzum [1] defined the Padovan- p Jacobsthal sequence $\{J_n^p\}$ by the following homogeneous linear recurrence relation for any given $p(p=3,4,\dots)$ and $n \geq 0$

$$J_{n+p+4}^p = J_{n+p+3}^p + 3J_{n+p+2}^p - J_{n+p+1}^p - 2J_{n+p}^p + J_{n+2}^p - J_{n+1}^p - 2J_n^p \quad (1.1)$$

in which $J_0^p = J_1^p = \dots = J_{p+2}^p = 0$ and $J_{p+3}^p = 1$.

Also in [1], she gave the generating matrix of the Padovan- p Jacobsthal sequence $\{J_n^p\}$ as follows:

$$PJ_p = \begin{bmatrix} 1 & 3 & -1 & -2 & 0 & \cdots & 0 & 1 & -1 & -2 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}_{(p+4) \times (p+4)}$$

The matrix J_p is called as a Padovan- p Jacobsthal matrix. By an inductive argument, we obtain that

$$(PJ_p)^n = \begin{bmatrix} J_{n+p+3}^p & J_{n+p+4}^p - J_{n+p+3}^p & Pap(n+p+3) - J_{n+p+3}^p & Pap(n+p+4) - J_{n+p+4}^p - J_{n+p+3}^p \\ J_{n+p+2}^p & J_{n+p+3}^p - J_{n+p+2}^p & Pap(n+p+2) - J_{n+p+2}^p & Pap(n+p+3) - J_{n+p+3}^p - J_{n+p+2}^p \\ J_{n+p+1}^p & J_{n+p+2}^p - J_{n+p+1}^p & Pap(n+p+1) - J_{n+p+1}^p & Pap(n+p+2) - J_{n+p+2}^p - J_{n+p+1}^p & PJ_p^* \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \\ J_{n+1}^p & J_{n+2}^p - J_{n+1}^p & Pap(n+1) - J_{n+1}^p & Pap(n+2) - J_{n+2}^p - J_{n+1}^p \\ J_n^p & J_{n+1}^p - J_n^p & Pap(n) - J_n^p & Pap(n+1) - J_{n+1}^p - J_n^p \end{bmatrix}$$

where PJ_p^* is a $(p+4) \times (p)$ matrix as follows:

$$PJ_p^* = \begin{bmatrix} Pap(n+3) & Pap(n+4) & \cdots & Pap(n+p) & -J_{n+p+2}^p - 2J_{n+p+1}^p & -2J_{n+p+2}^p \\ Pap(n+2) & Pap(n+3) & \cdots & Pap(n+p-1) & -J_{n+p+1}^p - 2J_{n+p}^p & -2J_{n+p+1}^p \\ Pap(n+1) & Pap(n+2) & \cdots & Pap(n+p-2) & -J_{n+p}^p - 2J_{n+p-1}^p & -2J_{n+p}^p \\ \vdots & \vdots & & \vdots & \vdots & \vdots \\ Pap(n-p+1) & Pap(n-p+2) & \cdots & Pap(n-2) & -J_n^p - 2J_{n-1}^p & -2J_n^p \\ Pap(n-p) & Pap(n-p+1) & \cdots & Pap(n-3) & -J_{n-1}^p - 2J_{n-2}^p & -2J_{n-1}^p \end{bmatrix}$$

for $n \geq p$. Also, It is easy to see that $\det PJ_p = (-1)^p \cdot 2$.

The study of recurrence sequences in groups began with the earlier work of Wall [9] where the ordinary Fibonacci sequences in cyclic groups were investigated. Then, the concept extended to some special linear recurrence sequences by many studies; see for example, [2-8, 10]. In most of these studies, the linear recurrence sequences were examined by modulo m and the cyclic groups via some special matrices were obtained. In this work, we obtain the cyclic groups and semigroups which are produced by generating matrix of the Padovan- p Jacobsthal sequence when read modulo m . Also, we study the Padovan- p Jacobsthal sequence modulo m , and then we derive the relationship between the order of the cyclic groups obtained and the periods of the Padovan- p Jacobsthal sequence modulo m .

2. MAIN RESULTS AND PROOFS

Reducing the Padovan- p Jacobsthal sequence $\{J_n^p\}$ by a modulo m , we obtain the following repeating sequence:

$$\{J_n^p(m)\} = \{J_0^p(m), J_1^p(m), \dots, J_i^p(m), \dots\} \quad (2.1)$$

where $J_n^p(m) \equiv J_n^p \pmod{m}$. Note that it has the same recurrence relation as in (1.1).

A sequence is *periodic* if, after a certain point, it consists only of repetitions of a fixed subsequence. The number of elements in the shortest repeating subsequence is called the period of the sequence. In particular, if the first n elements in the sequence form a repeating subsequence, then this sequence is *simply periodic* and its period is n .

Theorem 2.1. The Padovan- p Jacobsthal sequence $\{J_n^p\}$ is simple periodic for every positive integer m .

Proof. Let us consider set

$$G = \{(g_0, g_1, \dots, g_{p+3}) \mid g_i \text{'s are integers such that } 0 \leq g_i \leq m-1\}.$$

Since $|G| = m^{p+4}$, there are m^{p+4} distinct $p+4$ -tuples of elements of Z_m . Then it is easy to see that at least one of the $p+4$ -tuples appears twice in the sequence $J_n^p(m)$ for $p \geq 3$. Thus, the subsequence following this $p+4$ -tuple repeats; hence, the sequence is periodic. Let

$$J_{i+1}^p(m) \equiv J_{k+1}^p(m), J_{i+2}^p(m) \equiv J_{k+2}^p(m), \dots, J_{i+p+4}^p(m) \equiv J_{k+p+4}^p(m)$$

such that $i > k$, then $i \equiv k \pmod{p+4}$. From the definition of the Padovan- p Jacobsthal sequence we can easily obtain

$$J_i^p(m) \equiv J_k^p(m), J_{i-1}^p(m) \equiv J_{k-1}^p(m), \dots, J_{i-k}^p(m) \equiv J_0^p(m)$$

which implies that the $\{J_n^p(m)\}$ is a simply periodic sequence.

□

The period of the sequence $\{J_n^p(m)\}$ is denoted by $h^{J_n^p}(m)$.

Given an integer matrix $A = [a_{ij}]$, $A \pmod{m}$ means that each element of A are reduced modulo m , that is, $A \pmod{m} = (a_{ij} \pmod{m})$. Let us consider the set $\langle A \rangle_m = \{A^i \pmod{m} \mid i \geq 0\}$. If $\gcd(m, \det A) = 1$, then the set $\langle A \rangle_m$ is a cyclic group; if $\gcd(m, \det A) \neq 1$, then the set $\langle A \rangle_m$ is a semigroup. Let the notation $|\langle A \rangle_m|$ denote the order of the set $\langle A \rangle_m$.

Since $\det PJ_p = (-1)^p \cdot 2$ for any given $p (p = 3, 4, 5, \mathbb{K})$, it is clear that the set $\langle PJ_p \rangle_m$ is a cyclic group $\gcd(m, \det PJ_p) = 1$ and $\langle PJ_p \rangle_m$ is a semigroup if $\gcd(m, \det PJ_p) \neq 1$.

Now we give some properties of the period $J_n^p(m)$ by the following Theorems.

Theorem 2.2. Let s be a prime and let $\langle PJ_p \rangle_{s^m}$ be a cyclic groups. If u is the largest positive integer such that $|\langle PJ_p \rangle_s| = |\langle PJ_p \rangle_{s^u}|$, then $|\langle PJ_p \rangle_{s^v}| = s^{v-u} \cdot |\langle PJ_p \rangle_s|$ for every $v \geq u$.

Proof. Suppose that d is a positive integer. Since $(PJ_p)^{h_n^{J_p}(s^{d+1})} \equiv I \pmod{s^{d+1}}$, we can write $(PJ_p)^{h_n^{J_p}(s^{d+1})} \equiv I \pmod{s^d}$ where I is a $(p+4) \times (p+4)$ identity matrix. Thus we get that $h_n^{J_p}(s^d)$ is divisible by $h_n^{J_p}(s^{d+1})$. Also, writing $(PJ_p)^{h_n^{J_p}(s^d)} = I + \left((f_{i,j}^{(p,n)})^{(d)} \cdot s^d \right)$ we obtain

$$(PJ_p)^{h_n^{J_p}(s^d) \cdot s} = I + \left((f_{i,j}^{(p,n)})^{(d)} \cdot s^d \right)^s = \sum_{i=0}^s \binom{s}{i} \left((f_{i,j}^{(p,n)})^{(d)} \cdot s^d \right)^i \equiv I \pmod{s^{d+1}}$$

by the binomial expansion. So we get that $h_n^{J_p}(s^{d+1})$ divides $h_n^{J_p}(s^d) \cdot s$. Thus, $h_n^{J_p}(s^{d+1}) = h_n^{J_p}(s^d)$ or $h_n^{J_p}(s^{d+1}) = h_n^{J_p}(s^d) \cdot s$. It is easy to see that the latter holds if and only if there is an $(f_{i,j}^{(p,n)})^{(d)}$ which is not divisible by s . Since u is the largest positive integer such that $h_n^{J_p}(s^d) = h_n^{J_p}(s^u)$, we have $h_n^{J_p}(s^u) \neq h_n^{J_p}(s^{u+1})$. Then there is an $(f_{i,j}^{(p,n)})^{(u+1)}$ which is not divisible by s . So we get that $h_n^{J_p}(s^{u+1}) \neq h_n^{J_p}(s^{u+2})$. The proof is finished by induction on u .
 \square

Example 2.1. The sequence $\{J_n^4(3)\}$ is as follows:

$$\left\{ \begin{array}{l} 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 2, 2, 0, 1, 2, \\ 1, 2, 1, 2, 1, 0, 2, 0, 1, 2, 1, 1, 0, 2, 2, 1, 2, 1, \\ 2, 1, 2, 2, 0, 2, 2, 1, 2, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, \dots \end{array} \right\}$$

Thus it is verified that $h_n^{J_n^4}(3) = 48$.

It is easily seen from equation (2.1) that $h_n^{J_p}(m) = \left| \langle PJ_p \rangle_m \right|$ for every positive integer m .

Theorem 2.3. If m has the prime factorization $m = \prod_{i=1}^u (s_i)^{r_i}$, ($u \geq 1$) where s_i 's are distinct primes. Then

$$h_n^{J_p}(m) = \text{lcm} \left[h_n^{J_p} \left((s_1)^{r_1} \right), h_n^{J_p} \left((s_2)^{r_2} \right), \dots, h_n^{J_p} \left((s_u)^{r_u} \right) \right].$$

Proof. Since $h_n^{J_p} \left((s_i)^{r_i} \right)$ is the length of the period of the sequence $\left\{ J_n^p \left((s_i)^{r_i} \right) \right\}$, the sequence repeats only after blocks of length $\lambda \cdot h_n^{J_p} \left((s_i)^{r_i} \right)$, ($\lambda \in \mathbb{N}$). Since $h_n^{J_p}(m)$, is period of the sequence $\left\{ J_n^p(m) \right\}$, the sequence $\left\{ h_n^{J_p} \left((s_i)^{r_i} \right) \right\}$ repeats after $h_n^{J_p}(m)$ terms for all values i . Thus $h_n^{J_p}(m)$ is the form $\lambda \cdot h_n^{J_p} \left((s_i)^{r_i} \right)$ for all values i , and since any such number gives a period of $\left\{ J_n^p(m) \right\}$. So we get

$$h^{J_p^n}(m) = lcm \left[h^{J_p^n} \left((s_1)^{r_1} \right), h^{J_p^n} \left((s_2)^{r_2} \right), \dots, h^{J_p^n} \left((s_u)^{r_u} \right) \right]. \quad \square$$

CONCLUSION

We have examined the Padovan- p Jacobsthal sequence defined in study [1] according to modulo m and then, we investigated the periods of this sequence. In addition, we have considered the Padovan- p Jacobsthal matrix defined in study [1] and we obtained cyclic groups by taking the multiplicative order of this matrix according to m . Finally, we have reached that the periods of the Padovan- p Jacobsthal sequence according to modulo m is equal to the order the cyclic groups obtained.

REFERENCES

- [1] Akuzum, Y. (is submitted). The Padovan- p Jacobsthal Numbers and Binet Formulas.
- [2] Aydın, H. and Aydın, R. (1998). General Fibonacci Sequences in Finite Groups. *Fibonacci Quarterly*, 3(36), 216-221.
- [3] Campbell, C., Doostie, H. and Robertson, E. (1990). Fibonacci Length of Generating Pairs in Groups. *Applications of Fibonacci Numbers*, 27-35.
- [4] Deveci, O. (2015). The Pell-Padovan Sequences and The Jacobsthal-Padovan Sequences in Finite Groups. *Utilitas Mathematica*, (98), 257-270.
- [5] Deveci, O. (2019). The Jacobsthal-Padovan p -sequences and their applications. *The Proceedings of the Romanian Academy - series A*, 20(3), 215-224.
- [6] Doostie, H. and Campbell, C. (2000). Fibonacci Length of Automorphism Groups Involving Tribonacci Numbers. *Vietnam Journal of Mathematics*(28), 57-65.
- [7] Knox, S. (1992). Fibonacci Sequences in Finite Groups. *Fibonacci Quarterly*(30), 116-120.
- [8] Lü, K. and Wang, J. (2007). k -step Fibonacci Sequences Modulo m . *Utilitas Mathematica*(71), 169-178.
- [9] Wall, D. (1960). Fibonacci Series Modulo m . *The American Mathematical Monthly*(67), 525-532.
- [10] Wilcox, H. (1986). Fibonacci Sequences of Period in Groups. *Fibonacci Quarterly*, 24(4), 356-361.

THE REPRESENTATION AND FINITE SUMS OF THE PADOVAN- p FIBONACCI NUMBERS

Res. Assist. Özgür ERDAĞ

Kafkas University, Faculty of Science and Letters, Department of Mathematics,
ORCID. 0000-0001-8071-6794

Prof. Dr. Ömür DEVECİ

Kafkas University, Faculty of Science and Letters, Department of Mathematics,
ORCID. 0000-0001-5870-5298

ABSTRACT

Homogeneous linear recurrence sequences are frequently encountered at the point of interdisciplinary relationships. Many authors have obtained various structural properties of these sequences such as exponential, permanental, determinantal and combinational representations and finite sums by using the generating matrix and generating function of recurrence sequences in an algebraic sense, and such studies are still up to date. Several authors also defined some linear recurrence sequences and gave their various properties by matrix methods. In this work, we consider the Padovan- p Fibonacci sequence $\{Pa_n^{F,p}\}$ defined by the following homogeneous linear recurrence relation for any given $p(p=3,4,5,\dots)$ and $n \geq 0$

$$Pa_{n+p+4}^{F,p} = Pa_{n+p+3}^{F,p} + 2Pa_{n+p+2}^{F,p} - Pa_{n+p+1}^{F,p} - Pa_{n+p}^{F,p} + Pa_{n+2}^{F,p} - Pa_{n+1}^{F,p} - Pa_n^{F,p}$$

with initial conditions $Pa_0^{F,p} = \dots = Pa_{p+2}^{F,p} = 0$ and $Pa_{p+3}^{F,p} = 1$. Furthermore, we derive the permanental and the determinantal representations of the Padovan- p Fibonacci numbers by using certain matrices which are obtained from the generating matrix of the Padovan- p Fibonacci sequence. Finally, we obtain the combinatorial and exponential representations and the sums of the Padovan- p Fibonacci numbers by the aid of the generating function and the generating matrix of the Padovan- p Fibonacci sequence.

Keywords: The Padovan- p Fibonacci number, Matrix, Representation, Sum.

1. INTRODUCTION AND PRELIMINARIES

Erdag and Deveci [7] defined the Padovan- p Fibonacci sequence $\{Pa_n^{F,p}\}$ by the following homogeneous linear recurrence relation for any given $p(p=3,4,5,\dots)$ and $n \geq 0$

$$Pa_{n+p+4}^{F,p} = Pa_{n+p+3}^{F,p} + 2Pa_{n+p+2}^{F,p} - Pa_{n+p+1}^{F,p} - Pa_{n+p}^{F,p} + Pa_{n+2}^{F,p} - Pa_{n+1}^{F,p} - Pa_n^{F,p} \quad (1.1)$$

with initial conditions $Pa_0^{F,p} = \dots = Pa_{p+2}^{F,p} = 0$ and $Pa_{p+3}^{F,p} = 1$.

Also in [7], they gave the generating matrix of the Padovan- p Fibonacci sequence $\{Pa_n^{F,p}\}$ as follows:

$$F_p = \begin{bmatrix} 1 & 2 & -1 & -1 & 0 & \cdots & 0 & 1 & -1 & -1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & \cdots & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & \cdots & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \cdots & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}_{(p+4) \times (p+4)}$$

The matrix F_p is said to be the Padovan- p Fibonacci matrix. Then, we obtained that

$$(F_p)^n = \begin{bmatrix} Pa_{n+p+3}^{F,p} & Pa_{n+p+4}^{F,p} - Pa_{n+p+3}^{F,p} & -Pa_{n+p+3}^{F,p} + Pap(n+p+3) & -Pa_{n+p+2}^{F,p} + Pap(n+2) \\ Pa_{n+p+2}^{F,p} & Pa_{n+p+3}^{F,p} - Pa_{n+p+2}^{F,p} & -Pa_{n+p+2}^{F,p} + Pap(n+p+2) & -Pa_{n+p+1}^{F,p} + Pap(n+1) \\ Pa_{n+p+1}^{F,p} & Pa_{n+p+2}^{F,p} - Pa_{n+p+1}^{F,p} & -Pa_{n+p+1}^{F,p} + Pap(n+p+1) & -Pa_{n+p}^{F,p} + Pap(n) \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ Pa_{n+1}^{F,p} & Pa_{n+2}^{F,p} - Pa_{n+1}^{F,p} & -Pa_{n+1}^{F,p} + Pap(n+1) & -Pa_n^{F,p} + Pap(n-p+1) \\ Pa_n^{F,p} & Pa_{n+1}^{F,p} - Pa_n^{F,p} & -Pa_n^{F,p} + Pap(n) & -Pa_{n-1}^{F,p} + Pap(n-p) \end{bmatrix} F_p^*$$

where

$$F_p^* = \begin{bmatrix} Pap(n+3) & \cdots & Pap(n+p) & -Pa_{n+p+3}^{F,p} + Pap(n+p+1) & -Pa_{n+p+2}^{F,p} \\ Pap(n+2) & \cdots & Pap(n+p-1) & -Pa_{n+p+2}^{F,p} + Pap(n+p) & -Pa_{n+p+1}^{F,p} \\ Pap(n+1) & \cdots & Pap(n+p-2) & -Pa_{n+p+1}^{F,p} + Pap(n+p-1) & -Pa_{n+p}^{F,p} \\ \vdots & & \vdots & \vdots & \vdots \\ Pap(n-p+1) & \cdots & Pap(n-2) & -Pa_{n+1}^{F,p} + Pap(n-1) & -Pa_n^{F,p} \\ Pap(n-p) & \cdots & Pap(n-3) & -Pa_n^{F,p} + Pap(n-2) & -Pa_{n-1}^{F,p} \end{bmatrix}$$

for $p \geq 3$ and $n \geq p+1$, which can be readily established by mathematical induction.

Recently, many authors studied number theoretic properties such as these obtained from homogeneous linear recurrence relations relevant to this paper; see for example: [1,8,9,11,13]. In [4,5,6,10,12,14], the authors defined some linear recurrence sequences and gave their various properties by matrix methods. In this work, we consider the Padovan- p Fibonacci sequence. Also, we derive the permanent and the determinantal representations of the Padovan- p Fibonacci numbers by using certain matrices which are obtained from the generating matrix of the Padovan- p Fibonacci sequence. Finally, we obtain the combinatorial and exponential representations and the sums of the Padovan- p Fibonacci numbers by the aid of the generating function and the generating matrix of the Padovan- p Fibonacci sequence.

2. MAIN RESULTS AND PROOFS

Definition 2.1. A $u \times v$ real matrix $M = [m_{i,j}]$ is called a contractible matrix in the k th column (resp. row.) if the k th column (resp. row.) contains exactly two non-zero entries.

Suppose that x_1, x_2, \dots, x_u are row vectors of the matrix M . If M is contractible in the k th column such that $m_{i,k} \neq 0, m_{j,k} \neq 0$ and $i \neq j$, then the $(u-1) \times (v-1)$ matrix $M_{ij;k}$ obtained

from M by replacing the i th row with $m_{i,k}x_j + m_{j,k}x_i$ and deleting the j th row. The k th column is called the contraction in the k th column relative to the i th row and the j th row.

In [2], Brualdi and Gibson obtained that $per(M) = per(N)$ if M is a real matrix of order $\alpha > 1$ and N is a contraction of M .

Now we concentrate on finding relationships among the Padovan- p Fibonacci numbers and the permanents of certain matrices which are obtained by using the generating matrix of the Padovan- p Fibonacci sequences.

Let $K_{m,p}^{Pa,F} = [k_{i,j}^{(p)}]$ be the $m \times m$ super-diagonal matrix, defined by

$$k_{i,j}^{(p)} = \begin{cases} 2, & \text{if } i = \varepsilon \text{ and } j = \varepsilon + 1 \text{ for } 1 \leq \varepsilon \leq m-1, \\ & \text{if } i = \varepsilon + 1 \text{ and } j = \varepsilon \text{ for } 1 \leq \varepsilon \leq m-1, \\ 1, & \text{if } i = \varepsilon \text{ and } j = \varepsilon \text{ for } 1 \leq \varepsilon \leq m \\ & \text{and} \\ & \text{if } i = \varepsilon \text{ and } j = \varepsilon + p + 1 \text{ for } 1 \leq \varepsilon \leq m - p - 1, \\ & \text{if } i = \varepsilon \text{ and } j = \varepsilon + 2 \text{ for } 1 \leq \varepsilon \leq m - 2, \\ & \text{if } i = \varepsilon \text{ and } j = \varepsilon + 3 \text{ for } 1 \leq \varepsilon \leq m - 3, \\ -1, & \text{if } i = \varepsilon \text{ and } j = \varepsilon + p + 2 \text{ for } 1 \leq \varepsilon \leq m - p - 2 \\ & \text{and} \\ & \text{if } i = \varepsilon \text{ and } j = \varepsilon + p + 3 \text{ for } 1 \leq \varepsilon \leq m - p - 3, \\ 0, & \text{otherwise.} \end{cases}$$

for $m \geq p + 4$. Then we have the following Theorem.

Theorem 2.1. For $m \geq p + 4$,

$$perK_{m,p}^{Pa,F} = Pa_{m+p+3}^{F,p}.$$

Proof. Let us consider matrix $K_{m,p}^{Pa,F}$ and let the equation be hold for $m \geq p + 4$. Then we show that the equation holds for $m + 1$. If we expand the $perK_{m,p}^{Pa,F}$ by the Laplace expansion of permanent with respect to the first row, then we obtain

$$perK_{m+1,p}^{Pa,F} = perK_{m,p}^{Pa,F} + 2perK_{m-1,p}^{Pa,F} - perK_{m-2,p}^{Pa,F} - perK_{m-3,p}^{Pa,F} + perK_{m-p-1,p}^{Pa,F} - perK_{m-p-2,p}^{Pa,F} - perK_{m-p-3,p}^{Pa,F}.$$

Since

$$perK_{m,p}^{Pa,F} = Pa_{m+p+3}^{F,p},$$

$$perK_{m-1,p}^{Pa,F} = Pa_{m+p+2}^{F,p},$$

$$perK_{m-2,p}^{Pa,F} = Pa_{m+p+1}^{F,p},$$

$$perK_{m-3,p}^{Pa,F} = Pa_{m+p}^{F,p},$$

$$perK_{m-p-1,p}^{Pa,F} = Pa_{m+2}^{F,p},$$

$$perK_{m-p-2,p}^{Pa,F} = Pa_{m+1}^{F,p}$$

and

$$perK_{m-p-3,p}^{Pa,F} = Pa_m^{F,p}$$

we easily obtain that $perK_{m+1,p}^{Pa,F} = Pa_{m+p+4}^{F,p}$. So the proof is complete.
 \square

Let $L_{m,p}^{Pa,F} = [l_{i,j}^{(p)}]$ be the $m \times m$ matrix, defined by

$$l_{i,j}^{(p)} = \begin{cases} 2, & \text{if } i = \varepsilon \text{ and } j = \varepsilon + 1 \text{ for } 1 \leq \varepsilon \leq m - 2, \\ & \text{if } i = \varepsilon + 1 \text{ and } j = \varepsilon \text{ for } 1 \leq \varepsilon \leq m - 2, \\ 1, & i = \varepsilon \text{ and } j = \varepsilon \text{ for } 1 \leq \varepsilon \leq m \\ & \text{and} \\ & i = \varepsilon \text{ and } j = \varepsilon + p + 1 \text{ for } 1 \leq \varepsilon \leq m - p - 2, \\ & \text{if } i = \varepsilon \text{ and } j = \varepsilon + 2 \text{ for } 1 \leq \varepsilon \leq m - 3, \\ & i = \varepsilon \text{ and } j = \varepsilon + 3 \text{ for } 1 \leq \varepsilon \leq m - 4, \\ -1, & i = \varepsilon \text{ and } j = \varepsilon + p + 2 \text{ for } 1 \leq \varepsilon \leq m - p - 3 \\ & \text{and} \\ & i = \varepsilon \text{ and } j = \varepsilon + p + 3 \text{ for } 1 \leq \varepsilon \leq m - p - 3, \\ 0, & \text{otherwise.} \end{cases}$$

for $m \geq p + 4$. Then we have the following Theorem.

Theorem 2.2. For $m \geq p + 4$,

$$perL_{m,p}^{Pa,F} = Pa_{m+p+2}^{F,p}.$$

Proof. Let us consider matrix $L_{m,p}^{Pa,F}$ and let the equation be hold for $m \geq p + 4$. Then we show that the equation holds for $m + 1$. If we expand the $perL_{m,p}^{Pa,F}$ by the Laplace expansion of permanent with respect to the first row, then we obtain

$$perL_{m+1,p}^{Pa,F} = perL_{m,p}^{Pa,F} + 2perL_{m-1,p}^{Pa,F} - perL_{m-2,p}^{Pa,F} - perL_{m-3,p}^{Pa,F} + perL_{m-p-1,p}^{Pa,F} - perL_{m-p-2,p}^{Pa,F} - perL_{m-p-3,p}^{Pa,F}.$$

Since

$$\begin{aligned} perL_{m,p}^{Pa,F} &= Pa_{m+p+2}^{F,p}, \\ perL_{m-1,p}^{Pa,F} &= Pa_{m+p+1}^{F,p}, \\ perL_{m-2,p}^{Pa,F} &= Pa_{m+p}^{F,p}, \\ perL_{m-3,p}^{Pa,F} &= Pa_{m+p-1}^{F,p}, \\ perL_{m-p-1,p}^{Pa,F} &= Pa_{m+1}^{F,p}, \\ perL_{m-p-2,p}^{Pa,F} &= Pa_m^{F,p} \end{aligned}$$

and

$$perL_{m-p-3,p}^{Pa,F} = Pa_{m-1}^{F,p}$$

we easily obtain that $perL_{m+1,p}^{Pa,F} = Pa_{m+p+3}^{F,p}$. So the proof is complete.
 \square

Assume that $S_{m,p}^{Pa,F} = [s_{i,j}^{(p)}]$ be the $m \times m$ matrix, defined by

$$\begin{array}{c}
 (m-1)\text{th} \\
 \downarrow \\
 S_{m,p}^{Pa,F} = \begin{bmatrix} 1 & \cdots & 1 & 0 \\ 1 & & & \\ 0 & & L_{m-1,p}^{Pa,F} & \\ \vdots & & & \\ 0 & & & \end{bmatrix}, \text{ for } m > p+4, \text{rr}
 \end{array}$$

then we have the following results:

Theorem 2.3. For $m > p+4$,

$$\text{per}S_{m,p}^{Pa,F} = \sum_{i=0}^{m+p+1} Pa_i^{F,p}.$$

Proof. If we extend $\text{per}S_{m,p}^{Pa,F}$ with respect to the first row, we write

$$\text{per}S_{m,p}^{Pa,F} = \text{per}S_{m-1,p}^{Pa,F} + \text{per}L_{m-1,p}^{Pa,F}$$

Thus, by the results and an inductive argument, the proof is easily seen. \square

A matrix T is called convertible if there is an $n \times n$ $(1,-1)$ -matrix Z such that $\text{per}T = \det(T \circ Z)$, where $T \circ Z$ denotes the Hadamard product of T and Z .

Now we give relationships among the Padovan- p Fibonacci numbers and the determinants of certain matrices which are obtained by using the matrices $K_{m,p}^{Pa,F}$, $L_{m,p}^{Pa,F}$ and $S_{m,p}^{Pa,F}$. Let $m > p+4$ and let H be the $m \times m$ matrix, defined by

$$H = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & \cdots & 1 & 1 \\ -1 & 1 & 1 & \cdots & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & \cdots & 1 & 1 \\ \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \vdots \\ 1 & \cdots & 1 & -1 & 1 & 1 \\ 1 & \cdots & 1 & 1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$$

Corollary 2.1. For $m > p+4$,

$$\begin{aligned}
 \det(K_{m,p}^{Pa,F} \circ H) &= Pa_{m+p+3}^{F,p}, \\
 \det(L_{m,p}^{Pa,F} \circ H) &= Pa_{m+p+2}^{F,p}
 \end{aligned}$$

and

$$\det(S_{m,p}^{Pa,F} \circ H) = \sum_{i=0}^{m+p+1} Pa_i^{F,p}.$$

Proof. Since $\text{per}K_{m,p}^{Pa,F} = \det(K_{m,p}^{Pa,F} \circ H)$, $\text{per}L_{m,p}^{Pa,F} = \det(L_{m,p}^{Pa,F} \circ H)$ and $\text{per}S_{m,p}^{Pa,F} = \det(S_{m,p}^{Pa,F} \circ H)$ for $m > p+4$, by Theorem 2.1., Theorem 2.2. and Theorem 2.3., we have the conclusion. \square

Let $K(k_1, k_2, \dots, k_v)$ be a $v \times v$ companion matrix as follows:

$$K(k_1, k_2, \dots, k_v) = \begin{bmatrix} k_1 & k_2 & \dots & k_v \\ 1 & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & \ddots & \ddots & \vdots \\ 0 & \dots & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

For more details on the companion type matrices, see [15, 16].

Theorem 2.4. (Chen and Louck [3]) The (i, j) entry $k_{i,j}^{(n)}(k_1, k_2, \dots, k_v)$ in the matrix $K^n(k_1, k_2, \dots, k_v)$ is given by the following formula:

$$k_{i,j}^{(n)}(k_1, k_2, \dots, k_v) = \sum_{(t_1, t_2, \dots, t_v)} \frac{t_j + t_{j+1} + \dots + t_v}{t_1 + t_2 + \dots + t_v} \times \binom{t_1 + \dots + t_v}{t_1, \dots, t_v} k_1^{t_1} \dots k_v^{t_v} \quad (2.1)$$

where the summation is over nonnegative integers satisfying $t_1 + 2t_2 + \dots + vt_v = n - i + j$, $\binom{t_1 + \dots + t_v}{t_1, \dots, t_v} = \frac{(t_1 + \dots + t_v)!}{t_1! \dots t_v!}$ is a multinomial coefficient, and the coefficients in (2.1) are defined to be 1 if $n = i - j$.

Then we can give other combinatorial representations than for the Padovan- p Fibonacci numbers by the following Corollary.

Corollary 2.2. Let $Pa_n^{F,p}$ be the n th the Padovan- p Fibonacci number for $n \geq p + 1$. Then

i.

$$Pa_n^{F,p} = \sum_{(t_1, t_2, \dots, t_{p+4})} \binom{t_1 + t_2 + \dots + t_{p+4}}{t_1, t_2, \dots, t_{p+4}} 2^{t_2} (-1)^{t_3 + t_4 + t_{p+3} + t_{p+4}}$$

where the summation is over nonnegative integers satisfying $t_1 + 2t_2 + \dots + (p + 4)t_{p+4} = n - p - 3$.

ii.

$$Pa_n^{F,p} = - \sum_{(t_1, t_2, \dots, t_{p+4})} \frac{t_{p+4}}{t_1 + t_2 + \dots + t_{p+4}} \times \binom{t_1 + t_2 + \dots + t_{p+4}}{t_1, t_2, \dots, t_{p+4}} 2^{t_2} (-1)^{t_3 + t_4 + t_{p+3} + t_{p+4}}$$

where the summation is over nonnegative integers satisfying $t_1 + 2t_2 + \dots + (p + 4)t_{p+4} = n + 1$.

Proof. If we take $i = p + 4$, $j = 1$ for the case i. and $i = p + 3$, $j = p + 4$ for the case ii. in Theorem 2.4., then we can directly see the conclusions from $(F_p)^n$.

□

It is easy to see that the generating function of the Padovan- p Fibonacci sequence $\{Pa_n^{F,p}\}$ is as follows:

$$g(x) = \frac{x^{p+3}}{1 - x - 2x^2 + x^3 + x^4 - x^{p+2} + x^{p+3} + x^{p+4}},$$

where $p \geq 3$.

Then we can give an exponential representation for the Padovan- p Fibonacci numbers by the aid of the generating function with the following Theorem.

Theorem 2.5. Let $g(x)$ be generating function for the Padovan- p Fibonacci numbers. The exponential representation for the Padovan- p Fibonacci numbers as follows:

$$g(x) = x^{p+3} \exp\left(\sum_{i=1}^{\infty} \frac{(x)^i}{i} (1 + 2x - x^2 - x^3 + x^{p+1} - x^{p+2} - x^{p+3})^i\right),$$

where $p \geq 3$.

Proof. Since

$$\ln g(x) = \ln x^{p+3} - \ln(1 - x - 2x^2 + x^3 + x^4 - x^{p+2} + x^{p+3} + x^{p+4})$$

and

$$\begin{aligned} -\ln(1 - x - 2x^2 + x^3 + x^4 - x^{p+2} + x^{p+3} + x^{p+4}) = & -[-x(1 + 2x - x^2 - x^3 + x^{p+1} - x^{p+2} - x^{p+3}) - \\ & \frac{1}{2}x^2(1 + 2x - x^2 - x^3 + x^{p+1} - x^{p+2} - x^{p+3})^2 - \dots \\ & - \frac{1}{i}x^i(1 + 2x - x^2 - x^3 + x^{p+1} - x^{p+2} - x^{p+3})^i - \dots] \end{aligned}$$

it is clear that

$$g(x) = x^{p+3} \exp\left(\sum_{i=1}^{\infty} \frac{(x)^i}{i} (1 + 2x - x^2 - x^3 + x^{p+1} - x^{p+2} - x^{p+3})^i\right),$$

by a simple calculation, we obtain the conclusion.
 \square

Now we consider the sums of the Padovan- p Fibonacci numbers. Let

$$S_n = \sum_{i=0}^n Pa_i^{F,p}$$

for $n \geq p+1$ and $p \geq 3$, and let $T_p^{Pa,F}$ and $(T_p^{Pa,F})^n$ be the $(p+5) \times (p+5)$ matrix such that

$$T_p^{Pa,F} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 1 & & & & & \\ 0 & & & & & \\ \vdots & & & F_p & & \\ 0 & & & & & \\ 0 & & & & & \end{bmatrix}$$

If we use induction on n , then we obtain

$$\left(T_p^{Pa,F}\right)^n = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 \\ S_{n+p+2} & & & & & \\ S_{n+p+1} & & & & & \\ \vdots & & & (F_p)^n & & \\ S_n & & & & & \\ S_{n-1} & & & & & \end{bmatrix}.$$

3. CONCLUSION

We consider a sequence called the Padovan- p Fibonacci sequence by using the characteristic polynomials of the Padovan p -sequence and Fibonacci sequence. Furthermore, using the generating matrix of the Padovan- p Fibonacci sequence, we obtained some new structural properties of the Padovan- p Fibonacci numbers such as the generating functions, the permanental, combinatorial, determinantal, exponential representations, and the finite sums.

REFERENCES

- [1] Bradie, B. (2010). Extension and refinements of some properties of sums involving Pell number. *Missouri J.Math. Sci.*, 22(1), 37-43.
- [2] Brualdi, R. and Gibson, P. (1997). Convex polyhedra of doubly stochastic matrices I: applications of permanent function. *J. Combin. Theory, Series A*, 22(2), 194-230.
- [3] Chen, W. and Louck, J. (1996). The combinatorial power of the companion matrix. *Linear Algebra Appl.*, 232, 261-278.
- [4] Deveci, O. (2021). On the connections among Fibonacci, Pell, Jacobsthal and Padovan numbers. *Notes on Number Theory and Discrete Mathematics*, 27(2), 111-128.
- [5] Deveci, O. and Karaduman, E. (2017). On the Padovan p -numbers. *Hacetatepe Journal of Mathematics and Statistics*, 46(4), 579-592.
- [6] Erdag, O. and Deveci, O. (2020). On The Connections Between Padovan Numbers and Padovan p -Numbers. *Int. J. Open Problems Comp. Sci. Math.*, 13(4), 33-47.
- [7] Erdag, O. and Deveci, O. (2021). The Padovan- p Fibonacci Numbers and Binet Formulas. 3. International Conference On Multidisciplinary Scientific Studies, 15-16 September 2021, İstanbul, Turkey, Full Texts Book, 391-398.
- [8] Horadam, A. (1996). Jacobsthal representations numbers. *Fib. Quart.*, 34, 40-54.
- [9] Horadam, A. (1994). Applications of modified Pell numbers to representations. *Ulam Quarterly*, 3(1), 34-53.
- [10] Kalman, D. (1982). Generalized Fibonacci numbers by matrix methods. *Fibonacci Quart.*, 20(1), 73-76.
- [11] Kilic, E. (2008). The Binet fomula, sums and representations of generalized Fibonacci p -numbers. *European Journal of Combinatorics*, 29, 701-711.
- [12] Kılıc, E. (2009). The generalized Pell (p,i) -numbers and their Binet formulas, combinatorial representations, sums. *Chaos, Solitons Fractals*, 40(4), 2047-2063.
- [13] Kilic, E. and Tasci, D. (2006). The generalized Binet formula, representation and sums of the generalized order- k Pell numbers. *Taiwanese J. Math.*, 10(6), 1661-1670.
- [14] Koken, F. and Bozkurt, D. (2008). On the Jacobsthal numbers by matrix methods. *Int. J. Contemp. Math. Sciences*, 3(13), 605-614.
- [15] Lancaster, P. and Tismenetsky, M. (1985). *The theory of matrices: with applications*. Elsevier.
- [16] Lidl, R. and Niederreiter, H. (1986). *Introduction to finite fields and their applications*. Cambridge UP.

THE REPRESENTATIONS AND FINITE SUMS OF THE PADOVAN- p PELL NUMBERS

Assistant Prof. Dr. Yeşim AKÜZÜM

Kafkas University, Faculty of Science and Letters, Department of Mathematics
 ORCID NO: 0000-0001-7168-8429

ABSTRACT

In this work, we examine the Padovan- p Pell number and the Padovan- p Pell matrix, which is the generating matrix of the Padovan- p Pell numbers. Firstly, we give relationships among the Padovan- p Pell numbers and the permanents and the determinants of certain matrices which are produced by using the generating matrices of the Padovan- p Pell numbers. Also, we obtain the generating function of the Padovan- p Pell numbers. Then, we derive the exponential representations for these numbers using obtained the generating function. Finally, we obtain the combinatorial representations and the finite sums of the Padovan- p Pell numbers with the aid of the generating function and the generating matrix of the Padovan- p Pell numbers.

Keywords: The Padovan- p Pell number, Representation, Sum.

1. INTRODUCTION

Akuzum (Akuzum, 2021) defined the Padovan- p Pell number for any given $p (p = 3, 4, \dots)$ and $n \geq 0$ as follows:

$$P_{n+p+4}^p = 2P_{n+p+3}^p + 2P_{n+p+2}^p - 2P_{n+p+1}^p - P_{n+p}^p + P_{n+2}^p - 2P_{n+1}^p - P_n^p$$

with initial constants $P_0^p = P_1^p = \dots = P_{p+2}^p = 0$ and $P_{p+3}^p = 1$.

Also in (Akuzum, 2021), the Padovan- p Pell matrix was given as:

$$M_p = \begin{bmatrix} 2 & 2 & -2 & -1 & 0 & \dots & 0 & 1 & -2 & -1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}_{(p+4) \times (p+4)}$$

Then the author in (Akuzum, 2021) obtained that

$$(M_p)^n = \begin{bmatrix} P_{n+p+3}^p & P_{n+p+4}^p - 2P_{n+p+3}^p & P_{n+p+5}^p - 2P_{n+p+4}^p - 2P_{n+p+3}^p & P_{n+p+6}^p - 2P_{n+p+5}^p - 2P_{n+p+4}^p - 2P_{n+p+3}^p \\ P_{n+p+2}^p & P_{n+p+3}^p - 2P_{n+p+2}^p & P_{n+p+4}^p - 2P_{n+p+3}^p - 2P_{n+p+2}^p & P_{n+p+5}^p - 2P_{n+p+4}^p - 2P_{n+p+3}^p - 2P_{n+p+2}^p \\ P_{n+p+1}^p & P_{n+p+2}^p - 2P_{n+p+1}^p & P_{n+p+3}^p - 2P_{n+p+2}^p - 2P_{n+p+1}^p & P_{n+p+4}^p - 2P_{n+p+3}^p - 2P_{n+p+2}^p - 2P_{n+p+1}^p \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ P_{n+1}^p & P_{n+2}^p - 2P_{n+1}^p & P_{n+3}^p - 2P_{n+2}^p - 2P_{n+1}^p & P_{n+4}^p - 2P_{n+3}^p - 2P_{n+2}^p - 2P_{n+1}^p \\ P_n^p & P_{n+1}^p - 2P_n^p & P_{n+2}^p - 2P_{n+1}^p - 2P_n^p & P_{n+3}^p - 2P_{n+2}^p - 2P_{n+1}^p - 2P_n^p \end{bmatrix} M_p^* \quad (1.1)$$

where M_p^* is a $(p+4) \times (p)$ matrix as follow:

$$M_p^* = \begin{bmatrix} P_{n+5}^p - 2P_{n+4}^p - P_{n+3}^p & P_{n+6}^p - 2P_{n+5}^p - P_{n+4}^p & \cdots & P_{n+p+2}^p - 2P_{n+p+1}^p - P_{n+p}^p & -2P_{n+p+2}^p - P_{n+p+1}^p & -P_{n+p+2}^p \\ P_{n+4}^p - 2P_{n+3}^p - P_{n+2}^p & P_{n+5}^p - 2P_{n+4}^p - P_{n+3}^p & \cdots & P_{n+p+1}^p - 2P_{n+p}^p - P_{n+p-1}^p & -2P_{n+p+1}^p - P_{n+p}^p & -P_{n+p+1}^p \\ P_{n+3}^p - 2P_{n+2}^p - P_{n+1}^p & P_{n+4}^p - 2P_{n+3}^p - P_{n+2}^p & \cdots & P_{n+p}^p - 2P_{n+p-1}^p - P_{n+p-2}^p & -2P_{n+p}^p - P_{n+p-1}^p & -P_{n+p}^p \\ \vdots & \vdots & & \vdots & \vdots & \vdots \\ P_{n+3-p}^p - 2P_{n+2-p}^p - P_{n+1-p}^p & P_{n+4-p}^p - 2P_{n+3-p}^p - P_{n+2-p}^p & \cdots & P_n^p - 2P_{n-1}^p - P_{n-2}^p & -2P_n^p - P_{n-1}^p & -P_n^p \\ P_{n+2-p}^p - 2P_{n+1-p}^p - P_{n-p}^p & P_{n+3-p}^p - 2P_{n+2-p}^p - P_{n+1-p}^p & \cdots & P_{n-1}^p - 2P_{n-2}^p - P_{n-3}^p & -2P_{n-1}^p - P_{n-2}^p & -P_{n-1}^p \end{bmatrix}$$

Recently, Many authors have studied number theoretic properties such as these obtained from homogeneous linear recurrence relations relevant to this paper (Akuzum, Deveci, & Shannon, 2017; Deveci, 2016; Gogin & Myllari, 2007; Stakhov & Rozin, 2006; Tasci & Firengiz, 2010). It is defined some linear recurrence sequences and gave their various properties by matrix methods in many works (Deveci, 2016; Frey & Sellers, 2000; Gultekin & Deveci, 2016; Kilic, 2009). In this work, we examine the Padovan- p Pell number. Furthermore, we give some properties of the Padovan- p Pell numbers such as the permanental, determinantal and combinatorial representations, the generating function, exponential representation, the sums of these numbers.

2. MAIN RESULTS AND PROOFS

Definition 2.1. A $u \times v$ real matrix $M = [m_{i,j}]$ is called a contractible matrix in the k^{th} column (resp. row) if the k^{th} column (resp. row) contains exactly two non-zero entries.

Suppose that x_1, x_2, \dots, x_u are row vectors of the matrix M . If M is contractible in the k^{th} column such that $m_{i,k} \neq 0, m_{j,k} \neq 0$ and $i \neq j$, then the $(u-1) \times (v-1)$ matrix $M_{ij:k}$ obtained from M by replacing the i^{th} row with $m_{i,k}x_j + m_{j,k}x_i$ and deleting the j^{th} row. The k^{th} column is called the contraction in the k^{th} column relative to the i^{th} row and the j^{th} row.

Brualdi and Gibson (Brualdi & Gibson, 1977) obtained that $per(M) = per(N)$ if M is a real matrix of order $\alpha > 1$ and N is a contraction of M .

$$l_{i,j}^{p,u} = \begin{cases} 2 & \text{if } i = t \text{ and } j = t \text{ for } 1 \leq t \leq u - p - 2 \\ & \text{and} \\ & i = t \text{ and } j = t + 1 \text{ for } 1 \leq t \leq u - p - 2, \\ & \text{if } i = t \text{ and } j = t + 2 \text{ for } 1 \leq t \leq u - p - 2 \\ -2 & \text{and} \\ & i = t \text{ and } j = t + p + 2 \text{ for } 1 \leq t \leq u - p - 3, \\ -1 & \text{if } i = t \text{ and } j = t + 3 \text{ for } 1 \leq t \leq u - p - 2 \\ & \text{and} \\ & i = t \text{ and } j = t + p + 3 \text{ for } 1 \leq t \leq u - p - 3, \\ & \text{if } i = t \text{ and } j = t - 1 \text{ for } 2 \leq t \leq u \\ 1 & \text{and} \\ & i = t \text{ and } j = t + p + 1 \text{ for } 1 \leq t \leq u - p - 3, \\ 0 & \text{otherwise.} \end{cases}$$

Suppose that the $u \times u$ matrix $N_p(u) = [n_{i,j}^{p,u}]$ is defined by:

$$N_p(u) = \begin{bmatrix} 1 & \cdots & \overset{(u-p-2)\text{th}}{\downarrow} 1 & 0 & \cdots & 0 \\ 1 & & & & & \\ 0 & & & & & \\ 0 & & L_p(u-1) & & & \\ \vdots & & & & & \\ 0 & & & & & \end{bmatrix} \quad \text{for } u > p + 4.$$

Theorem 2.2. (i). For $u \geq p + 4$,

$$\text{per}L_p(u) = -P_{u-1}^p$$

(ii). For $u > p + 4$,

$$\text{per}N_p(u) = -\sum_{i=0}^{u-2} P_i^p$$

Proof. (i). Now assume that $\text{per}L_p(u) = -P_{u-1}^p$ for $u \geq p + 4$. We examine the case $u + 1$. Then expanding the $\text{per}L_p(u)$ with the Laplace expansion relative to the first row, by the definition of the matrix $L_p(u)$, gives us

$$\begin{aligned} \text{per}L_p(u) &= 2\text{per}L_p(u) + 2\text{per}L_p(u-1) - 2\text{per}L_p(u-2) - \text{per}L_p(u-3) \\ &\quad + \text{per}L_p(u-p-1) - 2\text{per}L_p(u-p-2) - \text{per}L_p(u-p-3) \end{aligned}$$

Since $\text{per}L_p(u) = -P_{u-1}^p$, $\text{per}L_p(u-1) = -P_{u-2}^p$, $\text{per}L_p(u-2) = -P_{u-3}^p$, $\text{per}L_p(u-3) = -P_{u-4}^p$, $\text{per}L_p(u-p-1) = -P_{u-p-2}^p$, $\text{per}L_p(u-p-2) = -P_{u-p-3}^p$ and $\text{per}L_p(u-p-3) = -P_{u-p-4}^p$ it is clear that $\text{per}L_p(u+1) = -P_u^p$. So the result holds.

(ii). Since we expand the $\text{per}N_p(u)$ with the Laplace expansion relative to the first row, we reach

$$\text{per}N_p(u) = \text{per}N_p(u-1) + \text{per}L_p(u-1).$$

The inductive argument and by the result of part (i) in Theorem 2.2, the result has been reached.

Let the notation $A \circ K$ denotes the Hadamard product of A and K . A matrix A is called convertible if there is an $m \times m$ $(1, -1)$ -matrix K such that $\text{per}A = \det(A \circ K)$.

Let $u > p+4$ and let H be the $u \times u$ matrix, defined by

$$R = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & \cdots & 1 & 1 \\ -1 & 1 & 1 & \cdots & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & \cdots & 1 & 1 \\ \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \vdots \\ 1 & \cdots & 1 & -1 & 1 & 1 \\ 1 & \cdots & 1 & 1 & -1 & 1 \end{bmatrix}$$

It is easy to see that $\text{per}K_p(u) = \det(K_p(u) \circ R)$, $\text{per}L_p(u) = \det(L_p(u) \circ R)$ and $\text{per}N_p(u) = \det(N_p(u) \circ R)$. Then we have the following useful results.

Corollary 2.1. (i). $\det(K_p(u) \circ R) = P_{u+p+3}^p$

(ii). $\det(L_p(u) \circ R) = -P_{u-1}^p$

and

(iii). $\det(N_p(u) \circ R) = -\sum_{i=0}^{u-2} P_i^p$.

Suppose that $C(c_1, c_2, \dots, c_u)$ is a $u \times u$ companion matrix as follows:

$$C(c_1, c_2, \dots, c_u) = \begin{bmatrix} c_1 & c_2 & \cdots & c_u \\ 1 & 0 & & 0 \\ \vdots & \ddots & & \vdots \\ 0 & \cdots & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Theorem 2.3 (Chen & Louck, 1996). The (i, j) element $c_{i,j}^{(\alpha)}(c_1, c_2, \dots, c_u)$ in the matrix $C^\alpha(c_1, c_2, \dots, c_u)$ is expressed by the following equation:

$$c_{i,j}^{(\alpha)}(c_1, c_2, \dots, c_u) = \sum_{(t_1, t_2, \dots, t_u)} \frac{t_j + t_{j+1} + \cdots + t_u}{t_1 + t_2 + \cdots + t_u} \times \binom{t_1 + \cdots + t_u}{t_1, \dots, t_u} c_1^{t_1} \cdots c_u^{t_u} \quad (2.1)$$

such that the sum is on nonnegative integers satisfying $t_1 + 2t_2 + \cdots + ut_u = \alpha - i + j$,

$\binom{t_1 + \cdots + t_u}{t_1, \dots, t_u} = \frac{(t_1 + \cdots + t_u)!}{t_1! \cdots t_u!}$ is a multinomial coefficient, and the coefficients in (2.1) are defined to be 1 if $\alpha = i - j$.

Corollary 2.2 Suppose that P_n^p is the n th the Padovan- p Pell number for $p \geq 3$. Then

i.

$$P_n^p = \sum_{(t_1, t_2, \dots, t_{p+4})} \binom{t_1 + t_2 + \dots + t_{p+4}}{t_1, t_2, \dots, t_{p+4}} 2^{t_1+t_2} (-2)^{t_3+t_{p+3}} (-1)^{t_4+t_{p+4}}$$

where the summation is over nonnegative integers satisfying $t_1 + 2t_2 + \dots + (p+4)t_{p+4} = n - p - 3$.

ii.

$$P_n^p = -\frac{1}{2} \sum_{(t_1, t_2, \dots, t_{p+4})} \frac{t_{p+4}}{t_1 + t_2 + \dots + t_{p+4}} \binom{t_1 + t_2 + \dots + t_{p+4}}{t_1, t_2, \dots, t_{p+4}} 2^{t_1+t_2} (-2)^{t_3+t_{p+3}} (-1)^{t_4+t_{p+4}}$$

where the summation is over nonnegative integers satisfying $t_1 + 2t_2 + \dots + (p+4)t_{p+4} = n + 1$.

Proof. Since we take $i = p + 4, j = 1, a_1 = a_2 = 2, a_3 = a_{p+3} = -2$ and $a_4 = a_{p+4} = -1$ for the case i., $i = p + 3, j = p + 4, a_1 = a_2 = 2, a_3 = a_{p+3} = -2$ and $a_4 = a_{p+4} = -1$ for the case ii. in Theorem 2.3, then we can directly see the conclusions from (1.1)

Now we will be concerned the exponential representation of the Padovan- p Pell numbers. Using direct calculation, we obtained the generating function of $\{P_n^p\}$ as shows:

$$g_p(x) = \frac{x^{p+3}}{1 - 2x - 2x^2 + 2x^3 + x^4 - x^{p+2} + 2x^{p+3} + x^{p+4}}$$

where $p \geq 3$.

Theorem 2.4. The Padovan- p Pell numbers have the following exponential representation:

$$g_p(x) = x^{p+3} \exp\left(\sum_{i=1}^{\infty} \frac{x^i}{i} (2 + 2x - 2x^2 - x^3 + x^{p+1} - 2x^{p+2} - x^{p+3})^i\right).$$

Proof. It is clear that

$$\ln \frac{g_p(x)}{x^{p+3}} = \sum_{i=1}^{\infty} \frac{x^i}{i} (2 + 2x - 2x^2 - x^3 + x^{p+1} - 2x^{p+2} - x^{p+3})^i$$

By the function $\ln x$ we obtain the relation

$$\begin{aligned} -\ln(1 - 2x - 2x^2 + 2x^3 + x^4 - x^{p+2} + 2x^{p+3} + x^{p+4}) &= -\left[-x(2 + 2x - 2x^2 - x^3 + x^{p+1} - 2x^{p+2} - x^{p+3}) \right. \\ &\quad - \frac{1}{2}x^2(2 + 2x - 2x^2 - x^3 + x^{p+1} - 2x^{p+2} - x^{p+3})^2 - \dots \\ &\quad \left. - \frac{1}{i}x^i(2 + 2x - 2x^2 - x^3 + x^{p+1} - 2x^{p+2} - x^{p+3})^i \right], \end{aligned}$$

A simple calculation shows that

$$\ln \frac{g_p(x)}{x^{p+3}} = \exp \sum_{i=1}^{\infty} \frac{x^i}{i} (2 + 2x - 2x^2 - x^3 + x^{p+1} - 2x^{p+2} - x^{p+3})^i$$

Thus we have the conclusion.

Now we consider the sums of the Padovan- p Pell numbers.

Let

$$S_n = \sum_{i=0}^n P_i^p$$

for $n \geq 0$ and $p \geq 3$, and suppose that T_p is the $(p+5) \times (p+5)$ matrix such that

$$T_p = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 \\ 1 & & & & & \\ 0 & & & & & \\ \vdots & & M_p & & & \\ 0 & & & & & \\ 0 & & & & & \end{bmatrix}.$$

If we use induction on n then we obtain

$$(T_p)^n = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 \\ S_{n+p+2} & & & & & \\ S_{n+p+1} & & & & & \\ \vdots & & (M_p)^n & & & \\ S_n & & & & & \\ S_{n-1} & & & & & \end{bmatrix}.$$

CONCLUSIONS

In this work, we have considered the Padovan- p Pell numbers. Firstly, we have obtained relationships among the Padovan- p Pell numbers and the permanents and the determinants of certain matrices which are produced by using the generating matrices of the Padovan- p Pell numbers. Then, we have given some properties of the Padovan- p Pell numbers such as the combinatorial representations, the generating function, the exponential representation and the sums of these numbers.

REFERENCES

- [1] Akuzum, Y. (2021). The Padovan-p Pell Numbers and Binet Formulas. *Hagia Sophia 3. International Conference on Multidisciplinary Scientific Studies*, (s. 379-384). Istanbul.
- [2] Akuzum, Y., Deveci, O., & Shannon, A. (2017). On The Pell p-Circulant Sequences. *Notes on Number Theory and Discrete Mathematics*, 23(2), 91-103.
- [3] Brualdi, R., & Gibson, P. (1977). Convex polyhedra of doubly stochastic matrices I: applications of permanent function. *Journal of Combinatorial Theory*, 2, 194-230.
- [4] Chen, W., & Louck, J. (1996). The combinatorial power of the companion matrix. *Linear Algebra and its Applications*, 232, 261-278.
- [5] Deveci, O. (2016). The Pell-circulant sequences and their applications. *Maejo International Journal of Science and Technology*, 10(03), 284-293.
- [6] Deveci, O. (2016). The Pell-Circulant Sequences and Their Applications. *Maejo International Journal of Science and Technology*, 10, 284-293.
- [7] Frey, D., & Sellers, J. (2000). Jacobsthal numbers and alternating sign matrices. *Journal of Integer Sequences*, 3(2), 1-15.
- [8] Gogin, N., & Myllari, A. (2007). The Fibonacci-Padovan sequence and MacWilliams transform matrices. *Programming and Computer Software*, 33(2), 74-79.
- [9] Gultekin, I., & Deveci, O. (2016). On The Arrowhead-Fibonacci Numbers. *Open Mathematics*, 14(1), 1104-1113.
- [10] Kilic, E. (2009). The generalized Pell (p,i)-numbers and their Binet formulas, combinatorial representations, sums. *Chaos, Solitons & Fractals*, 4, 2047-2063.
- [11] Stakhov, A., & Rozin, B. (2006). Theory of Binet formulas for Fibonacci and Lucas p-numbers. *Chaos, Solitons & Fractals*, 27(5), 1162-1177.
- [12] Tasci, D., & Firengiz, M. (2010). Incomplete Fibonacci and Lucas p-numbers. *Mathematical and Computer Modelling*, 52, 1763-1770.

THE PADOVAN- p JACOBSTHAL NUMBERS AND BINET FORMULAS

Assistant Prof. Dr. Yeşim AKÜZÜM

Kafkas University, Faculty of Science and Letters, Department of Mathematics
ORCID NO: 0000-0001-7168-8429

ABSTRACT

In this work, we define a new linear recurrence relation called the Padovan- p Jacobsthal numbers. While defining these numbers, we use the product of the characteristic polynomials of the Padovan- p numbers and the Jacobsthal sequence. Then, we obtain the generating matrix for the Padovan- p Jacobsthal numbers and we name this generating matrix of the Padovan- p Jacobsthal matrix. Also, we produce the n th power of these generating matrices with the Padovan- p Jacobsthal numbers and Padovan- p numbers. Finally, we obtain the Binet formula with the help of the roots of the characteristic polynomial of the Padovan- p Jacobsthal numbers.

Keywords: Padovan- p Sequence, Jacobsthal Sequence, Matrix, Binet Formula.

1. INTRODUCTION

Deveci and Karaduman defined (Deveci & Karaduman, 2017) the Padovan p -numbers as shown:

$$Pap(n+p+2) = Pap(n+p) + Pap(n)$$

for any given $p(p=2,3,\dots)$ and $n \geq 1$, with initial conditions $Pap(1) = Pap(2) = \dots = Pap(p) = 0$, $Pap(p+1) = 1$ and $Pap(p+2) = 0$.

It is well-known that Jacobsthal sequence is defined by the following equation:

$$J_n = J_{n-1} + 2J_{n-2}$$

for $n \geq 2$, where $J_0 = 0$ and $J_1 = 1$.

It is easy to see that the characteristic polynomials of the Padovan p -number and Jacobsthal sequence are, respectively:

$$Pa_p(x) = x^{p+2} - x^p - 1$$

and

$$j(x) = x^2 - x - 2.$$

In (Kalman, 1982), Kalman used the companion matrix method and obtained closed-form formulas for the generalized sequence defined as

$$b_{n+k} = q_0 b_n + q_1 b_{n+1} + \dots + q_{k-1} b_{n+k-1}$$

where q_0, q_1, \dots, q_{k-1} are real constants.

Suppose that A is defined as

$$A = [a_{i,j}]_{k \times k} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & \cdots & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & \cdots & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \ddots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 1 \\ q_0 & q_1 & q_2 & & q_{k-2} & q_{k-1} \end{bmatrix}$$

then

$$A^n \begin{bmatrix} b_0 \\ b_1 \\ \vdots \\ b_{k-1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_n \\ b_{n+1} \\ \vdots \\ b_{n+k-1} \end{bmatrix}$$

for $n \geq 0$.

There have been many studies on this paper in the literature: see for example, (Deveci, Akuzum, & Karaduman, 2015; Gogin & Myllari, 2007; Shannon & Bernstein, 1973; Stakhov & Rozin, 2006; Tasci & Firengiz, 2010; Tuglu, Kocer, & Stakhov, 2011). Some linear recurrence sequences are defined and their various properties are given using the matrix methods by many authors in (Deveci, 2016; Kilic, 2009; Frey & Sellers, 2000; Gultekin & Deveci, 2016). In this work, we define the Padovan- p Jacobsthal numbers by using the product of the characteristic polynomials of the Padovan- p numbers and the Jacobsthal sequence. Then, we obtain the generating matrix for the Padovan- p Jacobsthal numbers and produce the n th power of these generating matrices with the Padovan- p Jacobsthal numbers and the Padovan- p numbers. Finally, we obtain the Binet formula for the Padovan- p Jacobsthal numbers.

2. MAIN RESULTS AND PROOFS

Now we consider a new number which is called the Padovan- p Jacobsthal number. The number is defined by integer constants $J_0^p = J_1^p = \dots = J_{p+2}^p = 0$, $J_{p+3}^p = 1$ and the recurrence relation

$$J_{n+p+4}^p = J_{n+p+3}^p + 3J_{n+p+2}^p - J_{n+p+1}^p - 2J_{n+p}^p + J_{n+2}^p - J_{n+1}^p - 2J_n^p \quad (2.1)$$

for $p(p = 3, 4, \dots)$ where $n \geq 0$.

By relation (2.1), we can write the following companion matrix:

$$PJ_p = \begin{bmatrix} 1 & 3 & -1 & -2 & 0 & \cdots & 0 & 1 & -1 & -2 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}_{(p+4) \times (p+4)}$$

The matrix J_p is called as a Padovan- p Jacobsthal matrix. By an inductive argument, we obtain that

$$(PJ_p)^n = \begin{bmatrix} J_{n+p+3}^p & J_{n+p+4}^p - J_{n+p+3}^p & Pap(n+p+3) - J_{n+p+3}^p & Pap(n+p+4) - J_{n+p+4}^p - J_{n+p+3}^p \\ J_{n+p+2}^p & J_{n+p+3}^p - J_{n+p+2}^p & Pap(n+p+2) - J_{n+p+2}^p & Pap(n+p+3) - J_{n+p+3}^p - J_{n+p+2}^p \\ J_{n+p+1}^p & J_{n+p+2}^p - J_{n+p+1}^p & Pap(n+p+1) - J_{n+p+1}^p & Pap(n+p+2) - J_{n+p+2}^p - J_{n+p+1}^p & PJ_p^* \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \\ J_{n+1}^p & J_{n+2}^p - J_{n+1}^p & Pap(n+1) - J_{n+1}^p & Pap(n+2) - J_{n+2}^p - J_{n+1}^p \\ J_n^p & J_{n+1}^p - J_n^p & Pap(n) - J_n^p & Pap(n+1) - J_{n+1}^p - J_n^p \end{bmatrix}$$

where PJ_p^* is a $(p+4) \times (p)$ matrix as follows:

$$PJ_p^* = \begin{bmatrix} Pap(n+3) & Pap(n+4) & \cdots & Pap(n+p) & -J_{n+p+2}^p - 2J_{n+p+1}^p & -2J_{n+p+2}^p \\ Pap(n+2) & Pap(n+3) & \cdots & Pap(n+p-1) & -J_{n+p+1}^p - 2J_{n+p}^p & -2J_{n+p+1}^p \\ Pap(n+1) & Pap(n+2) & \cdots & Pap(n+p-2) & -J_{n+p}^p - 2J_{n+p-1}^p & -2J_{n+p}^p \\ \vdots & \vdots & & \vdots & \vdots & \vdots \\ Pap(n-p+1) & Pap(n-p+2) & \cdots & Pap(n-2) & -J_n^p - 2J_{n-1}^p & -2J_n^p \\ Pap(n-p) & Pap(n-p+1) & \cdots & Pap(n-3) & -J_{n-1}^p - 2J_{n-2}^p & -2J_{n-1}^p \end{bmatrix}$$

for $n \geq p$. Also, It is easy to see that $\det PJ_p = (-1)^p \cdot 2$.

Now we consider the Binet formula for the Padovan- p Jacobsthal numbers by using the determinantal representation.

Lemma 2.1. The characteristic equation of the Padovan- p Jacobsthal number $x^{p+4} - x^{p+3} - 3x^{p+2} + x^{p+1} + 2x^p - x^2 + x + 2 = 0$ does not have multiple roots for $p \geq 3$.

Proof. It is clear that

$$x^{p+4} - x^{p+3} - 3x^{p+2} + x^{p+1} + 2x^p - x^2 + x + 2 = (x^{p+2} - x^p - 1)(x^2 - x - 2).$$

In (Deveci & Karaduman, 2017), it was shown that the equation $x^{p+2} - x^p - 1 = 0$ does not have multiple roots for $p \geq 2$. It is easy to see that the roots of the equation $x^2 - x - 2$ are 2 and -1. Since $(2)^{p+2} - (2)^p - 1 \neq 0$ and $(-1)^{p+2} - (-1)^p - 1 \neq 0$ the equation $x^{p+4} - x^{p+3} - 3x^{p+2} + x^{p+1} + 2x^p - x^2 + x + 2 = 0$ does not have multiple roots for $p \geq 3$.

Suppose that $f(\alpha)$ is the characteristic polynomial of the matrix PJ_p . If $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_{p+4}$ are roots of the polynomial $f(\alpha)$, by Lemma 2.1, we can see that $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_{p+4}$ are distinct. Define the Vandermonde matrix V^p as shown:

$$V^p = \begin{bmatrix} \alpha_1^{p+3} & \alpha_2^{p+3} & \dots & \alpha_{p+4}^{p+3} \\ \alpha_1^{p+2} & \alpha_2^{p+2} & \dots & \alpha_{p+4}^{p+2} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \alpha_1 & \alpha_2 & \dots & \alpha_{p+4} \\ 1 & 1 & \dots & 1 \end{bmatrix}_{(p+4) \times (p+4)}.$$

Assume that

$$Q_p^i = \begin{bmatrix} \alpha_1^{n+p+4-i} \\ \alpha_2^{n+p+4-i} \\ \vdots \\ \alpha_{p+4}^{n+p+4-i} \end{bmatrix}$$

and $V_{i,j}^p$ is derived from V^p by replacing the j th column of V^p by the matrix Q_p^i .

Theorem 2.1. Let $PJ_p = [pj_{ij}^p]$. Then,

$$pj_{ij}^p = \frac{\det(V_{i,j}^p)}{\det(V^p)}.$$

Proof. Since the eigenvalues of the matrix PJ_p are distinct, the matrix PJ_p is diagonalizable. Let $D = \text{diag}(\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_{p+4})$, then we easily see that $PJ_p V^p = V^p D$. Since the matrix V^p is invertible, we may write $(V^p)^{-1} PJ_p V^p = D$. Then, the matrix PJ_p is similar to D . So we get $(PJ_p)^n V^p = V^p (D)^n$ for $n \geq 1$. Hence we obtain linear system of equations as follows:

$$\begin{aligned} pj_{i1}^{p,n} \alpha_1^{p+3} + pj_{i2}^{p,n} \alpha_1^{p+2} + \dots + pj_{ip+4}^{p,n} &= \alpha_1^{n+p+4-i} \\ pj_{i1}^{p,n} \alpha_2^{p+3} + pj_{i2}^{p,n} \alpha_2^{p+2} + \dots + pj_{ip+4}^{p,n} &= \alpha_2^{n+p+4-i} \\ \vdots & \\ pj_{i1}^{p,n} \alpha_{p+4}^{p+3} + pj_{i2}^{p,n} \alpha_{p+4}^{p+2} + \dots + pj_{ip+4}^{p,n} &= \alpha_{p+4}^{n+p+4-i} \end{aligned}$$

So, for each $i, j = 1, 2, \dots, p + 4$, we obtain pj_{ij}^p as follows:

$$pj_{ij}^p = \frac{\det(V_{i,j}^p)}{\det(V^p)}.$$

From this result we immediately deduce:

Corollary 2.1. Let J_n^p be n th the Padovan- p Jacobsthal number, then

$$J_n^p = \frac{\det(V_p^{(p+4,1)})}{\det(V^p)}$$

and

$$J_n^p = -\frac{\det(V_p^{(p+3,p+4)})}{2 \cdot \det(V^p)}.$$

3. CONCLUSIONS

In this work, we have defined the Padovan- p Jacobsthal numbers by using the product of the characteristic polynomials of the Padovan- p numbers and the Jacobsthal sequence. Then, we have obtained the generating matrices for the Padovan- p Jacobsthal numbers, and have given relationships between the Padovan- p Jacobsthal numbers, Padovan- p numbers and these generating matrices. Finally, we have obtained the Binet formula for the Padovan- p Jacobsthal numbers.

REFERENCES

- [1] Deveci, O. (2016). The Pell-Circulant Sequences and Their Applications. *Maejo International Journal of Science and Technology*, 10, 284-293.
- [2] Deveci, O., & Karaduman, E. (2017). On the Padovan p -Numbers. *Hacettepe Journal of Mathematics and Statistics*, 46(4), 579-592.
- [3] Deveci, O., Akuzum, Y., & Karaduman, E. (2015). The Pell-Padovan p -Sequences and Its Applications. *Utilitas Mathematica*, 98, 327-347.
- [4] Frey, D., & Sellers, J. (2000). Jacobsthal numbers and alternating sign matrices. *Journal of Integer Sequences*, 3(2), 1-15.
- [5] Gogin, N., & Myllari, A. (2007). The Fibonacci-Padovan sequence and MacWilliams transform matrices. *Programming and Computer Software*, 33(2), 74-79.
- [6] Gultekin, I., & Deveci, O. (2016). On The Arrowhead-Fibonacci Numbers. *Open Mathematics*, 14(1), 1104-1113.
- [7] Kalman, D. (1982). Generalized Fibonacci numbers by matrix methods. *Fibonacci Quarterly*, 20(1), 73-76.
- [8] Kilic, E. (2009). The generalized Pell (p,i) -numbers and their Binet formulas, combinatorial representations, sums. *Chaos, Solitons & Fractals*, 4, 2047-2063.
- [9] Shannon, A., & Bernstein, L. (1973). The Jacobi-Perron algorithm and the algebra of recursive sequences. *Bulletin of the Australian Mathematical Society*, 8(2), 261-277.
- [10] Stakhov, A., & Rozin, B. (2006). Theory of Binet formulas for Fibonacci and Lucas p -numbers. *Chaos, Solitons & Fractals*, 27(5), 1162-1177.
- [11] Tasci, D., & Firengiz, M. (2010). Incomplete Fibonacci and Lucas p -numbers. *Mathematical and Computer Modelling*, 52, 1763-1770.
- [12] Tuglu, N., Kocer, E., & Stakhov, A. (2011). Bivariate Fibonacci like p -polynomials. *Applied Mathematics and Computation*, 217(24), 10239-10246.

BENZOPHENONE AND TRIAZAPHENONE DERIVATIVES FOR TADF SYSTEMS

Prof. Dr. Selçuk GÜMÜŞ

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Kimya Bölümü, Fen Fakültesi
ORCID NO: 0000-0002-8628-8943

Prof. Dr. Ayşegül GÜMÜŞ

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Kimya Bölümü, Fen Fakültesi
ORCID NO: 0000-0002-1613-7074

Dr. Öğr. Üyesi Volkan TAŞDEMİR

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Laboratuvar Teknolojisi Programı, Muradiye Meslek Yüksek Okulu
ORCID NO: 0000-0001-5836-784X

ABSTRACT

Organic Light Emitting Diodes (OLED) are manufactured by installing a series of thin organic layers sandwiched between two electrodes. These devices emit light when an external voltage is applied while each organic film has got a special function within the device. So-called electroluminescence (EL), can be explained as the space pumped from the electrodes and the electron charge carriers forming electron vacancies (excitons) in the organic semiconductors traveling under the electric field, and the resulting exciton of the couple.

Scientists all around the world have been forced to search for novel ideas and applications for economically viable large-scale power generation based on green materials which are environmentally. Organic semiconductor materials have the potential to serve as cheaper alternatives. Therefore, TADF emitters with potentially high quantum yield of emission have drawn much attention and many novel compounds with this behaviour have been synthesized. Several most preferred donor moieties were combined with benzophenone and triazophenone based acceptors to obtain Donor-Acceptor type potential thermally activated delayed fluorescence (TADF) emitters (**B1-B6** and **T1-T6**). Density Functional Theory (DFT) and Time Dependent Density Functional Theory (TDDFT) were used to get structural information and electronic properties of the present compounds. Most of the designed structures have been found to possess the potential to be TADF compounds because they have very narrow energy gap between their first excited singlet and triplet states. As a result, **B1**, **B3-B6** and **T1-T6** molecular benzophenone and triazophenone derivatives have been concluded as best

candidates for the purpose. Moreover, having 1.23 eV interfrontier molecular orbital energy band gap, compound **T2** has a very strong potential to serve as an efficient OLED material.

Keywords: OLED, TADF, Benzophenone, Triazaphenone, RISC

1. Introduction

Interaction of light with matter results in spectroscopic phenomena such as, absorption, emission or scattering. Scattering corresponding to this attraction may be Ryleigh or Raman and Brillouin scattering depending on whether it is elastic or inelastic, respectively. In addition, absorption occurring in the light-substance interaction can be named as luminescence.

Luminescence is defined as emitting some of the energy received from any external source in any form. Light induces photoluminescence, a type of absorbing luminescence occurring during material-light interactions. Photoluminescence may take place in two possible ways, fluorescence and phosphorescence. Fluorescence is called as a reflection of light in a certain wavelength on a set of substances. The so-called phosphorescence is cutting off the light rays when the wavelength changes [1].

A simplified Jablonski diagram is illustrated to show fluorescence and phosphorescence emissions in Figure 1. The radiationless process involving a transition between the two electronic states (eg. singlet to triplet) with different states spin multiplicity is called InterSystem Crossing (ISC). It is stated by Reinhoudt's empirical rule that when ΔE_{ST} is lower than 0.6 eV, the possibility of ISC process to occur will be more effective for all type of ligands [2]. Delayed fluorescence is technically singlet-singlet transition only delayed due to either thermally activated reverse intersystem crossing (RISC) or triplet-triplet annihilation. It is easy to distinguish them from spectral profile as the prompt fluorescence and delayed fluorescence will show identical spectral features, but the phosphorescence shall have lower energy transition. In other words, after excitation takes place, absorption and internal energy conversion occurs, thereafter the molecules are located either at the lowest vibration level of the singlet state, or at the lowest vibrational levels of the first triplet state. For some molecules with suitable spectral conditions, it is possible to transfer from the lowest vibration level of the triplet state to the lowest vibration level of the singlet state under special experimental conditions which results in an increase in the quantum yield of emission. The energy required for this change can be supplied by the conditions contained within. Under these circumstances, subsequent fluorescence from the singlet state will result be marked immediately [3,4].

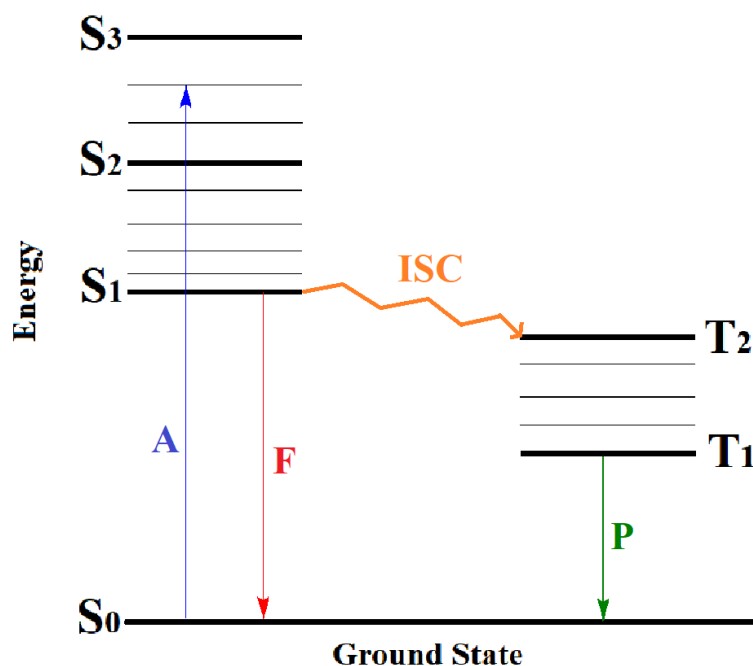


Figure 1. A simplified Jablonski diagram showing illustration of fluorescence and phosphorescence. (A, F and P stand for Excitation, Fluorescence and Phosphorescence, respectively).

Recently, many scientists around the world have been working on the invention, production and use of novel organic semiconducting materials [5-9]. They have convincing reasons to perform these studies on organic semiconductors, such as; organic semiconductors are of lower cost from the others by coating techniques which can be manufactured in a very cheap and easy manner like spin coating and printing at a time, and they can be more flexible with having high nonlinear properties [10]. They are most frequently used in some technological applications such as Organic Light Emitting Diode (OLED), organic Schottky barrier diodes, Organic Field Effect Transistor (OFET), photovoltaic solar cells and spintronics in the field of electronics and optoelectronics [11].

It has been almost five decades for the investigations on the electroluminescent properties of organic semiconductors with conjugated π systems. In 1982, Vincett et.al. used produced anthracene as a thin film by the application of vapor-coating technique which was the first step to be taken in this area by reducing the applied voltage and increasing the efficiency of the OLED device [12].

Organic Light Emitting Diodes (OLED) are manufactured by installing a series of thin organic layers sandwiched between two electrodes. These devices emit light when an external voltage is applied while each organic film has got a special function within the device [13]. So-called electroluminescence (EL), can be explained as the space pumped from the electrodes and the electron charge carriers forming electron vacancies (excitons) in the organic semiconductors traveling under the electric field, and the resulting exciton of the couple [14–16].

OLEDs are not only thin and efficient but also they provide the best image quality ever. They can also be transparent, flexible, foldable and even rollable and stretchable in the near future. Today, mobile phones, digital cameras, VR headsets, tablets, laptops and TVs, all contain OLEDs. Curved OLED displays, wearable OLEDs, foldable OLEDs are expected to be in use in the very short coming future so that they can be used to build new mobile devices, windows or transparent OLEDs located in vehicle windshields, which are located on non-flat surfaces. The future of technology will probably based on OLEDs.

Benzophenone and triazophenone (Figure 2) based acceptors were combined with a series of very famous donors to obtain Donor-Acceptor type potential thermally activated delayed fluorescence emitters. In this work, the structural and electronic properties of a series of potential OLED and TADF structures were theoretically investigated at the level of Density Functional Theory.

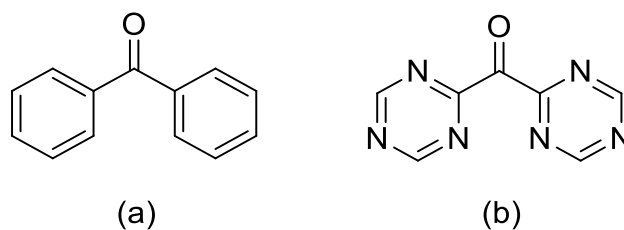


Figure 2. Structures of the parent compounds (a) Benzophenone (b) Triazophenone

This work is expected to contribute to the production of potential candidates for organic solar cells, light emitting diodes or fluorescent materials prior to synthetic procedures.

2. Method of Calculation

DFT method was applied to get the ground state (S_0) geometries of all compounds DFT [17] with the Gaussian 16W [18] package program and the hybrid functional B3LYP

[19,20], CAM-B3LYP [21] and WB97XD [22]. The basis set used for all atoms was 6-311+G(d,p) for geometry optimizations.

The singlet excited states (S) and low-lying triplet (T) of the compounds were relaxed to obtain their energies using the TDDFT. The vertical excitation energies and oscillator strengths belonging to the lowest triplet and singlet transitions of the ground state equilibrium geometries were obtained by using TDDFT with a series of hybrid functionals and basis sets [23]. Through single point computations on optimized ground state structures the electronic absorption spectra, including maximum absorption wavelengths, oscillator strengths, and main configuration assignment were also gathered by the same method of application. Literature data suggest that the analysis of the excitation energies with PBE0, wB97XD and CAM-B3LYP functionals predict the best agreement with the experimental data, with some exceptions in mind though [24]. Therefore, for TDDFT computations B3LYP/6-311+G(d,p), CAM-B3LYP/6-311+G(d,p), WB97XD/6-311+G(d,p) methods have been applied and the results have been compared.

3. Results and Discussion

Scientists all around the world have been forced to search for novel ideas and applications for economically viable large-scale power generation based on green materials which are environmentally. Organic semiconductor materials have the potential to serve as cheaper alternatives. Therefore, TADF emitters with potentially high quantum yield of emission have drawn much attention and many novel compounds with this behaviour have been synthesized [25-29].

The idea of the present study emerged from the extensive spectroscopic investigations of the parent benzophenone compound performed in the literature [30-33]. On the other hand, as far as our search results of the current literature, there haven't been any reports on triazophenone (IUPAC Name: bis(1,3,5-triazin-2-yl)methanone). The idea of designing new TADF emitter lies on the fact that combination of efficient donor units with a well acceptor moiety may produce potential TADF compounds. In addition, the new designs should be modified such that the highest occupied molecular orbital (HOMO) and lowest unoccupied molecular orbital (LUMO) are spatially separate so that ΔE_{ST} energy gap between the lowest excited singlet (S_1) and triplet (T_1) state will decrease. Therefore, the fluorescence efficiency of OLEDs may be enhanced. A series of Donor-Acceptor (D-A) type benzophenone and triazophenone derivatives are designed in order to suggest potential TADF emitters in light with the information in the literature. In Figure 3, benzophenone (**B**) and triazophenone (**T**)

were the acceptors, pyrene (**1**), quinolizine (**2**), phenoxazine (**3**), carbazole (**4**), anthracene (**5**), dihydroacridine (**6**) were donor compartments (Figure 3).

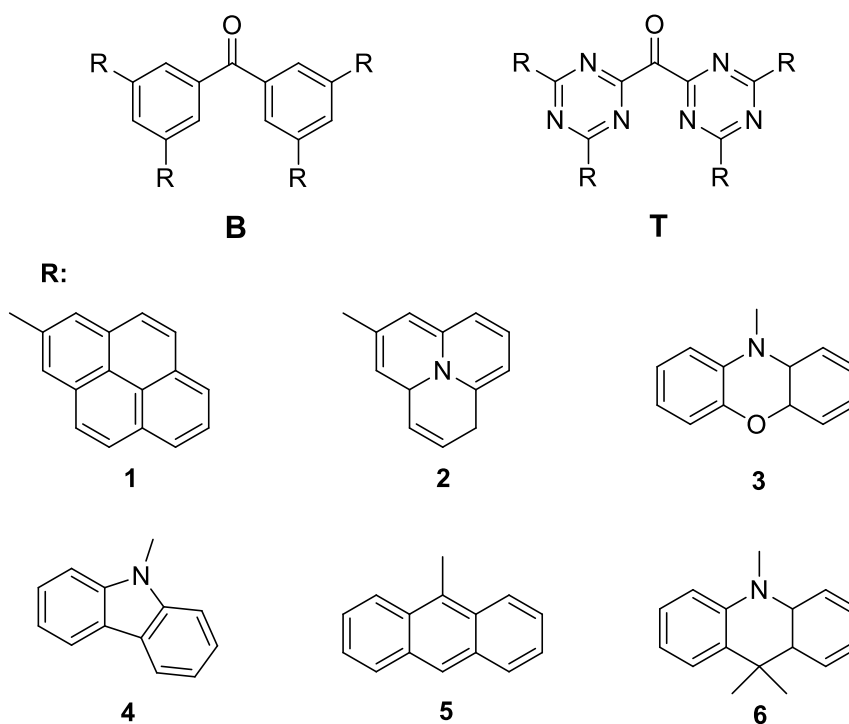


Figure 3. Structures of potential candidate TADF compounds

Structural and electronic properties of all designed molecules were computed theoretically at the level of Density Functional Theory (DFT) and Time Dependent Density Functional Theory (TDDFT) with the application of three different hybrid functionals

Initial geometry optimizations of the present systems have been performed in gas-phase using the MM2 method and followed by semi-empirical PM3 using the consistent molecular orbital (SCFMO) method. For each compound of the two series, vibrational analyses were done using the same basis set employed in the corresponding geometry optimizations. There weren't any negative frequencies in all methods which indicate that the structure of each molecule corresponds to at least a local minimum on the potential energy surface [34]. The normal mode analysis was performed for $3N-6$ vibrational degrees of freedom, with N being the number of atoms in the molecule.

3.1. Semiconductor Properties

Frontier molecular orbital energies of the compounds were calculated by the same method described above and given in Table 1. The electronic structure of all organic

semiconductors is mostly affected by the conjugation of π -electrons. The compounds having 0.5 to 4.0 eV interfrontier energy band gap ($\Delta E = E_{\text{LUMO}} - E_{\text{HOMO}}$) are considered as semiconductors [35]. All the molecules in this work possess computed ΔE values below 4 eV. Compounds **S** and **T** (parent compounds without any donor units attached) had band gaps of 4.90 eV and 4.43 eV, respectively, thus they can be considered as insulators. These band gaps were narrowed with the donor units attached. For this reason, all compounds have the property of being semiconductor material. The value of ΔE is the narrowest for compounds **B2** and **T2** therefore, they may be considered as the most potential OLED material.

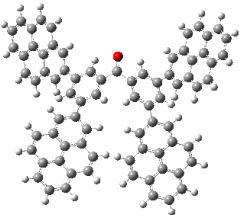
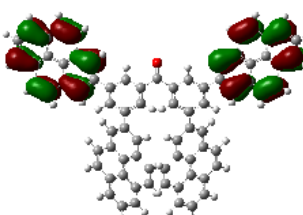
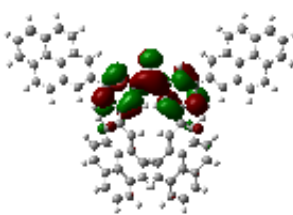
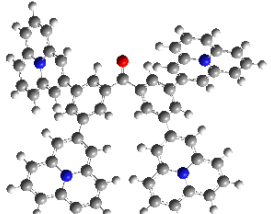
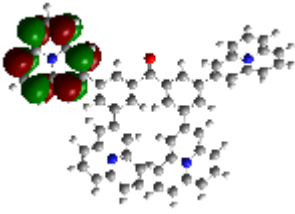
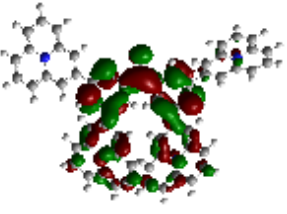
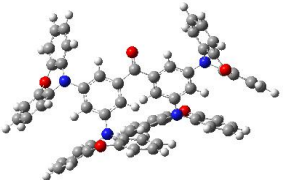
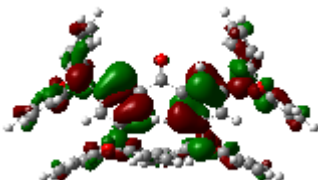
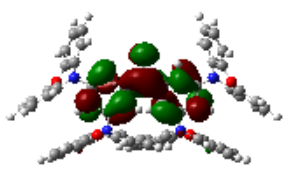
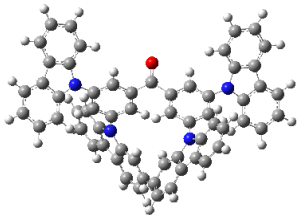
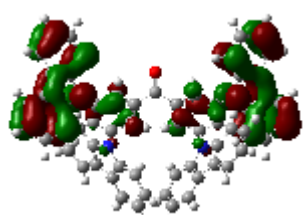
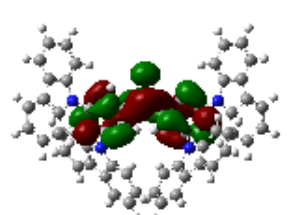
Table 1. Results of calculations (All data are in eV)

Compound	DFT			TDDFT (ΔE_{ST})		
	B3LYP/6-311+(d,p)			B3LYP	CAM-	WB97XD
	HOMO	LUMO	ΔE	6-	6-311+(d,p)	6-311+(d,p)
B	-6.61	-1.71	4.90	0.09	0.38	0.29
B1	-5.40	-1.79	3.61	1.12	2.18	1.79
B2	-3.86	-1.97	1.89	0.21	0.24	0.24
B3	-5.05	-1.37	3.68	0.24	0.51	0.32
B4	-5.56	-2.14	3.42	0.06	0.02	0.03
B5	-5.19	-1.84	3.35	1.14	2.01	1.46
B6	-4.89	-1.23	3.66	0.17	0.25	0.29
T	-7.42	-2.99	4.43	0.58	0.61	0.65
T1	-5.47	-2.48	2.99	0.06	0.09	0.11
T2	-3.91	-2.68	1.23	0.25	0.39	0.33
T3	-5.57	-2.17	3.40	0.11	0.10	0.07
T4	-5.94	-2.72	3.22	0.13	0.18	0.12
T5	-5.28	-2.54	2.74	0.58	1.64	0.66
T6	-5.70	-1.94	3.76	0.18	0.20	0.21

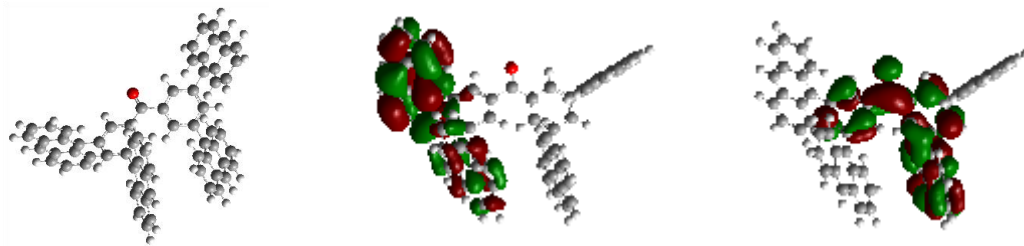
The ground state geometry optimized structure and 3D-frontier molecular orbital energy diagrams of the compounds are given in Table 2. The diagrams for HOMO and LUMO provide information about the reactivity of the compounds. HOMO shows basicity, while LUMO gives the acidity property of the system. It is also important to know which atoms contribute to these orbitals. So, the reactivity centers are determined. In the case of

TADF compounds, it is critical to possess separate HOMO and LUMO to give small exchange energies [36-38]. The present systems are composed of an acceptor at the center and donors on both sides. HOMO orbitals are expected to locate on donor whereas LUMOs on acceptor moieties. The computations indicate that, HOMO and LUMO orbitals have been separated on the donor and acceptor parts of the system (Table 2). The HOMOs of D-A structures have distributed on the donor parts while the LUMOs have localized over the acceptor core, and have composed of highly electron-withdrawing benzophenone or triazophenone units.

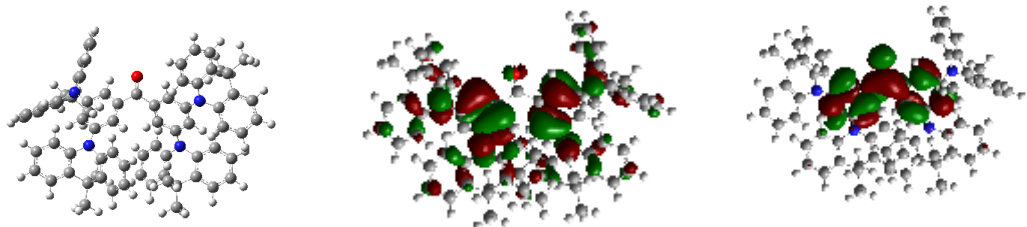
Table 2. Ground state geometry (GSG), frontier molecular orbital energy diagrams (HOMO and LUMO) of the compounds

Molecule	GSG	HOMO	LUMO
B1			
B2			
B3			
B4			

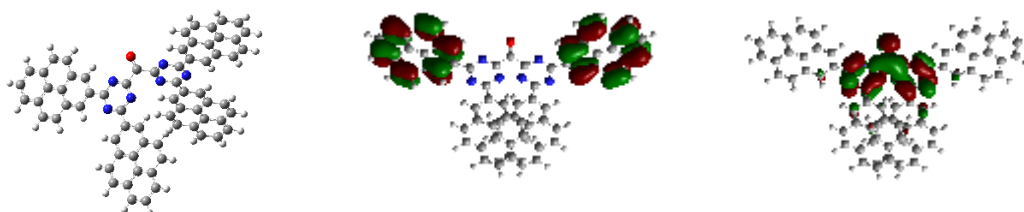
B5



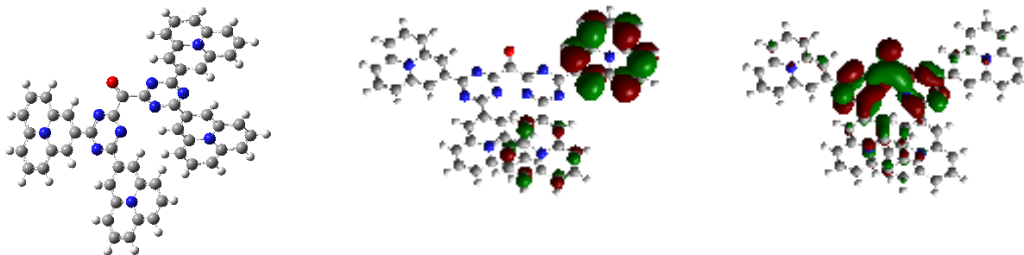
B6



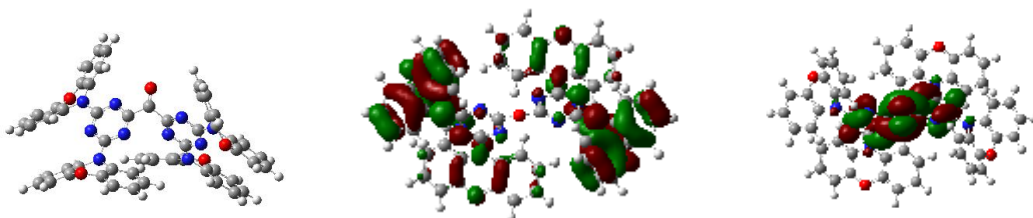
T1



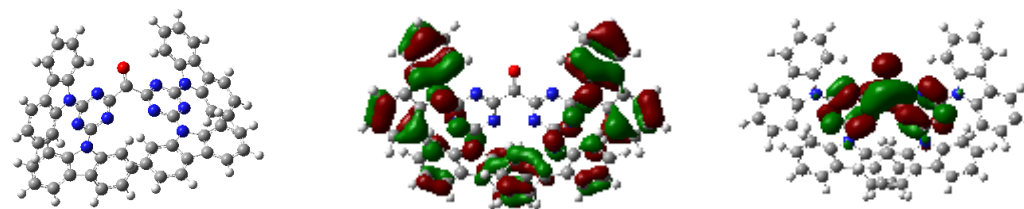
T2



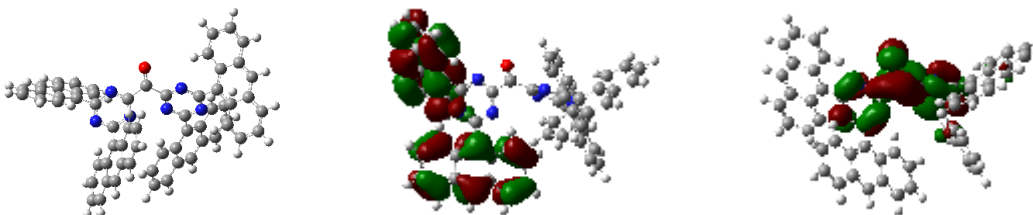
T3



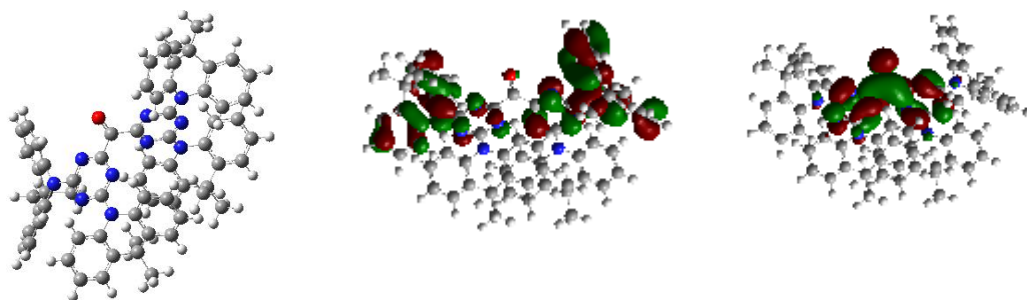
T4



T5



T6



For the purpose of being able to achieve successful separation of the frontier molecular orbitals, benzene or triazine [39] substitutions were done on each side of the carbonyl group of the parent compound (Table 2). Although the geometry optimized structures of all of the compounds are tilted and frontier orbitals are well separated, the energies of HOMO and LUMO have not changed enough except for **B2** and **T2**.

Anthracene (**4**) [40], pyrene (**5**) [41], quinolizine (**6**) [42], carbazole (**7**) [43], acridine (**8**) [44], pheoxazine (**9**) [45] and triphenylamine (**10**) [46] based OLED and TADF systems have been widely preferred in the literature. Therefore, combination of each of these donors with the parent compound is thought to result in potential candidates for OLED and TADF compounds. The deviations from the planarity (donor-acceptor dihedral angles) for all have allowed the HOMO-LUMO distribution to be well separated on the system. For all the present systems, the HOMOs are placed entirely in the donor moiety and the LUMOs are located in the acceptor moiety, thus creating good semiconductor materials with potential use in OLED devices.

In the energy point of view, HOMO-LUMO energy gaps (E_g) for **B1-B6** and **T1-T6** change between 1.23 eV to 3.76 eV indicating very successful design of D-A type compounds. Potential use of compound **B2** and **T2** as a semiconductor material could be successfully increased by modification with the combination with strong donor groups. Among the studied D-A compounds, **B2** and **T2** (benzo or triazo quinolizine combination) have got the narrowest interfrontier band gaps with 1.89 and 1.23 eV, respectively, which make them very important candidates as an OLED material.

3.2. TADF Properties

Thermally activated delayed fluorescence (TADF) has attracted significant attention as the emission mechanism in molecules used in organic light-emitting diodes (OLEDs) [25]. TADF OLEDs utilize fluorescence via reverse intersystem crossing (RISC) from the triplet state, T_1 , as well as fluorescence from the singlet excited state, S_1 , providing a theoretical quantum efficiency of 100 %. In order to make RISC process possible in a molecule, the energy difference between S_1 and T_1 , ΔE_{ST} , must be small enough that the RISC energy barrier can be overcome through thermal excitation (Figure 4).

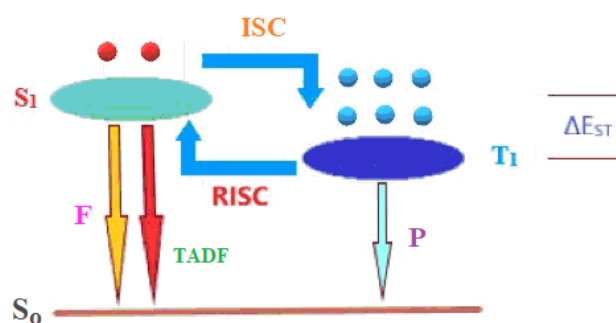


Figure 4. Illustration for ISC and RISC

Therefore, one of the most important considerations when designing TADF molecules is to achieve a small energy gap between S_1 and T_1 excited states. This requirement is met only when the lowest energy transition has low singlet-triplet exchange energy [47]. Therefore, the current trends in research on new TADF emitters are mainly focused on intramolecular donor-receptor (D-A) type molecules [48]. Appropriate donor-acceptor parts have to be chosen attentively to obtain full-color TADF molecules, with their HOMO and LUMO must be localized in different regions. To achieve details about the geometric and electronic structures of molecules **B1-B6** and **T1-T6** TDDFT calculations were made at the B3LYP/6-31+G(d,p), CAM-B3LYP/6-311+G(d,p), WB97XD/6-311+G(d,p) level. The HOMO, LUMO energies and the energy gap between singlet- and triplet-excited states for compounds **B1-B6** and **T1-T6** are given in Table 1.

Looking at the table, the separation of the frontier molecular orbitals results in narrower ΔE_{ST} values. ΔE_{ST} values for compound **B** were calculated as 0.38 and 0.29 eV with CAM-B3LYP/6-311+G(d,p) and WB97XD/6-311+G(d,p), respectively. The ΔE_{ST} values for **T** is computed as 0.24 eV for both methods slightly smaller from the other parent compound

but still needed to be improved. Since ΔE_{ST} values ≤ 0.50 eV are considered to be productive for TADF potential, among benzophenones **B2**, **B3**, **B4** and **B6**, among triazaphenones **T1**, **T2**, **T3**, **T4** and **T6** have been found to be best candidates for TADF emitters. All of the systems have been calculated to possess very well separated HOMO-LUMO distribution and twisted geometry together with very close T_1 and S_1 levels (according to all levels of computations). Thus, they can be considered the most potential candidates for TADF emitters among the present structures. Thus, the ΔE_{ST} values predicted by the TDDFT calculations are small enough for thermal repopulation of the S_1 state via $T_1 \rightarrow S_1$ reverse intersystem crossing (RISC) for almost all of the compounds, but especially for **B2** and **T2**. From among all calculated molecules, compound **6** might suggest the highest potential as TADF emitters as it possesses narrow S_1 - T_1 energy range and best separated HOMO and LUMO diagrams. The calculated lowest energized excited states given in Table 1 can be described by the HOMO-LUMO transition corresponding to an intramolecular charge transfer (ICT) with little change in energy.

4. Conclusion

Two famous acceptors, that are, benzophenone and triazaphenone have been combined with popular donors which are often preferred for the design of potential OLED and TADF emitters. Their structural and electronic properties were computed with the application of Density Functional Theory at different levels of theory.

Among the twelve designed compounds, compounds **B2**, **B3**, **B4**, **B6**, **T1**, **T2**, **T3**, **T4** and **T6** were elected as the best candidates for TADF emitters due to their well separated HOMO-LUMO orbitals and ΔE_{ST} data. Moreover, compounds **B2** and **T2** had the narrowest interfrontier molecular orbital energy gaps (ΔE) since they were computed to be 1.89 and 1.23 eV.

References

- [1] N.T. Kalyani, H. Swart, S.J. Dhoble, Principles and Applications of Organic Light Emitting Diodes (OLEDs). Duxford, United Kingdom, Woodhead Printing, 2017.
- [2] G.F. deSa, O.L. Malta, D.C. deMello, A.M. Simas, R.L. Longo, P.A. Santa-Cruz, E.F. daSilva, Spectroscopic properties and design of highly luminescent Lanthanide coordination complexes. *Coord. Chem. Rev.* 2000, 196, 165–95.
- [3] B.Valeur, M.N. Berberan-Santos, Molecular fluorescence: principles and applications. John Wiley and Sons, 2012.
- [4] A. Gümüş, S. Gümüş, a computational study on a series of phenanthrene and phenanthroline based potential organic photovoltaics, *Maced. J. Chem. Chem. Eng.* 2017, 36, 239–249.
- [5] F. Yakuphanoglu, S. Okur, Analysis of electronic parameters and interface states of boron dispersed triethenolemine/p-Si structure by AFM, I-V, C-V-f and G/w-V-f techniques, *Mikroelektronik Engineering*, 87 (2010) 30-34.

- [6] Ö.F. Yüksel, N. Tuğluoğlu, H. Şafak, M. Kuş, The modification of Schottky barrier height of Au/p-Si Schottky devices by perylene-diimide, *J. Appl. Phys.* 113 (2013) 044507-044516.
- [7] S. Okur, F. Yakuphanoglu, M. Özsöz, P.K. Kadayıfçılar, Electrical and interface properties of Au/DNA/n-Si organic-on-inorganic structures, *Microelectr. Eng.* 86 (2009) 2305-2311.
- [8] R.K. Gupta, R.A. Singh, Fabrication and characteristics of Schottky diode based on composite organics semiconductor, *Comp. Sci. Tech.*, 65 (2005) 677-681.
- [9] Ş. Aydoğan, Ü. İncekara, A.R. Deniz, A Türüt, Extraction of electronic parameters of Schottky diode based on an organic Orcein, *Microelectr. Eng.*, 87 (2010) 2525-2530.
- [10] Ö. Güllü, S. Asubay, Ş. Aydoğan, A. Türüt, Electrical characterization of the Al/new fuchsin/n-Si organic-modified device, *Physica E*, 42 (2010) 1411-1416.
- [11] I.S. Yahia, A.A. Farag, F. Yakuphanoglu, W.A. Farooq, Temperature dependence of electronic parameters of organic Schottky diode based on fluorescein sodium salt, *Synthetic Metals*, 161 (2011) 881-887.
- [12] P.S. Vincett, W.A. Barlow, R.A. Hann, G.G. Roberts, Electrical conduction and low voltage blue electroluminescence in vacuum-deposited organic films, *Thin Solid Films*, 94 (1982) 171-183.
- [13] C. Binggeli, *Interior Graphic Standards: Student Edition*. New Jersey, Wiley, 2012.
- [14] Y.F. Liu, J. Feng, Y.F. Zhang, H.F. Cui, D. Yin, Y.G. Bi, J.F. Song, Q.D. Chen, H.B. Sun, Improved efficiency of indium-tin-oxide-free flexible organic light-emitting devices. *Org. Electron.* 15 (2014) 478-483.
- [15] Q.Y. Zhang, K. Pita, S. Buddhudu, C.H. Kam, Luminescent properties of rare -earth ion doped yttrium silicate thin film phosphors for a full -colour display, *J Phys D* 35 (2002) 3085-3090.
- [16] W. Xiaoxiao, L. Fushan, W. Wei, G. Tailiang, Flexible white phosphorescent organic light emitting diodes based on multilayered graphene/PEDOT:PSS transparent conducting film, *Appl. Surf. Sci.* 295 (2014) 214-218.
- [17] W. Kohn, L.J. Sham, Self-consistent equations including exchange and correlation effects. *Phys. Rev.* 140 (1965) 1133-1138.
- [18] M.J. Frisch, G. W. Trucks, H. B. Schlegel, G. E. Scuseria, M. A. Robb, J. R. Cheeseman, G. Scalmani, V. Barone, B. Mennucci, G. A. Petersson, H. Nakatsuji, M. Caricato, X. Li, H. P. Hratchian, A. F. Izmaylov, J. Bloino, G. Zheng, J. L. Sonnenberg, M. Hada, M. Ehara, K. Toyota, R. Fukuda, J. Hasegawa, M. Ishida, T. Nakajima, Y. Honda, O. Kitao, H. Nakai, T. Vreven, J. A. Montgomery, Jr., J. E. Peralta, F. Ogliaro, M. Bearpark, J. J. Heyd, E. Brothers, K. N. Kudin, V. N. Staroverov, T. Keith, R. Kobayashi, J. Normand, K. Raghavachari, A. Rendell, J. C. Burant, S. S. Iyengar, J. Tomasi, M. Cossi, N. Rega, J. M. Millam, M. Klene, J. E. Knox, J. B. Cross, V. Bakken, C. Adamo, J. Jaramillo, R. Gomperts, R. E. Stratmann, O. Yazyev, A. J. Austin, R. Cammi, C. Pomelli, J. W. Ochterski, R. L. Martin, K. Morokuma, V. G. Zakrzewski, G. A. Voth, P. Salvador, J. J. Dannenberg, S. Dapprich, A. D. Daniels, O. Farkas, J. B. Foresman, J. V. Ortiz, J. Cioslowski, and D. J. Fox, *Gaussian 09, Revision D.01*, Gaussian, Inc., Wallingford CT, 2013.
- [19] A.D. Becke, Density-functional exchange-energy approximation with correct asymptotic behavior, *Phys Rev A* 1988, 38, 3098-3100.
- [20] C. Lee, W. Yang, R.G. Parr, Development of the Colle-Salvetti correlation energy formula into a functional of the electron density, *Phys Rev B* 37 (1988) 785-789.
- [21] T. Yanai, D. Tew, and N. Handy, A new hybrid exchange-correlation functional using the Coulomb-attenuating method (CAM-B3LYP), *Chem. Phys. Lett.*, 393 (2004) 51-57.
- [22] J.-D. Chai and M. Head-Gordon, Long-range corrected hybrid density functionals with damped atom-atom dispersion corrections, *Phys. Chem. Chem. Phys.*, 10 (2008) 6615-6620.
- [23] M.E. Casida, C. Jamorski, K.C. Casida, D.R. Salahub, Molecular excitation energies to high-lying bound states from time-dependent density-functional response theory: characterization and correction of the time-dependent local density approximation ionization threshold, *J. Chem. Phys.* 108 (1998) 4439-4449.
- [24] S.M. Yanez, S.A. Moya, C. Zuniga, G.C. Jiron, Theoretical assessment of TD-DFT applied to a ferrocene-based complex, *Comput. Theor. Chem.* 1118 (2017) 65-74.
- [25] A. Endo, M. Ogasawara, A. Takahashi, D. Yokoyama, Y. Kato, C. Adachi, Thermally Activated Delayed Fluorescence from Sn4+-Porphyrin Complexes and Their Application to Organic Light Emitting Diodes — A Novel Mechanism for Electroluminescence. *Adv. Mater.* 21 (2009) 4802-4806.
- [26] A. Endo, K. Sato, K. Yoshimura, T. Kai, A. Kawada, H. Miyazaki, C. Adachi, Efficient up-conversion of triplet excitons into a singlet state and its application for organic light emitting diodes, *Appl. Phys. Lett.* 98 (2011) 83302-83305.
- [27] R. Czerwieńiec, J. Yu, H. Yersin, Blue-Light Emission of Cu(I) Complexes and Singlet Harvesting, *Inorg. Chem.* 50 (2011) 8293-8301.
- [28] M.J. Leitl, F.R. Küchle, H.A. Mayer, L. Wesemann, H. Yersin, Brightly Blue and Green Emitting Cu(I) Dimers for Singlet Harvesting in OLEDs, *J. Phys Chem A* 117 (2013) 11823-11836.

- [29] H. Uoyama, K. Goushi, K. Shizu, H. Nomura, C. Adachi, Highly efficient organic light-emitting diodes from delayed fluorescence, *Nature* 492 (2012) 234–238.
- [30] R. Keruckienea, J. Keruckasa, M. Cekaviciutea, D. Volyniuka, P.-H. Leeb, T.-L. Chiuc, J.-H. Leeb, J.V. Grazuleviciusa, V. Azimi, meta-Substituted benzophenones as multifunctional electroactive materials for OLEDs, *Dyes and Pigments* 174 (2020) 108058-108066.
- [31] A. Tomkeviciene, T. Matulaitis, M. Guzauskas, V. Andruleviciene, D. Volyniuk, J.V. Grazulevicius, Thianthrene and acridan-substituted benzophenone or diphenylsulfone: Effect of triplet harvesting via TADF and phosphorescence on efficiency of all-organic OLEDs, *Organic Electronics* 70 (2019) 227–239.
- [32] M. Shimizu, M. Nakatani, K. Nishimura, Aggregation-induced emission and thermally activated delayed fluorescence of 2,6-diaminobenzophenones, *Sci. China. Chem.* 61 (2018) 925-931.
- [33] G. Kreiza, D. Banevičius, J. Jovaišaitė, K. Maleckaitė, D. Gudeika, D. Volyniuk, J.V. Gražulevičius, S. Juršėnas, K. Kazlauskas, Suppression of benzophenone-induced triplet quenching for enhanced TADF performance, *J. Mater. Chem. C* 7 (2019) 11522-11531.
- [34] Z. Turhan Irak, S. Gümüş, Heterotricyclic Compounds via Click Reaction: A Computational Study, *Noble Int. J. Sci. Res.* 7 (2017) 80-89.
- [35] P. Atkins, T. Overton, J. Rourke, M. Weller, F. Armstrong, Shriver and Atkins Inorganic Chemistry, Fourth Edition, Oxford University Press, Oxford, 2006.
- [36] T. Nakagawa, S.Y. Ku, K.T. Wong, C. Adachi, Electroluminescence based on thermally activated delayed fluorescence generated by a spirobifluorene donor–acceptor structure, *Chem. Commun.* 48 (2012) 9580–9582.
- [37] G. Mehes, H. Nomura, Q. Zhang, T. Nakagawa, C. Adachi, Enhanced electroluminescence efficiency in a spiro-acridine derivative through thermally activated delayed fluorescence, *Angew. Chem. Int. Ed.* 51 (2012) 11311–11315.
- [38] K. Nasu, T. Nakagawa, H. Nomura, C.J. Lin, C.H. Cheng, M.R. Tseng, T. Yasuda, C. Adachi, A highly luminescent spiro-anthracenone-based organic light-emitting diode exhibiting thermally activated delayed fluorescence, *Chem. Commun.* 49 (2013) 10385–10387.
- [39] M.L. Daly, C.A. DeRosa, C. Kerr, W.A. Morris, C.L. Fraser, Blue thermally activated delayed fluorescence from a biphenyl difluoroboron β -diketonate, *RSC Adv.* 6 (2016) 81631-81635.
- [40] M. Aydemir, G. Haykır, A. Battal, V. Jankus, S.K. Sugunan, F.B. Dias, H. Attar, F. Türksoy, M. Tavashlı, A.P. Monkman, High efficiency OLEDs based on anthracene derivatives: The impact of electron donating and withdrawing group on the performance of OLED, *Org. Electr.* 30 (2016) 149–157.
- [41] T. Shan, Z. Gao, X. Tang, X. He, Y. Gao, J. Li, X. Sun, Y. Liu, H. Liu, B. Yang, P. Lu, Y. Ma, Highly efficient and stable pure blue nondoped organic light-emitting diodes at high luminance based on phenanthroimidazole-pyrene derivative enabled by triple-triplet annihilation, *Dyes and Pigments* 142 (2017) 189–197.
- [42] D. Zhang, C. Zhao, Y. Zhang, X. Song, P. Wei, M. Cai, L. Duan, Highly efficient full-color thermally activated delayed fluorescent organic light-emitting diodes: extremely low efficiency roll-off utilizing a host with small singlet–triplet splitting. *ACS App. Mater. Interfaces.* 9 (2017) 4769-4777.
- [43] B. Çiçek, Ü. Çalışı, M. Tavashlı, R. Tülek, A. Teke, Synthesis and optical characterization of novel carbazole Schiff bases, *J. Mol. Struct.* 1153 (2018) 42-47.
- [44] J.A. Seo, M.S. Gong, W. Song, J.Y. Lee, Molecular Orbital Controlling Donor Moiety for High-Efficiency Thermally Activated Delayed Fluorescent Emitters, *Chem. Asian J.* 11 (2016) 868–873.
- [45] P. Li, Y. Cui, C. Song, H. Zhang, A systematic study of phenoxazine-based organic sensitizers for solar cells, *Dyes and Pigments* 137 (2017) 12-23.
- [46] A. Gümüş, S. Gümüş, A Computational Study on a Series of Phenanthrene and Phenanthroline Based Potential Organic Photovoltaics, *Maced. J. Chem. Chem. Eng.* 36 (2017) 239–249.
- [47] N.J. Turro, *Modern Molecular Photochemistry*, University Science Books, 1991.
- [48] J. Li, Q. Zhang, H. Nomura, H. Miyazaki, C. Adachi, Thermally Activated Delayed Fluorescence from $n\pi^*$ to $\pi\pi^*$ up-Conversion and its Application to Organic Light-Emitting Diodes, *Appl. Phys. Lett.* 105 (2014) 13301-13304.

AROMATICITY OF HETEROAZULEN DERIVATIVES

Prof. Dr. Selçuk GÜMÜŞ

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Kimya Bölümü, Fen Fakültesi
ORCID NO: 0000-0002-8628-8943

Prof. Dr. Ayşegül GÜMÜŞ

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Kimya Bölümü, Fen Fakültesi
ORCID NO: 0000-0002-1613-7074

ABSTRACT

All possible aza derivatives of azulene, containing from one to three nitrogen atoms in the five-membered ring or from one to five nitrogen atoms in the seven-membered ring, have been theoretically considered to obtain information about their stabilities and aromaticities. Total electronic energy and nucleus independent chemical shift (NICS) data have been used to evaluate stability and aromaticity, respectively. The stabilities of the structures are strongly affected by the positions of the hetero atoms. Calculations of azaazulenes show that stability is decreased with close proximity of the nitrogen atoms. When nitrogen in the five-membered ring is adjacent to a ring junction, aromaticity of the cyclopentadienyl anion is reduced and that of the tropylium cation is increased. The number of nitrogen atoms affects the aromaticity of the system.

Keywords: Aromaticity, heteroazulenes, azulene, nucleus independent chemical shift (NICS).

1. Introduction

Aromatic compounds such as benzene, naphthalene, and anthracene play very important roles in both synthetic and computational organic chemistry. Azulene is an organic molecule that is an isomer of naphthalene. The structures of naphthalene and azulene are isoelectronic in terms of π systems. Both structures possess ten π electrons delocalized in two fused rings. Unlike naphthalene, which is formed by the fusion of two six-membered aromatic rings, azulene is composed of one five- and one seven-membered aromatic ring. The symmetric distribution of electrons through naphthalene makes it non-polar; however, azulene has a high dipole moment. This polarity can be attributed to azulene being composed of the fused

aromatic six π electron cyclopentadienyl anion and aromatic six π electron tropylium cation. To achieve the stable aromatic sextet in both rings, one electron pair from the seven-membered ring is transferred to the five-membered ring [1–3].

Azaazulene compounds can modulate protein kinase (PK) activity and/or act as anticancer agents [4]. PKs are enzymes which catalyze the phosphorylation of specific tyrosine, serine, or threonine residues in cellular proteins. PKs mediate cellular signal transduction in regulating cellular function such as proliferation, differentiation, growth, cell cycle, cell metabolism, cell survival, cell apo-ptosis, DNA damage repair, cell motility, and response to the microenvironment. Dysregulated PK activity is a frequent cause of diseases such as angiogenesis, cancer, tumor growth, tumor metastasis, atherosclerosis, age- related macular degeneration, diabetic retinopathy, inflammatory diseases, and/or parasitical disease [4].

Aromaticity still continues to be a frequently investi- gated area of chemistry. The basic criterion for aromatic compounds is that they possess cyclic conjugated π systems containing the proper number of π electrons (i.e., the Hückel rule). Although this criterion is sufficiently strong to predict the aromaticity of a host of neutral and/or charged ring systems, it is not always a good indicator of aromaticity for more complex systems as in the present case.

Aromaticity is expressed by a combination of properties in cyclic delocalized systems. In general, aroma- ticity is discussed in terms of energetic, structural, and magnetic criteria [5–10]. In 1996, Schleyer and coworkers introduced a simple and efficient probe for aromaticity, namely, nucleus independent chemical shift (NICS) [11], which is the computed value of the negative magnetic shielding at some selected point in space, generally, at a ring or cage center. Negative NICS values denote aromaticity (-11.5 ppm for benzene, -11.4 ppm for naphthalene) and positive NICS values denote antiaromaticity (28.8 ppm for cyclobutadiene), whereas small NICS values indicate nonaromaticity (-2.1 ppm for cyclohexane, -1.1 ppm for adamantane) [11]. NICS may be a useful indicator of aromaticity that usually correlates well with other energetic, structural, and magnetic criteria for aromaticity [12–15]. Resonance energies and magnetic susceptibilities are measures of the overall aromaticity of a polycyclic system, but do not provide information about the individual rings. NICS is an effective probe for local aromaticity of individ- ual rings of polycyclic systems.

The aromatic character of several organic compounds including azulene has

been investigated theoretically by Schleyer and coworkers [11]. They applied B3LYP/6-31G(d) and B3LYP/6-31+G(d) methods for the computation of NICS data of the compounds and obtained -8.3 (-7.0) ppm and -21.5 (-19.7) ppm for seven-membered and five-membered rings of azulene, respectively. They reported that NICS values are only somewhat sensitive to the basis set and the use of 6-31+G* (where possible) is recommended [11].

Stanger describes major paradigms in the field of aromaticity and emphasizes the contradictions and paradoxes between these paradigms, and between different measures of aromaticity [16]. The effect of centric perturbation of a heteroatom to the aromatic rings of well-known aromatic compounds have always found application in both theoretical and experimental studies [17–21].

The present article reveals the results of the theoretical investigation on the effect of centric mono, di, tri, tetra, and penta aza substitution on the aromaticity of the parent azulene system. Moreover, the effect of the position of the aza substitution was investigated by the applications of NICS and electronic energy calculations.

2. Method of Calculation

The initial geometry optimizations of all structures leading to energy minima were achieved by using the semi-empirical PM3 self-consistent field molecular orbital (SCF MO) method [22, 23] at the restricted level [24]. Then, geometry optimizations were achieved within the framework of density functional theory (DFT, B3LYP) [25, 26] at the level of 6-31+G(d,p) [24] without any symmetry constraints. The exchange term of B3LYP consists of hybrid Hartree-Fock and local spin density (LSD) exchange functions with Becke's gradient correlation to LSD exchange [27]. The correlation term of B3LYP consists of the Vosko, Wilk, Nusair (VWN3) local correlation function [28] and the Lee, Yang, Parr (LYP) correlation correction function [29]. The predictions by the B3LYP method are often in qualitative agreement with the experiment [30–32].

Absolute nuclear magnetic resonance (NMR) shielding values [33] were calculated using the gauge independent atomic orbital (GIAO) method [34], with the restricted closed shell formalism employing a 6-31+G(d,p) basis set over B3LYP/6-31+G(d,p) optimized geometries. NICS data were obtained by the computation of absolute NMR shielding at the ring centers, NICS(0).

The geometry optimizations and NICS calculations of the present systems were performed by using the Gaussian 03 package program [35].

3. Results and Discussion

All possible aza analogs of azulene, containing from one to three nitrogen atoms in the five-membered ring or from one to five nitrogen atoms in the seven-membered ring were theoretically analyzed by the application of the B3LYP/6-31+G(d,p) level of theory in order to evaluate their stabilities and aromaticities. The mono and/or dicentric perturbations on positions of ring junctions were excluded because they would result in nonaromatic systems.

The molecules were labeled according to the positions of the nitrogens on the system (see Figure 1). The numbering scheme is illustrated for **5-N1** and **7-N1**. The abbreviation **5-N1** presents azaazulene structure where aza substitution is at the five-membered ring and at position 1; **7-N1,N3,N5** means that substitution is on the seven-membered ring at positions 1, 3, and 5. Some of the monoaza and diaza derivatives of azulenes have been synthesized by several research groups: **5-N1** [36–38], **7-N1** [39, 40], **7-N2** [41], **5-N1,N2** [42], **5-N1,N3** [43].

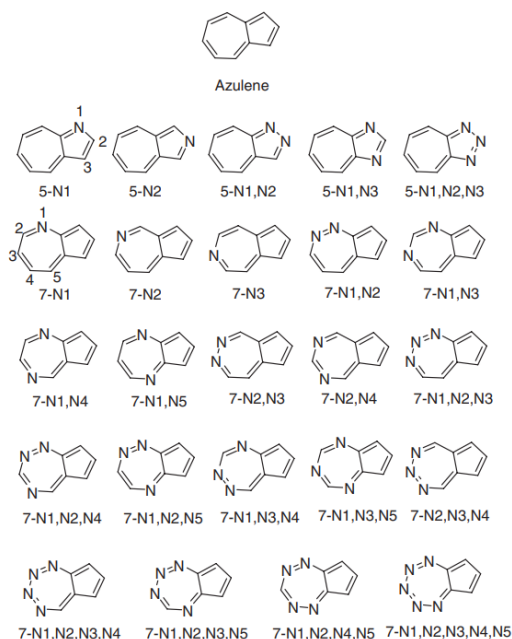


Figure 1. Structures under study

Energetics

The zero point corrected total electronic energies of the present systems were obtained by using the B3LYP/6-31+G(d,p) method. For each series of azaazulenes, the electronic energies of the molecules were calculated and relative energies were derived with respect to the most stable compound. Figure 2 shows the calculated

relative electronic energies of the mono (black), di (blue), tri (red), and tetra (green) aza substituted azulene derivatives. The lowest energy compounds were found to be the **5-N1**, **5-N1,N3**, **7-N1,N3,N5**, and **7-N1,N2,N3,N5** isomers for mono, di, tri, and tetra aza substituted azulene derivatives, respectively, and the graph was drawn accordingly. The graph of the relative energies indicates that the stability of the structures decreases for adjacent nitrogen atoms. The only exception is **5-N1,N2,N3**, which might be due to preservation of aromaticity on both rings (see below). The drastic instability of **7-N1,N2**, **7-N2,N3**, **7-N1,N2,N3**, and **7-N2,N3,N4** compared to the others can be attributed to vicinal positioning of the two nitrogen atoms for the diaza substituted derivatives and the sequential positioning of three nitrogen atoms for the triaza substituted derivatives. This result is consistent with a decrease of aromaticity in these derivatives.

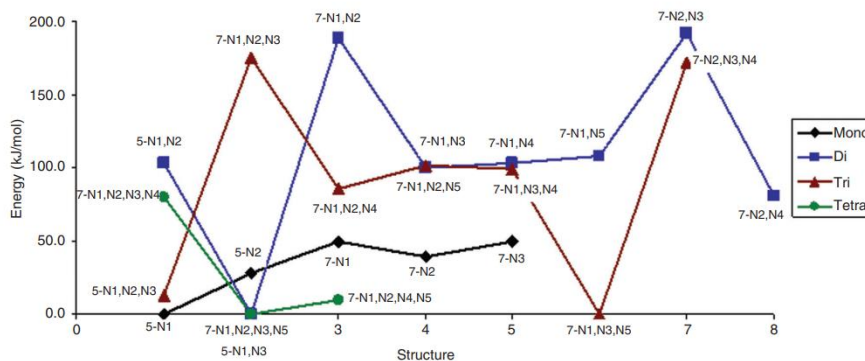


Figure 2. Stabilities

NICS

The most well-known aromatic compound is benzene with an excellent delocalization of six π electrons. Thus, replacement of one carbon atom with a heteroatom decreases the aromaticity of the system to some extent due to the electronegativity difference between carbon and other atoms. The aromaticity of a conjugated system decreases even more with the substitution of a second or third heteroatom as in the present case. The NICS data for the parent azulene and mono, di, tri, tetra, and pentaaza substituted azulene derivatives are given in Table 1.

Table 1. Computed NICS data for heteroazulenes

Structure	Ring 5	Ring 7
<u>Azulene</u>	-18.1	-5.5
5-N1	-15.0	-6.9
5-N2	-19.5	-3.8
5-N1,N2	-15.8	-6.1
5-N1,N3	-12.4	-7.7
5-N1,N2,N3	-14.5	-7.2
7-N1	-17.1	-5.7
7-N2	-18.1	-4.1
7-N3	-17.6	-6.1
7-N1,N2	-16.9	-4.3
7-N1,N3	-16.2	-6.2
7-N1,N4	-17.3	-4.0
7-N1,N5	-15.5	-5.9
7-N2,N3	-17.6	-4.1
7-N2,N4	-17.7	-2.7
7-N1,N2,N3	-17.6	-4.6
7-N1,N2,N4	-16.0	-2.0
7-N1,N2,N5	-16.1	-4.1
7-N1,N3,N4	-15.2	-3.7
7-N1,N3,N5	-14.1	-6.3
7-N2,N3,N4	-18.7	-3.2
7-N1,N2,N3,N4	-14.4	-1.7
7-N1,N2,N3,N5	-14.3	-4.4
7-N1,N2,N4,N5	-15.7	-2.5
7-N1,N2,N3,N4,N5	-6.4	2.1

Azulene structure is composed of two fused ionic aromatic rings, one of them being an electronically rich cyclopentadienyl anion and the other an electronically deficient tropylium cation. Thus, the NICS data for the five-membered ring is expected to be greater than that of benzene, whereas the seven-membered ring should possess a smaller absolute NICS value. The calculated NICS data for azulene are -18.1 ppm and -5.5 ppm for the five-membered and seven-membered rings, respectively, as expected.

In the present study, the influence of position and number of nitrogen atoms on the aromaticity of the system was investigated. It is obvious that heteroatom substitution to an aromatic structure disturbs electronic delocalization resulting in a net decrease in the aromaticity of the system. Mono aza substitution to the five-membered ring at position 1 (**5-N1**) decreased the NICS data to -15.0 ppm and increased the NICS value of the seven-membered ring to -6.9 ppm. By contrast, mono aza substitution to the five-membered ring at position 2 (**5-N2**) increased the NICS value of the five-membered ring to -19.5 ppm and decreased the aromaticity of the seven-membered

ring to -3.8 ppm. The results of the calculations show that substitutions that are close to fusion points pull the electrons from the electron-rich part and increase electron density of the electron-deficient part. A similar result is obtained for **5-N1,N2** and **5-N1,N3**. The aromaticity of the seven-membered ring is strongly affected by the number of nitrogen substitutions. The aromaticity of the seven-membered ring decreases with increases in the number of aza substitutions, and the ring becomes nonaromatic at penta aza substitution (**7-N1,N2,N3,N4,N5**). The seven-membered ring possesses the lowest aromaticity value when the substitution is far from the fusion points unlike in the five-membered ring. This can be explained by the presence of electronegative nitrogens that pull electrons from the five-membered ring into the seven-membered ring.

4. Conclusion

Centrally nitrogen substituted azulene derivatives were theoretically considered by the application of the DFT B3LYP/6-31+G(d,p) method to obtain information about their stabilities and aromaticities. The stabilities of the structures are strongly affected by the position of the azapoints. The closer the nitrogens to one another, the less aromatic and thus less stable the system is. When the azasubstitution is close to the fusion points for the five-membered ring, the aromaticity of the cyclopentadienyl anion part decreases and the aromaticity of the tropylium cation part increases.

References

- [1] Badger, G. M. *The Structures and Reactions of the Aromatic Compounds*; Cambridge University Press: Cambridge, 2011.
- [2] Gleiter, R.; Haberhauer, G. *Aromaticity and Other Conjugation Effects*; Wiley-VCH: Weinheim, 2012.
- [3] Hopf, H. *Classics in Hydrocarbon Chemistry: Syntheses, Concepts, Perspectives*; Wiley-VCH: Weinheim, 2000.
- [4] Lee, O. *Azaazulene Compounds*, Patent Number: 20100280012, **2010**.
- [5] Schleyer, P. R.; Jiao, H. What is aromaticity? *Pure Appl. Chem.* **1996**, *68*, 209–218.
- [6] Schleyer, P. R. Introduction: aromaticity. *Chem. Rev.* **2001**, *101*, 1115–1118.
- [7] Cyranski, M. K.; Krygowski, T. M.; Katritzky, A. R.; Schleyer, P. R. To what extent can aromaticity be defined uniquely? *J. Org. Chem.* **2002**, *67*, 1333–1338.
- [8] Glukhovtsev, M. N. Aromaticity today: energetic and structural criteria. *J. Chem. Educ.* **1997**, *74*, 132–136.
- [9] Krygowski, T. M.; Cyranski, M. K.; Czarnocki, Z.; Hafelinger, G.; Katritzky, A. R. Aromaticity: a theoretical concept of immense practical importance. *Tetrahedron* **2000**, *56*, 1783–1796.
- [10] Minkin, V. I.; Glukhovtsev, M. N.; Simkin, B. Y. *Aromaticity and Antiaromaticity: Electronic and Structural Aspects*; Wiley: New York, 1994.
- [11] Schleyer, P. R.; Maerker, C.; Dransfeld, A.; Jiao, H.; Hommes, N. J. R. E. Nucleus independent chemical shifts: a simple and efficient aromaticity probe. *J. Am. Chem. Soc.* **1996**, *118*, 6317–6318.
- [12] Jiao, H.; Schleyer, P. R. Aromaticity of pericyclic reaction transition structures: magnetic evidence. *J. Phys. Org. Chem.* **1998**, *111*, 655–662.
- [13] Schleyer, P. R.; Kiran, B.; Simion, D. V.; Sorensen, T. S. Does Cr(CO)₃ complexation reduce the aromaticity of benzene? *J. Am. Chem. Soc.* **2000**, *122*, 510–513.
- [14] Patchkovskii, S.; Thiel, W. Nucleus-independent chemical shifts from semiempirical calculations. *J. Mol. Model.* **2002**, *6*, 67–75.
- [15] Quinero, D.; Garau, C.; Frontera, A.; Ballester, P.; Costa, A.; Deya, P. M. Quantification of aromaticity in oxocarbons: the problem of the fictitious ‘nonaromatic’ reference system. *Chem. Eur. J.* **2002**, *8*, 433–438.
- [16] Stanger, A. What is ... aromaticity. A critique of the aromaticity concept – Can it really be defined? *Chem. Commun.* **2009**, 1939–1947.
- [17] Türker, L.; Gümüş, S.; Atalar, T. Structural and molecular orbital properties of some boroxine derivatives – a theoretical study. *Bull. Korean Chem. Soc.* **2009**, *30*, 2233–2239.
- [18] Türker, L.; Gümüş, S. Structural and molecular orbital studies of Si-phenyl silanthracenes. *Polycycl. Arom. Comp.* **2010**, *30*, 61–74.
- [19] Gümüş, S. A computational study on substituted diazabenzenes. *Turk. J. Chem.* **2011**, *35*, 803–808.
- [20] Gümüş, S. The aromaticity of substituted diazaphthalenes. *Comput. Theor. Chem.* **2011**, *963*, 263–267.
- [21] Gümüş, S.; Türker, L. Substituent effect on the aromaticity of 1,3-azole systems. *Heterocycl. Commun.* **2012**, *18*, 11–16.
- [22] Stewart, J. J. P. Optimization of parameters for semi empirical methods I. Method. *J. Comput. Chem.* **1989**, *10*, 209–220.
- [23] Stewart, J. J. P. Optimization of parameters for semi empirical methods II. Applications. *J. Comput. Chem.* **1989**, *10*, 221–264.
- [24] Leach, A. R. *Molecular Modeling*; Longman: Essex, 1997.
- [25] Kohn, W.; Sham, L. J. Self-consistent equations including exchange and correlation effects. *Phys. Rev.* **1965**, *140*, A1133–A1138.
- [26] Parr, R. G.; Yang, W. *Density Functional Theory of Atoms and Molecules*; Oxford University Press: London, 1989.
- [27] Becke, A. D. Density-functional exchange-energy approximation with correct asymptotic behavior. *Phys. Rev. A* **1988**, *38*, 3098–3100.
- [28] Vosko, S. H.; Vilk, L.; Nusair, M. Accurate spin-dependent electron liquid correlation energies for local spin density calculations: a critical analysis. *Can. J. Phys.* **1980**, *58*, 1200–1211.
- [29] Lee, C.; Yang, W.; Parr, R. G. Development of the Colle-Salvetti correlation-energy formula into a functional of the electron density. *Phys. Rev. B* **1988**, *37*, 785–789.
- [30] Scuseria, G. E. Comparison of coupled-cluster results with a hybrid of Hartree-Fock and density functional theory. *J. Chem. Phys.* **1992**, *97*, 7528–7530.
- [31] Sosa, C.; Lee, C. Density functional description of transition structures using nonlocal corrections. Silylene insertion reactions into the hydrogen molecule. *J. Chem. Phys.* **1993**, *98*, 8004–8011.

- [32] Wilson, P. J.; Amos, R. D.; Handy, N. C. Density functional predictions for metal and ligand nuclear shielding constants in diamagnetic closed-shell first-row transition-metal complexes. *Phys. Chem. Chem. Phys.* **2000**, *2*, 187–194. Pulay, P.; Hinton, J. F.; Wolinski, K. *Nuclear Magnetic Shieldings and Molecular Structure*; Tossel, J. A., Ed.; NATO ASI Series C; Kluwer: Netherlands, 1993.
- [33] Hehre, W. J.; Radom, L.; Schleyer, P. R.; Pople, J. A. *Ab Initio Molecular Orbital Theory*; Wiley: New York, 1986.
- [34] Frisch, M. J.; Trucks, G. W.; Schlegel, H. B.; Scuseria, G. E.; Robb, M. A.; Cheeseman, J. R.; Montgomery, J. A., Jr.; Vreven, T.; Kudin, K. N.; Burant, J. C. *Gaussian 03*; Gaussian Inc.: Wallingford, CT, 2004.
- [35] Abe, N.; Ishikawa, N.; Hayashi, T.; Miura, Y. Synthesis and some reactions of 2-(2-aminoanilino)cyclohepta[*b*] pyrroles: leading to 5H-cyclohepta[1',2':4,5]pyrrolo[2,3-*b*][1,5]benzodiazepine, a novel 20π antiaromatic system, and cyclohepta[1',2':4,5] pyrrolo[1,2-*a*]benzimidazoles. *Bull. Chem. Soc. Japan* **1990**, *63*, 1617–1622.
- [36] Nitta, M.; Iino, Y.; Hara, E.; Kobayashi, T. On the reaction of *N*-vinyliminophosphoranes. Part 7. A short new 1-azaazulene synthesis. *J. Chem. Soc. Perkin Trans. 1* **1989**, 51–56.
- [37] Wentrup, C.; Becker, J. Synthesis of 1-azaazulene and benz[*a*]azulene by carbene rearrangement. *J. Am. Chem. Soc.* **1984**, *106*, 3705–3706.
- [38] Meth-Cohn, O.; Moore, C. A new simple approach to aza-azulene synthesis. *J. Chem. Soc. Chem. Commun.* **1983**, 1246–1248.
- [39] Meth-Cohn, O.; Moore, C.; Rooyen, P. H. The synthesis and chemistry of 4-aza-azulene. *J. Chem. Soc. Perkin Trans. 1* **1985**, 1793–1802.
- [40] Hafner, K.; Kreuder, M. 5-Aza-azulene. *Angewandte Chem.* **1961**, *73*, 657–657.
- [41] Greco, C. V.; Pellegrini, F. C.; Pesce, M. A. An approach to the synthesis of a cycloheptapyrazole (1,2-diaza-azulene). *J. Chem. Soc., Perkin Trans.* **1972**, *1*, 1623–1625.
- [42] Nozoe, T.; Mukai, T.; Murata, I. 1,3-Diazaazulene. *J. Am. Chem. Soc.* **1954**, *76*, 3352–3353.

EVALUATION OF THE EFFECT OF MESENCHYMAL STEM CELLS ON CISPLATIN INDUCED TOXICITY IN NEUROBLASTOMA TUMOR MODEL

EFFECT OF MSCs ON CISPLATIN TOXICITY IN NEUROBLASTOMA MODEL

Prof. Dr. Safiye AKTAS

Dokuz Eylül University Institute of Oncology Department of Basic Oncology, Izmir, TURKEY 0000-0002-7658-5565

Assoc. Prof. Dr. Yuksel OLGUN

Dokuz Eylül University, Faculty of Medicine, Department of Otorhinolaryngology, Izmir TURKEY 0000-0003-1769-4224

PhD. Hande EVİN

Dokuz Eylül University Health Services Vocational School, Department of Medical Services and Techniques Audiometry Program, Izmir, TURKEY 0000-0001-6614-2341

Ayşe Pinar ERCETİN, PhD.

Dokuz Eylül University Institute of Health Sciences, Department of Basic Oncology, Izmir, TURKEY 0000-0003-4997-7333

MD, sPhD, Tekincan Cagri AKTAS

Dokuz Eylül University Institute of Oncology Department of Basic Oncology, Izmir, TURKEY 0000-0002-4960-5225

Prof Dr. Osman YILMAZ

Department of Laboratory of Animal Science, Dokuz Eylül University School of Medicine, Izmir, Turkey 0000-0001-7817-7576

Prof. Dr. Gunay KIRKIM

Dokuz Eylül University Health Services Vocational School, Department of Medical Services and Techniques Audiometry Program, Izmir, TURKEY 0000-0003-4170-5317

Prof. Dr. Nur OLGUN

Dokuz Eylül University Institute of Oncology Department of Clinical Oncology, Izmir, TURKEY 0000-0001-9591-0207

ABSTRACT

Objective: High-dose cisplatin (CDDP) causes dose-limiting side effects in neuroblastoma (NB) treatment. Mesenchymal stem cells (MSC) are a current research area. The aim of this study is to assess the interaction of MSC with CDDP in nude mouse NB model.

Methods: Athymic male nude mice (n=28) that had basal auditory tests, with subcutaneous NB were randomized to control, CDDP, MSC and CDDP+MSC treatment groups. Seven days later, hearing tests were repeated and the animals were sacrificed. Necrosis, apoptosis and viability were assessed in tumors. MSC rate within the tumor was assessed with flow cytometry for triple CD34+ CD44+ and CD117- expression. Expression of the cochlear cell proteins of calretinin, math-1 and myosin2A were immunohistochemically assessed.

Results: Tumor tissues were found to have statistically significantly higher levels of necrosis in CDDP and CDDP+MSC groups. MSC did not change the tumor dimensions in the CDDP group. MSC group had higher triple CD34+ CD44+ and CD117- expression within tumor tissue compared to the control and CDDP groups. In the inner ear, the expression of cochlear cell proteins calretinin, math-1 and myosin2A were identified to be highest in MSC group. 15-decibel loss at 12, 16, 20 and 32 kHz frequencies with CDDP was resolved with MSC administration.

Conclusion: MSC prevented hearing loss caused by CDDP without disrupting the antitumor effect of CDDP. Systemic MSC may be assessed for clinical use to reduce the side effects of CDDP.

Key words: neuroblastoma; mesenchymal stem cell; cisplatin

1)INTRODUCTION

Neuroblastoma (NB) is a noteworthy embryonal tumor with interesting heterogeneous biological behavior rooted in the neural crest of the sympathetic nervous system. In spite of intensive protocols and alternative treatment approaches in advanced stage disease, the two-year disease-free survival only reaches 30-40%. Cisplatin (CDDP) is used in the induction therapy cycle for NB in combination with anthracyclines, alkylating agents and topoisomerase II inhibitors [1]. Induction chemotherapy continues with a multimodal approach involving surgical resection, myeloablative treatment and autologous stem cell transplant and radiation therapy [2]. In recent years, immunotherapy, the ALK inhibitor crizotinib in patients with ALK mutations and targeted treatments based on genomic analysis of tumor samples have been trialed.

In NB treatment areas, side effects of hearing loss (62%), primary hypothyroidism (24%), ovarian failure (41% in women), musculoskeletal system anomalies (19%) and pulmonary anomalies (19%) are observed [5]. CDDP is used for human solid tumors in many cancer types like ovarian, prostate, cervical, head-neck, lung and bladder cancer and in NB. However, considering ototoxicity especially, nephrotoxicity, neurotoxicity and bone marrow toxicity occurring with use of high-dose CDDP, dose limitation represents a significant problem for the therapeutic profile and benefit of the drug [6,7]. Apart from ototoxicity, all other side effects may be resolved with support treatment methods. There is research into

many protective agents, both chemical agents and containing natural extracts, for use against CDDP ototoxicity. The current literature includes a variety of dose- and/or time-dependent efficacy for many agents including Korean red ginseng [8], dexamethasone [9], resveratrol [10], silymarin [11], metformin [12], selenium [13] and others. In addition to preventing hearing loss occurring linked to CDDP and disrupting quality of life in a serious sense, studies about regaining this faculty have gained much importance.

Mesenchymal stem cells (MSC) have multipotent capability and have become a topic of current research as a cell transplant-based promising therapeutic approach due to their ability to differentiate into mesenchymal cell series like osteoblast, adipocyte and chondroblast. However, there are few studies interrogating the interaction of MSC with cancer treatment and preventive properties for chemotherapy side effects. MSC has natural tropism in tumor tissue. MSC transports antitumor molecules like cytokines and interferon into the tumor microenvironment and are considered as cellular treatment agents [14]. MSC were shown to mediate transformation in neurogenic differentiation of cochlear auditory hair cells in vitro [15]. Our previous studies attempted to administer MSC and CDDP to an in vitro coculture model of cochlear cells. It was concluded that MSC supported renewal of cells after ototoxicity was induced in HEI-OC1 cochlear cells by CDDP. The study induced ototoxicity with 100 μ M CDDP and administered MSC with 40% difference identified in viability of cochlear cells after incubation. It was identified that MSC reduced the cochlear cell injury caused by CDDP [16]. In light of these findings, our hypothesis in this study is that systemic MSC administered with CDDP for NB will reduce the ototoxicity side effect and not change the anticancer efficacy.

The aim of the study is to assess whether systemic MSC administration in an NB experimental animal model disrupts the antitumoral effect of CDDP used as chemotherapy agent and to reveal the side effect profile, especially in terms of ototoxicity.

2)METHODS

This study received research ethics committee approval from Dokuz Eylül University Multidisciplinary Animal Laboratory Animal Experiments Ethics Committee at a meeting dated 12 September 2017 with protocol number 38/2017.

2.1)Cell Culture

C1300 cell line: This is a mouse-derived NB cell line. As seen in our previous studies, it is a cell line inducing tumors in athymic nude mice [17]. It was cultured in DMEM media (1% L-

glutamine and 1% penicillin/streptomycin) containing 10% fetal bovine serum at 37 °C in a 5% CO₂ incubator. When cells reached nearly 90% confluent levels, they were removed from the flask surface with trypsin-EDTA solution and placed in a 96-well plate with 6 wells/group and 5000 cells per well. Cells were left for 24 hours to adhere to the wells and then upper phases were removed with a pipette taking care not to lift the cells. CDDP with different doses was administered (10, 25, 50, 100 and 250 µM). The plate was incubated for 24 hours at 37 °C in a 5% CO₂ incubator. At the end of the incubation duration, cell viability was examined with 3-(4,5-dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyltetrazolium bromide(MTT) assay. LD50 doses were determined before study using 4 sample mice [18].

C57BL/6 mouse mesenchymal stem cells line: This is a mesenchymal stem cell line derived from mouse bone marrow (Cyagen, MUBMX-01201). It has osteogenic, chondrogenic and adipogenic differentiation features. It was developed from C57BL/6 mouse tibia. It is CD34 positive, CD44 positive and CD117 negative. It was purchased at ninth passage. It was cultured in a cell-specific differentiation preventing medium at 37 °C in 5% CO₂ humidified incubator (OriCellTMMouseMesenchymal Stem Cell Growth Medium (Cat. No.MUXMX-90011)). Medium was changed once every two days to reduce MSC markers and it was dissociated and passaged with trypsin-EDTA when 75% confluent. Freezing was performed in a protein-free cryopreservation freezing medium.

Coculture formation: To assess the effect of MSC cells on the cytotoxic effect of CDDP for NB cells, C1300 cells were proliferated in a 96-well plate. With 6 wells for every set, the control group only had medium applied, the CDDP group had LD50, the only MSC group had 5000 MSC, the CDDP and MSC group had CDDP LD50 + 5000 MSC applied for 24 hours. Cell viability was tested with MTT. Under the same conditions, apoptosis cell death was assessed with annexin V+PI flow cytometry in 6 wells.

2.2) Cell Viability Test

Cell proliferation testing with MTT used 96-well plates containing cells, with only medium placed in three empty wells used blind. With cells of 100 µl/well in each well, 10 µl/well MTT cell proliferation reactive was added (1:10 dilution). Cells were left at 37 °C 5% CO₂ in an incubator for 4 hours. After mixing on a plate mixer for 1 min, they were read with an ELISA reader at 420-480 nm. The reference wavelength was chosen as more than 600 nm (630 nm). Mean absorbance in the control group was accepted as 100% viability, while this was compared with other cell viability levels to obtain percentages.

2.3) Induction of Xenograft Neuroblastoma Tumor Model

In our study, male athymic nude mice (nude CD1 mice) aged 8 weeks with mean weight 20 g were placed in a special room in Dokuz Eylül University Faculty of Medicine Experimental Animals Research Laboratory (DEÜTFDHAL). Ventilation used a hepafilter, and mice were housed in special cages at room temperature (20 ± 2 °C) with 12-hour light/dark environment. They were fed with sterile pellet mouse feed and given access to sterile water ad libitum. Before beginning the study, mice were observed in this environment for one week to ensure they adapted.

Mice had C1300 NB cells with 1×10^6 cell/0.3 ml in incomplete DMEM injected via the subcutaneous route on the left side of the back to ensure tumor development. When the induced tumors reached 150 mm³ (nearly 10 days), mice were randomized into groups with n=7 in each four group (Control SF, MSC, CDDP, MSC+CDDP). Number of mice per group (sample size) was selected prioritizing 3R rule and using our previous studies in order to achieve statistical power greater than 80% at 0.05 alpha by ClinCalc program sample size calculator. Independent study groups with dichotomous primary end point for hearing loss was taken for anticipated incidence 15% in control group and 85% in CDDP group. If no tumor formation was observed within 15 days of this administration, the same amount of C1300 cells were injected again to assess tumor formation. During the study, the plan was that animals with development of sepsis, with veterinary agreement and with clear reduction in response to stimuli, and with loss of more than 15% weight would be excluded from the study. There was no need to exclude any animals from the study. Mice were weighed routinely once per day in a class 2 cabinet to monitor weight loss. The researchers performed all studies in sterile conditions wearing gloves, glasses and special aprons. Tumor size was monitored each day with calipers. Largest diameter of the tumor was used. One week after CDDP (20 mg/kg) and MSC (10^6 cell/mouse) administration, mice were sacrificed. After applications, remaining medication solutions were appropriately destroyed. Before sacrificing mice, isoflurane inhalation anesthesia was administered. The abdomen was opened and nearly all blood was removed from the vena cava inferior and the cardiac main veins were cut. After death, organs and tissues of mice were dissected. After dissecting the residual tumor bed, part of it was stored in a cell culture medium, while

Chemicals:

Cisplatin (KOÇAK FARMA): Liquid form was administered at dose of 20 mg/kg under in vivo conditions to mice with cancer induced.

2.4) Brainstem Auditory Evoked Potential Test:

Nude mice were administered anesthesia with 40 mg/kg ketamine and 10 mg/kg xylazine intraperitoneal and basal and 7th day evoked brainstem responses were tested with the ABR test. All nude mice first had otoscopic examination performed before hearing measurements and nude mice with normal otoscopic exam and basal ABR test hearing threshold of 25 dB SPL and below were included in the research. Tests were completed under appropriate aseptic conditions and in sterile cabinets. An Intelligent Hearing Systems (IHS, Miami, FL) device Smart-EP 10 version was used. Subdermal needle electrodes were inserted into the vertex, ipsilateral and contralateral retroauricular areas. A platinum-iridium needle electrode was used as recording electrode. The ABR test used 4, 8, 12, 16, 20 and 32 kHz in the Blackman envelope with tone burst stimuli with fluctuation time 1000 ms [19, 20]. The lowest intensity level obtained with the III wave was accepted as the hearing threshold of the nude mouse at that frequency.

Wave II was followed to define the auditory thresholds. Because Waves II and IV were present in most cases, followed by waves I, III and V. The response appears as a series of four to five waves, the first occurring ~1 msec after stimulus onset (wave I), the fifth ~5 msec after stimulus onset. The source of wave I is the auditory nerve, with waves II to V reflecting successively higher levels of the auditory brainstem[21].

2.5) Light Microscopic Assessment

Half of tumor tissue, kidney, lung, brain, cerebellum, heart, spleen and liver were left in formol for 24 hours after dissection. Sections were chosen with macroscopic investigations and cut to cassettes. The region including the outer, middle and inner ear involving bone tissue was dissected from the skull by an ear-nose-throat expert. After fixation in formol for 24 hours, it was left in 5% glacial acetic acid for 3 days for decalcification. It was cut in two from the broad surface and left in acid for one more day, washed with flowing water and cut to sections with 3 mm thickness as cassettes. All cassettes underwent standard large tissue monitoring and paraffin blocking after being left in formol for 24 hours and then sections with 5-micrometer thickness were placed on slides and stained with hematoxylin eosin. These slides were examined histopathologically by a pathologist under a light microscope (Olympus

B50). Tumor tissue was researched for morphology, angiogenesis, invasion, necrosis and live tissue proportions and organs were examined for morphological changes.

2.6) Apoptosis Analysis with TUNEL on Paraffin Sections

Sections obtained after routine paraffin blocking processes for half of tumor tissue and ear tissue sections were left overnight in a 60 °C incubator and then left in 2 x 30 min xylene after cooling. Sections were passed through 96%, 80%, 70% and 60% ethyl alcohol series for 2 minutes each and washed with PBS for 5 min. Circumference of sections were drawn with a pen and left in Proteinase K solution at 1:500 dilution for 15 min at room temperature. After 3 x 5 min washing with PBS solution, endogenous peroxide blockage was performed (3% H₂O₂) (5 min). After washing with PBS solution for 3 x 5 min, they were washed in equilibration buffer solution for 5 min at room temperature. For each section, 100 µl TdT solution was prepared (77 µl reaction buffer solution + 33 µl TdT) and dropped onto the sections. Sections with TdT had a plastic lamella placed on the slide and were left at 37 °C for 1 hour and then washed at room temperature for 10 min with prepared reaction stopping buffer solutions (1 ml stop washing buffer + 34 ml distilled water). They were left with anti-digoxygenin conjugate for 30 min at room temperature. After washing with PBS solution for 3 x 5 min, DAB solution was dropped on the sections and they were left in an enclosed humid box for 5-10 min. After washing with PBS solution for 3 x 5 min, they were washed with distilled water and nucleus staining was performed with Mayer's hematoxylin checked with 1-5 min staining. After washing with distilled water, the sections were left in 80%, 96% and 100% ethyl alcohol for 1 min each, then dried and purified with xylene 2 times for 5 min each. Closing medium was used and sections were covered with lamella. Assessment counted 1000 cells in 5 different areas of the tumor tissue and recorded the mean percentages. In the inner ear, all cells and positive cells were counted and % values were calculated.

2.7) Apoptosis Assessment with In Vitro Tests and Fresh Tumor Tissue Annexin V+PI

Cells collected with a cell scraper during in vitro tests and created by mechanical degradation of half of the tumor tissue from the 28 animals when fresh were passed through a 50-micrometer filter and stored at -80 °C in single cell suspension freezing medium. Half of the suspended cells were placed in 15 ml Falcon tubes, centrifuged at 1200 rpm for 5 min, supernatant removed and then resuspended with 1 x concentration 100 µl buffer prepared by dilution of the 10 x binding buffer given with the pellet kit and transferred to polystyrene 5 ml flow cytometry test tubes. In order to perform correct gating settings for the analysis, the same

sample was placed in one tube without staining, while another tube had only 5 µl propidium iodide (PI), one tube had only 5 µl FTIC-Annexin V and one tube had PI with Annexin V added to 5 µl. These tubes were incubated for 15 min at room temperature in a dark environment. At the end of incubation, the tube had 400 µl binding buffer added and flow cytometry analysis was performed. After appropriate gating, those stained with only Annexin V were identified as early apoptotic, those stained with both annexin V and PI were late apoptotic and those with only <<< PI staining were identified as necrotic. The percentage data obtained were used for comparative calculations according to the initial cell counts.

2.8) Determination of Intratumoral Mesenchymal Stem Cell Counts

The other half of the single cell suspension created by mechanically degrading half of the fresh tumor tissue after sacrifice in medium and passing through a 50-micrometer filter was used. CD34 (abcam PerCP Cy 5.5), CD44 positive (abcam APC), and CD117 negative (abcam PE) MSC markers were assessed with flow cytometric analysis. Flow cytometric analysis of MSC biomarkers was completed using monoclonal antibodies labeled with PerCP Cy 5.5, PE and APC after incubation at room temperature for 15 min in a dark environment and then washing with PBS. After centrifuging, unbound antibodies were removed and the sample was resuspended in 500 µl PBS and analyzed with a BD Accuri flow cytometry device. MSCs identified as CD34+ CD44+ CD117- were identified with appropriate gating.

2.9) Assessment of Mesenchymal Stem Cell Differentiation in the Inner Ear

After fixation and decalcification, serial sections were cut from paraffin blocks with a microtome and sections with 5 micrometer thickness from the inner ear region were placed on positively charged slides. Unstained serial sections were investigated under the microscope and sections containing Corti organ and spiral ganglion were chosen and separated for immunohistochemical staining. To show the stimulating effect of MSC on cochlear cell differentiation preventing the ototoxic effect of CDDP on cochlear cells, specific markers for MSC and HEI-OC1 in the experimental groups were identified with immunocytochemical staining. MSC markers used CD34 (abcam), while HEI-OC1 biomarkers used myosin IIA (Bioss), Math-1 (Bioss), and calretinin (Bioss) staining. Immunohistochemical staining was performed with automatic staining in a Ventana Discover device. The device deparaffinizes sections and places them in water. Cells are made permeable for intracellular staining and then blocking, incubation with 1/200 diluted primary antibodies, incubation with secondary antibodies (1/200 dilution, Omnimap HRP, Ventana) and appropriate washing steps are

performed. Then contrast staining with hematoxylin is performed, sections are dehydrated by treatment with xylol, closed with a lamella and evaluated with a light microscope. Calretinin is a marker of immature inner ear as expression begins in the inner ear from the 13th day of the embryonic period and continues until the adult period. Math-1 is expressed by developing hair cells and is not expressed by non-sensorial cells. Math-1 shows positive expression in immature and hair cells [22-24].

2.10) Statistical Analysis

SPSS 22.0 software was used to compare means for viability, apoptosis and differentiation markers in every experimental group (non-parametric Mann Whitney U test and Kruskal Wallis test) including data from 7 animals in every group. Comparison of categorical variables was performed with the chi-square Fisher exact test. $P < 0.05$ was accepted as statistically significant.

3) RESULTS

3.1) In Vitro Results

The viability percentages of C1300 cells after 24 hours with 25 uM, 50 uM, 100 uM, 250 uM and 500 uM CDDP treatment were 88.1%, 68.7%, 51.3%, 43.7%, and 32.5%, respectively; while after 48 hours with 25 uM, 50 uM, 100 uM, 250 uM and 500 uM CDDP treatment viability was 42.9%, 34.2%, 22.6%, 16.2% and 11.2%, respectively. The viability percentages for C1300 cells after 72 hours of 25 uM, 50 uM, 100 uM, 250 uM and 500 uM CDDP treatment were 92.3%, 91.3%, 77.8%, 38.5% and 19.2%, respectively. Accordingly, for in vitro tumor modelling, 100uM doses of CDDP and 24 hours of incubation were selected. After MSCs co-cultured with C1300 cells were treated with 25 uM, 50 uM, 100 uM, 250 uM and 500 uM of CDDP for 24 hours, cell viability percentages were 61%, 70%, 48.8%, 31.1% and 17.5%, respectively. When C1300 cells and MSCs were cocultured and treated with CDDP, the selected time and dose did not change.

3.2) Xenograft Neuroblastoma Tumor Model Results

Mice with mean tumor diameter 1.2 mm had medication, cell and physiological saline administered. Difference in tumor diameters from initial values over 7 days were noted in terms of tumor progression. The difference in mean tumor diameter was 4.85 mm in the control group, 2.14 mm in the MSC group, -3.14 mm in the CDDP group and -2.43 mm in the CDDP+MSC group. While the tumor diameters increased in the control and MSC groups, the tumor diameters reduced in the CDDP and CDDP+MSC groups. Both CDDP and

CDDP+MSC administrations reduced tumor diameter compared to the control group ($p=0.01$). Administration of MSC alone was not identified to cause a statistical difference in tumor diameter difference compared with the control group ($p=0.128$). Administration of MSC did not statistically significantly change the reduction in tumor size compared to the CDDP group ($p=0.805$).

3.3) Apoptosis Assessment with Annexin V+PI in Fresh Tumor Tissue

Single cell suspension was prepared from tumor tissue on the 7th day and analyzed with flow cytometry. When the control group is compared with the CDDP group, higher early apoptotic, late apoptotic, total apoptotic and necrotic cell percentages were identified in the CDDP group ($p=0.017, 0.038, 0.026, 0.001$). Again, when the control group is compared with the CDDP+MSC group, cell measurements for all four parameters were found to be higher in the CDDP+MSC group ($p=0.001$). Both apoptotic and necrotic cell death was observed in the CDDP and CDDP+MSC groups. When administered with MSC, cell death did not change statistically ($p=0.165, 0.62, 0.318, 0.535$, respectively). When the control group and MSC groups are compared, no differences were identified for the four parameters ($p=0.62, 0.62, 0.805, 0.71$). Systemic MSC administration did not affect tumor cell death. Mean apoptosis and necrosis percentages are given in Table 1.

Table 1: Mean Percentages and Standart Deviations of Viable Cells and Necrotic Cells

Group	%	Viable Cells	Necrotic Cells
Control		66.31±13.53	3.98±1.7
CDDP		64.56±8.53	6.21±5.94
MSC		72.74±6.54	21.02±8.23
MSC+CDDP		72.63±4.61	20.16±5.02

3.4) Light Microscopic Assessment

Mean necrosis of tumor tissues was 12.85% in the control group, 57.14% in the CDDP group, 3.71% in the MSC group and 35.00% in the MSC+CDDP group. Hematoxylin eosin staining of tumor tissues found necrosis was higher in the CDDP group and CDDP+MSC group compared to the control and MSC groups ($p=0.001$, $p=0.011$). The CDDP+MSC group appeared to have lower tumor necrosis rates compared to the CDDP group ($p=0.017$). Tumor sections observed solid tumor growth patterns in live tumor areas in all four groups. There was undifferentiated appearance. Differentiation findings were not observed in rosette formation. Vascularization was pronounced. Both pushing growth in the form of nodules and infiltrative growth was observed in subdermal fat connections and muscle tissue. Postmortem investigations of mice found no areas of suspected metastasis of macroscopic tumors. Notable pathology was not observed in other organs. Histopathology of liver, lung, kidney, heart, spleen and brain tissue sections was normal.

There was no degradation in histomorphology of inner ear sections. There was no flat epithelium (FE) appearance secondary to cellular damage in severe sensorial hearing loss. The cytoarchitecture of the Corti organ was normal. Interior and exterior hair cells could be selected. However, there were pyknotic changes supporting cell death in the spiral ganglion of the CDDP group. FE is seen in humans and mice with profound sensorineural hearing loss and/or vertigo. Various factors, including ototoxic drugs, noise exposure, aging, and genetic defects, can induce FE. Both hair cells and supporting cells are severely damaged in FE, and the normal cytoarchitecture of the sensory epithelium is replaced by a monolayer of very thin, flat cells with irregular contours.

3.5) Determination of Mesenchymal Stem Cell Counts with Flow Cytometry in Tumor Tissue

In the control group and the CDDP group, triple CD34+, CD44+ and CD117- expression was not identified, while it was 3% in the MSC group and 5.16% in the MSC+CDDP group. Flow cytometry of single cell suspension from tumor tissue assessed with triple labeling identified higher MSC numbers in tumor tissue of groups administered MSC compared to the control and CDDP groups, as expected ($p=0.001$). There was no statistical difference between the MSC and MSC+CDDP groups. These findings show systemic administration of MSC entered tumor tissue through circulation [22].

Expression of cochlear cell proteins calretinin, math-1 and myosin2A in the inner ear were identified to be higher in the group administered MSC. On hearing tests, the 15-decibel loss at 12, 16, 20 and 32 kHz frequencies with CDDP in both ears was observed to be resolved with administration of MSC [23-25].

3.6) Apoptosis Analysis with TUNEL on Paraffin Sections

Mean apoptotic cells in tumor tissue were identified as 2.2% (2-8) in the control group; 30% (5-45) in the CDDP group; 5.43% (1-15) in the MSC group; and 28.57% (15-55) in the CDDP+MSC group. Statistical analysis identified more apoptosis in the CDDP and CDDP+MSC groups compared to the control and MSC groups ($p=0.007$, 0.001 , 0.004). There was no difference between the CDDP and CDDP+MSC groups ($p=0.456$).

Apoptosis was not identified in the Corti organ in the inner ear, while values in the spiral ganglion were mean 26% and 28% in the CDDP and CDDP+MSC groups. Statistically significant high levels of apoptotic cells were identified in these groups compared to the control and MSC groups ($p=0.001$).

3.7) Brainstem Auditory Evoked Potential Test Results

There was no statistically significant difference between groups in terms of baseline ABR values ($p>0.05$). According to ABR measurements conducted on the 7th day of the study, hearing thresholds for all frequencies except 8 kHz were significantly deteriorated in the CDDP-treated group in comparison to the other 3 groups ($p<0.05$). In the CDDP + MSC treated group, hearing thresholds were not statistically different from controls and the MSC treated group.

3.8) Assessment of Mesenchymal Stem Cell Differentiation in the Inner Ear

Calretinin begins to be expressed in the inner ear on the 13th day of the embryonic period and is a marker that continues to be expressed until the adult period. In the control, CDDP and MSC+CDDP groups, calretinin expression was positive in the organ Corti and spiral ganglion. In the MSC group, calretinin expression was negative in organ Corti tissues. Systemic administration of MSC reduced the expression of calretinin in ear tissue.

Developing hair cells express Math-1, while it is not expressed by non-sensorial cells. Math-1 has positive expression in immature and hair cells. In the control and CDDP groups, low expression of Math-1 was identified. In the MSC group and MSC+CDDP groups, Math-1 expression was increased ($p=0.04$).

Myosin2A plays an active role in reorganization within the cochlea. Suppression of this antigen causes defects in the cellular pattern. Myosin2A had positive expression pattern in all control, CDDP, MSC and MSC+CDDP groups. There was no difference observed between the groups ($p>0.05$).

Among these three parameters, Math-1 expression increased in the inner ear after systemic administration of MSC and it undertakes a marker role for cochlear effect.

4) DISCUSSION

Sensorineural hearing loss caused by CDDP of 60% in the childhood period and 50% in adults disrupts quality of life. As a result, development studies for potential protective agents are currently in progress [26]. However, apart from the use of sodium thiosulfate in childhood cancers, there is no agent with proven reliability and benefit at the level of clinical studies. Agents used in current pre-clinical trials include CDK2 inhibitors, G-protein coupled receptor (GPCR) agonists and lovastatin. In our study, we obtained findings that systemic MSC cellular treatment simultaneous to CDDP reduced the ototoxicity side effect without disrupting the antitumoral effect at the level of *in vivo* animal experiment studies. We assessed this effect in terms of apoptotic and necrotic effects. MSC was tested with triple markers, and we attempted to measure the contribution to the protective mechanism against damage with immature cochlear cell markers in the inner ear.

A limitation of our study is that we did not include a local administration model for transtympanic, intracochlear MSC. We could not model MSC cell administration within the inner ear at the dimension of nude mice under our laboratory conditions. Our study only includes systemic intravenous MSC administration through the tail vein. It is very difficult for many medications to access the interior of the cochlea. CDDP induces hearing loss by damaging sensorial cells especially external hair cells, stria vascularis cells and spiral ganglion cells in the inner ear [27]. Migration of MSC to this region via circulation is not an expected situation. We think the effect is possibly due to mediation by MSC-derived soluble factors in an environment with systemic oxidative stress.

Kasagi et al. labeled MSC with green fluorescent protein in culture medium and transplanted them into the posterior semicircular canal of mice. At the end of this study, MSC had differentiated to fibrocyte-like cells in the cochlea and did not harm hearing functions [26]. Lin et al. researched an inductive method to differentiate MSC derived from bone

marrow into hair cells in the cochlea. As a result of culturing MSC in medium without serum containing EGF, IGF-1 and N2/B27 in coculture with neurons for two weeks, they observed differentiation into cells like hair cells expressing myosin VIIa [28]. If embryonic stem cells locally administered to the inner ear lower high potassium concentration within toxic endolymph, they showed that they may survive in normal ear epithelium and flat epithelium for up to 7 days. However, there is a need for new studies about hair cell differentiation [28]. In our study we investigated the effects of systemic MSC.

Lopez-Juarez et al. stimulated pluripotent stem cells to obtain otic progenitor cells and they transplanted these cells into the cochlea in an ototoxic guinea pig model. These cells remained viable for 4 weeks and showed molecular features of early sensorial differentiation [29]. This current study opened the horizons in terms of treatment of ototoxicity with stem cells. However, there are important gaps in relation to organization of cells in the organ Corti. Our study is different to this study in terms of examining prevention of ototoxicity with systemic MSC administered simultaneous to CDDP chemotherapy, which causes hearing loss without severe cellular injury,

4.1) Conclusion

For NB treatment, protective agents are frequently researched to reduce side effects due to the dose-limiting effects of CDDP side effects. It is essential that these agents do not disrupt the anti-tumor effect. In our study, systemic administration of MSC as cellular treatment was identified to have a protective effect against the ototoxicity side effect of CDDP and did not disrupt anti-tumoral efficacy in a nude mice NB model. Planning of clinical studies may be considered; however, firstly it is necessary to investigate the effect mechanisms of MSC on the Corti organ in terms of differentiation, regeneration, systemic effect and epithelial mesenchymal transformation.

Acknowledgement: This project was financially supported by Dokuz Eylül University Rectorate Scientific Research Projects Coordinator with project number 2018.KB.SAG.076 for purchasing of consumables.

References

1. Yanik GA, Parisi MT, Shulkin BL. Semiquantitative MIBG scoring as a prognostic indicator in patients with stage 4 neuroblastoma: a report from the Children's Oncology Group. *J Nucl Med.* 2013; 54:541–548.
2. Matthay KK, Reynolds CP, Seeger RC. Long-term results for children with high-risk neuroblastoma treated on a randomized trial of myeloablative therapy followed by 13-cis-retinoic acid: A Children's Oncology Group study. *J Clin Oncol.* 2009; 27:1007–1013.
3. Olgun Y, Aktas S, Altun Z, Kırkırm G, Kızmazoğlu DÇ, Erçetin AP et al. Analysis of genetic and non genetic risk factors for cisplatin ototoxicity in pediatric patients. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2016; 90:64-69.
4. Laverdiere C, Liu Q, Yasui Y, Nathan PC, Gurney JM, Stovall M et al. Long-term outcomes in survivors of neuroblastoma: A report from the childhood cancer. *J Natl Cancer Inst.* 2011; 12:189-195
5. De Fine Licht S, Rugbjerg K, Gudmundsdottir T, Bonnesen T.G, Asdahl PH, Holmqvist AS et al. Long-term inpatient disease burden in the adult life after childhood cancer in scandinavia (ALiCCS) study: A cohort study of 21,297 childhood cancer survivors. *PLoS Med.* 2017; 14: e1002296.
6. Dong PZ. Cisplatin nephrotoxicity: mechanisms and renoprotective strategies, *Kidney Int.* 2008; 73: 994–1007.
7. Hartmann JT, Lipp H.P. Toxicity of platinum compounds, *Expert Opin Pharmacother.* 2003; 4: 889–901.
8. Im GJ, Chang JW, Choi J, Chae SW, Ko EJ, Jung HH. Protective effect of Korean red ginseng extract on cisplatin ototoxicity in HEI-OC1 auditory cells. *Phytother Res.* 2010;24(4):614-21. 9. Dinh CT, Chen S, Bas E, Dinh J, Goncalves S, Telischi Fet al. Dexamethasone Protects Against Apoptotic Cell Death of Cisplatin-exposed Auditory Hair Cells In Vitro. *Otol Neurotol.* 2015; 36:1566-71.
10. Kim HS, An YS, Chang J, Choi J, Lee SH, Im GJ. Protective effect of resveratrol against cisplatin-induced ototoxicity in HEI-OC1 auditory cells., *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2015; 79:58-62.
11. Cho SI, Lee JE, Do NY. Protective effect of silymarin against cisplatin-induced ototoxicity. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2014;78(3):474-8.
12. Chang J, Jung HH, Yang JY, Lee S, Choi J, Im GJ et al. Protective effect of metformin against cisplatin-induced ototoxicity in an auditory cell line. *J Assoc Res Otolaryngol.* 2014;15(2):149-58.
13. Doğan S, Yazici H, Yalçinkaya E, Erdoğan HI, Tokgöz SA, Sarici F, et al. Protective Effect of Selenium Against Cisplatin-Induced Ototoxicity in an Experimental Model. *J Craniofac Surg.* 2016; 27(7):e610-e614.
14. Ahn Jo, Lee Hw, Seo Kw, Kang Sk, Ra Jc, Youn Hy. Anti-tumor effect of adipose tissue derived-mesenchymal stem cells expressing interferon-β and treatment with cisplatin in a xenograft mouse model for canine melanoma. *PLoS One.* 2013;8(9):e74897.
15. Ullah I, Subbarao RB, Rho GJ. Human mesenchymal stem cells - current trends and future prospective. *Biosci Rep* 2015;35:e00191.
16. Ercetin AP ,Olgun Y, Aktas S, Aydın M, Evin H, Altun Z et al. Effect of Mesenchymal Stem Cells on Cochlear Cell Viability After Cisplatin Induced Ototoxicity. *J Basic Clin Health Sci* 2020; 4:379-384.
17. Bayrak S, Aktas S, Altun Z et al. Antioxidant effect of acetyl-L-carnitine against cisplatin-induced cardiotoxicity. *J Int Med Res.* 2020; 48(8): 1–11.
18. Altun Z, Olgun Y, Ercetin P, Aktas S, Kırkırm G, Serbetcioglu B et al. Protective effect of acetyl-l-carnitine against cisplatin ototoxicity: role of apoptosis- related genes and pro-inflammatory cytokines. *Cell Prolif.* 2014; 47: 72-80.
19. Kalkanis JG., Whitworth C, Rybak LP. Vitamin E Reduces Cisplatin Ototoxicity. *The Laryngoscope.* 2004; 114(3), 538–542.
20. Lee CH, Lee D, Lee S M, Kim SY. Otoprotective Effects of Zingerone on Cisplatin-Induced Ototoxicity. *Int J Mol Sci.* 2020; 21(10): 3503.

21. P. Scimemi, R. Santarelli, A. Selmo, and F. Mammano. Auditory Brainstem Responses to clicks and tone bursts in C57 BL/6J mice, *Acta Otorhinolaryngol Ital.* 2014 Aug; 34(4): 264–271.
22. Berebichez-Fridman R, Montero-Olvera PR. Sources and Clinical Applications of Mesenchymal Stem Cells: State-of-the-art review. *Sultan Qaboos Univ Med J.* 2018;18:e264–e277.
23. Ouji Y, Ishizaka S, Uchiyama-Nakamura F, Wanaka A, Yoshikawa M. Induction of inner ear hair cell-like cells from Math1-transfected mouse ES cells. *Cell Death Dis.* 2013;4:e700.
24. Yamamoto N, Okano T, Ma X, Adelstein RS, Kelley MW. Myosin II regulates extension, growth and patterning in the mammalian cochlear duct. *Development* 2009;136:1977–1986.
25. Mahmoudian-Sani MR, Jami MS, Mahdavinezh A, Amini R, Farnoosh G, Saidijam M. The Effect of the MicroRNA-183 Family on Hair Cell-Specific Markers of Human Bone Marrow-Derived Mesenchymal Stem Cells. *Audiol Neurotol* 2018;23:208–215.
26. Mukherjee D, Dhukhwa A, Sapra A, Bhandari P, Woolford K, Franke J et al. Strategies to reduce the risk of platinum containing antineoplastic drug-induced ototoxicity. *Expert Opin Drug Metab Toxicol.* 2020 Sep 29:1-18.
27. Kasagi H, Kuhara T, Okada H, Sueyoshi N, Kurihara H. Mesenchymal stem cell transplantation to the mouse cochlea as a treatment for childhood sensorineural hearing loss. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2013;77(6):936-42. doi: 10.1016/j.ijporl.2013.03.011
28. Lin Z, Perez P, Sun Z, Liu JJ, Shin JH, Hyrc KL et al. Reprogramming of single-cell-derived mesenchymal stem cells into hair cell-like cells. *Otol Neurotol.* 2012;33(9):1648-55.
29. Lopez-Juarez A, Lahlou H, Ripoll C, Cazals Y, Brezun JM, Wang Q et al. Engraftment of Human Stem Cell-Derived Otic Progenitors in the Damaged Cochlea. *Mol Ther.* 2019; 27(6):1101-1113.

HARRIS HAWKS OPTIMIZATION ALGORITHM TO SOLVE TRAVELING SALESMAN PROBLEM

Assist. Prof. Dr. Vahit TONGUR

Department of Software Engineering, Konya Technical University, Konya, TURKEY
ORCID NO: 0000-0001-5419-7839

ABSTRACT

Harris Hawks Optimization (HHO) Algorithm is one of the many meta-heuristic algorithms that have been introduced to the literature recently. The Harris hawks are a rare species among raptors in terms of hunting strategy. They hunt together. These hawks, which usually prey on small rodents such as rabbits or mice, move together during the hunt. HHO is inspired by the Harris hawks hunting strategy and cooperative behavior within the flock. The HHO algorithm consists of three main phases: exploration, transition from exploration to exploitation and exploitation phase. In the exploration phase of this population-based algorithm, each hawk (individual) is placed in the search space according to two different strategies. In the second phase, the energy of the prey is gradually reduced. In the exploitation phase, four different methods are applied according to the escape situation of the prey. The original HHO algorithm was designed for continuous problems. In continuous problems, the goal is to find parameter values that will optimize (maximize or minimize) the objective function in a defined search space. The number of variables in the objective function is called the problem dimension. However, the traveling salesman problem is a discrete optimization problem. In discrete optimization problems, it is usually aimed to find a certain permutation that will optimize the objective function. Therefore, the original HHO algorithm cannot be applied directly to the traveling salesman problem. In this study, the methods used in the three basic steps of the original HHO algorithm are adapted to discrete optimization problems. In the exploration and exploitation phases, crossover, 2-opt, 3-opt, swap, symmetric, insertion and random permutation methods were used. The proposed algorithm has been tested on benchmark datasets and compared with the best known results of the problems.

Keywords: Harris Hawks Optimization Algorithm, Discrete Optimization Problems, Traveling Salesman Problem

1. INTRODUCTION

The traveling salesman problem (TSP) is one of the most well-known discrete optimization problems. In this problem, there are cities that a traveling salesman has to visit, and this seller visits the cities only once and returns to where started after visiting all the cities [1], [2]. The aim of the problem is to find the minimum total distance after all the cities have been traveled. TSP is a problem that tries to find the optimal permutation sequence (city order) that minimizes the total distance. The size of the permutation is equal to the number of cities in the problem. The increase in the number of cities increases the complexity of the problem. This indicates that TSP is an NP-hard problem [3]–[5].

Let the solution permutation be $\pi = \{\pi_0, \pi_1, \dots, \pi_n\}$. In this case, TSP can be expressed as in Equation 1.

$$\min f(\pi) = \sum_{i=0}^{n-1} d_{\pi_i, \pi_{i+1}} + d_{\pi_n, \pi_0} \quad (1)$$

where n the number of cities, π_i i^{th} city and $d_{\pi_i, \pi_{i+1}}$ represents distance between π_i and π_{i+1} . TSP has attracted the attention of many researchers because of its difficulty. Meer solved TSP by using 2-opt heuristic in simulated annealing algorithm [6]. Zhong et al. proposed a discrete particle swarm optimization algorithm called C3DPSO for the solution of TSP [7]. Shi et al. presented a new particle swarm optimization algorithm for TSP. They used an uncertain searching strategy and a crossover technique to increase the convergence rate [8]. Wang et al. proposed a two-stage simulated annealing algorithm for TSP. In the first step, they used a simple simulated annealing algorithm to obtain some appropriate solutions or closed tours. In the second step, they proposed an effective simulated annealing algorithm to obtain better solutions based on simple simulated annealing algorithms or closed tours [9]. Karapetyan and Gutin solved TSP with Lin-Kernighan heuristics [10]. In the solution of TSP, Kiran et al. examined eight different neighborhood operators using the discretized artificial bee algorithm [11]. Marinakis et al. used the hybrid method on the multi-routing problem by combining the variable neighborhood search method with the artificial bee colony algorithm [12]. Cinar et al. adapted the Tree-Seed algorithm, which is used in solving continuous optimization problems, to discrete problems to solve TSP [13].

In this study, the TSP problem is solved with a new metaheuristic algorithm, Harris Hawks Optimization (HHO). Since HHO is designed for continuous optimization problems, it is adapted for solving discrete optimization problems. The basic structure of the algorithm has not been changed, but the candidate solution generation methods have been modified. These methods are crossover, 2-opt, 3-opt, swap, symmetric, insertion and random permutation.

The remainder of the study is organized as follows. The original HHO algorithm is introduced in Section 2. The modifications of the HHO algorithm for solving discrete problems are described in Section 3. Experimental studies are given in Section 4. Discussion of the results obtained is given in Section 5.

2. HARRIS HAWKS OPTIMIZATION (HHO) ALGORITHM

The HHO algorithm is first proposed by Heidari et al for the solution of continuous optimization problems [14]. This algorithm is inspired by a hawk species living in Arizona in the USA and hunting in groups. The most important feature that distinguishes the Harris hawk from other raptors is that it hunts in cooperation with other family members. These hawks, which are in different perching positions to detect their prey, can observe a wide area in their area. When any prey is detected, they start to follow the prey. The prey can sometimes be hidden. In this case, when one of the hawks uncovers the prey from its hiding place, the other members attack the prey. This type of hunting strategy significantly increases the flock's catch rate. HHO algorithm is consists of three phases. These are exploration, transition from exploration to exploitation and exploitation.

2.1. Exploration Phase

In this phase, hawks try to find their prey with their strong eyes, but prey is not always easily seen. Therefore, hawks wait and observe for hours in the desert. Two different strategies have been identified for waiting and observing in the HHO. Equal chances are given to both strategies. The constant q is generated randomly, and if $q < 0.5$, the position of the hawk is determined to depend on the positions of the prey and other family members. Otherwise, the position is determined as anywhere in the home area. This situation is given in Equation 2.

$$X(t + 1) = \left\{ \begin{array}{l} X_{rand}(t) - r_1 |X_{rand}(t) - 2r_2 X(t)| q \geq 0.5 \\ (X_{prey}(t) - X_m(t)) - r_3 (LB + r_4 (UB - LB)) q < 0.5 \end{array} \right\} \quad (2)$$

where $X(t)$ and $X(t+1)$ are the positions of the hawk in the current and next iteration, respectively. X_{rand} represents a randomly selected individual from the population. q , r_1 , r_2 , r_3 ve r_4 are a random numbers inside (0,1). LB and UB represent the lower and upper bounds of the search space. X_{prey} demonstrates the position of the prey.

2.2. Transition from Exploration to Exploitation Phase

The HHO algorithm chooses between different exploitation behaviors depending on the escape energy of the prey. For this reason, it is necessary to know the escape energy of the prey. As the prey escapes, its energy decreases. This energy change is given in Equation 3.

$$E = 2E_0 \left(1 - \frac{t}{T}\right) \quad (3)$$

where E represents the escape energy of the hunt, T represents the maximum iteration and E_0 represents the initial energy.

2.3. Exploitation Phase

During the exploitation phase, the hawks attack. However, their prey usually tends to escape. According to the attack strategy of the hawks and the escape behavior of the prey, four different attack models are used in the HHO. Suppose the prey has successful escape ($r < 0.5$) and unsuccessful escape ($r \geq 0.5$). In this case, the hawks apply two different besiege methods. If the energy of the prey is $E \geq 0.5$, soft besiege is applied, if $E < 0.5$, the hard besiege is applied. According to the probability of the escape of the prey, four different situations occur.

If $r \geq 0.5$ and $|E| \geq 0.5$, soft besiege is applied according to Equation 4.

$$X(t + 1) = \Delta X(t) - E |J X_{prey}(t) - X(t)| \quad (4)$$

where $\Delta X(t)$ represents the difference between prey and current position at t iteration. J represents the random escape procedure of the prey.

If $r \geq 0.5$ and $|E| < 0.5$, hard besiege is applied according to Equation 5.

$$X(t + 1) = X_{prey}(t) - E |\Delta X(t)| \quad (5)$$

If $|E| \geq 0.5$ and $r < 0.5$, soft besiege with progressive rapid dives is applied according to Equation 6.

$$X(t + 1) = \begin{cases} Y \text{ if } F(Y) < F(X(t)) \\ Z \text{ if } F(Z) < F(X(t)) \end{cases} \quad (6)$$

$$Y = X_{prey}(t) - E |X_{prey}(t) - X(t)| \quad (7)$$

$$Z = Y + S \times LF(D) \quad (8)$$

where LF is levy flight function and D represents problem size.

If $|E| < 0.5$ and $r < 0.5$, Hard besiege with progressive rapid dives is applied according to Equation 9.

$$X(t+1) = \begin{cases} Y \text{ if } F(Y) < F(X(t)) \\ Z \text{ if } F(Z) < F(X(t)) \end{cases} \quad (9)$$

$$Y = X_{prey}(t) - E |JX_{prey}(t) - X_m(t)| \quad (10)$$

The pseudo-code of the original HHO algorithm is as follows.

Inputs: The population size N and maximum number of iterations T

Outputs: The location of prey and its fitness value initialize

the random population X_i ($i = 1, 2, \dots, N$)

while (stopping condition is not met) **do**

calculate the fitness values of hawks

set X_{prey} as the location of prey (best location)

for (each hawk (X_i)) **do**

Update the initial energy E_0 and jump strength J $E_0 = 2\text{rand}() - 1$, $J = 2(1 - \text{rand}())$

Update the E using Eq. (3)

if ($|E| \geq 1$) **then** // *Exploration phase*

Update the location vector using Eq. (2)

if ($|E| < 1$) **then** // *Exploitation phase*

if ($r \geq 0.5$ and $|E| \geq 0.5$) **then** // *Soft besiege*

Update the location vector using Eq. (4)

else if ($r \geq 0.5$ and $|E| < 0.5$) **then** // *Hard besiege*

Update the location vector using Eq. (5)

else if ($r < 0.5$ and $|E| \geq 0.5$) **then** // *Soft besiege*

Update the location vector using Eq. (6)

else if ($r < 0.5$ and $|E| < 0.5$) **then** // *Hard besiege*

Update the location vector using Eq. (9)

Return X_{prey}

Algorithm 1. Pseudo-code of original HHO algorithm [14]

3. DISCRETE HARRIS HAWKS OPTIMIZATION (DHHO) ALGORITHM

Since the HHO algorithm is designed for continuous optimization problems, it cannot be directly applied to discrete optimization problems. For this reason, some equations in the original HHO algorithm have been replaced by methods that produce new solutions for discrete problems. The proposed DHHO algorithm has changes that only update the positions of individuals (hawks) without changing the main structure of the original HHO algorithm. In the DHHO algorithm, the population is randomly generated. After the initial population is created, candidate solution generation methods are used to find better solutions. In this study, seven different candidate solution generation operators were used. These operators are crossover, swap, insertion, 2-opt, 3-opt, symmetry and random.

3.1. Transformation Operators

Transformation operators are used to generate candidate solutions from existing solutions in discrete optimization problems.

Crossover: Crossover is used to generate new solutions from two existing solutions in the genetic algorithm. There are single-point, two-point and multi-point crossover methods. In this study, two-point crossover method was used. Since all solutions have equal length, two points are randomly selected and the region between the selected points is changed between

the two solutions. In this progress, the repetition of the same city numbers is also checked. If the same city number is repeated more than once, the repair process is executed. The two-point crossover operator is given in Figure 1.

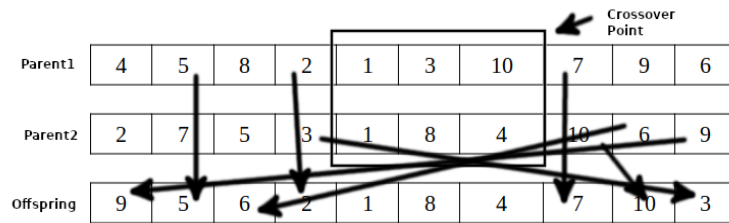


Figure 1. Two-point crossover operator

In Figure 1, a new individual is produced by using the two-point crossover. The region between the crossover points is directly transferred to the new individual. Others are taken from Parent1. In this process, the repair method is used to prevent the repetition of city numbers. If the city number to be assigned already exists, another city number is assigned starting from the end of parent 2.

Swap: In this method, two locations are randomly selected from an existing solution and the values in these positions are exchanged. Thus, a new individual is created. The swap method is shown in Figure 2.

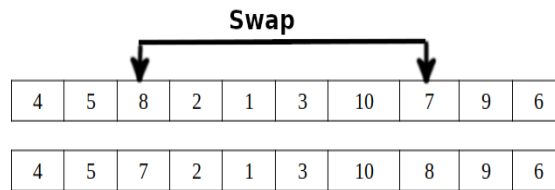


Figure 2. Swap operator

Insertion: In this method, two locations are randomly selected and the value in the first position is placed in the other selected position. All values to the left of the second position are shifted to the left. Thus, a new individual is created. The insertion method is shown in Figure 3.

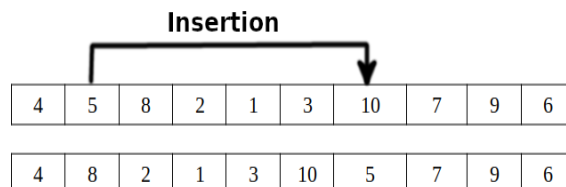


Figure 3. Insertion operator

2-opt: In this method, the two edges in the tour are deleted and these two edges are reconnected from different positions. This method also inverses the tour between two selected points. The 2-opt method is shown in Figure 4.

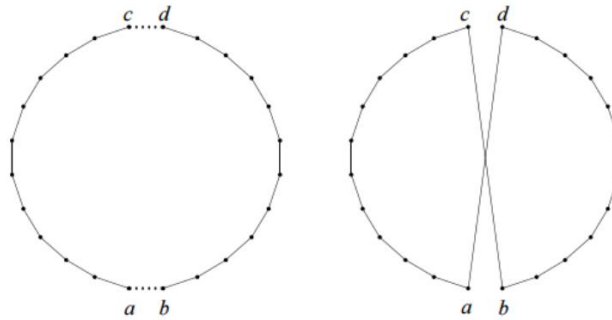


Figure 4. 2-opt operator [15]

As can be seen in Figure 4, after 2-opt is applied to the tour which is a b..... and d c....., the new tour becomes a d..... b c..... The tour between cities b and d is inverted.

3-opt: In this method, three edges in the tour are deleted and these three edges are reconnected from different positions. In Figure 5, edges c-d, e-f and a-b are deleted and then c-f, b-d and a-e edges are added in their place. Thus, a new candidate solution is generated.

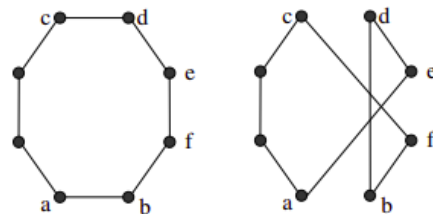


Fig 5. 3-opt operator [16]

Symmetry: In this method, two blocks are randomly selected from the current solution. The order of the selected blocks is inverted and each block is placed in the position of the other. The symmetry method is shown in Figure 6.

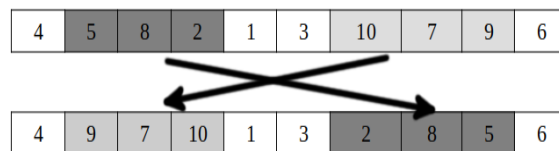


Fig 6. Symmetry operator

The pseudo-code of the original DHHO algorithm is as follows.

Inputs: The population size N and maximum number of iterations T

Outputs: The location of prey and its fitness value initialize

the random population $X_i (i = 1, 2, \dots, N)$

while (stopping condition is not met) **do**

calculate the fitness values of hawks

set X_{prey} as the location of prey (best location)

for (each hawk (X_i)) **do**

Update the initial energy E_0 and jump strength J $E_0 = 2rand()-1, J=2(1-rand())$

```

Update the E using Eq. (3)
if ( | E | ≥ 1) then// Exploration phase
    Update the location vector using crossover method
if ( | E | < 1) then// Exploitation phase
    if ( r ≥ 0.5 and | E | ≥ 0.5 ) then // Soft besiege
        Update the location vector using 2-opt method
    else if ( r ≥ 0.5 and | E | < 0.5 ) then // Hard besiege
        Update the location vector using 3-opt method
    else if ( r < 0.5 and | E | ≥ 0.5 ) then // Soft besiege
        Update the location vector using swap method
        if (no better than the current) then
            Update the location vector using symmetry method
    else if ( r < 0.5 and | E | < 0.5 ) then // Hard besiege
        Update the location vector using insertion method
        if (no better than the current) then
            Update the location vector using random method
    
```

Return X_{prey}

Algorithm 2. Pseudo-code of the DHHO algorithm

4. EXPERIMENTS

In experimental studies, instances selected from TSPLIB were used. The DHHO algorithm was coded in Octave 5.2.0 and independently run 30 times on the Intel® Core™ i5-2400 CPU @ 3.10GHz × 4 operating system. The parameter list of the DHHO algorithm is given in Table 1.

Table 1. Parameters of the DHHO

Parameter	Value
N (the number of hawks)	60
T (maximum iteration)	1500

The properties of the instances selected from TSPLIB are given in Table 2.

Table 2. The properties of the benchmark problems

Instance	City	Opt
Eil51	51	426
Berlin52	52	7542
St70	70	675
Eil76	76	538
Pr76	76	108159
Eil101	101	629
Kroa100	100	21282

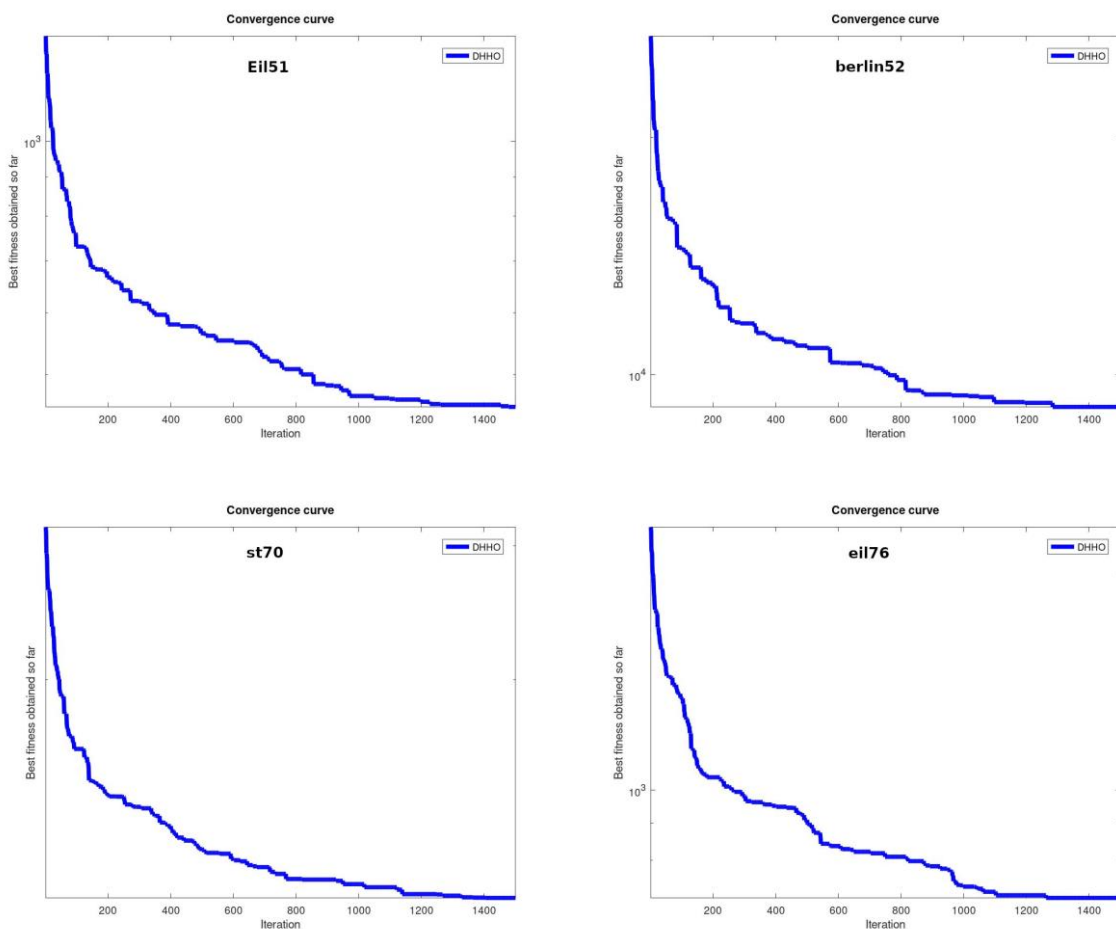
The first column in Table 2 demonstrates the problem name and the second column represents the number of cities. This is also the dimension of the instance. The last column shows best-known solution for the problem.

Each problem is run independently 30 times and the best, the worst and average results obtained are given in Table 3.

Table 3. Computational results of the DHHO algorithm

Instance	City	Opt	Best	Avg	Worst
Eil51	51	426	454	482,2	512
Berlin52	52	7542	9090	9547,4	10016
St70	70	675	853	923,6	1033
Eil76	76	538	710	756,2	833
Pr76	76	108159	141471	157292,5	177245
Eil101	101	629	934	1013,2	1091
Kroa100	100	21282	38225	42270,2	46207

Also, the convergence plots of each instance are given in Figure 7.



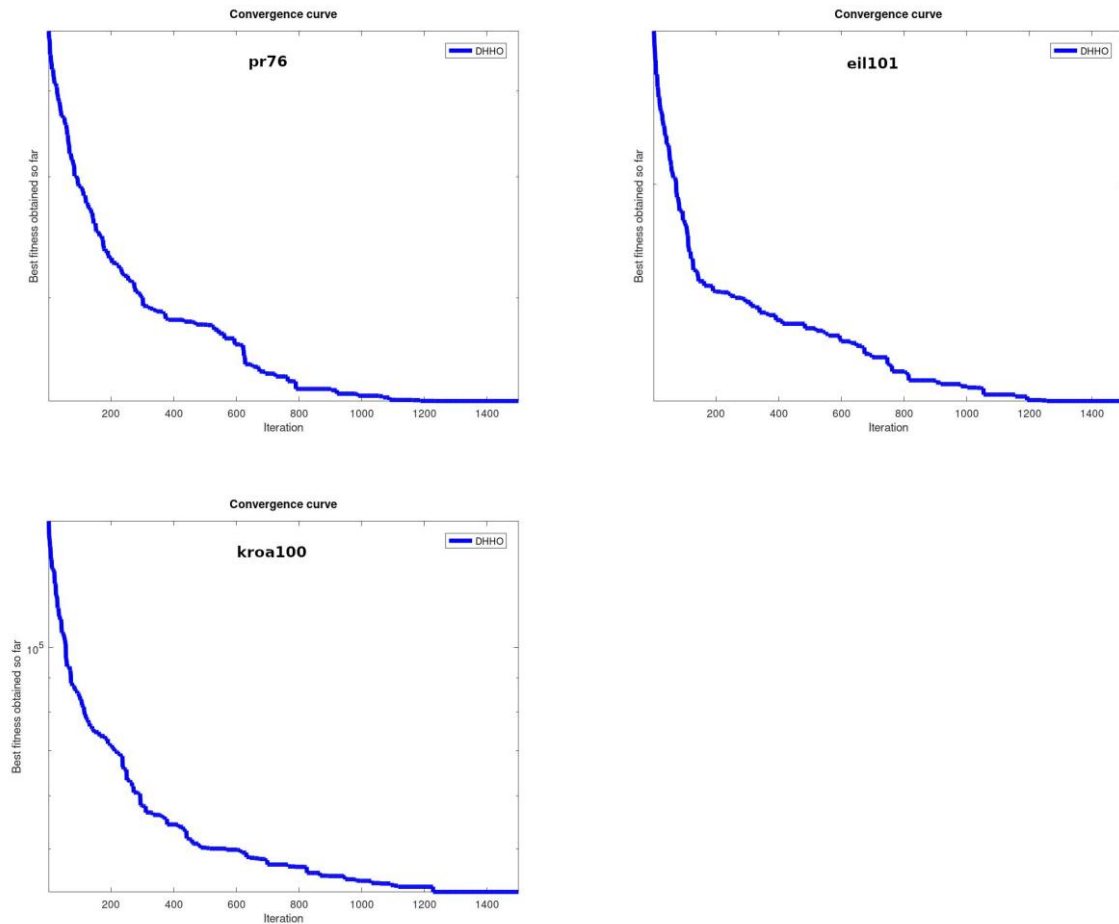


Figure 7. Convergence graphs of the DHHO for used TPS instances

As seen in Table 3, the DHHO algorithm could not reach the optimum result in any of the instances. On the other hand, it has been observed that it generated near-optimal results in instances with small size. Besides, it is seen that the difference between the best and worst results is not much. This shows that the algorithm generates consistent results.

In Figure 7, convergence graphs of each sample are given. Initially, it can be seen that the convergence rate is high. It has been observed that the convergence rate decreased as the iteration progressed. We can see from the graphs that after about 1200 iterations, it got a steady state.

5. CONCLUSION

In this study, the HHO algorithm designed for continuous optimization problems is adapted for discrete problems. TSP has been chosen as the discrete optimization problem. The success of the discrete HHO (DHHO) algorithm on TSP problems has been examined. The results showed that the DHHO algorithm generated consistent results. In addition, the convergence curves of the algorithm were observed as expected. However, the DHHO algorithm could not reach the optimum value. This shows that the DHO algorithm is stuck in the local optimal. The algorithm can produce more successful results with the techniques that can be applied to avoid the local optimal.

REFERENCES

- [1] Y. W. Zhong, C. Wu, S. Li, and Z. Y. Ning, "The study of neighborhood structure of tabu search algorithm for traveling salesman problem," *Proc. - 4th Int. Conf. Nat. Comput. ICNC 2008*, vol. 1, pp. 491–495, 2008, doi: 10.1109/ICNC.2008.749.
- [2] J. Ma, T. Yang, Z.-G. Hou, M. Tan, and D. Liu, "Neurodynamic programming: a case study of the traveling salesman problem," *Neural Comput. Appl. 2007 174*, vol. 17, no. 4, pp. 347–355, May 2007, doi: 10.1007/S00521-007-0127-5.
- [3] J. Ny, E. Feron, and E. Frazzoli, "On the dubins traveling salesman problem," *IEEE Trans. Automat. Contr.*, vol. 57, no. 1, pp. 265–270, Jan. 2012, doi: 10.1109/TAC.2011.2166311.
- [4] X. S. Yan, H. M. Liu, J. Yan, and Q. H. Wu, "A fast evolutionary algorithm for traveling salesman problem," *Proc. - Third Int. Conf. Nat. Comput. ICNC 2007*, vol. 4, pp. 85–90, 2007, doi: 10.1109/ICNC.2007.23.
- [5] S. H. Rubin, T. Bouabana-Tebibel, Y. Hoadjli, and Z. Ghalem, "Reusing the NP-Hard traveling-salesman problem to demonstrate that P~NP," *Proc. - 2016 IEEE 17th Int. Conf. Inf. Reuse Integr. IRI 2016*, pp. 574–581, 2016, doi: 10.1109/IRI.2016.84.
- [6] K. Meer, "Simulated Annealing versus Metropolis for a TSP instance," *Inf. Process. Lett.*, vol. 104, no. 6, pp. 216–219, Dec. 2007, doi: 10.1016/J.IPL.2007.06.016.
- [7] W. L. Zhong, J. Zhang, and W. N. Chen, "A novel discrete particle swarm optimization to solve traveling salesman problem," *2007 IEEE Congr. Evol. Comput. CEC 2007*, pp. 3283–3287, 2007, doi: 10.1109/CEC.2007.4424894.
- [8] X. H. Shi, Y. C. Liang, H. P. Lee, C. Lu, and Q. X. Wang, "Particle swarm optimization-based algorithms for TSP and generalized TSP," *Inf. Process. Lett.*, vol. 103, no. 5, pp. 169–176, Aug. 2007, doi: 10.1016/J.IPL.2007.03.010.
- [9] Z. Wang, X. Geng, and Z. Shao, "An effective simulated annealing algorithm for solving the traveling salesman problem," *J. Comput. Theor. Nanosci.*, vol. 6, no. 7, pp. 1680–1686, Jul. 2009, doi: 10.1166/JCTN.2009.1230.
- [10] D. Karapetyan and G. Gutin, "Lin–Kernighan heuristic adaptations for the generalized traveling salesman problem," *Eur. J. Oper. Res.*, vol. 208, no. 3, pp. 221–232, Feb. 2011, doi: 10.1016/J.EJOR.2010.08.011.
- [11] M. S. Kiran, H. İscan, and M. Gündüz, "The analysis of discrete artificial bee colony algorithm with neighborhood operator on traveling salesman problem," *Neural Comput. Appl. 2012 231*, vol. 23, no. 1, pp. 9–21, Jan. 2012, doi: 10.1007/S00521-011-0794-0.
- [12] Y. Marinakis, M. Marinaki, and A. Migdalas, "A Hybrid Discrete Artificial Bee Colony Algorithm for the Multicast Routing Problem," *Lect. Notes Comput. Sci. (including Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinformatics)*, vol. 9597, pp. 203–218, 2016, doi: 10.1007/978-3-319-31204-0_14.
- [13] A. C. Cinar, S. Korkmaz, and M. S. Kiran, "A discrete tree-seed algorithm for solving symmetric traveling salesman problem," *Eng. Sci. Technol. an Int. J.*, vol. 23, no. 4, pp. 879–890, Aug. 2020, doi: 10.1016/J.JESTCH.2019.11.005.
- [14] A. A. Heidari, S. Mirjalili, H. Faris, I. Aljarah, M. Mafarja, and H. Chen, "Harris hawks optimization: Algorithm and applications," *Futur. Gener. Comput. Syst.*, vol. 97, pp. 849–872, Aug. 2019, doi: 10.1016/J.FUTURE.2019.02.028.
- [15] T. KESKİNTÜRK, B. KİREMİTÇİ, and S. KİREMİTÇİ, "2-OPT ALGORİTMASI VE BAŞLANGIÇ ÇÖZÜMÜNÜN ALGORİTMA SONUÇLARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ," *J. Ind. Eng.*, vol. 27, no. 3, pp. 2–12, Sep. 2016, Accessed: Oct. 12, 2021. [Online]. Available: <https://dergipark.org.tr/en/pub/endustrimuhendisligi/585939>.
- [16] E. M. Vural *et al.*, "YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ ARAÇ ROTALAMA PROBLEMLERİ ÇİN POPULASYON ve KOMŞULUK TABANLI METASEZGİSEL BR ALGORİTMANIN TASARIMI ve UYGULAMASI YÜKSEK LİSANS TEZ," 2006.

ZEYTİN (*Olea europaea* L.) VE CEVİZ (*Juglans regia* L.) YAPRAKLARININ FONKSİYONEL ÖZELLİKLERİ VE KULLANIM POTANSİYELLERİ

FUNCTIONAL PROPERTIES AND USAGE POTENTIALS OF OLIVE (*Olea europaea* L.) AND WALNUT (*Juglans regia* L.) LEAVES

Songül ÇAKMAKÇI

Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Erzurum, Türkiye
ORCID NO: 0000-0003-0334-5621

Mehmet Ali SALIK

Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Erzurum, Türkiye
ORCID NO: 0000-0003-4727-9830

ÖZET

Tıbbi ve aromatik bitkiler, koruyucu ve tedavi edici özelliklerinden dolayı yüzyıllardır kullanılmaktadır. Bunların fitokimyasal profillerinin belirlenmesi, kullanım alanlarının ve endüstriyel açıdan potansiyellerinin (ilaç, kozmetik ve gıda gibi) geliştirilmesi üzerine yapılan çalışmalara ilgi gittikçe artmaktadır. Bu bağlamda, tıbbi ve aromatik bitki olma özelliğiyle dikkat çeken ve fitokimyasal profilleri belirlenmiş olan zeytin yaprağı ve ceviz yaprağı önemli bir yere sahiptir.

Zeytin yaprağı; Avrupa ve Akdeniz ülkelerinde (Türkiye, Yunanistan, İspanya, İtalya, Fransa, İsrail, Fas ve Tunus) halk hekimliğinde yaygın olarak kullanılmaktadır. İnsan beslenmesinde ekstrakt, bitki çayı ve toz olarak kullanılabilen zeytin yaprağı; uçucu yağlar, organik asitler, antioksidan bileşikler, fenolikler, flavonoidler, sekoiridoitler (oleuropein) ve triterpenler gibi biyoaktif bileşenler açısından zengindir. Zeytin yaprağı, bileşimindeki oleuropein ve fenolik bileşiklerden dolayı antioksidan, antimikrobiyal, anti-inflamatuar, antiaterojenik, antikarsinojenik, antiviral, hipoglisemik ve nöroprotektif olmak üzere çok sayıda farmakolojik etki göstermektedir.

Ceviz yaprağı daha çok ilaç ve kozmetik endüstrisinde kullanım alanına sahip olmakla birlikte, ticari anlamda bitki çayı ve takviye edici gıda olarak da satışı yapılmaktadır. Bileşimindeki biyoaktif bileşiklerden (juglone başta olmak üzere fenolik ve flavonoid bileşikler) dolayı antioksidan, antimikrobiyal, antifungal, anti-inflamatuar, antidiyabetik, antihelmintik, antidiyareik, antinosiseptif, antihistaminik, antiülser, antiastmatik, immünomodülatör, antifertilite ve hepatoprotektif gibi pek çok özelliğiyle insan sağlığına faydalıdır.

Biyoaktif bileşikler açısından potansiyel olan ve fitokimyasal profilleri kanıtlanmış bitkisel kaynaklar (tıbbi ve aromatik bitkiler, baharatlar, otlar gibi) ve tarımsal gıda ve yan ürünleri (yaprak, tohum, sap, kabuk ve posa vb.) sağlığı korumak için nutrasötiklerin ve fonksiyonel gıdaların geliştirilmesinde ümit verici görünmektedir. Sunulan bu çalışmada, tarımsal atık durumunda olan zeytin yaprağı ve ceviz yaprağının fitokimyasal profiline dikkat çekerek, potansiyel sağlık faydaları ve gıda sanayinde kullanım potansiyeli hakkında genel bilgiler verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bitki, Zeytin yaprağı, Ceviz yaprağı, Terapötik etki, Gıda, Sağlık

ABSTRACT

Medicinal and aromatic plants have been used for centuries due to their protective and therapeutic properties. There is an increasing interest in studies on the determination of their phytochemical profiles, the development of their usage areas and industrial potential (such as medicine, cosmetics and food). In this context, olive leaves and walnut leaves, which attract attention with their medicinal and aromatic plants and whose phytochemical profiles have been determined, have an important place.

Olive leaf; It is widely used in folk medicine in European and Mediterranean countries (Turkey, Greece, Spain, Italy, France, Israel, Morocco and Tunisia). Olive leaf, which can be used as an extract, herbal tea and powder in human nutrition; It is rich in bioactive components such as essential oils, organic acids, antioxidant compounds, phenolics, flavonoids, secoiridoids (oleuropein) and triterpenes. Olive leaf has many pharmacological effects such as antioxidant, antimicrobial, anti-inflammatory, antiatherogenic, anticarcinogenic, antiviral, hypoglycemic and neuroprotective due to the oleuropein and phenolic compounds in its composition.

Walnut leaves are mostly used in the pharmaceutical and cosmetic industries, they are also commercially sold as herbal tea and food supplements. Due to the bioactive compounds (especially juglone, phenolic and flavonoid compounds) in its composition, it is beneficial for human health with many properties such as antioxidant, antimicrobial, antifungal, anti-inflammatory, antidiabetic, antihelminthic, antidiarrheal, antinociceptive, antihistamine, antiulcer, antiasthmatic, immunomodulator, antifertility and hepatoprotective.

Plant sources (such as medicinal and aromatic plants, spices, herbs) and agri-food wastes and by-products (such as leaves, seeds, stems, bark and pulp, etc.) with potential for bioactive compounds and proven phytochemical profiles are promising in the development of nutraceuticals and functional foods to protect health. In this present study, general information about the potential health benefits and use in the food industry is given by drawing attention to the phytochemical profile of olive leaves and walnut leaves, which can be considered agricultural waste.

Keywords: Plant, Olive leaf, Walnut leaf, Therapeutic effect, Food, Health

1. GİRİŞ

Tıbbi-aromatik bitkilerden elde edilen ekstraktlar, uçucu yağlar, renk maddeleri vb. ürünler çeşitli endüstriyel ürünlerin üretiminde hammadde olarak kullanılmaktadır (Lubbe and Verpoorte, 2011). Bu nedenle, nutrasötikler ve fonksiyonel gıda ürünlerine olan ilgi gün geçtikçe artmakta, bu durum araştırma konularına da yansımaktadır. Genellikle tüketiciler, doğal kaynaklardan elde edilen bileşenlerin kullanıldığı fonksiyonel gıdaları tercih etme eğilimindedir (Gahukar, 2018). Bu durum, biyoaktif bileşikler açısından potansiyel olan ve fitokimyasal profilleri kanıtlanmış bitkisel kaynaklar (tıbbi ve aromatik bitkiler, baharatlar, otlar gibi) ve tarımsal gıda yan ürünleri (yaprak, tohum, sap, kabuk ve posa vb.) sağlığı korumak için fonksiyonel gıdaların geliştirilmesinde ümit vermektedir.

Sunulan bu çalışmada, tarımsal atık durumunda olan zeytin yaprağı ve ceviz yaprağının fitokimyasal profiline dikkat çekerek, potansiyel sağlık faydaları ve gıda sanayinde kullanım potansiyelleri hakkında genel bilgiler verilmiştir.

2. ZEYTİN VE CEVİZ YAPRAKLARININ ÖZELLİKLERİ

2.1. Biyoaktif Özellikler

2.1.a. Zeytin

Zeytin (*Olea europaea* L.), Oleaceae familyasına ait yaprak dökmeyen bir ağaç ve ondan elde edilen meyvedir. İspanya, İtalya, Yunanistan, Türkiye, Tunus, Portekiz, Suriye, Fas ve Cezayir gibi Akdeniz Ülkelerinde yetiştirilmektedir. Meyve, yağ ve yaprak gibi farklı kısımları beslenme ve tıbbi amaçlarla kullanılmaktadır (El and Karakaya, 2009; Blasi *et al.*, 2016). Önemli bir yan ürün olan zeytin yaprakları kimyasal bileşimi ve biyoaktif özellikleri bakımından, katma değeri yüksek ürünlerin geliştirilmesinde kullanılabilir ucuz bir hammaddedir (Nunes *et al.*, 2016). Zeytin yapraklarının biyoaktif bileşikleri arasında sekoiridoidler (oleuropein, ligstroside, dimethyloleuropein ve oleoside), flavonoidler (apigenin, kaempferol, luteolin), fenolik bileşikler (kafeik asit, tirozol, hidrokstitirosol) (Rahmanian *et al.*, 2015), karotenoidler, tokoferoller ve klorofil bulunmaktadır (Markhali *et al.*, 2020). Oleuropein, zeytin meyveleri, yaprakları ve tohumlarından kolayca ekstrakte edilebilen ve en bol bulunan fenolik bileşiktir (Khan *et al.*, 2007; Blasi *et al.*, 2016; Nicoli *et al.*, 2019).

Zeytin yaprağı ile ilgili yapılmış çok sayıda araştırma bulunmaktadır. Özet olarak; Blasi *et al.* (2016), İtalyan çeşidi zeytin yapraklarında; toplam fenolik madde miktarını (TPC) 40.9-66.6 mg gallik asit eşdeğeri (GAE)/g, DPPH antioksidan aktiviteyi %40.9-86.1, ABTS antioksidan aktiviteyi 44.8-99.8 mg troloks eşdeğeri (TE)/g, oleuropein miktarını 4.30-91.8 mg/g olarak belirlemişlerdir. Başka bir çalışmada, zeytin yapraklarında; TPC 219.85-464.27 mg GAE/100g kuru ağırlık, toplam flavonoid madde miktarı (TFC) 98.4-377.06 mg kateşin eşdeğeri (CE)/100g ekstrakt, DPPH antioksidan aktivite %58.75-98.2, ABTS antioksidan aktivite %97.73-98.65 olarak saptanmıştır (Brahmi *et al.*, 2013). Nicoli *et al.* (2019), 15 farklı İtalyan çeşidi zeytin yapraklarında oleuropein miktarı ile TPC, DPPH, ORAC ve süperoksit anyon süpürme antioksidan sonuçlarını sırasıyla; 7-30 g/kg kuru ağırlık, 11-49 g GAE/kg, 8.67-29.89 µmol TE/g kuru ağırlık, 0.81-4.25 µmol TE/g kuru ağırlık, 27.66-48.92 µmol TE/g kuru ağırlık olarak bulmuşlardır. Diğer bir çalışmada, zeytin yaprağında kafeik asit (220.5 mg/kg), verbascoside (966.1 mg/kg), oleuropein (26471.4 mg/kg), luteoli 7-O-glikozit (4208.9 mg/kg), rutin (495.9 mg/kg), apigenin 7-O-glikozit (2333.1 mg/kg) ve luteolin 4'-O-glikozit (1355.9 mg/kg) olmak üzere 7 farklı fenolik bileşik tanımlanmıştır (Pereira *et al.*, 2007).

2.1.b. Ceviz

Ceviz ağacı (*Juglans regia* L.) Juglandaceae familyasında dünyaya yaygın olarak yetiştirilmektedir (Bou Abdallah *et al.*, 2016; Jahanban-Esfahlan *et al.*, 2019). Ceviz ağacının kahverengi kabuk, yaprak, ağaç kabuğu, kök, dal ve sürgün gibi kısımları da biyoaktif bileşiklerce potansiyel teşkil etmektedir (Jahanban-Esfahlan *et al.*, 2019). Ceviz yaprağı hoşagiden bir kokuya da sahiptir. Ceviz yaprağı, sekonder metabolitlerden olan fenolik asitler, flavonoidler, organik asitler, tokoferoller, triterpenik asitler, terpenler, terpenoidler, tetralon türevleri, megastigman türevleri ve 5-hidroksi-1,4-naftokinon (juglon) gibi biyoaktif bileşenler (Vieira *et al.*, 2019) ile uçucu aroma bileşikleri (karyofillen oksit, β-Caryophyllene, Germacrene, α-Pinen ve β-Pinen baskın olmak üzere) (Bou Abdallah *et al.*, 2016) içermektedir. Juglon, ceviz ağacının karakteristik fenolik bileşiği olup; taze ceviz yapraklarında, meyvelerde (özellikle yeşil kabuk kısmında) ve sürgünlerde bulunmaktadır (Amaral *et al.*, 2004; Cosmulescu *et al.*, 2014; Salejda *et al.*, 2016; Jahanban-Esfahlan *et al.*, 2019).

Ceviz yaprağının biyoaktif özellikleri ile ilgili bazı araştırma sonuçları aşağıda özetlenmiştir: Nour *et al.* (2013) yapmış oldukları araştırma sonucunda ceviz yaprağında 17 adet fenolik ve flavonoid bileşik tanımlamışlardır. Bunlar içerisinde en fazla juglon (44.55-205.12 mg/100g taze ağırlık), ellajik asit (38.57-134.54 mg/100g taze ağırlık), mirisetin (81.02-230.99 mg/100g taze ağırlık), kateşin hidrat (50.78-457.11 mg/100g taze ağırlık) ve rutin (33.97-186.76 mg/100g taze ağırlık) bulunmaktadır. Başka bir çalışmada da ceviz yaprağında ana fenolik bileşiklerden juglon, ellajik asit, mirisetin ve rutin sırasıyla; 16.2-108.0 mg/100g, 4.03-134.5 mg/100g, 54.1-248.9 mg/100g ve 17.7-186.7 mg/100g taze ağırlık olarak tespit edilmiştir (Cosmulescu *et al.*, 2014). Uysal *et al.* (2016), ceviz yaprağında TPC'yi 67.82-96.03 mg GAE/g, TFC'yi 27.17-46.99 mg rutin eşdeğeri (RE)/g, toplam antioksidan aktiviteyi 85.42-87.81 mg AAE/g, DPPH radikal süpürme aktivitesini %21.55-45.18 (0.1 mg/ml konsantrasyonda), ABTS süpürme aktivitesini 94.13-179.01 mg TE/g ve FRAP aktivitesini 111.48-136.26 µM TE/g olarak tespit etmişlerdir. Ayrıca 10 adet fenolik bileşik (gallik asit, kateşin, p-hidroksibenzoik asit, klorojenik asit, p-kumarik asit, ferulik asit, benzoik asit, kuersetin ve kaempferol) tanımlamışlardır. Vieira *et al.* (2019), yeşil ceviz yapraklarının (23.26 mg/g ekstrakt), sarı ceviz yapraklarına (29.70 mg/g ekstrakt) göre daha yüksek miktarda TPC içerdiğini belirlemiştir. Santos *et al.* (2013), ceviz yaprağında organik asitlerden oksalik asidi %0.93, malik asidi %1.04, askorbik asidi %0.20 ve sitrik asidi %0.89; tokoferollerden α -tokoferol, β -tokoferol, γ -tokoferol ve δ -tokoferol miktarlarını sırasıyla 199.99 mg/100g, 2.63mg/100g, 120.16mg/100g, 67.56mg/100g kuru ağırlık olarak tespit etmişlerdir. Ayrıca, 25 adet fenolik bileşik tanımlamışlardır.

2.2. Terapötik Özellikler ve Klinik Çalışmalar



2.2.a. Zeytin

Zeytin yaprağının tedavi edici özellikleri bileşiminde bulunan fitokimyasallardan kaynaklanmaktadır. Zeytin yaprağı antioksidan, antimikrobiyal, anti-inflamatuar, antiaterojenik, antikarsinojenik, antiviral, hipoglisemik ve nöroprotektif gibi pek çok terapötik etkiye sahiptir (Özcan and Matthäus, 2017)

Perrinjaquet-Moccetti *et al.* (2008), zeytin yaprağı ekstraktının (ZYE) diyabet gibi oksidatif strese bağlı metabolik hastalıkların azaltılmasında, potansiyel antioksidan kaynağı olarak zeytin ağacı yan ürünlerinin önemini vurgulamışlardır. Jemai *et al.* (2009), zeytin yaprağından elde edilen oleuropein ve hidrokstitirozol ekstraktının hipoglisemik ve hipolipidemik etkiler sergilediği, lipid peroksidasyon sürecini azalttığı ve antioksidan savunma sistemini geliştirdiğini tespit etmişlerdir. Başka bir çalışmada, ZYE'nin kan basıncını düşürme etkisi kaptopril ile benzer bulunmuş, günde 1000 mg ZYE'nin karaciğer ve böbrek fonksiyonlarını etkilemeden ağızdan alınmasının güvenli olduğu görülmüştür (Susalit *et al.*, 2011). Başka bir çalışmada ise orta yaşlı fazla kilolu erkeklerde insülin duyarlılığı üzerine zeytin yaprağı polifenollerinin etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonucunda, zeytin yaprağı polifenollerini ile yapılan takviyenin, insülin duyarlılığını ve pankreas β -hücresi salgılama kapasitesini önemli ölçüde iyileştirdiği saptanmıştır (de Bock *et al.*, 2013). Papachristodoulou *et al.* (2016), günlük diyetin temel bir bileşeni olan oleuropein'nin, prostat kanseri hücrelerinin çoğalmasını önlediğini tespit etmişlerdir.

Sudjana *et al.* (2009), ZYE'nin *Campylobacter jejuni*, *Helicobacter pylori* ve *Staphylococcus aureus*'a karşı antimikrobiyal etki gösterdiğini belirlemiştir. Başka bir çalışmada ise ZYE'nin *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *S. aureus* (Gram +), *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* (Gram -) bakterileri ile *Candida albicans* ve *Cryptococcus neoformans*'a karşı antimikrobiyal etki gösterdiği saptanmıştır (Pereira *et al.*, 2007). Zeytin ve ceviz yapraklarının terapötik etkileri Tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo 1. Zeytin ve ceviz yaprağının terapötik özellikleri

Örnekler	Terapötik Özellikler*	Referanslar
<p>Zeytin yaprağı</p>  <p>(Fotoğraf: S. Çakmakçı, 2021)</p>	<ul style="list-style-type: none">• Antioksidan• Antimikrobiyal• Anti-İnflamatuvar• Antiaterojenik• Antikarsinojenik• Antiviral• Hipoglisemik• Nöroprotektif	<p>Khan <i>et al.</i> (2007), El and Karakaya, (2009), Rahmanian <i>et al.</i> (2015), Özcan ve Matthäus, (2017), Nicoli <i>et al.</i> (2019), Romani <i>et al.</i> (2019)</p>
<p>Ceviz yaprağı</p>  <p>(Fotoğraf: M.A Salık, 2021)</p>	<ul style="list-style-type: none">• Antioksidan• Antimikrobiyal• Antifungal• Anti-İnflamatuvar• Antidiyabetik• Antihelmintik• Antidiyareik• Antinosiseptif• Antihistaminik• Antiülser• Antiastmatik• İmmünomodülatör• Antifertilite• Hepatoprotektif	<p>Amaral <i>et al.</i> (2004), Pereira <i>et al.</i> (2007), Nour <i>et al.</i> (2013), Cosmulescu <i>et al.</i> (2014), Vieira <i>et al.</i> (2019), Ravanbakhsh <i>et al.</i> (2016), Salejda <i>et al.</i> (2016), Jahanban-Esfahlan <i>et al.</i> (2019),</p>

*; **Anti-İnflamatuvar:** İltihap ve ödem giderici, **Antiaterojenik:** Deride oluşan şişlikleri ve kızarıklıkları giderici, **Hipoglisemik:** Kan şekeri düşürücü, **Nöroprotektif:** Nöron/sinir hücresi koruyucu, **Antihelmintik:** Parazit giderici, **Antinosiseptif:** Doku zedelenmesinden kaynaklı ağrıları giderici; **Antihistaminik:** Histaminin vücutta verdiği olumsuzlukları giderici, **Antiastmatik:** Astım nöbetlerini önleyici/tedavi edici, **İmmünomodülatör:** Bağışıklığı düzenleyici, **Antifertilite:** Gebeliği önleyici, **Hepatoprotektif:** Karaciğeri koruyucu.

2.2.b. Ceviz

Ceviz yaprakları, geleneksel tıpta hemoroid, hipoglisemi, ishal ve mantar veya mikrobiyal enfeksiyonların tedavisinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Nour *et al.*, 2013; Bou Abdallah *et al.*, 2016). Carvalho *et al.* (2010), ceviz ağacının doğal antioksidan kaynağı olduğunu ve kemopreventif ajan olarak potansiyel olduğunu belirtmişlerdir. Diğer bir araştırmada, *in-vivo* analizler sonucunda günde iki kez ceviz yaprağı tozu uygulamasının; kilo alımı, glisemik kontrol ve kan lipid profilinin düzenlenmesinde etkili olduğu belirtilmiştir (Mollica *et al.*, 2017).

et al. (2016), juglonun pankreas kanseri hücrelerinde metastazı engellediği tespit edilmiş olup, juglonun pankreas kanserinde etkili bir antikanser ajan olarak değerlendirilebileceği sonucuna varmışlardır. Hosseini *et al.* (2014), tip-2 diyabetli hastalarda tedavi süresince uygulanan CYE'nin karaciğer ve böbrekte herhangi bir somut yan etki oluşturmaksızın, kan lipid profilini ve glisemik kontrolü iyileştirdiğini belirlemişlerdir. Vieira *et al.* (2019), ceviz yaprağının; anti-inflamatuar, antiproliferatif (tümör hücrelerde sitotoksik etki) ve antimikrobiyal etki (*Enterococcus faecalis* ve *Listeria monocytogenes'e* karşı) gösterdiğini tespit etmişlerdir (Tablo 1). Araştırmada, ceviz yapraklarının, gıda veya farmasötik alanlarda farklı uygulamalarda kullanılmak üzere hepatotoksik (karaciğer hasarı) etkileri olmayan biyoaktif bileşen kaynağı olarak kullanılabileceği önerilmiştir. Pereira *et al.* (2007) yapmış oldukları araştırma sonucunda, ceviz yaprağının *S. aureus*, *Bacillus cereus* ve *B. subtilis* üzerinde antimikrobiyal etki sağladığını tespit etmişlerdir.

2.3. Toksikite

Yapılan literatür araştırması sonucunda; zeytin ve ceviz yaprağının veya bu yapraklardaki karakteristik bileşiklerin (oleuropein, hidrokstitirosol ve juglon gibi) doğrudan insan ve hayvan deneklerinde toksikolojik olarak değerlendirilmesi üzerine yapılmış çalışmaların çok sınırlı olduğu görülmüştür. Ancak, bu bitkilerin bazı terapötik özelliklerinin araştırıldığı çalışmalarda, zeytin yaprağı ve ceviz yaprağının; tedavi edici özelliklerinin olduğu, karaciğer ve böbrekte her hangi bir toksik etki oluşturmadığı ve hatta bu organların fonksiyonlarını iyileştirdiği bildirilmektedir (Susalit *et al.*, 2011; Hosseini *et al.*, 2014; Mollica *et al.*, 2017).

2.4. Gıdalarda Kullanım Potansiyelleri

Geleneksel olarak zeytin ve ceviz yapraklarının (taze, kuru veya infüzyon çay şeklinde) daha çok çeşitli hastalıkların tedavisinde tıbbi amaçlarla kullanıldığı bilinmektedir (Cosmulescu and Trandafir, 2012; Özcan and Matthäus, 2017). Zeytin yaprağından başka zeytin yan ürünleri de biyoaktif bileşiklerce zengin olup gıda endüstrisinde kullanım potansiyelleri bulunmaktadır. Teknolojik olarak zeytin yaprağının daha çok antioksidan ve antimikrobiyal özelliklerinden faydalanılmaktadır (Nunes *et al.*, 2016).

Zeytin yaprağının gıda endüstrisinde kullanım potansiyeli ile ilgili yapılan çalışmalarda genel olarak antioksidan ve biyoaktif bileşiklerce zenginleştirme yapmak, raf ömrü ile oksidasyon stabilitesini artırmak ve fonksiyonel yeni ürünler üretmek gibi amaçlarla kullanıldığı görülmüştür. Ayrıca zeytin yaprağının; bitkisel çay, gıda takviyesi, kurutulmuş yaprak (bütün ve öğütülmüş), ekstrakt ve tablet şeklinde ticari ürünleri bulunmaktadır (Özcan and Matthäus, 2017; Romani *et al.*, 2019).

Ceviz ağacının tüm yan ürünleri biyoaktif bileşikler bakımından zengindir (Jahanban-Esfahlan *et al.*, 2019). Bunların insan beslenmesinde kullanım alanları zeytin ağacı yan ürünlerine kıyasla daha sınırlı olup, son zamanlarda bu alana yönelim olduğu görülmektedir. Bazı ülkelerde taze yeşil cevizler (endokarp sertleşmeden hemen önce bütün olarak), reçel ve ceviz likörünün üretiminde kullanılmaktadır (Jahanban-Esfahlan *et al.*, 2019). Bunların dışında ceviz yaprağı ticari olarak kurutulmuş formda, bitkisel çay, kapsül veya tablet şeklinde gıda takviyesi olarak piyasada bulunmaktadır. Yapılan çalışmalar incelendiğinde, ceviz yaprağı ve yeşil kabuğunun fonksiyonel ürün elde etmek ve gıdalarda raf ömrünü artırmak amacıyla kullanıldığı ve bu doğrultuda potansiyel taşıdığı görülmüştür.

3. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tarımsal yan ürünlerden olan zeytin yaprağı ve ceviz yaprağı içerdikleri fitokimyasallar bakımından önemli kaynaklardır. Hem fonksiyonel özellikleri geliştirilmiş ürünler elde etmek

hem de atıkları değerlendirmek; biyoaktif bileşiklerinin geri kazanılması ve kullanım potansiyellerinin (ilaç, kozmetik ve gıda gibi) geliştirilmesi bakımından önemlidir. Bu nedenle, önemli tarımsal atıklar olan zeytin ve ceviz yapraklarının, gıda endüstrisinin çeşitli alanlarında hedeflenen amaçlar doğrultusunda kullanım potansiyellerinin olduğu pek çok araştırmada belirtilmiştir. Zeytin yaprağı ve ceviz yaprağı üzerine yapılan araştırma sonuçlarından bu bitkilerin; antioksidan ve fenolik bileşikler bakımından oldukça zengin olduğu, bileşimlerindeki fitokimyasallar nedeniyle pek çok terapötik etkiye sahip oldukları ve gıda uygulamalarında kullanım potansiyellerinin olduğu anlaşılmaktadır.

KAYNAKLAR

- Amaral, J.S., Seabra, R.M., Andrade, P.B., Valentão, P., Pereira, J.A., Ferreres, F. (2004). Phenolic profile in the quality control of walnut (*Juglans regia* L.) leaves. *Food Chem*, 88(3): 373-379. doi: 10.1016/j.foodchem.2004.01.055.
- Blasi, F., Urbani, E., Simonetti, M.S., Chiesi, C., Cossignani, L. (2016). Seasonal variations in antioxidant compounds of *Olea europaea* leaves collected from different Italian cultivars. *J Appl Bot Food Qual*, 89: 202-207. doi: 10.5073/JABFQ.2016.089.025.
- Bou Abdallah, I., Baatour, O., Mechrui, K., Herchi, W., Albouchi, A., Chalghoum, A., Boukhchina, S. (2016). Essential oil composition of walnut tree (*Juglans regia* L.) leaves from Tunisia. *J Essent Oil Res*, 28: 545-550. doi: 10.1080/10412905.2016.1166157.
- Brahmi, F., Mechri, B., Dhibi, M., Hammami, M. (2013). Variations in phenolic compounds and antiradical scavenging activity of *Olea europaea* leaves and fruits extracts collected in two different seasons. *Ind Crops Prod*, 49: 256-264. doi: 10.1080/10412905.2016.1166157.
- Carvalho, M., Ferreira, P.J., Mendes, V.S., Silva, R., Pereira, J.A., Jerónimo, C., Silva, B.M. (2010). Human cancer cell antiproliferative and antioxidant activities of *Juglans regia* L. *Food Chem Toxicol*, 48(1): 441-447. doi: 10.1016/j.fct.2009.10.043.
- Cosmulescu, B.S., Trandafir, I. (2012). Anti-oxidant activities and total phenolics contents of leaf extracts from 14 cultivars of walnut (*Juglans regia* L.). *J Horticult Sci*, 87(5): 504-508. doi: 10.1080/14620316.2012.11512902.
- Cosmulescu, S., Trandafir, I., Nour, V. (2014). Seasonal variation of the main individual phenolics and juglone in walnut (*Juglans regia*) leaves. *Pharm Biol*, 52(5): 575-580. doi: 10.3109/13880209.2013.853813.
- de Bock, M., Derraik, J.G.B., Brennan, C.M., Biggs, J.B., Morgan, P.E., Hodgkinson, S.C., Hofman, P.L., Cutfield, W.S. (2013). Olive (*Olea europaea* L.) leaf polyphenols improve insulin sensitivity in middle-aged overweight men: A randomized, Placebo-Controlled, Crossover Trial. *Plos One*, 8(3): e57622, 1-8. doi: 10.1371/journal.pone.0057622.
- El, S.N., Karakaya, S. (2009). Olive tree (*Olea europaea*) leaves: Potential beneficial effects on human health. *Nutr Rev*, 67(11): 632-638. doi: 10.1111/j.1753-4887.2009.00248.x.
- Gahukar, R.T. (2018). Management of pests and diseases of important tropical/subtropical medicinal and aromatic plants: A review. *J Appl Res Med Aromat Plants*, 9: 1-18. doi: 10.1016/j.jarmp.2018.03.002.
- Hosseini, S., Jamshidi, L., Mehrzadi, S., Mohammad, K., Najmizadeh, A.R., Alimoradi, H., Huseini, H.F. (2014). Effects of *Juglans regia* L. leaf extract on hyperglycemia and lipid profiles in type two diabetic patients: a randomized double-blind, placebo-controlled clinical trial. *J Ethnopharmacol*, 152(3): 451-456. doi: 10.1016/j.jep.2014.01.012.
- Jahanban-Esfahlan, A., Ostadrahimi, A., Tabibiazar, M., Amarowicz, R. (2019). A comparative review on the extraction, antioxidant content and antioxidant potential of different parts of walnut (*Juglans regia* L.) fruit and tree. *Molecules*, 24, 2133: 1-40. doi: 10.3390/molecules24112133.
- Jemai, H., El Feki, A., Sayadi, S. (2009). Antidiabetic and antioxidant effects of hydroxytyrosol and oleuropein from olive leaves in alloxan-diabetic rats. *J Agric Food Chem*, 57(19): 8798-8804. doi: 10.1021/jf901280r.
- Khan, M.Y., Panchal, S., Vyas, N., Butani, A., Kumar, V. (2007). *Olea europaea*: A phyto-pharmacological review. *Pharmacogn Rev*, 1(1): 114-118.
- Lubbe, A., Verpoorte, R. (2011). Cultivation of medicinal and aromatic plants for specialty industrial materials. *Ind Crops Prod*, 34(1): 785-801. doi: 10.1016/j.indcrop.2011.01.019.
- Markhali, F.S., Teixeira, J.A., Rocha, C.M.R. (2020). Olive tree leaves-a source of valuable active compounds. *Processes*, 8: 1177, 1-18. doi:10.3390/pr8091177.
- Mollica, A., Zengin, G., Locatelli, M., Stefanucci, A., Macedonio, G., Bellagamba, G., Onaolapo, O., Onaolapo, A., Azeez, F., Ayileka, A., Novellino, E. (2017). An assessment of the nutraceutical potential of *Juglans regia* L. leaf powder in diabetic rats. *Food and Chem Toxicol*, 107: 554-564. doi: 10.1016/j.fct.2017.03.056.
- Nicoli, F., Negro, C., Vergine, M., Aprile, A., Nutricati, E., Sabella, E., Miceli, A., Luvisi, A., De Bellis, L. (2019). Evaluation of phytochemical and antioxidant properties of 15 Italian *Olea europaea* L. cultivar leaves. *Molecules*, 24(10): 1998, 1-12. doi: 10.3390/molecules24101998.
- Nour, V., Trandafir, I., Cosmulescu, S. (2013). HPLC determination of phenolic acids, flavonoids and juglone in walnut leaves. *J. Chromatogr Sci*, 51: 883-890. doi: 10.1093/chromsci/bms180.
- Nunes, M.A., Pimentel, F.B., Costa, A.S., Alves, R.C., Oliveira, M.B. (2016). Olive by-products for functional and food applications: Challenging opportunities to face environmental constraints. *Innov Food Sci Emerg Technol*, 35: 139-148. doi: 10.1016/j.ifset.2016.04.016.

- Özcan, M.M., Matthäus, B. (2017). A review: Benefit and bioactive properties of olive (*Olea europaea* L.) leaves. *Eur Food Res Technol*, 243: 89-99. doi: 0.1007/s00217-016-2726-9.
- Papachristodoulou, A., Tsoukala, M., Benaki, D., Kostidis, S., Gioti, K., Aligiannis, N., Pratsinis, H., Kletsas, D., Skaltsounis, A., Mikros, E., Tenta, R. (2016). Oleuropein is a powerful sensitizer of doxorubicin-mediated killing of prostate cancer cells and exerts its action via induction of autophagy. *Journal of Cancer Research and Treatment*, 4(4), 61-68. doi: 0.12691/jcrt-4-4-2.
- Pereira, A.P., Ferreira, I.C., Marcelino, F., Valentão, P., Andrade, P.B., Seabra, R., Estevinho, L., Bento, A., Pereira, J.A. (2007). Phenolic compounds and antimicrobial activity of olive (*Olea europaea* L. Cv. Cobrançosa) leaves. *Molecules*, 12(5): 1153-1162. doi: 10.3390/12051153.
- Perrinjaquet-Moccetti, T., Busjahn, A., Schmidlin, C., Schmidt, A., Bradl, B., Aydogan, C. (2008). Food supplementation with an olive (*Olea europaea* L.) leaf extract reduces blood pressure in borderline hypertensive monozygotic twins. *Phytother Res*, 22(9): 1239-1242. doi: 10.1002/ptr.2455.
- Rahmanian, N., Jafari, S.M., Wani, T.A. (2015). Bioactive profile, dehydration, extraction and application of the bioactive components of olive leaves. *Trends Food Sci Technol*, 42: 150-172. doi:10.1016/j.tifs.2014.12.009.
- Romani, A., Ieri, F., Urciuoli, S., Noce, A., Marrone, G., Nediani, C., Bernini, R. (2019). Health effects of phenolic compounds found in extra-virgin olive oil, by-products, and leaf of *Olea europaea* L. *Nutrients*, 11(8):1776, 1-33. doi: 10.3390/nu11081776.
- Salejda, A.M., Janiewicz, U., Korzeniowska, M., Kolniak-Ostek, J., Krasnowska, G. (2016). Effect of walnut green husk addition on some quality properties of cooked sausages. *Food Sci Technol*, 65, 751-757. doi: 10.1016/j.lwt.2015.08.069.
- Santos, A., Barros, L., Calhelha, R.C., Duenas, M., Carvalho, A.M., Santos-buelga, C., Ferreira, I.C.F.R. (2013). Leaves and decoction of *Juglans regia* L.: Different performances regarding bioactive compounds and in vitro antioxidant and antitumor effects. *Ind Crops Prod*, 51: 430-436. doi: 10.1016/j.indcrop.2013.10.003.
- Sudjana, A.N., D'Orazio, C., Ryan, V., Rasool, N., Ng, J., Islam, N., Riley, T.V., Hammer, K.A. (2009). Antimicrobial activity of commercial *Olea europaea* (olive) leaf extract. *Int. J Antimicrob Agents*, 33(5): 461-463. doi: 10.1016/j.ijantimicag.2008.10.026.
- Susalit, E., Agus, N., Effendi, I., Tjandrawinata, R.R., Nofiarny, D., Perrinjaquet-Moccetti, T., Verbruggen, M. (2011). Olive (*Olea europaea*) leaf extract effective in patients with stage-1 hypertension: comparison with captopril. *Phytomedicine*, 18(4): 251-258. doi: 10.1016/j.phymed.2010.08.016.
- Uysal, S., Zengin, G., Aktumsek, A., Karatas, S. (2016). Chemical and biological approaches on nine fruit tree leaves collected from the Mediterranean region of Turkey. *J Func. Foods*, 22: 518-532. doi: 10.1016/j.jff.2016.02.006.
- Vieira, V., Pereira, C., Pires, T.C., Calhelha, R.C., Alves, M.J., Ferreira, O., Barros, L., Ferreira, I.C. (2019). Phenolic profile, antioxidant and antibacterial properties of *Juglans regia* L. (walnut) leaves from the Northeast of Portugal. *Ind Crops Prod*, 134: 347-355. doi: 10.1016/j.indcrop.2019.04.020.

SÜT VE KONJUGE YAĞ ASİDİNİN SAĞLIK VE BESLENMEDEKİ ÖNEMİ

THE IMPORTANCE OF MILK AND CONJUGATED LINOLEIC ACID IN HEALTH AND NUTRITION

Mehmet Ali SALIK

Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı
ORCID NO: 0000-0003-4727-9830

Songül ÇAKMAKÇI

Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü
ORCID NO:0000-0003-0334-5621

ÖZET

Süt mükemmel yakın bir gıdadır. Bileşiminde bulunan laktoz, süt yağı, süt proteinleri, kalsiyum ve fosfor, esansiyel amino asitler, esansiyel yağ asitleri, B₂ vitamini, A vitamini ve/veya β-karoten, fosfolipitler ve daha birçok bileşen bu yaklaşımı doğrulamaktadır. Sütte çok sayıda antioksidan etkili bileşik de vardır. Ancak, süt yağındaki en aktif antioksidan, konjuge çift bağ ile karakterize edilen konjuge linoleik asit (KLA)'tir. KLA; biyolojik değeri yüksek *cis*-9, *trans*-11 ve *trans*-10, *cis*-12 izomerlerinin en fazla bulunduğu 28'den fazla linoleik asit izomerinden oluşmaktadır. Esas olarak süt ve ürünleri sonra da sığır eti en önemli KLA kaynaklarıdır. Ruminant sütlerinde en fazla KLA içeriği sırasıyla; koyun, inek ve keçi sütlerindedir. KLA, çok yüksek antioksidan aktivitesi nedeniyle insanlarda birçok sağlık yararına sahiptir. KLA düşük konsantrasyonlarda bile α-tokoferolden daha etkilidir. Süt yağı antioksidanları insan vücudundaki prooksidan/antioksidan dengenin korunmasında önemlidirler. Lipofilik ortamda aktif olan süt yağı antioksidanları, oksidatif stresi önlemede savunma sistemini desteklemektedir. Yetersiz miktarda lipofilik antioksidan tüketiminin kanser, kalp, nörolojik vb hastalıkların ana nedeni olduğu belirtilmektedir. Lipofilik süt antioksidanlarının termal stabilitesi yüksektir, bu nedenle tüm süt ürünlerinde aktiftir. Sütün, özellikle lipofilik antioksidan içeriği, hayvan yemlerinin bileşimine bağlıdır. Araştırma sonuçları, KLA içeriği zengin olgunlaştırılmış peynirlerin fazla tüketildiği ülkelerde meme kanseri ölüm oranlarının daha düşük olduğunu göstermiştir. Doğal KLA'nın antikanserojenik etkileri sentetik KLA'dan daha yüksektir. KLA, bağışıklık sistemini uyarıcı, ateroskleroz, kanser ve nörolojik bozukluk riskini ve yağ dokusunu azaltıcı, kemik mineralizasyonunu iyileştirici etkileri olan, kan lipid profilinin düzenlenmesi, obezite ve tip 2 diyabetin önlenmesi ve daha birçok sağlık sorununa faydalı olan bir bileşiktir. Araştırma sonuçları, insan beslenmesinde lipofilik antioksidan eksikliğinin nedenleri arasında yetersiz süt yağı tüketimini ve rasyon bileşimini göstermektedir. Bu sunuda, süt ve ürünlerinin konjuge yağ asidi içeriği ve önemi hakkında bilgi verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Süt, Konjuge linoleik asit, Antioksidan, Sağlık

ABSTRACT

Milk is a near-perfect food. Lactose, milk fat, milk proteins, calcium and phosphorus, essential amino acids, essential fatty acids, vitamin B₂, vitamin A and/or β -carotene, phospholipids and many other components in its composition confirm this approach. There are also many antioxidant compounds in milk. However, the most active antioxidant in milk fat is conjugated linoleic acid (CLA), which is characterized by a conjugated double bond. CLA; It consists of more than 28 linoleic acid isomers with the highest biological value of *cis*-9, *trans*-11 and *trans*-10, *cis*-12 isomers. Mainly milk and its products, followed by beef are the most important sources of CLA. The highest CLA content in ruminant milk, respectively; in sheep, cow and goat milk. CLA has many health benefits in humans, due to its very high antioxidant activity. CLA is more effective than α -tocopherol, even at low concentrations. First of all, milk fat antioxidants are important in maintaining the rooxidant/antioxidant balance in the human body. Milk fat antioxidants, which are active in the lipophilic environment, support the defense system in preventing oxidative stress. Insufficient amount of lipophilic antioxidant consumption is stated to be the main cause of cancer, heart, neurological, etc. diseases. The thermal stability of lipophilic milk antioxidants is high, so they are active in all dairy products. The content of especially lipophilic antioxidants in milk depends on the composition of animal feeds. Research results have shown that breast cancer mortality rates are lower in countries where CLA-rich ripened cheeses are consumed more. The anticarcinogenic effect of natural CLA is higher than synthetic CLA. CLA is a compound that stimulates the immune system, reduces the risk of atherosclerosis, cancer and neurological disorders and adipose tissue, improves bone mineralization, regulates blood lipid profile, prevents obesity and type 2 diabetes, and many other health problems. Research results indicate insufficient consumption of milk fat and ration composition among the causes of lipophilic antioxidant deficiency in human nutrition. In this presentation, information will be given about the conjugated fatty acid content of milk and its products and its importance.

Keywords: Milk, Conjugated linoleic acid, Antioxidant, Health

1. GİRİŞ

Süt bileşimindeki; laktoz, süt yağı, süt proteinleri, kalsiyum, fosfor, esansiyel amino asitler, esansiyel yağ asitleri, B₂ vitamini, A vitamini ve/veya β karoten, fosfolipitler ve daha birçok bileşeni yeterli ve dengeli bir şekilde içermesinden dolayı çok önemli bir gıdadır (Çakmakçı, 2020). Sütün bileşiminde insan sağlığı ve beslenmesinde önemli çok sayıda antioksidan etkili bileşik de bulunmaktadır. Bunlardan en önemlisi konjuge linoleik asit (KLA) olup, süt yağında bulunan en aktif antioksidandır (Grażyna *et al.*, 2017). Son zamanlarda, KLA'nın sağlık üzerine faydalı etkileri daha fazla anlaşıldığından, bu konuda yapılan araştırmalara ilgi artmıştır. Süt ve süt ürünleri KLA miktarı bakımından önemli kaynakları oluşturmaktadır. Bu çalışmada, konjuge yağ asidinin insan sağlığı ve beslenmesindeki önemine dikkat çekilerek, süt ve süt ürünlerinin konjuge yağ asidi içeriği hakkında bilgi verilmiştir.

2. KONJUGE LİNOLEİK ASİT

KLA, linoleik asidin (C18:2) konjuge olmuş pozisyonel ve geometrik izomerlerinin karışımlarından oluşmuş (Güney vd., 2020), 18 karbon zinciri boyunca farklı pozisyonlarda (*cis*, *trans*) bulunarak 28 farklı izomer oluşturmaktadır (Yang *et al.*, 2015; Ivanova, 2021). KLA'nın biyolojik değeri yüksek izomerleri *cis*-9, *trans*-11 ve *trans*-10, *cis*-12 KLA'dır (Wang and Lee 2015; Yang *et al.*, 2015; İşler, 2018; Ivanova, 2021). İnek sütü, *cis*-9, *trans*-11 KLA'nın (%85-90) en bol kaynağıdır. *Cis*-yağ asitleri, bazı rumen bakterileri tarafından linoleik asit, α -linolenik asit ve oleik asitten izomeraz ve hidrolaz tarafından *trans* yağ

asitlerine dönüştürülebilir. Rumen lipazları tarafından yem trigliseridleri hidroliz olunca *cis* konfügurasyondaki serbest yağ asitleri serbest kalır ve bakteriler tarafından biyoyararlı formlara dönüştürülür (Wang and Lee 2015). Yapılan araştırmalarda; *Butyrivibrio fibrisolvens*, *Lactobacillus reuteri*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium breve*, *Propionibacterium acnes* ve *Propionibacterium freudenreichii* gibi bir çok bakterinin serbest linolenik asitten KLA ürettiği bildirilmektedir (Sieber *et al.*, 2004).

KLA'lar fonksiyonel lipidler olarak kabul edilmekte, çoğunlukla da geviş getiren hayvanlardan elde edilen süt ve et ürünlerinde bulunmaktadır (Ivanova, 2021). Süt yağındaki en aktif antioksidan konjuge çift bağ ile karakterize edilen, sütün çok önemli bir bileşeni olan ve daha çok ruminantların (sığır, koyun, keçi) etinde bulunan KLA'dır (Grażyna *et al.*, 2017). Süt ürünleri farklı miktarlarda KLA içerir. Koyun sütünün KLA içeriği inek sütüne göre iki kat daha fazla, keçi sütü ise inek sütünden daha az miktarda KLA içermektedir (Tsiplakou *et al.*, 2009). Lipofilik süt antioksidanları, yüksek düzeyde termal stabilite ile karakterize edilir ve uygulanan termal işleme yönteminden bağımsız olarak tüm süt ürünlerinde aktif olarak kalırlar. Sütün antioksidan içeriği, özellikle lipofilik antioksidan içeriği, büyük ölçüde hayvan yemlerinin bileşimi ile belirlenir (Abd El-Salam and El-Shibiny, 2014).

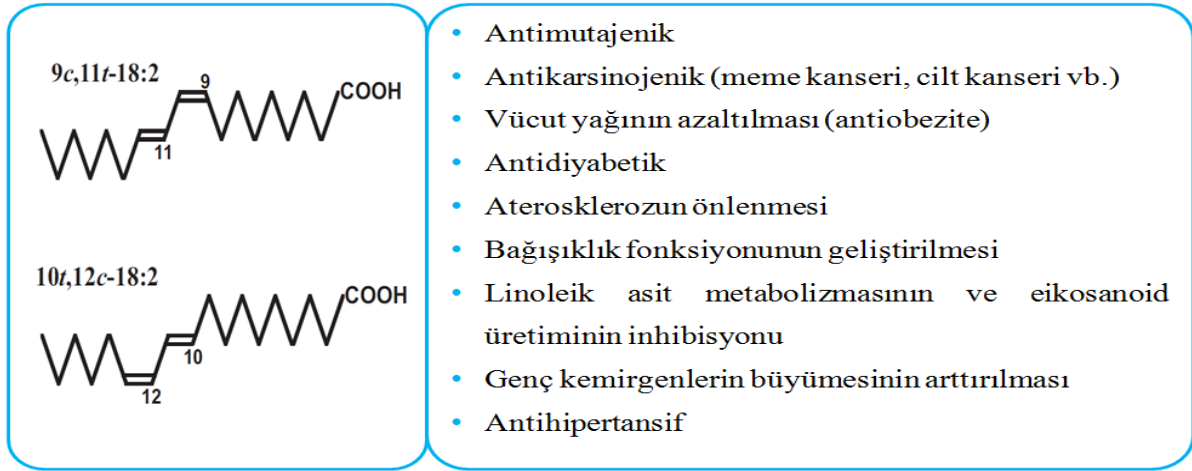
2.1. Konjuge Linoleik Asidin Beslenme ve Sağlık Açısından Önemi

KLA'nın çok sayıda sağlık yararı olup (Bhattacharya *et al.*, 2006; Güney vd., 2020), bu etki antioksidan aktivitesinin çok yüksek oluşundan kaynaklanmaktadır. KLA düşük konsantrasyonlarda bile, α -tokoferolden daha etkilidir (Grażyna *et al.*, 2017). Aktivitesi, yağ ve yağlı gıdalarda kullanılan sentetik antioksidan olan butylated hidroksi toluen (BHT) ile karşılaştırılabilir seviyededir. KLA, antioksidan (Yang *et al.*, 2015), anti-kanserojenik (Kelley *et al.*, 2007), antiaterojenik (McLeod *et al.*, 2004), anti-diyabetik (Ryder *et al.*, 2001; Parodi, 2003) ve anti-adipojenik (yağ azaltma etki) (Parodi, 2003; Park and Pariza, 2007) gibi çeşitli fonksiyonel etkileri olan olağanüstü bir esansiyel yağ asididir (Berven *et al.*, 2000). KLA'nın kimyasal yapısı ile bazı terapötik özellikleri Şekil 1'de verilmiştir (Koba and Yanagita, 2014). KLA'nın sağlığa yararlı olması için, 70 kg ağırlığındaki bir insanın günde 3 g KLA alması önerilmektedir (Güney vd., 2020; Zongo *et al.*, 2021). Doğal olarak alınması hem yağda çözünmesi hem de başka avantajları nedeniyle tavsiye edilmektedir. Örneğin, doğal KLA'nın antikanserojenik etkileri sentetik KLA'dan daha yüksektir (Ip *et al.*, 1999). Ayrıca, ticari KLA'nın suda çözünmezliği ve oksidatif kararsızlığı, su bazlı gıdaların zenginleştirilmesi için KLA uygulamalarını sınırlayan engellerdir (Koohikamali and Mustapa Kamal, 2015). Bu nedenle, arginin (Arg) ve lizin (Lys) amino asitlerinin KLA'ya dahil edilmesi üzerine yapılan bir araştırmada, KLA'nın suyla karışabilirliğini ve oksidatif stabilitesini iyileştirebileceği sonucuna varılmış olup, üretim, depolama, nakliye ve gıda takviyesi sırasında oksidasyondan korunması gerektiği belirtilmiştir (Koohikamali and Mustapa Kamal, 2015). Çünkü oksidatif stabilitenin bozulması, KLA'nın besin değerini düşürmekte ve kötü aroma oluşumuna neden olan lipid oksidasyon ürünlerine ayrılmaktadır.

İnsan beslenmesinde lipofilik antioksidan eksikliği; süt yağı tüketiminin azlığı ve süt sığırları işletmelerinde rasyon bileşiminin önemini göstermiştir (Grażyna *et al.*, 2017). Süt yağı antioksidanları insan vücudundaki prooksidan/antioksidan dengenin korunmasında önemlidirler. Lipofilik ortamda aktif olan süt yağı antioksidanları, oksidatif stresi önlemede savunma sistemini desteklemektedir. Yetersiz miktarda özellikle lipofilik antioksidan tüketimi, kanser, kalp, nörolojik vb hastalıkların ana nedenidir (Grażyna *et al.*, 2017).

KLA'nın antioksidan etkisi dışında, KLA içeriği zengin olgunlaştırılmış peynirlerin en fazla tüketildiği ülkelerde meme kanseri ölüm oranlarının daha düşük olduğu belirlenmiştir (Zlatanov *et al.*, 2002; Larsson *et al.*, 2005). Ayrıca, KLA bağışıklık sistemini de uyarıcıdır.

KLA, kan lipid profilinin düzenlenmesinde, hipertrigliseridemi, obezite ve tip 2 diyabetin önlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Menon *et al.*, 2010).



Şekil 1. KLA'nın kimyasal yapısı ve bazı terapötik özellikleri (Koba and Yanagita, 2014).

2.2. Süt ve Süt Ürünlerinde Konjuge Linoleik Asit

Sütte KLA miktarı; genetik, yem bileşimi, hayvan beslenmesi ve iklim özellikleri gibi faktörlere bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Süt ürünlerinde ise bu faktörlere ilaveten uygulanan teknolojik işlemler ve üretim yöntemlerinin de KLA miktarına etkisi bulunmaktadır (Abd El-Salam and El-Shibiny, 2014). Farklı Avrupa ülkelerine ait sütlerin toplam KLA içeriği Tablo 1'de verilmiştir. Sütteki KLA miktarı ülkeler arasında geniş bir varyasyon göstererek, ortalama %0.40 (Kıbrıs) ile %1.10 (Slovakya) aralığında olduğu görülmektedir. Süt ve süt ürünlerinde KLA miktarının belirlenmesi üzerine yapılmış bazı araştırma sonuçları Tablo 2'de özet olarak verilmiştir.

Tablo 1. Farklı Avrupa ülkelerine ait sütlerin toplam KLA içeriği (g/100 g yağ asidi)

Ülke	En düşük	En yüksek	Ortalama
Kıbrıs	0.30	0.51	0.40
Norveç	0.51	0.72	0.61
Slovakya	0.50	1.54	1.10
Portekiz	0.72	0.96	0.87
İsveç	0.39	0.76	0.59
İsviçre	0.11	2.50	1.06
Birleşik Krallık	0.30	0.80	0.57
İspanya	0.22	1.96	0.80
Hollanda	0.36	0.78	0.53
İrlanda	0.41	1.74	0.91
Yunanistan	0.33	0.96	0.46
Almanya	0.10	1.89	0.77
Türkiye	0.47	1.02	0.71
Finlandiya	0.41	0.55	0.48
Fransa	0.51	1.20	0.84
Danimarka	0.52	0.74	0.64
İtalya	0.19	1.03	0.47

Zongo *et al.* (2021)

Tablo 2. Süt ve süt ürünlerinde KLA miktarları

Ürünler	KLA izomerleri		Toplam KLA	R
	<i>cis</i> -9, <i>trans</i> -11	<i>trans</i> -10, <i>cis</i> -12		
Süt	%0.86-0.94	%0.07-0.11	-	1
	5.83-5.88 mg/g yağ	-	-	2
Yoğurt	2.02-5.82 mg/g yağ	0.05-0.10 mg/g yağ	2.07-6.01 mg/g yağ	3
	-	-	2.60-4.82 mg/g yağ	4
Peynir	6.15-6.22 mg/g yağ	-	-	2
	1.50-3.63 mg/g	-	-	4
Tereyağı	-	-	47.75-126.79 mg/100g	6
	5.01-7.06 mg/g yağ	-	-	2
Kaymak	2.85-4.67 mg/g	-	-	5
Krema	4.33-6.09 mg/g	-	-	5
	-	-	11.26-14.38 mg/g	4
Ayran	5.74-7.94 mg/g	-	-	5
	2.31-6.22 mg/g yağ	-	-	2
Kefir	-	-	7.07-15.72 mg/kg	7
Kıymız	-	-	9.49-15.24 mg/kg	7
	-	-	4.25-4.60 mg/kg	7

R: Referanslar; **1:** Guler *et al.* (2010), **2:** Jiang *et al.* (1997), **3:** Akalın *et al.* (2007), **4:** Kocatürk, (2019), **5:** Seçkin *et al.* (2005), **6:** Gürsoy *et al.* (2021), **7:** Torunoğlu, (2017).

3. SONUÇ

Süt, kendine özgü çeşit ve miktarda bileşenlerinin (süt proteinleri, süt yağı, laktoz, kalsiyum başta olmak üzere mineral maddeleri vb.) yanı sıra çeşitli biyoaktif bileşikler bakımından da dikkat çeken, sağlık ve beslenme için hayati öneme sahip bir gıdadır. KLA, süt ve süt ürünlerinde diğer gıdalara göre daha fazla bulunan, antioksidan özelliği de yüksek bir biyoaktif bileşiktir. Yapılan araştırmalar sonucunda, KLA'nın; antimitojenik, antikarsinojenik, antiobezite, antidiyabetik, antihipertansif ve bağışıklık sistemini güçlendirici vb etkilerinin olduğu bildirilmiştir. Bu nedenlerle, bu sunuda da süt ve ürünlerinin, içerdiği KLA'dan dolayı insan sağlığı ve beslenmesindeki önemi vurgulanmıştır.

KAYNAKLAR

- Abd El-Salam, M.H., El-Shibiny, S. (2014). Conjugated linoleic acid and vaccenic acid contents in cheeses: An overview from the literature. *Journal of Food Composition and Analysis*, 33, 117-126.
- Akalın, A.S., Tokusoğlu, Ö., Gönç, S., Aycan, Ş. (2007). Occurrence of conjugated linoleic acid in probiotic yoghurts supplemented with fructooligosaccharide. *International Dairy Journal*, 17, 1089-1095.
- Berven, G., Bye, A., Hals, O., Blankson, H. *et al.* (2000). Safety of conjugated linoleic acid in overweight or obese human volunteers. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 102, 455-462.
- Bhattacharya, A., Banu, J., Rahman, M., Causey, J., Fernandes, G. (2006). Biological effects of conjugated linoleic acids in health and disease. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 17, 789-810.
- Çakmakçı, S. (2020). Süt Fizik ve Kimyası Ders Notları. Atatürk Üniv. Gıda Müh. Böl. Erzurum.
- Grażyna, C., Hanna, C., Adam, A., Magdalena, B.M. (2017). Natural antioxidants in milk and dairy products. *International Journal of Dairy Technology*, 70 (2), 167-178.
- Guler, G.O., Cakmak, Y.S., Zengin, G., Aktumsek, A., Akyıldız, K. (2010). Fatty acid composition and conjugated linoleic acid (CLA) content of some commercial milk in Turkey. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 16 (Suppl-A), S37-S40.
- Güney, A., Alaşalvar, H., Erinç, H. (2020). Margarin formülasyonunda konjüğe linoleik asit kullanımının depolama stabilitesi üzerine etkisi. *Gıda*, 45(5), 997-1008.
- Gürsoy, O., Faki, R., Kocatürk, K., Eskin, G., Yılmaz, Y. (2021). Fatty acid composition and conjugated linoleic acid content of cheeses produced with goat milk. *Pamukkale University Journal of Engineering Sciences*, 1-7. doi: 10.5505/pajes.2021.05995

- Ip, C., Banni, S., Angioni, E., Carta, G., McGinley, J., Thompson, H.J., Barbano, D., Bauman, D. (1999). Conjugated linoleic acid-enriched butter fat alters mammary gland morphogenesis and reduces cancer risk in rats. *The Journal of Nutrition*, 129, 2135-2142.
- Ivanova, M. (2021). Conjugated linoleic acid-enriched dairy products: A review. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*, 10 (5) e3609.
- İşler, İ.H. (2018). Kimyasal Yöntemle Konjüge Linoleik Asit Üretimi ve Saflaştırılması. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi (Danışman: Doç. Dr. Hakan Erinç), 40 s.
- Jiang, J., Björck, L., Fondén, R. (1997). Conjugated linoleic acid in Swedish dairy products with special reference to the manufacture of hard cheeses. *International Dairy Journal*, 7, 863-867.
- Kelley, N.S., Hubbard, N.E., Erickson, K.L. (2007). Conjugated linoleic acid isomers and cancer. *Journal of Nutrition*, 137, 2599-2607.
- Koba, K., Yanagita, T. (2014). Health benefits of conjugated linoleic acid (CLA). *Obesity Research and Clinical Practice*, 8, 525-532.
- Kocatürk, K. (2019). Geleneksel Yöntemle Üretilen Kökez Süzme Yoğurdunun Fizikokimyasal ve Reolojik Özellikleri, Uçucu Lezzet Bileşenleri, Yağ Asidi Kompozisyonu ve Konjüge Linoleik Asit İçeriği. Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi (Danışman: Prof. Dr. Oğuz Gürsoy), 66 s.
- Koohikamali, S., Mustapa Kamal, S.M. (2015). Enhanced oxidative stability and water miscibility of conjugated linoleic acid complexed with lysine and arginine. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 117, 637-645.
- Larsson, S.C., Bergkvist, L., Wolk, A., (2005). High-fat dairy food and conjugated linoleic acid intakes in relation to colorectal cancer incidence in the Swedish Mammography Cohort. *American Journal of Clinical Nutrition*, 82, 894-900.
- McLeod, R.S., LeBlanc, A.M., Langille, M.A., Mitchell, P.L., Currie, D.L. et al. (2004). Conjugated linoleic acids, atherosclerosis, and hepatic very-low-density lipoprotein metabolism. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 79, 1169S-1174S.
- Menon, S., Jain, S., Nagpal, R., Kumar, M., Mohania, D., Yadav, D., Marotta, F., Yadav, M., Yadav, H. (2010). Immunomodulatory potential of conjugated linolenic acid. In *Dietary Components and Immune Function*, pp 217-226. Watson RR, Zibadi S, Preedy VR, eds. Parsippany, NJ: Humana Press.
- Park, Y., Pariza, M.W. (2007). Mechanisms of body fat modulation by conjugated linoleic acid (CLA). *Food Research International*, 40, 311-323.
- Parodi, P.W. (2003). Anti-cancer agents in milkfat. *Australian Journal of Dairy Technology*, 58, 114-118.
- Ryder, J.W., Protocarrero, C.P., Song, X.M., Cui, L. et al., (2001). Specific antidiabetic properties of CLA. *Diabetes*, 60,1149-1157.
- Seçkin, A.K., Gürsoy, O., Kınık, Ö., Akbulut, N. (2005). Conjugated linoleic acid (CLA) concentration, fatty acid composition and cholesterol content of some Turkish dairy products. *LWT*, 38, 909-915.
- Sieber, R., Collomb, M., Aeschlimann, A., Jelen, P., Eyer, H. (2004). Impact of microbial cultures on conjugated linoleic acid in dairy products-a review. *International Dairy Journal*, 14, 1-15.
- Torunoğlu, F.A. (2017). Bazı Fermente Süt İçeceklerindeki Konjüge Linoleik Asit Miktarı Üzerine Laktik Destek Kültür Kullanımının Etkisi. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Doktora Tezi (Danışman: Prof. Dr. Necati Akbulut), 155 s.
- Tsiplakou, E., Fletmetakis, E., Kalloniati, C., Papadomichelakis, G., Katinakis, P., Zervas, G., (2009). Sheep and goats differences in CLA and fatty acids milk fat content in relation with mRNA stearoyl-CoA desaturase and lipogenic genes expression in their mammary gland. *Journal of Dairy Research*, 76, 392-401.
- Wang, T., Lee, H.G. (2015). Advances in research on *cis*-9, *trans*-11 conjugated linoleic acid: a major functional conjugated linoleic acid isomer. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 55, 720-731.
- Yang, B., Chen, H., Stanton, C., Paul Ross, R., Zhang, H., Chen, Y.Q., Paul, W. (2015). Review of the roles of conjugated linoleic acid in health and disease. *Journal of Functional Foods*, 15, 314-325.
- Zlatanos, S., Laskaridis, K., Feist, C., Sagredos, A. (2002). CLA content and fatty acid composition of Greek Feta and hard cheeses. *Food Chemistry*, 78, 471-477.
- Zongo, K., Krishnamoorthy, S., Moses, J.A., Yazici, F., Çon, A.H., Anandharamkrishnan, C. (2021). Total conjugated linoleic acid content of ruminant milk: The world status insights. *Food Chemistry*, 334, 127555, 1-6.

THE EFFECT OF LIMITED IRRIGATION ON THE YIELDS OF SOME FIELD CROPS GROWN IN CENTRAL ANATOLIAN CONDITIONS

KISINTILI SULAMANIN ORTA ANADOLU KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN BAZI TARLA BİTKİLERİNİN VERİMİNE ETKİSİ

Dr. M. Sevba ÇOLAK

Ankara University, Faculty of Agriculture, Department of Farm Structures and Irrigation, Ankara, Turkey. Orcid ID: 0000-0003-4752-6491

Prof. Dr. Ahmet ÖZTÜRK

Ankara University, Faculty of Agriculture, Department of Farm Structures and Irrigation, Ankara, Turkey. Orcid ID: 0000-0003-0201-1726

ABSTRACT

Effective use and management of water resources is important to ensure sustainable agriculture and food security. Turkey is a country with water scarcity in terms of total consumable water potential. The sector that uses water resources the most in the world and in Turkey is agriculture. It will be inevitable to achieve success in water resources management with the effective management of water used in agriculture.

Irrigation water amount and plant water consumption are the most important parameters that form the basis of irrigation projects. For this reason, the proper planning and operation of irrigation projects depends on the correct calculation of the plant water consumption amounts related to the vegetation periods of the plants grown in the region.

In order to prepare a convenient irrigation program for the conditions, the relations between irrigation water and yield and the principles of irrigation scheduling should be well known. In cases where irrigation water capacity is insufficient or irrigation water is expensive, limited irrigation can be applied instead of full irrigation. In limited irrigation, the plant is allowed to experience some stress by giving water later than the required time or less than the required amount of water or applying both are applied to the plant root zone. Thus, less water is used. In limited irrigation, instead of obtaining maximum yield, it is possible to obtain more yield and more income per unit of water. Thus, it is possible to irrigate more areas with the saved water.

In this study, it was assumed that 5 different plants (sunflower, wheat, corn, sugar beet, alfalfa) were grown in Central Anatolian conditions and irrigation water needs of these plants were met at 4 different rates (100%, 75%, 50% and 25%). The yield values obtained and the amount of water applied were correlated. In the study, firstly, the irrigation water needs of the plants were determined and they were found to be 642, 511, 648, 827 and 795 mm, respectively.

Sunflower yield was determined as 283 kg/da, wheat yield 267 kg/da, corn yield 876 kg/da, sugar beet yield 6926 kg/da and alfalfa yield 3890 kg/da under full irrigation condition. Significant decreases were observed in yields due to the decrease in the amount of irrigation water. The ranking of plants in terms of response to water deficit was maize, alfalfa, wheat, sugar beet and sunflower.

Key Words: Limited Irrigation, Full Irrigation, Yield response

ÖZET

Sürdürülebilir tarım ve gıda güvenliğini sağlayabilmek için su kaynaklarının etkin kullanımı ve yönetimi önem arz etmektedir. Türkiye toplam tüketilebilir su potansiyeli açısından su kısıtı yaşayan ülke konumundadır. Tüm dünyada ve Türkiye’de su kaynaklarını en fazla kullanan sektör, tarım sektörüdür. Tarımda kullanılan suyun etkin yönetilmesi ile su kaynakları yönetiminde başarı sağlanması kaçınılmaz olacaktır.

Sulama suyu miktarı ve bitki su tüketimi, sulama projelerinin temelini oluşturan en önemli parametrelerdir. Bu nedenle sulama projelerinin doğru planlanması ve işletilmesi, bölge koşulunda yetiştirilen bitkilerin vejetasyon dönemlerine ilişkin bitki su tüketimi miktarlarının doğru hesaplanmasına bağlıdır.

Koşullara uygun bir sulama programının hazırlanabilmesi için, sulama suyu ile verim arasındaki ilişkilerin ve sulama zaman planlanması ilkelerinin iyi bilinmesi gerekmektedir. Sulama suyu kapasitesinin yetersiz veya sulama suyunun pahalı olduğu durumlarda tam sulama yerine kısıntılı sulama yapılabilmektedir. Kısıntılı sulamada bitki kök bölgesindeki toprağa gereken zamandan daha geç veya gereken miktardan daha az su verilerek veya her ikisi de birlikte uygulanarak bitkinin bir miktar strese girmesine izin verilmektedir. Böylece daha az su kullanması sağlanmaktadır. Kısıntılı sulamada bitkisel üretimde maksimum verim alınması yerine, birim suyla daha fazla verim, daha fazla gelir elde edilmesi, gerektiğinde tasarruf edilen suyla daha fazla alanın sulanması mümkün olmaktadır.

Bu çalışmada, Orta Anadolu koşullarında 5 farklı bitkinin (ayçiçeği, buğday, mısır, şekerpancarı, yonca) yetiştirildiği ve bu bitkilerin sulama suyu ihtiyaçlarının 4 farklı oranda karşılandığı (%100 sulama, %75 sulama, %50 sulama ve %25 sulama) varsayılarak, elde edilen verim değerleri ile uygulanan su miktarları ilişkilendirilmiştir. Çalışmada öncelikle bitkilerin sulama suyu ihtiyaçları belirlenmiş ve sırasıyla 642, 511, 648, 827 ve 795 mm olarak bulunmuştur.

Sulama suyu ihtiyacının tam olarak verildiği koşulda ayçiçeği verimi 283 kg/da, buğday verimi 267 kg/da, mısır verimi 876 kg/da, şekerpancarı verimi 6926 kg/da ve yonca verimi 3890 kg/da olarak belirlenmiştir. Sulama suyu miktarlarındaki azalmaya bağlı olarak verimlerde de önemli azalmalar görülmüştür. Su kısıntısına tepki açısından bitkilerin sıralaması mısır, yonca, buğday, şeker pancarı ve ayçiçeği şeklinde gerçekleşmiştir.

Anahtar kelimeler: Kısıntılı Sulama, Tam Sulama, Verim

1. GİRİŞ

Modern tarımın ayrılmaz bir parçası olan sulama, bitkisel üretimde en önemli tarımsal girdilerden birini oluşturmaktadır. Koşullara uygun sulama yöntemi ve bu yönteme uygun sulama sisteminin kurularak bitkinin ihtiyacı olan suyun, uygun zamanda bitki kök bölgesine verilmesi, sulamadan beklenen yararın elde edilmesi için önemlidir (Yıldırım 1993).

Dünya nüfusunun her kırk yılda bir aşağı yukarı iki misline yükselme eğilimi, su kaynaklarına olan ihtiyacı sürekli artırmakta ve suyu yeryüzünün en önemli servetlerinden birisi haline getirmektedir (Öztürk ve Çolak 2021).Su kıtlığı her şeyden önce kurak ve yarı kurak bölgelerde yaşayan dünya nüfusunun %52'sini etkilemektedir (Unesco-Wwap 2006).

Tarımsal üretimde su, sıcak ve kurak yaz dönemlerinde verimi etkileyen en önemli etkenlerden biri olup, su kaynaklarında azalma yaşandığında birim subaşına verimi maksimum yapacak sulama programlarına ihtiyaç duyulmaktadır (Bekele ve Tilahun 2007). Kısıntılı sulama, bitkinin suya olan hassasiyetinin daha az olduğu büyüme aşamalarında bitkiyi hafif su stresine maruz bırakarak verimde küçük bir azalma ile önemli su tasarrufu elde edilen bir sulama uygulamasıdır (Costa vd. 2007; Shrestha vd. 2010). Bu uygulamanın başarılı olması ve kısıtlı olan suyun iyi yönetilmesi bitkiyi iyi tanımaya bağlıdır (Farre ve Faci 2009).

Bitki verimi ve su kullanımı arasındaki ilişki, kurak ve yarı-kurak bölgelerde zirai araştırmanın ana konusunu oluşturmaktadır (Lyle ve Bordovsky, 1995, Zhang ve Oweis, 1999, Pandey vd. 2000). Sulama suyu uygulamasına karşın bitki verim duyarlılığının bilinmesi ekonomik sulama stratejilerinin belirlenmesinde kritik öneme sahiptir.

Kısıntılı sulama, su kısıntısına göre verimdeki azalmayı dikkate alan bir optimizasyon stratejisidir. Kısıntılı sulamadaki temel amaç; maksimum üretim için gerekli sulama suyunu azaltarak su kullanım etkinliğini artırmaktır. Sulama suyu miktarının yetersiz olması, sulama maliyetinin yüksek olması ve maksimum üretim için ihtiyaç duyulandan daha az miktarda suyun bulunması durumlarında kısıntılı sulamalar yapılmaktadır. Bu çalışmada, Orta Anadolu koşullarında 5 farklı bitkinin (ayçiçeği, buğday, mısır, şekerpancarı, yonca) yetiştirildiği ve bu bitkilerin sulama suyu ihtiyaçlarının 4 farklı oranda karşılandığı (%100 sulama, %75 sulama, %50 sulama ve %25 sulama) varsayılarak, elde edilen verim değerleri ile uygulanan su miktarları ilişkilendirilmiştir.

2. MATERYAL & YÖNTEM

Çalışmada yürütülecek hesaplamaların yapılabilmesi için baz bitki olarak bölgede yetiştiriciliği en fazla yapılan 5 çeşit seçilmiş olup bunlar; ayçiçeği, buğday, mısır, şeker pancarı ve yoncadır. Orta Anadolu bölgesinden Afyon, Aksaray, Ankara, Çankırı, Çorum, Eskişehir, Karaman, Kırıkkale, Kırşehir, Konya, Nevşehir, Niğde ve Yozgat koşullarında yetiştirilen bu bitkilerin su tüketim değerleri ve verim değerleri dikkate alınmış olup, sulama konularında 4 farklı su uygulama düzeyi (%100, %75, %50, %25) uygulandığı varsayılarak verimlerinde meydana gelen azalmalar hesaplanmıştır.

Araştırmada Orta Anadolu şartlarında yürütülen ve kısıntı uygulanmadan optimum verim alınan çalışmalardan elde edilen net su tüketimi değerleri kullanılarak hazırlanmış olan Tagem yayını "Türkiye'de Sulanan Bitkilerin Bitki Su Tüketimleri" adlı eserden araştırma bölgelerine ait değerlerin ortalaması kullanılmıştır. Ayrıca; bu bölgelere ait tam sulama koşulunda elde edilen verim değerlerinin ortalaması alınarak kısıntılı sulama koşulunda elde edilecek verimler hesaplanmıştır.

Bitkilerin su stresine duyarlılığı bitkiden bitkiye ve aynı bitkide farklı aşamalarda değişiklik gösterir. Aynı büyüklükte ve aynı süredeki bir su stresinin verime etkisi, farklı aşamalarda az veya çok olabilmektedir (Doorenbos ve Kassam, 1979).

Bitkilerdeki su açığı ve bunun neden olduğu su stresi, bitki su tüketimi ve verim üzerine etki eder. Su-verim ilişkisi, su dışındaki bütün faktörlerin optimum düzeyde tutulduğu koşullar için geçerlidir. Topraktaki su miktarındaki azalmaya bağlı olarak bitkinin su tüketimindeki azalma miktarı belirlenebilmektedir. Çiftçi tarımsal üretimden kar etmek durumundadır. Bu nedenle sulama suyu-su tüketimi ilişkisinden sonra sulama suyu-verim ilişkisine ve daha sonra sulama suyu-gelir ilişkisine dikkat etmek gerekmektedir.

Su ile verim arasındaki ilişkinin belirlenmesinde çeşitli yaklaşımlar kullanılmıştır. Bunlardan en yaygın olarak kullanılanı boyutsuz unsurlar içeren ve suyun hangi duyarlılık aşamasında uygulandığını

gözönüne alan Stewart eşitliğidir. Bu eşitlik, oransal bitki su tüketimi açığı (1-ETa/ETm) ile oransal verim azalması (1-Ya/Ym) arasındaki doğrusal ilişkiyi göstermektedir.

Genel Stewart eşitliği aşağıdaki gibi yazılabilir;

$$(1-Ya/Ym)=ky(1-ETa/ETm)$$

Veya

$$Ya/Ym=(1-ky(1-ETa/ETm))$$

Eşitlikte;

Ya= Gerçek verim (kg/da),

Ym= Maksimum verim (kg/da),

Ky= Verim faktörü,

ETa= Su açığının olduğu dönemdeki gerçek su tüketimi (mm),

ETm= Su açığının olduğu dönemdeki maksimum su tüketimi (mm) değerlerini göstermektedir (Kodal 2011).

3. BULGULAR

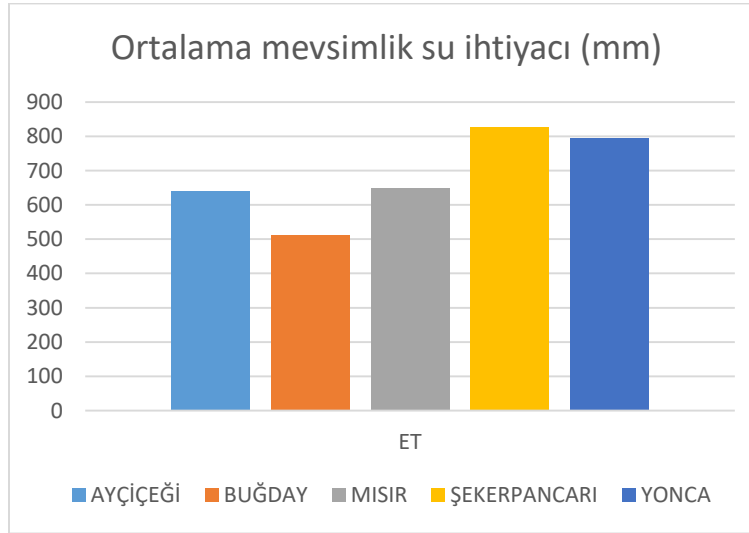
3.1 Sulama Suyu Miktarlarının Belirlenmesi

Orta Anadolu koşullarında ayçiçeği, buğday, mısır, şekerpancarı ve yonca bitkilerinin su tüketimini belirlemek için Tagem tarafından 2017 yılında hazırlanmış olan Türkiye’de Sulanan Bitkilerin Bitki Su Tüketimleri adlı eser esas alınmıştır. Bu eserdeki Orta Anadolu bölgesinde yer alan Afyon, Aksaray, Ankara, Çankırı, Çorum, Eskişehir, Karaman, Kırıkkale, Kırşehir, Konya, Nevşehir, Niğde ve Yozgat’a ait ayçiçeği, buğday, mısır, şeker pancarı ve yoncanın su tüketimi değerlerinin ortalaması belirlenmiş ve bu değerler ortalama mevsimlik su ihtiyacı olarak alınmıştır. Çizelge 3.1’de illere ait bitkilerin ortalama su tüketim değerleri verilmiştir.

Çizelge 3.1 Çalışma alanı ortalama mevsimlik su ihtiyacı

Proje İlleri	Ortalama mevsimlik su ihtiyacı (mm)				
	Ayçiçeği	Buğday	Mısır	Şeker pancarı	Yonca
Afyon	617	499	638	801	802
Aksaray	507	579	755	890	879
Ankara	661	506	620	845	802
Çankırı	591	457	564	761	743
Çorum	579	443	555	742	653
Eskişehir	662	520	674	821	725
Karaman	703	571	719	856	858
Kırıkkale	686	515	642	860	910
Kırşehir	730	517	688	919	885
Konya	678	518	692	823	832
Nevşehir	640	517	600	813	706
Niğde	706	570	724	879	882
Yozgat	580	428	552	745	663
Ort.	642	511	648	827	795

Çalışma alanı ortalama mevsimlik su ihtiyacı değerleri incelendiğinde; 827 mm ile şeker pancarı en yüksek mevsimlik su ihtiyacına sahipken, 511 mm ile buğday en düşük su ihtiyacına sahiptir (şekil 3.1).



Şekil 3.1 Çalışma alanı ortalama mevsimlik su ihtiyacı

Sulama konularında 4 farklı su uygulama düzeyi (%100, %75, %50, %25) uygulandığı varsayıldığından bu konulara ait sulama suyu ihtiyaçları da hesaplanmıştır. Tam sulama koşulunda sulama suyu ihtiyacı en fazla olan bitki şeker pancarı iken, en düşük su ihtiyacı buğday bitkisidir. % 75 sulama koşulunda; ayçiçeği 481, buğday 383, mısır 486, şeker pancarı 620 ve yonca 596 mm su ihtiyacı olduğu hesaplanmıştır. Kısıntılı su uygulamasının en fazla uygulandığı %25 sulama konusunda en az su ihtiyacı 128 mm ile buğday da hesaplanırken, 207 mm ile şeker pancarının su ihtiyacı en yüksek değer olmuştur (çizelge 3.2).

Çizelge 3.2 Sulama konularına ait su ihtiyaçları (mm)

Bitkiler	Sulama Konuları (mm)			
	%100 Sulama	%75 Sulama	%50 Sulama	%25 Sulama
Ayçiçeği	642	481	321	160
Buğday	511	383	256	128
Mısır	648	486	324	162
Şekerpancarı	827	620	414	207
Yonca	795	596	398	199

3.2. Verim Değerlerinin Belirlenmesi

Çalışma alanı illerine ait 2020 yılı verim değerleri Tüik sayfasından elde edilmiş olup, bu değerler üzerinden hesaplamalar yapılmıştır. Ortalama ayçiçeği verimi 283 kg/da, buğday verimi 267 kg/da, mısır verimi 876 kg/da, şeker pancarı verimi 6926 kg/da, yonca verimi ise 3890 kg/da olarak hesaplanmıştır (çizelge 3.3).

Çizelge 3.3 Çalışma alanı 2020 yılı verim değerleri (kg/da)

İller	2020 yılı verim değerleri (kg/da)				
	Buğday	Mısır	Ayçiçeği	Şeker Pancarı	Yonca
Afyonkarahisar	274	910	248	6998	3046
Aksaray	329	917	430	7465	6718
Ankara	270	1066	252	6425	2163
Eskişehir	272	980	366	6642	5008
Karaman	247	948	353	8656	6403
Konya	307	1035	417	7911	4930
Kırıkkale	214	929	328	6368	2053
Kırşehir	258	704	231	8039	1276
Nevşehir	238	1000	185	6834	4118
Niğde	328	885	-	7100	4873
Yozgat	221	449	179	7130	3350
Çankırı	253	-	149	4486	2759
Çorum	258	692	252	5984	3875
ORTALAMA	267	876	283	6926	3890

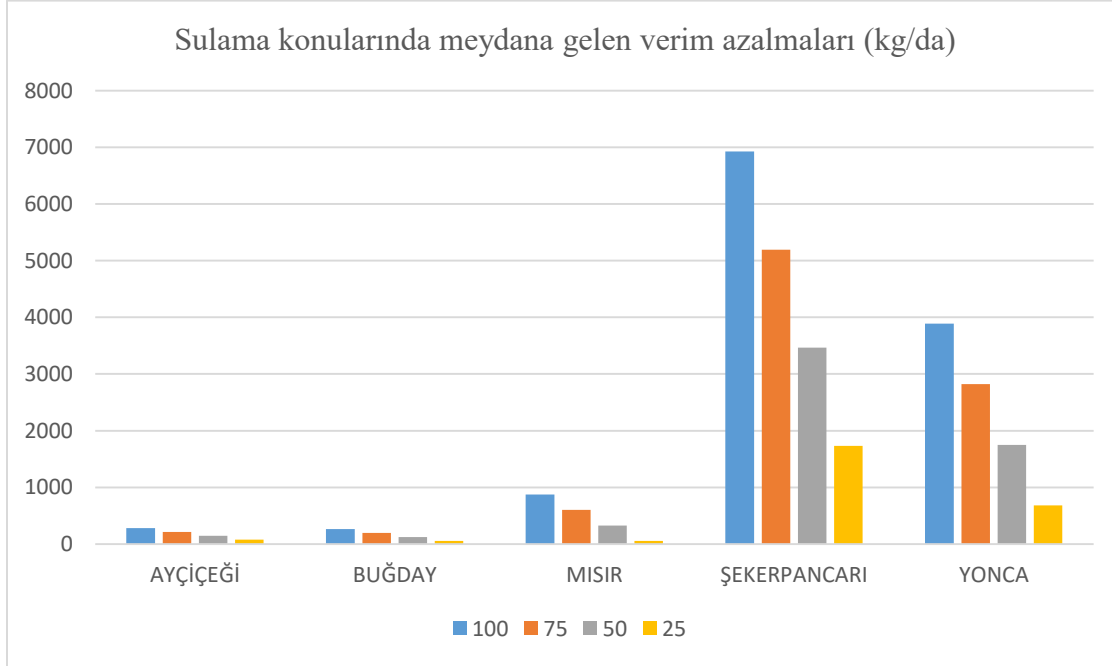
Tam sulama koşulunda elde edilen verim değerlerine göre kısıntılı sulama koşulunda verimlerde meydana gelen değişiklikler hesaplanmıştır. Sulama suyu ihtiyacının %75'nin verildiği konuda ayçiçeği verimi 215.79, buğday verimi 196.91, mısır verimi 602.25, şeker pancarı verimi 5194.50 ve yonca verimi 2820.25 kg/da olarak elde edilmiştir. Sulama suyu ihtiyacının %50'sinin verildiği koşulda verim değerleri sırasıyla 148.58, 126.83, 328.50, 3463.00 ve 1750.50 kg/da olarak hesaplanmıştır. En fazla su kısıntısının uygulandığı %25 sulama koşulunda ise şeker pancarı verimi 1731.50 kg/da iken mısırın verimi 54.75 kg/da olarak hesaplanmıştır (çizelge 3.4).

Çizelge 3.4 Sulama konularına göre verim değerleri (kg/da)

Bitkiler	Sulama Konularına göre verim değerleri (kg/da)			
	%100 Sulama	%75 Sulama	%50 Sulama	%25 Sulama
Ayçiçeği	283	215.79	148.58	81.36
Buğday	267	196.91	126.83	56.74
Mısır	876	602.25	328.50	54.75
Şeker pancarı	6926	5194.50	3463.00	1731.50
Yonca	3890	2820.25	1750.50	680.75

Su kısıtı koşulunda verimde meydana gelen azalmalar incelendiğinde; %75 sulama koşulunda ayçiçeğinde %76.25'lik verim elde edilirken mısırdaki % 68.75 verim elde edilmiştir. % 50 sulama koşulunda ayçiçeği verimi %52.5 iken mısır verimi %37.5 olarak elde edilmiştir. %25 sulama koşulunda ayçiçeği verimi % 28.75 iken mısır verimi %6.25 olarak hesaplanmıştır (çizelge 3.5). Verim değerlerinde meydana gelen azalmalar incelendiğinde bitki katsayısının (ky) verimi ne denli etkilediğinin önemi farkedilmektedir. Ky bitkisel verimin su eksikliğine karşı gösterdiği duyarlılığı temsil etmektedir. Ky, su tüketiminde meydana gelen bir birimlik açığa karşılık verimde meydana

gelen azalmazdır. Ayçiçeği, buğday, mısır, şeker pancarı ve yoncanın ky değerleri sırasıyla; 0.95, 1.05, 1.25, 1.0 ve 1.1 olarak alınmıştır (FAO 38).



Şekil 3.2 Sulama konularında meydana gelen verim azalmaları (kg/da)

Çizelge 3.5 incelendiğinde; ky değeri 1'in altında olan ayçiçeği bitkisinde verim azalmaları daha az gözlemlenirken, ky değeri en yüksek olan mısır bitkisinde verim azalmaları daha fazla olmuştur.

Çizelge 3.5 Sulama konularına göre meydana gelen % verim değerleri

Bitkiler	Sulama Konularına göre verim değerleri (%)			
	%100 Sulama	%75 Sulama	%50 Sulama	%25 Sulama
Ayçiçeği	100	76,25	52,5	28,75
Buğday	100	73,75	47,5	21,25
Mısır	100	68,75	37,5	6,25
Şeker Pancarı	100	75	50	25
Yonca	100	72,5	45	17,5

4. SONUÇ

Bu çalışmada, Orta Anadolu koşullarında 5 farklı bitkinin (ayçiçeği, buğday, mısır, şekerpancarı, yonca) yetiştirildiği ve bu bitkilerin sulama suyu ihtiyaçlarının 4 farklı oranda karşılandığı (%100 sulama, %75 sulama, %50 sulama ve %25 sulama) varsayılarak, elde edilen verim değerleri ile uygulanan su miktarları incelenmiştir. Çalışmada öncelikle bitkilerin sulama suyu ihtiyaçları belirlenmiş ve sırasıyla 642, 511, 648, 827 ve 795 mm olarak bulunmuştur.

Sulama suyu ihtiyacının tam olarak verildiği koşulda ayçiçeği verimi 283 kg/da, buğday verimi 267 kg/da, mısır verimi 876 kg/da, şekerpancarı verimi 6926 kg/da ve yonca verimi 3890 kg/da olarak

belirlenmiştir. Sulama suyu ihtiyacının %75'nin verildiği durumda verimler sırasıyla 215.79, 196.91, 602.25, 5194.50 ve 2820.25 kg/da olarak elde edilmiştir. Su ihtiyacının %50 sinin verildiği koşulda ayçiçeğinde meydana gelen verim azalması % 47.5 iken, en fazla verim azalması %62.5 ile mısır da meydana gelmiştir.

Sulama suyu miktarlarındaki azalmaya bağlı olarak verimlerde de önemli azalmalar görülmüştür. Su kısıntısına tepki açısından bitkilerin duyarlılık sıralaması mısır, yonca, buğday, şeker pancarı ve ayçiçeği şeklinde gerçekleşmiştir.

Ayrıca bu çalışma ile verim-tepki faktörü (ky) değerinin 1'den büyük olmasının bitkilerin su stresine karşı duyarlılığını artırdığını göstermiştir.

5. KAYNAKÇA

- Bekele, S., Tilahun, K., 2007. Regulated deficit irrigation scheduling of onion in a semiarid region of Ethiopia. *Agric. Water Manage.* 89:148-152.
- Costa, J.M., Ortu no, M.F., Chaves, M.M., 2007. Deficit irrigation as a strategy to savewater: physiology and potential application to horticulture. *J. Integr. Plant Biol.*49, 1421-1434.
- Doorenbos J, Kassam AH (1979). Yield response to water. FAO Irrigation and Drainage Paper, No. 33. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 193 pp.
- Farré, I., Faci, J.M., 2009. Deficit irrigation in maize for reducing agricultural wateruse in a Mediterranean environment. *Agric. Water Manage.* 96, 383-394.
- Kodal, S. 2011. Sulama Programlama Teknikleri Ders Notu. Basılmamış. Ankara Üniversitesi.
- Lyle, W.M., Bordovsky, J.P., 1995. LEPA corn with limited water supplies. *Trans. ASAE*, 38, pp. 2455-2462.
- Öztürk, A., Çolak, M.S. 2021. The Effects Of Different Irrigation Water Quality And Irrigation Methods On Salt Accumulation In The Soil. Middle East International Conference On Contemporary Scientific Studies – Vi. Saint Joseph University Of Beirut, Faculty Of Educational Sciences, On September 20-22, 2021. ISBN - 978-625-7464-25-3. Page: 412-421.
- Pandey, R. K., Maranville, J. W., & Chetima, M.M. 2000. Deficit irrigation and nitrogen effects on maize in a Sahelian environment: II. Shoot growth, 91 nitrogen uptake and water extraction. *Agricultural Water Management*, 46(1), 15-27.
- Shrestha, N., Geerts, S., Raes, D., Horemans, S., Soentjens, S., Maupas, F., & Clouet, P. (2010). Yield response of sugar beets to water stress under Western European conditions. *Agricultural Water Management*, 97(2), 346-350.
- UNESCO–WWAP, 2006. Water a Shared Responsibility: The United Nations WorldWater Development Report 2. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), New York.
- Yıldırım, O. 1993. Bahçe Bitkileri Tekniği, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No: 1281, Ders Kitabı: 367: ss: 1-214, Ankara.
- Zhang, H., Oweis, T., 1999. Water-yield relations and optimal irrigation scheduling of wheat in the Mediterranean region. *Agric. Water Manag.*, 38, pp. 195-211.

SALINITY MANAGEMENT AND CULTURAL PRECAUTIONS IN AGRICULTURAL PRODUCTION

TARIMSAL ÜRETİMDE TUZLULUK YÖNETİMİ VE KÜLTÜREL TEDBİRLER

Prof. Dr. Ahmet ÖZTÜRK

Ankara University, Faculty of Agriculture, Department of Farm Structures and Irrigation, Ankara, Turkey. Orcid ID: 0000-0003-0201-1726,

ABSTRACT

Agriculture is a vital and indispensable sector for the nutrition of humanity. The three main inputs of agricultural production are soil, water and sunlight. In arid and semi-arid climates, water resources are gradually decreasing with the effect of global warming. Due to this scarcity of water and pollution, the quality of water resources is gradually deteriorating. Pollution of water is important not only in terms of agriculture but also in terms of life and cycle in nature.

Like every living organism, agricultural plants can also use water of certain quality. The use of water, whose usage limit is exceeded, in agriculture can cause a decrease in the yield, deterioration of product quality, damage to the plant and even death of the plant. For this reason, it is extremely important to use water of appropriate quality for each plant variety. Although the uneven distribution of water on earth and the low quality of water in some regions limit the use of these waters, the fact that people cannot live without water forces them to use scarce and poor quality waters.

Irrigation with waters that are not suitable for agriculture can have unfavorable effects on plants and soil, resulting in a decrease in plant yield, deterioration of product quality and barren soils. In this study, information is given about some precautions to minimize the negative effects for waters that do not have sufficient quality to be used for agricultural purposes. By explaining what salinity means in water and soil, information about how salinity is determined is given. The mechanisms of salinization of the plant root zone of low quality water used in agriculture are explained, and information is given about the formation of salt accumulation in the soil. The damages of the salinity, occurring in the root zone, to the plant and the soil were explained.

In conditions with poor quality water or saline soils that are widespread in the world, the precautions that can be applied to obtain adequate yields are explained. Depending on the current conditions, with application of these precautions, it will be possible to produce without any yield loss or with a small amount of yield loss. For environments with saline irrigation water or salty soils, it is possible to make agriculture meaningful with these precautions.

Key Words: Water Quality, Soil Salinity, Salinity Management

ÖZET

Tarım, insanlığın beslenmesi için hayati önem arz eden ve asla vazgeçemeyeceğimiz bir sektördür. Tarımsal üretimin üç ana girdisini, toprak, su ve gün ışığı oluşturmaktadır. Su kaynakları küresel ısınmanın da etkisiyle kurak ve yarı kurak iklimlerde giderek azalmaktadır. Sulardaki bu azalma ve meydana gelen kirlenmeler nedeniyle suların kalitesi giderek bozulmaktadır. Suların kirlenmesi sadece tarımsal açıdan değil, doğadaki yaşam ve çevrim açısından da önemlidir.

Her canlı gibi tarımsal ürünler de belirli kaliteye sahip suları kullanabilmektedir. Kullanım sınırı aşılana suların tarımda kullanılması, bitkinin veriminin düşmesine, ürün kalitesinin azalmasına, bitkinin hasar görmesine, hatta bitkinin ölümüne neden olabilmektedir. Bu nedenle her bir bitki çeşidi için uygun kalitede su kullanılması son derece önemlidir. Yeryüzündeki suların dağılımının bozukluğu ve su kalitesinin bazı bölgelerde düşüklüğü, bu suların kullanım alanını kısıtlasa da, insanların susuz yaşayamıyor olmaları, onları kıt ve kalitesiz suları kullanmaya zorlamaktadır.

Tarım için yeterince elverişli olmayan sular ile yapılan sulamalar, bitki ve toprağa olumsuz etkiler yaparak, bitki veriminin düşmesine, ürün kalitesinin bozulmasına ve toprakların çoraklaşmasına neden olabilmektedir. Bu çalışmada, tarımsal amaçlı kullanılacak yeterli kaliteye sahip olmayan sular için, olumsuz etkileri en aza indirecek bazı tedbirler hakkında bilgiler verilmiştir. Sularda ve toprakta tuzluluğun neyi ifade ettiği açıklanarak, tuzluluğun nasıl belirlendiği hakkında bilgiler verilmiştir. Tarımda kullanılan düşük kaliteli suların bitki kök bölgesini tuzlulaştırma mekanizmaları anlatılmış, toprakta tuz birikiminin oluşum şekilleri hakkında bilgiler verilmiştir. Bitki kök bölgesinde oluşan tuzluluğun bitkiye ve toprağa zararları açıklanmıştır.

Dünyada geniş alanlarda görülmekte olan düşük kaliteli su ya da tuzlu toprakların bulunduğu koşullar için, yeterli ürün almaya yönelik olarak uygulanabilecek tedbirler açıklanmıştır. Mevcut şartlara bağlı olarak bu tedbirlerin uygulanması ile ya hiç verim kaybı yaşamadan ya da az miktarda kayıp oluşturarak üretim yapmak mümkün olabilecektir. Tuzlu sulama suyu ya da tuzlu toprakların bulunduğu alanlar için, tarımın anlamlı hale gelmesi bu tedbirlerle mümkün olabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Su Kalitesi, Toprak Tuzluluğu, Tuzluluk Yönetimi

1. GİRİŞ

Tarım insanlığın beslenmesi için hayati önem arz eden ve asla vazgeçemeyeceğimiz bir sektördür. İnsan beslenmesinde temel kaynak tarımsal üretimdir. Tarımsal üretimin üç ana girdisini, toprak, su ve gün ışığı oluşturmaktadır. Küresel ısınmanın da etkisiyle su kaynaklarının giderek azalması ve bu kaynaklardaki su kalitesinin bozulması, tarımsal üretimi olumsuz yönde etkileyen en önemli faktörlerdir. Su kaynaklarındaki azalma, suyun kaybolup gitmesi değil, suyun yeryüzündeki dağılımının bozulmasıyla ilgili bir durumdur. Bu durum küresel ve geniş çaplı bir sorun olup tüm dünya ülkelerini ilgilendirmekte ve konuyla ilgili

büyük ölçekli çalışmalar yürütülmektedir. Öte yandan su kalitesi sorunu ise bireysel kaynağı ilgilendirmekte olup, her bir kaynak için bölgesel bir alana etki etmektedir.

Su kalitesi bitkisel üretim için bir kısıt olmasaydı, dünyada neredeyse tarımsal açıdan su kıtlığından bahsedilemezdi. Çünkü bu durumda tarım için miktarı sınırsız olan deniz sularının tarımda kullanılması mümkün olacak ve bu su dünyanın bütün tarım bölgelerine ulaştırılarak üretimin yapılması sağlanabilecekti. Ne yazık ki deniz suları, bitkilerin hassasiyeti nedeniyle tarım açısından uygun bir tuzluluk düzeyine sahip değildirler. Bu da onların tarımsal amaçlı kullanımını imkansız hale getirmektedir. Ancak deniz sularının arıtılıp saflaştırılarak tarımda kullanılma imkanı her zaman söz konusudur. Fakat bu teknik günümüz koşullarında ekonomik olmadığı için uygulanabilir değildir.

Günümüzde su kaynaklarının kalitesi giderek kötüleşmektedir. Son yıllarda suların kirlenmesine insan etkisi, daha önce hiç olmadığı kadar büyük ölçüde gerçekleşmektedir. Suların kirlenmesi sadece tarımsal açıdan değil doğadaki yaşam ve çevrim açısından da önemlidir. Kirlenen su kaynakları, onun içinde ve çevresinde yaşayan ve yaşamak için o kaynağa ihtiyaç duyan bütün canlıların hayat döngüsünü etkilemektedir. Suların kirlenmesiyle sulardaki biyoçeşitlilik azalmakta ve su kaynağı daha az amaca hizmet edebilmektedir. Hiçbir amaç için kullanılmayacak kadar kötü kaliteye sahip sular artık bir değer taşımayıp, uzaklaştırılıp yok edilmesi gereken atık haline dönüşebilmektedirler.

Her canlı gibi tarımsal ürünler de belirli kaliteye sahip suları kullanabilmektedir. Kullanım sınırı aşılana suların tarımda kullanılması, bitkinin veriminin düşmesine, ürün kalitesinin azalmasına, bitkinin hasar görmesine, hatta bitkinin ölümüne neden olabilmektedir. Bu nedenle her bir bitki çeşidi için uygun kalitede su kullanılması son derece önemlidir. Yeryüzündeki suların dağılımının bozukluğu ve kalitesinin bazı yörelerde düşüklüğü söz konusu olsa bile, insanların susuz yaşayamıyor olmaları onları kıt ve kalitesiz suları kullanmaya zorlamaktadır. Dünyanın bazı bölgelerinde belirli kalitedeki sular, kirli olduğu düşünüldüğü için atık muamelesi görürken, aynı kalitedeki su, başka bir bölgede içme ve kullanma suyu olarak değerlendirilebilmektedir. Bu durum, suya sahip olma açısından yeryüzünün her yerinin aynı şansa sahip olmadığını göstermektedir.

Dünyanın her yerinde kaliteli su bulmak mümkün olmadığından, insanlar düşük kaliteli suları özellikle tarımsal amaçlar için kullanmaktadır. Tarıma yeterince elverişli olmayan bu sular ile yapılan sulamalar, bitki ve toprağa olumsuz etkiler yaparak, bitki veriminin düşmesine, toprakların çoraklaşmasına neden olabilmektedir (Öztürk ve Çolak 2021).

Bu çalışmada, tarımsal amaçlı kullanılacak yeterli kaliteye sahip olmayan sular için, olumsuz etkileri en aza indirecek bazı tedbirler hakkında bilgiler verilmiştir. Bu tedbirlerin uygulanmasıyla, diğer bazı faktörlere de bağlı olarak verimde ya hiç ya da oldukça az bir kayıpla üretim yapabilmek mümkün olacaktır.

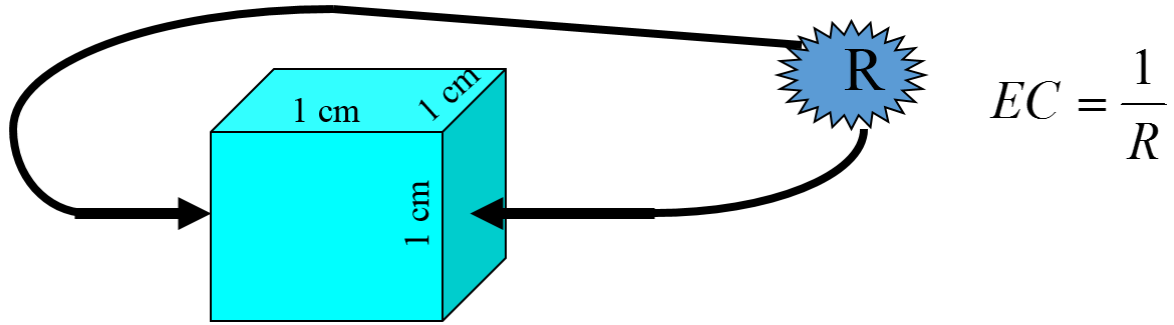
2. SULARDA TUZLULUK NEDİR? NASIL BELİRLENİR?

Tarım alanlarında sulama amacıyla kullanılan sular, mutlaka bünyelerinde belirli miktarlarda erimiş katı maddeleri yani kısaca tuzları içerirler. Suların içerdiği tuzların miktar ve cinsleri, suların kalitesini yani sulamada kullanım için uygunluklarını gösteren bir ölçüt olmaktadır.

Genellikle yer altı suları yüzey sularından daha tuzludur. Toprak içine sızarak yeraltına hareket eden sular, bu hareket sırasında toprak zerreleri ile daha fazla temasta bulunmaları nedeniyle yüzey sularından daha fazla tuzları eritirler ve bünyelerine alırlar. Bu yüzden yüzey

sularından daha yüksek tuzluluğa sahiptirler. Dolayısıyla suyun tuzluluğu, içerdiği erimiş katı maddelerin miktarı olarak tanımlanmaktadır.

Sulamada kullanılacak suların tuzluluk dereceleri veya içerdikleri erimiş katı madde miktarlarının ölçütü olarak, elektriksel iletkenlik terimi kullanılmaktadır. Elektriksel iletkenlik, genellikle 25°C olmak üzere belirli bir sıcaklıktaki çözeltinin, 1 cm uzunluk ve 1 cm² kesit alanına sahip sütununun ohm cinsinden direncinin tersi olarak ifade edilmektedir (şekil.1) (Ayyıldız, 1990).



Şekil 1. Elektriksel iletkenliğin belirlenmesi

Günümüzde suların elektriksel iletkenliklerinin ifadesi dS/m veya μ S/cm birimleri ile verilmektedir. Suların elektriksel iletkenlikleri, oldukça küçük olarak üretilmiş cepte taşınabilen cihazlarla bile ölçülebilmektedir (şekil 2).



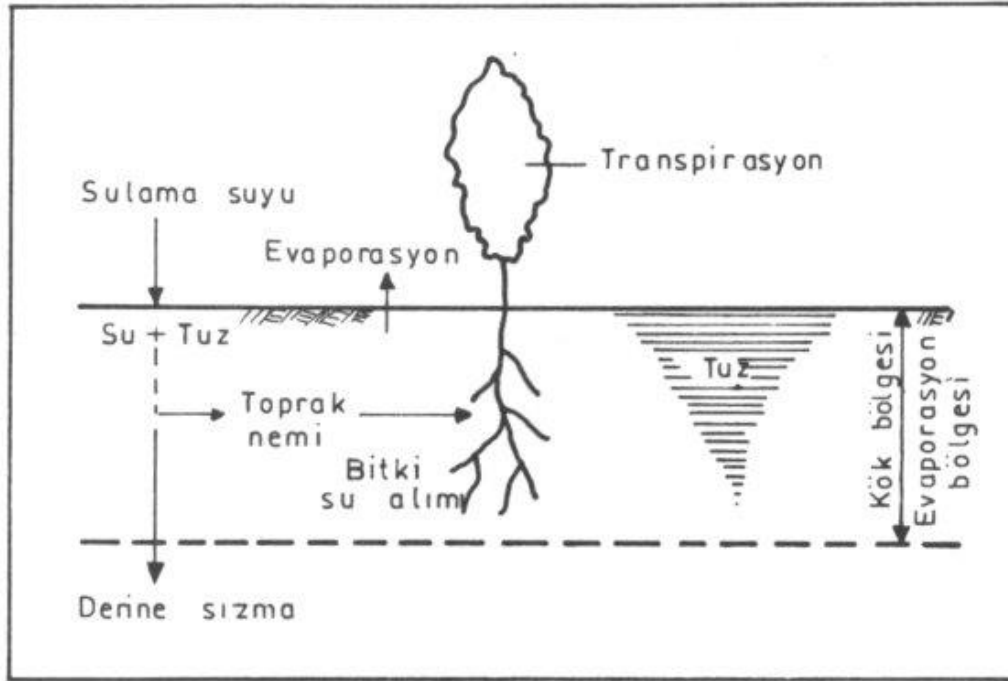
Şekil 2. Taşınabilir elektriksel iletkenlik ölçer

3. TUZLULUĞUN BİTKİ VE TOPRAKTA OLUŞTURDUĞU ETKİLER

Tuzluluk sadece sularda olmayıp topraklarda da görülen bir durumdur. Toprakların tuzlu olması 2 şekilde ortaya çıkabilir. Bunlardan ilki toprağın kayaç yapısının tuz minerallerinden oluşuyor olmasıdır. Yani toprak oluşumunda tuz içermektedir. Bu duruma “primer tuzluluk” denir. İkincisi ise toprağın doğasında tuzlu olmayıp sonradan dış etmenlerle tuzlu hale geldiği durumdur. Bu duruma da “sekonder tuzluluk” denir. İnsanlar tarafından yapılan faaliyetler sonucu özellikle sulamalar ya da yüksek tabansuyu nedeniyle tarım alanlarında sekonder tuzluluk ortaya çıkabilmektedir.

3.1. Sulamalardan Kaynaklanan Tuzluluk

Dünyada kurak ve yarı kurak iklim kuşağının yer aldığı bölgede sulama yapmadan tarımsal üretim yapmak oldukça güçtür. Bu nedenle, bu kuşakta sulamalar zorunluluk olarak görülmektedir. Ancak sulamalarla beraber toprağa tuz da ilave edildiğinden, bu kuşak dünyada tuzluluğun en çok görüldüğü bölgelerdir. Sulamalardan oluşan tuzluluğun mekanizması şekil 3’de gösterilmiştir (Öztürk, 2004).

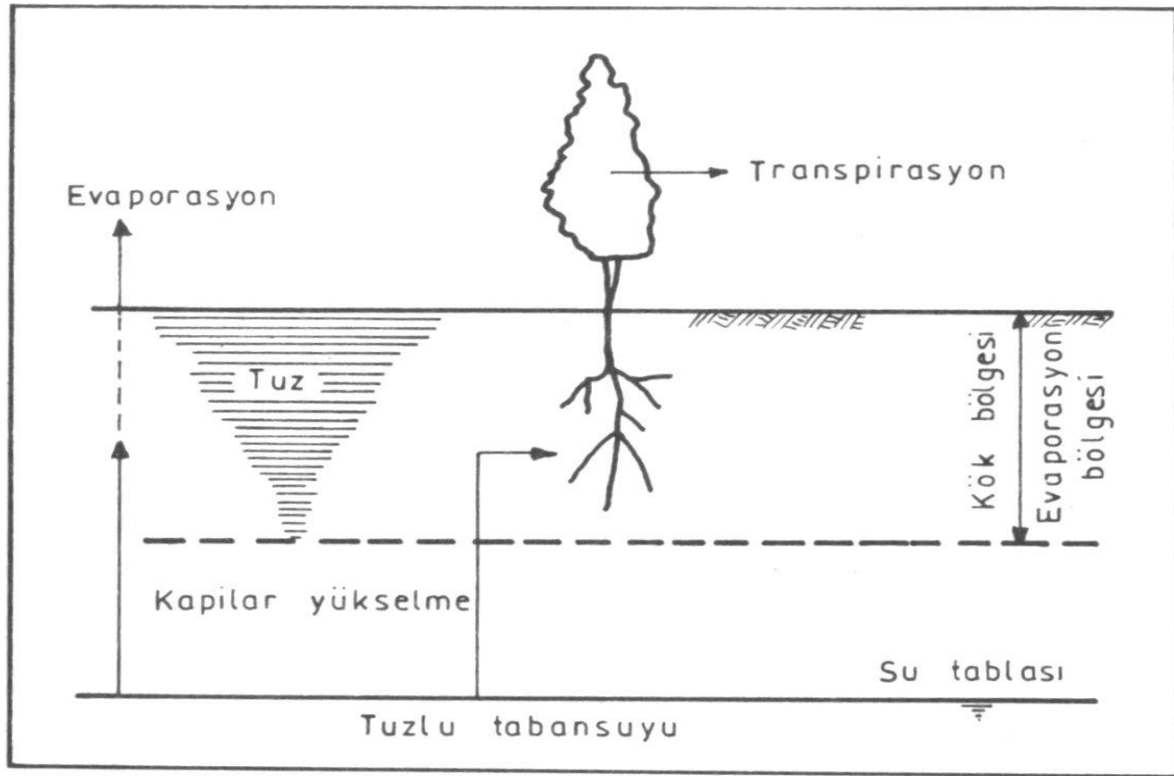


Şekil 3. Sulamalardan kaynaklanan tuzluluğun oluşumu

Şekil 3’de görüldüğü gibi toprağa uygulanan sular tuz içermektedir. Dolayısıyla sulamalarla toprağa tuz da verilmektedir. Kök bölgesine giren sulama suyunun bir kısmı bitkiler tarafından tüketilir. Bitki kökleri topraktaki suyu alırken içerisindeki tuzları aynı oranda almaz. Tuzlar bir miktar filtre edilir. Bu nedenle toprakta daha fazla tuz kalır. Suyun bir kısmı da toprak yüzeyinden buharlaşır. Bu durumda da su topraktan saf su olarak buharlaşır. Tuzlar ise toprak yüzeyi ve yüzeye yakın bölgede birikir. Bu şekilde defalarca sulama yapıldığında giderek kök bölgesi daha fazla tuzlu hale gelir. Kış yağışlarının topraktaki tuzları yıkamaya yeterli olmadığı iklimlerde, bu kök bölgesi tuzu ertesi seneye de kalarak birikmeye devam eder ve sonunda topraklar tuzlu hale gelir.

3.2. Tabansuyundan Kaynaklanan Tuzluluk

Sulama için toprağa uygulanan su fazla olursa, kök bölgesinde tutulamayan su yer altına sızarak yer altı sularının yükselmesine neden olur. Bu yükselme yüzeye 1-2 metre kalıncaya kadar devam ederse, bölgede tabansuyu dediğimiz, bitkinin kök bölgesini kısıtlayan drenaj problemi ortaya çıkmış demektir. Bazen artezyenik koşullar da tabansuyunun oluşmasına neden olabilir. Kaynağı ne olursa olsun bir bölgede tuzlu tabansuyu oluşmuşsa, drenaj yapılmadığı koşulda toprakların tuzlulaşması kaçınılmazdır (Şekil 4) (Öztürk, 2004).



Şekil 4. Tabansuyundan kaynaklanan tuzluluğun oluşumu

Şekil 4'de görüldüğü gibi toprak yüzeyine yaklaşmış tuzlu bir tabansuyu koşulunda, tabansuyunun kök bölgesine doğru kapilar şekilde yükselmesi söz konusudur. Özellikle kurak ve sıcak bölgelerde toprak yüzeyinden buharlaşma çok yüksektir. Bu durumda kuruyan toprak yüzeyinde nem dengesini sağlamak için matrik tansiyon nedeniyle tabansuyundan yüzeye doğru bir su hareketi olacaktır. Tekrar nemlenen yüzey, güneş ışınlarıyla yine buharlaşmaya maruz kalacağından, sürekli bir döngü olarak tabansuyu ile yüzey toprağı beslenecektir. Ancak toprak yüzeyinden buharlaşan su saf su olduğu için, toprak yüzeyi ve yüzeye yakın bölge ciddi oranda tuz birikimine maruz kalacaktır. Tabansuyu kaynaklı tuzlulaşma o kadar şiddetli olur ki; çoğu zaman toprak yüzeyi beyaz pullar şeklinde tuzların gözle görülebildiği bir hal alır.

3.3. Tuzlulaşmanın Etkileri

Tuzlu hale gelen kök bölgesi, doğrudan yetişmekte olan bitki ve yetişme ortamı için tehdit oluşturmaktadır. Tuzlulaşmış kök bölgesinin ortaya çıkardığı 3 ana sorun vardır.

- Osmotik sorunlar:** Bitki kök bölgesi etrafındaki toprak eriyiğindeki tuz konsantrasyonunun artmasıyla ortam osmotik basıncı artmaktadır. Bu durumda bitkinin

topraktan suyu alabilmek için bu osmotik basıncın üstesinden gelebilmesi gerekir. Eğer tuzluluk bitkinin toleransından yüksekse bitki topraktan suyu alamadığı gibi aksine kendi öz suyunu toprağa doğru kaybedebilir. Bu durumda toprakta su yeterince vardır. Ancak tuzlu olduğu için, bitki kökleri topraktaki suyu alamaz. Bu şekilde bitkinin yaşadığı kuraklığa “fizyolojik kuraklık” denmektedir.

b. Toksikite sorunları: Bitki kök bölgesindeki toprak eriyiğinde bulunan tuzların cinsine ve miktarına bağlı olarak, bitkinin olumsuz etkilenmesi gerçekleşir. Topraktaki iyon miktarı belirli düzeye ulaştığında bitki için toksiktir (zehir). İşte tuzluluk yükseldiğinde bu iyonlar toksik seviyeye ulaşacağı için bitki de bu iyonları bünyesine alacağı için, bitkide tuz bileşiklerinin toksik etki yapması söz konusu olacaktır.

c. Dispersiyon sorunu: Tuzlulaşan kök bölgesinde tuz içeriğinde sodyum iyonu oldukça yüksekse, bu durumda kil tanecikleri sodyum iyonunu ile kaplanır. Sodyum iyonu, killerin parçalanarak teksel yapıya dönüşmesine neden olur. Her bir tanecik ayrışacağı için toprak çok küçük partiküllü geçirimsiz bir hal alır. Bu durumda toprağa su ve hava girişi engellenir. Bu şekilde toprakların fiziksel özelliklerinin bozulması söz konusu olur. Ayrıca toprak alkali bir duruma dönüşmüş olur.

4. TUZLULUK KOŞULUNDA ALINABİLECEK KÜLTÜREL TEDBİRLER

Tarımsal üretim yaparken, tuzlu sulama suyu ya da tuzlulaşmış toprak koşulunda üretimde ya hiç ürün kaybı yaşamamak ya da daha az kayıp yaşamak için alınabilecek bazı tedbirler bulunmaktadır. Bu tedbirlerin uygulanmasıyla, elde edilecek verim ve kazancın yükseltilmesi söz konusu olacaktır.

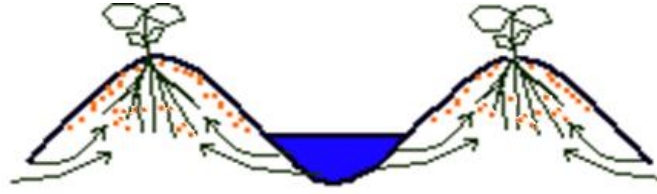
4.1. Bitki Seçimi

Bir tarım bölgesinde yetiştirilebilecek bitkilerin deseni bellidir. Çiftçi bu bitki çeşitlerinden birini ya da bir kaçını tercih ederek yetiştirir. Yetiştirilecek ürünün çeşidine birçok faktör etki etmesine rağmen, çiftçiler genellikle daha az iş gücü gerektiren yüksek verimli çeşitleri seçme eğilimindedirler. Bir yörede, gerekli tedbirler alınmasına rağmen toprak tuzluluğunun kontrolü mümkün olmuyorsa, o yörede ortaya çıkan tuzluluk düzeyinde ekonomik verim sağlayabilecek, tuza dayanımı yüksek bitkilerin yetiştirilmesi yoluna gidilmelidir. Yani mevcut tuzluluk düzeyinde verim azalması yaratmaksızın tam verim alınabilen çeşitlerin seçilmesi gerekir. Bazen normal şartlarda daha az gelir getiren ve bu yüzden yetiştirilmesi tercih edilmeyen bir ürün, tuzlu şartlarda en fazla gelir getiren ürün olarak karşımıza çıkabilir.

4.2. Sulama Yöntemi Seçimi

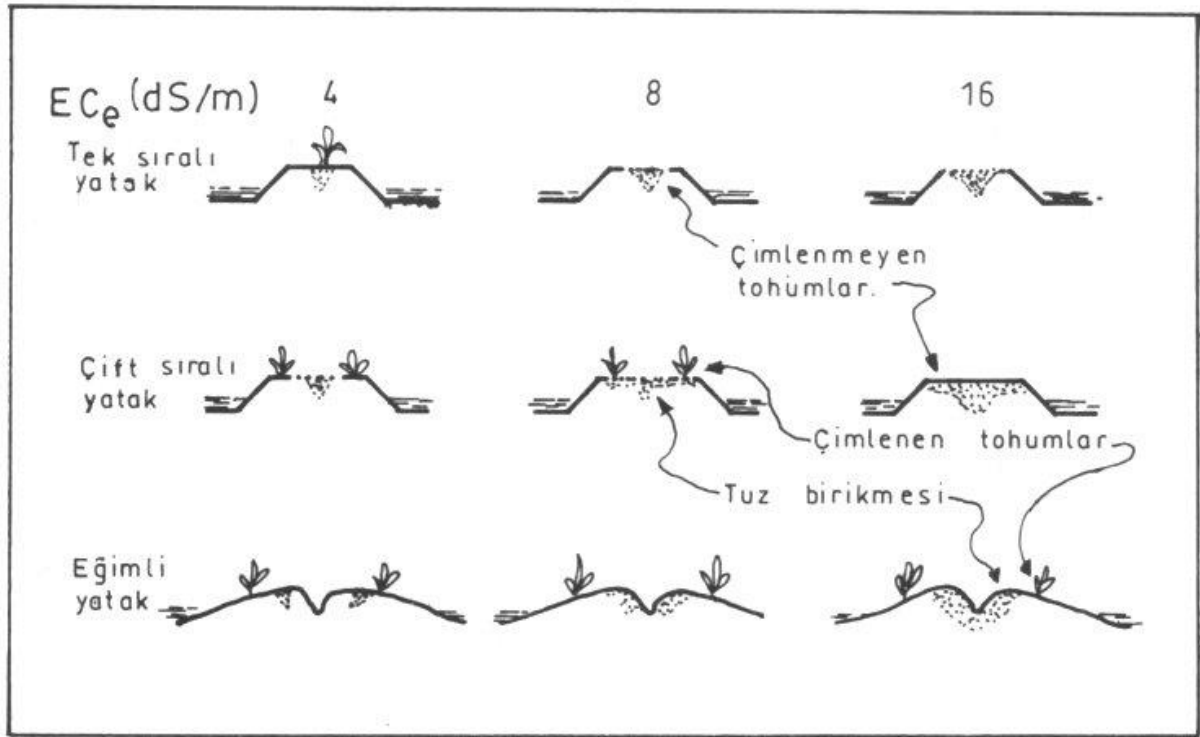
Uygulanan sulama suyunun toprak içerisindeki hareketi farklı sulama yöntemleri için değişiklikler gösterir. Genellikle bitki kökünden verilen ve dışarı doğru hareket eden su yönü, tuzları bitkiden uzaklaştırmaktadır. Buna karşılık daha dışardan verilip bitki köküne doğru su hareketi oluşturan yöntemlerde ise tuzlar bitki köküne yığılmaktadır. Bir diğer faktör de toprağa uygulanan su miktarıdır. Toprağa giren su miktarı arttıkça, buna paralel olarak tuz miktarı da artmaktadır. Bu durumdan dolayı damla ve yağmurlama sulama yöntemlerinde su uygulama randımanı yüksek olduğu için tuzlu şartlara en elverişli yöntemlerdir. Salma ve tava sulama yöntemleri tuzu kök bölgesinden aşağı yıkamada oldukça başarılıdır. Ancak bu yöntemlerde sulama aralığı uzun olduğu için derine yıkanan suyun yukarı kapılar hareketiyle tuzların bitki kök bölgesine taşınma riski bulunmaktadır. Ayrıca bu yöntemler çok fazla su kullanımına neden oldukları için de tercih edilmemelidir. Karık sulama yöntemi ise tuzlu şartlarda en sorunlu yöntemdir. Çünkü karık içerisine uygulanan su, bitki kök bölgesine yanal

hareket ederken, profildeki tuzları kök bölgesine taşımakta ve kök etrafına yığmaktadır (şekil 5).



Şekil 5. Karıklarda tuz birikimi

Tuzlu şartlarda ya da sulama suyu kalitesinin düşük olduğu durumda mutlaka karık sulama yöntemini uygulamak gerekiyorsa; bu durumda FAO tarafından önerilen çift sıralı veya eğimli yatak uygulamaları yapılmalıdır (şekil 6).



Şekil 6. Karık sulamada farklı yatak tiplerine göre tuz birikimi (Rhoades et. al, 1992)

Şekilden de görüldüğü gibi çift sıralı yatakta tuz birikimi ortada ve bitki kök bölgesinin dışında oluşmaktadır. Eğimli yatakta ise tuz iki bitki sırası arasında açılan çizi etrafında oluşmakta ve bitki tuzdan korunmaktadır.

4.3. Yıkama ve Drenaj

Yıkama, bitki kök bölgesinde birikebilecek tuzların kök bölgesinden uzaklaştırılması için toprağa verilen sudur. Yıkama ihtiyacının belirlenmesinde sulama suyunun elektriksel iletkenliği ve yetiştirilen bitkinin tuz toleransının bilinmesi gerekir. Yıkama suyu topraktan tuzları alarak derinlere iletir. Ancak toprak drenaj açısından yetersiz durumdaysa bu durumda

tabanda biriken tuzlar uzaklaşmaz, tekrar kök bölgesine döner. Bu nedenle yıkanma sonucu oluşan tuzlu suyu uzaklaştırmak için mutlaka Drenaj Sistemi tesis etmek gerekmektedir.

4.4. Arazi Tesviyesi

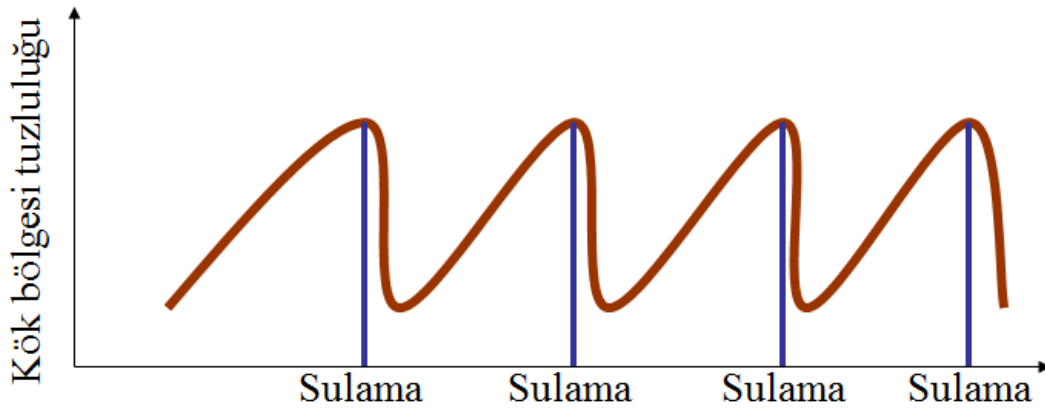
Tuzlu sulama suyu kullanılan tarım alanları, düzgün yüzeye sahip değilse ve özellikle yüzey sulama yöntemleri uygulandığında, tümsek kısımlarda aşırı tuz birikmesi olacak ve buralarda yetişen bitkiler tuzluluktan olumsuz etkilenecektir. Tümsek kısımlarda su yeterince tutulmayacağı için çukur kısımlara göre daha önce kuruma görülür. Nemli çukurlardan bu tümseklere su hareketi olacağından tümseklerde tuz birikmesi olacaktır (şekil 7). Bu nedenle tuzlu sulama sularının kullanıldığı alanlarda homojen bir sulama yapılmasına ve arazi yüzeyinin tesviye edilmiş olmasına özen göstermek gerekmektedir.



Şekil 7. Tümseklerde su hareketiyle tuz birikmesi

4.5. Sulama Aralığı

Bitkinin su alımını kolaylaştırmak için toprakta yüksek miktarda su bulundurmamak, bitkinin tuzdan etkilenmesini azaltacaktır. Kök bölgesinde yüksek miktarda su bulundurmamak, kullanılabilir rutubetin az bir kısmının tüketilmesine izin vermekle sağlanabilir. Bu da ancak sık aralıklarla yapılan sulamalar ile sağlanabilir. Sulamalar ne kadar sıklaştırılırsa kök bölgesinde tuzluluğun artışı o kadar engellenmiş olur (şekil 8).



Şekil 8. Yapılan sulamalar ile kök bölgesi tuzluluğu değişimi

Sulama aralığının yarıya indirilmesi sulama suyu miktarını değiştirmezken, kök bölgesi tuzluluğunu neredeyse yarıya indirebilmektedir.

5. KAYNAKLAR

Ayyıldız, M.,1990. Sulama Suyu Kalitesi ve Tuzluluk Problemleri. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 1196, Ders Kit: 344, Ankara.

Öztürk, A. 2004. Tuzluluk ve Sodyumluluğun Oluşumu, Bitki ve Toprağa Etkileri” Sulanan Alanlarda Tuzluluk Yönetimi Sempozyumu, 20-21 Mayıs DSİ, s:1-15, Ankara.

Öztürk, A., Çolak, M.S. 2021. The Effects Of Different Irrigation Water Quality And Irrigation Methods On Salt Accumulation In The Soil. Middle East International Conference On Contemporary Scientific Studies – Vi. Saint Joseph University Of Beirut, Faculty Of Educational Sciences, On September 20-22, 2021. ISBN - 978-625-7464-25-3. P-407-416.

Rhoades, J. D, A. Kandiah and A.M. Mashali, 1992. The use of saline waters for crop production - FAO Irrigation and Drainage Paper 48 (1992)

ÖRGÜTSEL GÜVEN, İŞ TATMİNİ VE ÖRGÜTSEL ÖZDEŞLEŞMENİN ÇALIŞAN PERFORMANSI ÜZERİNDEKİ ETKİSİNE YÖNELİK ALAN ARAŞTIRMASI

FIELD RESEARCH ON THE EFFECT OF ORGANIZATIONAL TRUST, JOB SATISFACTION AND ORGANIZATIONAL IDENTIFICATION ON EMPLOYEE PERFORMANCE

Prof. Dr. İsmail BAKAN

KSU, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Business Administration, Kahramanmaraş
ORCID: 0000-0001-8644-8778

Y. Sonay YILMAZ

KSU, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Business Administration, Kahramanmaraş
ORCID: 0000-0003-1659-7799

ÖZET

Çalışan bireylerde, içinde buldukları organizasyonlar hakkında zamanla bazı duygular gelişir. Bunlardan, çalışanların herhangi bir belirsizlik veya riskli bir durum karşısında örgütün taahhütleri ile göstermiş olduğu davranışların tutarlı olup olmadığına ait oluşan algılar örgütsel güven olarak ifade edilir. Kurumun hedef ve değerlerinin çalışan tarafından içselleştirilmesi, bu duygu ve düşünceler ile bütünleşmesi örgütsel özdeşleme ve çalışanın işe olan duygu, düşünce ve inançlarının toplamı ise iş tatmini olarak tanımlanır. Bu araştırmada, bireylerde oluşan bu üç algının kendisinin işyeri ve işinin gerektirdiği amaçları ve hedefleri gerçekleştirme düzeyi olarak tanımlanan çalışan performansı üzerine etkisi incelenmiştir.

Tekstil sektöründe yapılan çalışmada, veriler anket tekniği kullanılarak toplanmıştır. SPSS istatistik programı kullanılarak yapılan analiz sonucunda değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri yapılmış, korelasyon ve regresyon bulguları doğrultusunda önermeler arasındaki yön, ilişki ve etki düzeyi belirlenmiştir. Yapılan korelasyon analizi sonuçlarına göre; örgütsel güven, iş tatmini ve örgütsel özdeşleme ile çalışan performansı arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönlü ilişkiler bulunmuştur. Regresyon analizi bulguları ise çalışanların örgütsel güven, iş tatmini ve örgütsel özdeşleme algılarının performanslarının yükselmesinde etkili olduğunu göstermiştir. Bu bulgulara göre, çalışanların performansını arttıran olumlu örgütsel algılar organizasyonun verimliliğini etkileyeceğinden, yöneticiler tarafından bütünleştirici, iş memnuniyetini ve güven duygusunu artırıcı çalışma ortamlarının sağlanmasının önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Örgütsel Güven, İş Tatmini, Örgütsel Özdeşleme, Çalışan Performansı

Abstract

In time, some feelings develop in working individuals about the organizations they are in. Among these, the perceptions of the employees about whether the behavior of the organization is consistent with the commitments of the organization in the face of any uncertainty or risky situation is expressed as organizational trust. The internalization of the goals and values of the organization by the employee and the integration of these feelings and thoughts are defined as organizational identification, and the sum of the employee's feelings, thoughts and beliefs about the job is defined as job satisfaction. In this research, the effect of these three perceptions formed in individuals on employee performance, which is defined as the workplace and the level of realization of the goals and objectives required by the job, has been examined.

In the study carried out in the textile sector, the data were collected using the survey technique. As a result of the analysis using the SPSS statistical program, descriptive statistics of the variables were made and the direction, relationship and effect level between the propositions were determined in line with the correlation and regression findings. According to the results of the correlation analysis; Statistically significant and positive relationships were found between organizational trust, job satisfaction and organizational identification and employee performance. Regression analysis findings showed that employees' organizational trust, job satisfaction and organizational identification perceptions were effective in increasing their performance. According to these findings, since positive organizational perceptions that increase the performance of the employees will affect the efficiency of the organization, it has been concluded that it is important to provide work environments that are integrative and increase job satisfaction and confidence by the managers.

Keywords: Organizational Trust, Job Satisfaction, Organizational Identification, Employee Performance

GİRİŞ

İş hayatı, bireylerin zihinsel ve bedensel güçlerini kullandıkları sosyal ortamlardır. İşletmelerde, bireylerden beklenen verimliliğin ve performansın elde edilmesi için uygun bir çalışma ortamının sağlanması gerekir. Çalışanlarının kendilerine güven duyması, kurumların rekabet üstünlüklerine sahip olmasında önemlidir. Bireylerin tüm ilişkilerinin temelini oluşturan güven, kendilerini emniyette hissettikleri bir duygudur. Bir işletmede çalışan kişinin ilk düşüncesi yöneticilere ve örgütüne ne düzeyde güvenebileceği konusudur (Bakan, 2011: 168). Bireyin çalışma ortamına karşı reaksiyonu olarak tanımlanan iş tatmini, çalışanın iş yaşamı sonucunda elde ettiklerinin maddi ve manevi ihtiyaçlarını ne düzeyde karşıladığına yönelik taşıdığı duygudur. Bu duygu, bireyin aldığı ücret, sosyal haklar, iş arkadaşları, yöneticiler ve çalışma koşulları gibi birçok faktör tarafından etkilenir (Kök Bayrak, 2006: 291). Çalışanların görev yaptığı işletmeye kendini ait hissetmesi, kendini tanımlarken örgüt üyeliğini ön plana çıkararak aidiyet ve bütünlük sağlaması, örgütün başarısı ile gururlanması ve başarısızlığında kendini sorumlu görmesi, örgüte somut ve soyut olarak yardımcı olması ve bunlara ulaşılması konusunda bireysel özveriden kaçınmaması örgütsel özdeşleşme olarak ifade edilmektedir (Battal, 2020: 569). Performans ise öngörülen herhangi bir etkinliğin hedefe ulaşma düzeyidir. Bireysel yönden performans, amaçlanan hedefe ulaşmak için gösterilen verimlilik ve etkinliktir. Yani bireyin bir işi başarabilmesi için kendisinden beklenen görevi etkin bir şekilde yerine getirebilme düzeyidir (Esin, 2013: 40).

Bu çalışmada, bireylerin örgütsel güven, iş tatmini ve örgütsel özdeşleşme algılarının çalışan performansı üzerindeki etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada örgütsel güven, iş tatmini, örgütsel özdeşleşme ve çalışan performansı kavramları açıklanmış, elde edilen bulgular doğrultusunda aralarındaki ilişkiler değerlendirilmiştir.

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Örgütsel Güven

İlişkilerin temelini oluşturulması ve kişilerin birlik içerisinde olmaları organizasyondaki güven duygusuna bağlıdır. Herhangi bir kurumda işe başlayan kişinin ilk araştırmayı düşüneceği konu organizasyon yöneticilerinin güvenilir olup olmadığıdır. Çünkü bireyler güven duygusunun olduğu ortamlarda kendilerini mutlu ve huzurlu hissederler (Bakan, 2011: 168). İnsan kaynaklarının, organizasyon içinde çok önemli bir rolü bulunmaktadır. İşlevlerini başarılı bir şekilde yürütebilmeleri örgüte olan güvenin tam olmasına bağlıdır. Örgütlerde güven duygusunun yerleşmesi için bireylerde kurumunun kendisine dürüst ve tutarlı yaklaşım sergilediği inancının oluşması gerekir. Güven duygusu taşıyan çalışanlara

sahip organizasyonların hedeflerine ulaşması ve başarılı olması daha muhtemeldir (Aksoy ve Özkan, 2016: 33). Bireylerde organizasyonlarına karşı güven duygusunun oluşması kişilerin yetenek, bilgi ve becerilerini kurumları için kullanma isteklerini artırır. Çünkü bireyler ve organizasyonlar arasında oluşan sosyal sistemler ve kurallar güven temeline bağlı olarak gelişir. Kurumlarda işbirliğinin oluşması çalışan bireylerin tamamının görev ve yükümlülüklerini yerine getirmesi ile gerçekleşir. Kurum ve kişiler arasında oluşan güven ortamı, sistemin çalışmasını ve sürdürülebilirliğini sağlayarak, bütün sosyal kuralları işlevsel hale getirir (Eroğlu, 2014: 63). Sürekli değişimlerin yaşandığı günümüzde organizasyonlar, çalışanlarının kuruma olan güvenlerini arttırmak için yeni arayış ve çalışmalar içerisine girmektedir. Bu çalışmalar sonucunda güven duygusu oluşturulduğunda kurum ve kişiler için yeni kazanımlar sağlanmaktadır (Taşkın ve Dilek, 2010: 44).

Örgütsel güven kavramı, iyi niyet ve dürüstlük üzerine kurulmuş olup, çalışanların veya topluluğun bir kuruma yönelik düşüncelerini ve inanışlarını ifade eder. Güven, iyi niyetli ve taahhüt edilen ilkeler doğrultusunda hareket edilmesi, dürüst davranılması, fırsat olsa bile bir başkasının avantajlarından faydalanılmaması ve kısa veya uzun dönemde ne pahasına olursa olsun diğer bireylerin zararına fırsat ve avantajların kullanılmaması anlamına gelir. Bu üç davranış şekli güvenilir davranış olarak kabul edilir. Örgütsel güven, karşılıklı etkileşim ve iyi niyetli yaklaşım temelinde olduğundan fırsatçılık ve istismarcılık içeren davranışlardan uzak durmayı gerektirir. Bu tanımlamalar ışığında örgütsel güven; iyi niyetli çabaları içeren ve dürüstlük ilkesini benimseyen bir örgütsel eylem olarak da kabul edilir (Cummings ve Bromiley, 1996: 303). İşletmelerde başarının devamlılığı için örgütsel güven duygusunun yerleşmesi gerekir. İşletmenin hedeflerini yakalayabilmesi, rekabet ortamındaki başarısı, değişimi ve yenilikleri yapabilmesi çalışanların güven duygusundan etkilenir (Karcıoğlu ve Naktiyok, 2015: 20). Kurumlarda çalışanları bir arada tutan güven, sosyal sermayenin temel unsuru olarak görülür ve kurum ile bireyler arasındaki sağlıklı ilişkilerin gelişmesini sağlar (İşcan ve Sayın, 2010: 195). Genellikle doğruluk ve dürüstlük ilkeleri üzerine kurulan güven duygusu işletmelerde bir anda gelişmez uzun ve özverili çalışmalar sonucunda yerleşir. Çalışanlarda örgütsel güven duygusu geliştiğinde kurumun değerleri, hedefleri, vizyonu ve inançları benimsenir (Demircan ve Ceylan, 2003: 139). Sosyal yapılarda sağlıklı ilişkilerin devam ettirilmesinde temel unsur olan güven duygusunu taşıyan kişiler olumsuz şartlar karşısında bile mücadele etme gücünü kaybetmezler (Asunakutlu, 2002: 10). Çalışanların örgüte olan bağlılığını, yenilik yapma arzusunu ve motivasyonunu artıran örgütsel güven (Hubbell ve Chory Assad, 2005: 47), işletmelerin artan rekabet gücü ile başa çıkabilmesinde önemli bir güçtür (Huff ve Kelley, 2003: 81). İfade edilen bütün bu olumlu yansımalarının yanı sıra güven duygusu her zaman için bir risk unsuru taşıdığından hem güvenen hem de güvenilenin bu riski göz önünde tutması gerekir (Mayer vd. (1995: 711).

İş Tatmini

Çalışanların işi hakkındaki duygusal değerlendirmesinin bir göstergesi olan iş tatmini, bireylerin iş alanına yönelik olarak olumlu ve olumsuz çeşitli tutumlarının düzeyini gösterir. Psikolojik ve çevresel faktörlerden etkilenen iş tatmini çok boyutlu bir kavramdır. Yaşamlarının önemli bir kısmını iş yerinde geçiren bireyler için işinden tatmin olma duygusu önemlidir. Çünkü memnun bir çalışan huzurlu ve mutlu bir insan demektir (Adhikari ve Deb, 2013: 22). Günümüzde, organizasyonlar oluşturacakları olanaklar ve motivasyon uygulamaları ile bireylerin işlerinde tatmin olmalarının gerekli olduğunun farkındadırlar. Çalışanların işinden beklentisi ile iş yerindeki olanaklarının birbirleriyle uyuma düzeyi onların tatmin olma düzeyini gösterir. Sağlanan imkânlarla bireylerin tatmin olması performanslarında da bir artış gösterir, bu da işletmenin amaç ve hedeflerine etkili ve verimli bir biçimde ulaşmasını sağlar (Öztürk ve Aygün, 2020: 212). Rekabetin ön plana çıktığı günümüzde bireylerin verimliliğini arttırmak için işlerinden tatmin olmalarını sağlamaya

yönelik çalışma ve araştırmalar organizasyonların öncelikli konusu olmalıdır (Devi ve Sunjea, 2013: 93). Bu ifadelerden de anlaşılacağı gibi bireyin işe katılımı, olumlu örgütsel çıkarımların olacağını göstermektedir. İşe katılım, bir çalışanın işiyle özdeşleşme, aktif olarak katılma ve iş performansını kendi işi için önemli görme derecesidir. Motive olmuş çalışanlar, bir organizasyonda hayati rol oynar. İşe bağlılık, işe yönelik algıdan güçlü bir şekilde etkilenir. İş memnuniyeti, bir çalışanın tüm beklentilerini karşılayan bir işe girdiğinde hissettiği duygudur. Olumlu bir çalışma duygusuna sahip olan kişi, işlevsel bir doyuma sahiptir. İş doyumunu, işlerin başarılmasını kolaylaştırmak için kişisel çalışmanın değerlendirilmesinden kaynaklanan hoş duygusal durum olarak da tanımlanabilir. İş memnuniyeti motivasyon ile aynı şey değildir (Gopinath ve Kalpana, 2020: 307).

Çalışanların işleri hakkında hissettikleri düşünce olarak tanımlanan iş tatminini etkileyen bazı faktörler vardır. Bireyin çalışma koşulları, çalıştığı ortam hakkında olumlu düşünceler taşıması, çalışma çevresinin istediği şekilde olması, yaptığı işe uyumlu kazanç elde etmesi, iş yükü, astlar ve üst düzeydeki kişiler ile ilişkisi iş tatmini üzerinde etkisi olan faktörlerden bazılarıdır (Haralayya, 2021: 197). Yönetim ve organizasyon alanının en önemli unsurlarından biri olarak kabul edilen iş tatmini, en genel tanımı ile kişinin işine karşı genel tutumu (Bakan ve Büyükbese, 2004: 6) veya çalışanın işi ve çalışma koşulları hakkındaki duygu ve düşünceleri olarak tanımlanabilir (Antonakia ve Trivellasb, 2014: 356). Çalışanın iş tatmini; işindeki başarısı, meslektaşları ve üst düzey yöneticileri ile olan ilişkileri, performansı, örgütün lideri, kültürü ve demokratik ortamının bir yansımasıdır (Girma, 2016: 35). Çalışanın endüstri, tarım, ticaret veya politika gibi faaliyet alanı onun iş hayatının esası olup, memnun bir çalışanın neşesi verdiği hizmete yansıyacak önemli bir boyuttur (Chidambaram ve Rama, 2006: 64). Bir çalışan işi hakkında tatmin olduğunu düşünüyorsa işini sevdiği ve işine değer verdiği anlaşılır, işini seven bir kişinin de mutlu ve üretken olacağı kabul edilebilir (Chahal vd., 2013: 11). Bu tanımlamalar doğrultusunda, hizmet sektöründe çalışanlar için ön plana çıkan iş tatmini, çalışanların işlerinden memnun olmaları halinde, hizmet verdikleri kişileri de memnun edecekleri anlamını taşır (George ve Zakkariya, 2015: 317). İş tatmini konusunda literatürde yoğun çalışmalar yapılmış olmasına karşın araştırmaların daha da artırılması konunun daha iyi anlaşılması yönünden önemlidir (Jegan ve Gnanadhas, 2011: 1).

Örgütsel Özdeşleşme

Örgütsel özdeşleşme kavramının bilim insanları arasında artan bir ilgi görmesinde birbiriyle ilişkili iki neden vardır. Birincisi, örgütsel özdeşleşmenin bireyler ve onları istihdam eden kuruluşlar arasındaki bağlantının analizi ve anlaşılmasında merkezi olarak görülmesidir. İkincisi, çalışanın kurumla özdeşleşmesinin hem kurum hem de çalışanların kendileri için potansiyel olarak önemli bir takım faydaları olduğunun düşünülmesidir. Spesifik olarak, örgütleriyle özdeşleşenlerin, örgütün amaçlarını ve faaliyetlerini benimseme olasılıklarının daha yüksek olduğu ve bu nedenle amaçlara ulaşmak ve çok çalışmak için daha fazla motive oldukları varsayılmaktadır. Bu nedenle kuruluşların, daha uyumlu bir çalışma ortamından ve kuruluşa destek dahil olmak üzere daha yüksek düzeyde işbirliği ve özgecilikten yararlanmaları beklenebilir. Örgütsel özdeşleşmeye artan ilgiye rağmen, literatürde yapının kesin anlamı konusunda hala net bir fikir birliği bulunmamaktadır. Bu, ilgili olgunun karmaşıklığı ve onunla ilişkilendirilen psikolojik durumların çeşitliliği göz önüne alındığında belki de şaşırtıcı değildir. Bu durum farklı yazarların konunun farklı yönlerini vurgulama eğiliminde olmalarından kaynaklanabilir (Edwards ve Peccei, 2007: 25). Çalışan ve kurum arasındaki psikolojik bağlılığı ifade eden örgütsel özdeşleşme, çeşitli iş sonuçları üzerinde sahip olduğu olumlu etkilerden dolayı son on yılda araştırmacıların ve uygulayıcıların dikkatini çekmiştir. Yüksek özdeşleşmenin performans artışına, daha düşük devamsızlık ve işten ayrılma oranlarına, daha fazla ekstra rol davranışına, daha fazla iş tatminine fayda

sağladığı görülmüştür. Bu bulgular ışığında, artan özdeşleşmenin örgütsel verimliliği ve etkinliği artırmada çok önemli bir rol oynayabileceğini beklemek mantıklıdır. Örgütsel özdeşleşme kavramının kökleri, sosyal kimlik teorisindedir. Bu teoriye göre bireylerin benlik kavramı, ayırt edici bireysel özelliklerini (örneğin mizaç, beceriler) içeren kişisel bir kimlik ve öne çıkan grup sınıflandırmalarını kapsayan bir sosyal kimlikten oluşur. Sosyal özdeşleşme, bir gruba ait olma algısıdır ve sosyal özdeşleşme yoluyla bireyler kendilerini bir grubun kaderiyle “psikolojik olarak iç içe” hissettiklerini iddia ederler. Birey, belirli bir grupla ne kadar özdeşleşirse tutumları, davranışları ve eylemleri o kadar fazla bu grup üyeliğinin dinamiklerinden etkilenir (Chughtai ve Buckley, 2010: 243). Kişiler ve kuruluşlar yalnızca fiziksel nesnelere değil aynı zamanda güven, destek, benlik saygısı gibi psikolojik nesnelere de paylaşırlar. Çalışanlar, işletmeden ekonomik ve duygusal destek gördüğünde geri ödeme yükümlülüğü altına girerek kurumlarıyla özdeşleşmeye başlarlar (Ming vd., 2014: 755). İşletmeler, kurumun misyon ve hedeflerine bağlı kalan ve sorumlu davranan çalışanları bünyelerinde tutmak isterler. Kurumların yönetim anlayışı, kendini adanmış kişileri bünyelerinde tutmanın yanı sıra işletmenin misyonuyla özdeşleşen çalışanları yetiştirmeyi amaç edinir. Organizasyonu ile özdeşleşen çalışanlar, yeni bir iş aramazlar ve ihtiyaçları için daha iyi bir alternatif olmadığına inanırlar. Bu bireyler kurumun değerlerini ve hedeflerini kendi değerleri olarak görürler (Miller vd., 2000: 626). Rekabetin ön planda olduğu günümüzde işletmeler hedeflerine ulaşabilmek için kurumla özdeşleşmiş, işinden memnun olan çalışanları bünyesinde tutmalıdırlar. Kişilerin bireysel değerlerinin örgütsel değerler ile örtüşmesi örgüte karşı aidiyet duygusu oluşturur. Bu yüzden kurumlar faaliyetlerini sürdürmek için çalışanların tutum ve davranışlarındaki olumlu yanları geliştirmesi ve olumsuz yanları iyileştirerek çalışanların kurumla özdeşleşmelerini sağlamalıdırlar (Sökmen ve Bıyık, 2016: 223). Kurumun hedef ve değerlerini içselleştiren ve bununla bütünleşen bireyler kendisini ifade ederken örgüt üyeliğine sürekli vurgu yapar ve bununla övünürler (Asforth ve Mael, 1989: 23). Ayrıca kurumun özelliklerini benimsemeye dayalı özdeşleşen birey, kurumla arasında psikolojik bir bağ oluşturarak kurumuna sürekli fayda sağlamak için çalışır ve mensubu olduğu duygusunu kabul eder (Reade, 2001: 1269). Örgütsel özdeşleşme, kişilerin kurumun özelliklerini kendileri için tanımlayıcı özellikler olarak benimsediklerinde ortaya çıkan psikolojik bağlanma şeklidir. Bu yüzden üyeler kendilerini kalıcı özelliklere sahip bir sosyal gruba adadıklarında örgütsel özdeşleşme düzeyleri yükselmektedir (Dutton vd., 1994: 242). Örgütsel özdeşleşmenin yüksek düzeyde olması birey ve kurumun faydasıdır. Bu durum daha az devamsızlık, iyi bir performans, iş tatmini, artan motivasyon ve iyileştirilmiş sağlığa katkı sağlar (Guglielmi vd., 2014: 1842).

Çalışan Performansı

Organizasyon ve çalışanların üzerinde, hızlı değişim süreci ve iş hayatının kendine özgü özellikleri geçmiş yıllardan daha fazla baskı yapmaktadır. Bu baskının etkisinden kurtulmak için yöneticiler ve işletmede çalışan bireyler bilgi, beceri ve yeteneklerini geliştirmek zorunda kalmaktadırlar (Akkoç vd., 2012: 106). İşletmeler, performans becerisi yüksek yeteneklere sahip kişileri bünyelerinde bulundurmaları halinde kurum performanslarını yüksek düzeye çıkarabilirler. Çalışanlar ile örgütsel amaçlar arasındaki ilişkinin düzenlenmesi ve bunun çalışanlar tarafından benimsenmesi çalışanların performanslarını artırmanın önemli bir yoludur. Yani çalışanların amaçları ile işletmenin amaçları birbirini desteklemeli ve bu genel strateji ile uyumlu olmalıdır. İşletmenin amacına ulaşmasında önemli etkisi olan çalışanların yetkinlik düzeyleri de bireysel performansın yüksek düzeye ulaşmasında etkili olabilir (Esin, 2013: 45). Performans, çalışanların işyerinin misyonunu ne ölçüde yerine getirebildiğinin bir göstergesi olduğundan bireysel düzeyde ve örgütsel düzeyde gözlemlenebilir (Nusari, 2018: 16). Çalışan performansı, bir kişinin belirli görev süreleri boyunca işin standardı, önceden belirlenmiş ve üzerinde mutabık kalınmış hedefler veya kriterlere göre genel sonucu veya

başarısıdır. Çalışan performansı yetenek, istek ve çevre tarafından etkilenir. Rekabetçi ve küreselleşen bir çağın gelişmesinde, işletmeler kesinlikle başarılı çalışanlara ihtiyaç duyarlar (Pawirosumarto ve Sarjana, 2017: 604). İşletmede çalışanların performansı, kurumun başarısı için en belirleyici faktörlerin başında gelir. Çünkü kurumun başarısı, çalışanların ortaya koyduğu performans kadardır. Yani organizasyon performansının artmasını çalışan performansının yükselmesi sağlayacaktır (Çöl, 2008: 45). Ayrıca işletmedeki iletişim düzeyi ve takım halinde çalışma anlayışı gibi faktörler örgüt performansını etkileyen unsurlardır (Rodwell, 1998: 288). İş ortamı, çalışanların aidiyeti ve onayı açısından sürekli iyileştirilmelidir. Başka bir deyişle işler, çalışanlara işlerinin firma için benzersiz ve değerli olduğu algısını verecek şekilde tasarlanmalı ve uyarlanmalıdır. Aynı zamanda yöneticilerin davranışları destekleyici olmalı ve çalışanlara gerçekten de örgütün değerli üyeleri oldukları izlenimi verilmelidir. Destekleyici, işbirlikçi ve olumlu bir iş ortamında çalışanlar kendilerini daha güçlü ve özgüvenli hissederler. Çalışan performansının yükselmesinde yönetim desteğinin, işletme ikliminin, iş ortamının ve içsel motivasyonun önemli rolleri vardır. İş ortamındaki bir olumsuzluk doğrudan veya dolaylı olarak düşük çalışan performansına yol açabilir (Diamantidis ve Chatzoglou, 2019: 188).

Artan rekabet koşullarını dikkate alan işletmeler, performans yönetimine daha fazla önem vermeye başlamışlardır. İşletmeler çalışanların verimlilik, etkinlik ve performans düzeylerini inceleyerek bazı değerlendirmeler yapar. Çalışanların değerlendirilmesinde, organizasyonun verimliliği dikkate alındığında kimin düşük kimin yüksek performans gösterdiği bilinmeyeceğinden bireysel performansın değerlendirilmesi daha gerçekçi olur (Suliman, 2001: 1049). İşletmelerde düşük performanslı kişiler, kurum üzerinde maliyet oluşturduğu gibi kurumun hedef ve gelişimini engelleyerek performansı yüksek bireyleri de olumsuz yönde etkilerler (Ruyter vd., 2001: 32). Bu yüzden işletmelerde performans ölçümünün doğru yapılması önemlidir (Bommer vd., 1995: 587). Yine de çalışan performansının değerlendirilmesi karmaşık ve tartışmalı bir konudur. Bazı performans değerlendirme sistemleri çalışanlarda memnuniyetsizliğe neden olabilir (Roberts, 2003: 95).

Salanova vd. (2005: 1227) tarafından çalışan performansı üzerine önemli araştırmalar yapılmış ve çalışan performansı iki boyut altında incelemiştir. Boyutlardan biri olan empati, çalışanların kendilerini müşterilerin yerine koyarak onların duygu ve düşüncelerini anlama düzeyini ifade etmektedir. Diğer boyut ise mükemmel performans olup, çalışanların diğer kişiler üzerinde etki bırakacak düzeyde ve onların takdirlerini kazanacak davranışlar göstermesi olarak ifade edilir.

Örgütsel Güven, İş Tatmini, Örgütsel Özdeşleşme ve Çalışan Performansı İlişkisi

Örgütsel güven ile çalışan performansı arasındaki ilişkiyi tespit etmek üzere sentetik ambalaj sektöründeki bir araştırmada, örgütsel güvenin bireysel performans üzerinde olumlu yönde güçlü bir etkiye sahip olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Bireysel performansı artırmak örgütlerin hem görevi hem de en çok ihtiyaç duyduğu unsurlardan biri olduğu için yöneticiler tarafından işletmelerde güvenli bir ortamın oluşturulması önerilmiştir (Büte, 2011: 189). Gorondutse ve Hilman, (2019: 1638) tarafından Kobilerde ve Turhan vd. (2018: 47) tarafından bankacılık sektöründe yapılan araştırmalarda örgütsel güven ile çalışan performansı arasında anlamlı ve pozitif yönlü ilişkiler olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca kamu ve özel sektörde yapılan bir araştırmada, işgörenlerin örgütsel güven algılarıyla performans düzeyleri arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiş, örgütsel güven algısını mümkün olduğunca örgütte sağlanarak performans düzeyini yükseltmenin mümkün olacağı ifade edilmiştir (Özdemir, 2018: 69). Örgütsel güven ile çalışan performansı arasında pozitif yönlü ilişkiler Verburg vd. (2018: 196) tarafından hizmet sektörü çalışanlarında ve Yorulmaz ve Karabacak (2020: 121) tarafından liman çalışanları ile yapılan araştırmalarda da bulunmuştur.

İş tatmini ile çalışan performansı arasındaki ilişkiyi araştırmak üzere Mira vd. (2019: 771) tarafından liman çalışanları ile yapılan araştırmada iş tatmini ile çalışan performansı arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu ortaya konulmuş, bireylerin işinden duydukları memnuniyetin performanslarını olumlu yönde etkilediği ifade edilmiştir. Üniversitelerde görev yapan akademik ve idari personel ile gerçekleştirilen iki farklı araştırmada da iş tatmini yüksek olan katılımcıların performanslarının da yüksek düzeyde olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Bu sonuca göre üniversite yönetimlerinin, bireylerin işinden tatmin olmalarını sağlaması durumunda, bireylerin kuruma daha faydalı olacakları belirtilmiştir (Bozer, 2020: 125; Inuwa, 2016: 90). Ramli (2019: 29) tarafından sağlık sektöründe, Dizgah vd.(2012: 1735) tarafından ise kamu sektöründe iş tatmini ile çalışan performansı arasındaki ilişkiyi araştırmak amacı ile yapılan çalışmalarda da bu iki değişken arasında anlamlı pozitif yönlü ilişkilerin olduğu tespit edilmiştir.

Örgütsel özdeşleşmenin çalışan performansında etkili olup olmadığını belirlemek amacı ile sağlık sektöründe yapılan araştırmaya katılan çalışanların örgütsel özdeşleşme düzeylerinin artması ile iş performanslarının olumlu yönde yükseldiği sonucuna ulaşılmıştır (Şantaş, 2016: 882). Perakende sektöründe çalışanlar ile yapılan bir araştırma sonucunda, organizasyonların çalışanların performanslarını arttırmak için örgütsel özdeşleşmeye önem vermeleri gerektiği ifade edilmiştir (Kesen, 2015: 535). Yine İmamoğlu (2012: 210) tarafından eğitim sektöründe yapılan bir araştırmada, örgütsel özdeşleşmenin görev performansı üzerinde anlamlı ve pozitif bir etkisinin olduğu belirtilmiştir. Araştırma sonucu, örgütsel özdeşleşmede yapılacak iyileştirmelerin olumlu sonuçlarının çalışan performansında görüleceği ve bu yüzden yöneticilerin öz yeterliliği yüksek, örgütle uyumlu çalışanları işletmelerine kazandırmalarının önemi vurgulanmıştır. Örgütsel özdeşleşmenin çalışan performansını olumlu yönde etkilediğini gösteren bu çalışmalara benzer bulgular Liu vd., (2011: 3187) tarafından otomotiv sektöründe ve Tuna vd., (2018: 1707) tarafından sağlık sektöründe çalışanlar ile yapılan araştırmalarda da bulunmuştur.

Yukarıda yapılan araştırmalar dikkate alındığında, örgütsel güven, iş tatmini ve örgütsel özdeşleşme ile çalışan performansının alt boyutları olan empati ve mükemmel performans arasında pozitif ilişkilerin olabileceği düşünülmüştür. Bu araştırmalar doğrultusunda aşağıdaki hipotezler oluşturulmuştur:

H1: Örgütsel güven ile çalışan performansının alt boyutu olan empati arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki vardır.

H2: Örgütsel güven ile çalışan performansının alt boyutu olan mükemmel performans arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki vardır.

H3: İş tatmini ile çalışan performansının alt boyutu olan empati arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki vardır.

H4: İş tatmini ile çalışan performansının alt boyutu olan mükemmel performans arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki vardır.

H5: Örgütsel özdeşleşme ile çalışan performansının alt boyutu olan empati arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki vardır.

H6: Örgütsel özdeşleşme ile çalışan performansının alt boyutu olan mükemmel performans arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki vardır.

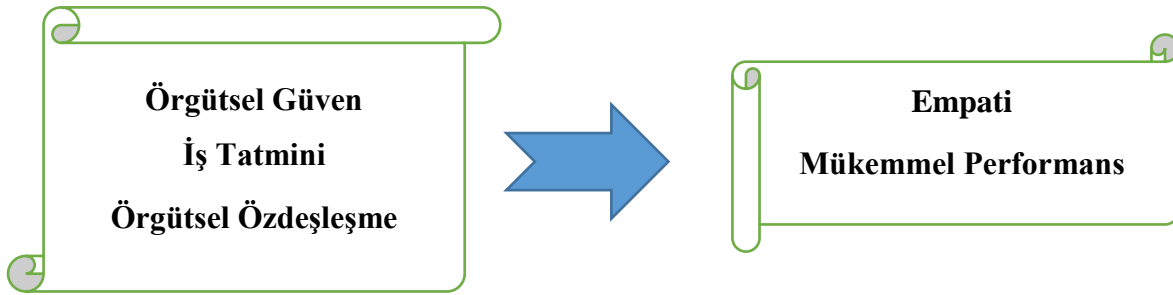
ARAŞTIRMANIN AMACI

Çalışanların kendilerini güvende hissetmelerini sağlayan ve kurumu ile bütünleşmesinde önemli bir unsur olan örgütsel güven, bireylerin iş alanına yönelik olarak memnuniyet düzeyini gösteren iş tatmini ve örgütün değerlerini ve hedeflerini benimseyen ve bunu kendi

değerleri olarak gören örgütsel özdeşleşme organizasyonların başarısını etkileyen faktörlerdir. Bu araştırmada, kurumlar için önemli bu faktörlerin çalışanların işyeri misyonunu ne ölçüde yerine getirebildiğinin bir göstergesi olarak görülen çalışan performansı üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

ARAŞTIRMANIN MODELİ

Araştırma, tekstil sektöründe faaliyet gösteren çalışanların, örgütsel güven, iş tatmini ve örgütsel özdeşleşme algıları ile çalışan performansı (iki boyutlu olarak ölçümlenmiş olup boyutlar empati ve mükemmel performanstır) arasındaki ilişkiyi belirlemek için yapıldığından, çalışmada ilişkiyel tarama modeli seçilmiştir. Yukarıda geliştirilen hipotezler doğrultusunda araştırmanın modeli Şekil 1’ de gösterilmiştir.



Şekil 1. Araştırmanın Modeli

ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

Araştırma verileri kolayda örnekleme yöntemi ile elde edilmiş, ankette yer alan sorular ilgili literatürden hazırlanmış, açık ve kapalı uçlu soruların yanı sıra Likert tarzı önermelere yer verilmiştir. Araştırmanın amacında belirtilen örgütsel güven, iş tatmini, örgütsel özdeşleşme ve çalışan performansını ölçmek için dört ölçek kullanılmıştır. Örgütsel güveni ölçmek için Cummings ve Bromiley (1996: 328) tarafından oluşturulan toplam 12 ifadeden oluşan ölçek kullanılmıştır. Bireylerin kurumu ile ilgili görüşlerini belirlemek için “Görüşmelerde kurum yönetiminin gerçekleri söylediğine inanıyorum”, “Bana göre kurum yönetimi güvenilirdir” ve “Yönetim gereksiz yere üstünlük kurmaya çalışmaz” şeklindeki önermeler ölçekte yer alan önermelerdendir. Cummings ve Bromiley’nin geliştirdiği ölçek Güçel vd. (2012: 105) ve Ayden ve Özkan (2014: 157)’in yaptığı araştırmalarda da kullanılmış ve ölçeğe ait önermelerin güvenilir olduğu kabul edilmiştir.

İş tatminini için Hirschfeld (2000: 258) tarafından geliştirilen toplam 20 sorudan oluşan Minnesota iş tatmini ölçeği kullanılmıştır. Çalışanların işlerini değerlendirmeleri için “Terfi imkânının olması yönünden”, “Kendi kararımı kullanma özgürlüğü yönünden” ve “Çalışma arkadaşlarının birbirleriyle anlaşmaları yönünden” ifadelerini içeren önermeler yer almaktadır. Minnesota ölçeği Hancer ve George (2003: 95) ve Yeh (2013: 223) tarafından da kullanılmış ve güvenilir bulunmuştur.

Çalışanların örgütsel özdeşleşme düzeylerini belirlemek için Mael ve Ashforth (1992: 122) tarafından oluşturulan 6 soruluk ölçek kullanılmıştır. Ölçekte, “Bu kurum hakkında konuşurken genellikle 'onlar' yerine 'biz' derim”, “Birisini bu kuruma övgüler yaparsa, kişisel bir iltifat gibi hissederim” ve “Medyada çıkan bir haberde kurumum eleştirildiği takdirde utanç hissederim” şeklindeki önermeleri de içermektedir. Mael ve Ashforth tarafından geliştirilen ölçek Bergami ve Bagozzi (2000: 559) ve Riketta (2005: 364) tarafından güvenilir bulunmuştur.

Bireylerin çalışan performansını ölçmek için Salanova vd. (2005: 1227) tarafından oluşturulan, 6 ifade ve iki boyuttan (empati ve mükemmel performans) oluşan ölçek kullanılmıştır. Ölçek de “Çalışanlar, her spesifik müşteriye uyum sağlar”, “Çalışanlar, mükemmel hizmetiyle müşterilerini kendilerine hayran bırakırlar” ve “Çalışanlar, müşteriler için her zamankinden daha fazlasını yapar” şeklindeki önermelere yer verilmiştir. Salanova vd. tarafından geliştirilen ölçek, Zhou ve Hartnell (2012: 12) ve Aryee vd. (2012: 12) tarafından yapılan araştırmalarda kullanılmış ve güvenilir kabul edilmiştir. Ölçekler, “1: Kesinlikle katılmıyorum, 2: Katılmıyorum, 3: Kararsızım, 4: Katılıyorum ve 5: Kesinlikle katılıyorum” şeklinde beşli Likert ölçeğine göre düzenlenmiştir. Elde edilen veriler SPSS istatistik paket programı kullanılarak analiz edilmiş ve araştırmada geliştirilen hipotezleri test etmek amacıyla korelasyon ve regresyon analizleri yapılmıştır.

ARAŞTIRMA BULGULARI

Araştırmanın Güvenirliliği

Çalışmada kullanılan örgütsel güven, iş tatmini, örgütsel özdeşleşme ve çalışan performansı değişkenlerine ait ölçeklerin güvenilirliği Cronbach’s Alfa değeri ile test edilmiştir. Tavakol ve Dennick (2011: 54) tarafından Cronbach’s Alfa değeri 0,70 ve üzeri ($0,70 \leq \alpha \leq 1$) olduğunda güvenilir olarak kabul edilmektedir. Analiz sonucunda bulunan Cronbach’s Alfa değerine göre ölçeklerin güvenilir olduğu kabul edilebilir (Tablo 1).

Tablo 1. Araştırmada Kullanılan Ölçeklerin Güvenilirlikleri

Ölçekler	Önerme Sayısı	Cronbach’s Alfa
Örgütsel Güven	12	0.744
İş Tatmini	20	0.897
Örgütsel Özdeşleşme	6	0.951
Empati	3	0.838
Mükemmel Performans	3	0.853

Katılımcıların Demografik Özellikleri

Tekstil sektöründe çalışanlardan ankete katılanların cinsiyet, yaş, medeni durum, eğitim durumu, çalışma süresi ve işletmedeki pozisyonları gibi demografik özellikleri Tablo 2’de verilmiştir. Bulgular incelendiğinde, çalışanlarda erkek kadın dağılımının birbirine yakın olmasına rağmen kadınlar azda olsa erkeklerden fazladır. Çalışanlar çoğunlukla 35 yaşın altında genç olup, evli kişiler bekâr olanlardan kısmen daha fazladır. Katılımcılardan lise mezunlarının büyük çoğunluğu oluşturduğu, ön lisans mezunlarının bunları takip ettiği görülmektedir. Çalışanların yarıya yakının bu sektördeki çalışma süresi 15 yıldan daha az olup, çalışanların büyük bir çoğunluğunun (%92) şu andaki iş yerindeki çalışma süresi 5 yıldan daha azdır. Ayrıca katılımcıların çoğunluğu iş gören (yönetici olmayan) pozisyonundadır (Tablo 2).

Araştırma Değişkenlerinin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Katılımcılar, örgütsel güvene “kararsızım” ve “katılıyorum” arasında ancak “katılıyorum” a daha yakın olumlu yönde; iş tatmini, empati ve mükemmel performansa “katılıyorum” yönünde; örgütsel özdeşleşmeye ise “katılıyorum” ve “kesinlikle katılıyorum” arasında ancak “katılıyorum” a daha yakın olumlu yönde görüş bildirmişlerdir (Tablo 3).

Tablo 2. Araştırmaya Katılanların Demografik Özellikleri

	Frekans	Yüzde		Frekans	Yüzde
Cinsiyet			Medeni Durum		
Erkek	70	47.0	Bekâr	66	44.3
Kadın	79	53.0	Evli	74	49.7
			Diğer	9	6.0
Yaş			Eğitim Düzeyi		
20-25	47	31.5	Lise	89	59.7
26-30	55	36.9	Ön Lisans	34	22.8
31-35	34	22.9	Lisans	9	6.0
36-40	9	6.0	Diğer	17	11.4
41-45	1	0.7			
46-50	3	2.0			
51 ve üzeri	0	0.0			
Bu İşte Çalışma Süreniz			Bu Kurumdaki Çalışma Süreniz		
1-5 yıl	70	47.0	1-5 yıl	138	92.6
6-10 yıl	52	34.9	6-10 yıl	5	3.4
11-15 yıl	23	15.4	11-15 yıl	4	2.7
16-20 yıl	3	2.0	16-20 yıl	1	0.7
21 yıl ve üstü	1	0.7	21 yıl ve üstü	1	0.7
Pozisyon					
Üst düzey yönetici	2	1.3			
Orta düzey yönetici	4	2.7			
Alt düzey yönetici	7	4.7			
Çalışan	136	91.3			

Tablo 3. Araştırma Değişkenlerinin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Değişkenler	Ort.	S.S.
Örgütsel Güven	3.79	0.429
İş Tatmini	3.92	0.406
Örgütsel Özdeşleşme	4.27	0.611
Empati	3.92	0.619
Mükemmel Performans	3.98	0.538

Araştırma Değişkenlerine Ait Korelasyon ve Regresyon Değerleri

Yapılan korelasyon analizi sonucunda örgütsel güven ile çalışan performansının alt boyutları olan empati ve mükemmel performans arasında istatistiksel olarak anlamlı ($p < .05$) ve pozitif yönlü ilişkilerin olduğu görülmüştür (Tablo 4). Ayrıca iş tatmini ve örgütsel özdeşleşme ile çalışan performansının alt boyutları olan empati ve mükemmel performans arasında da istatistiksel olarak anlamlı ($p < .01$) ve pozitif yönlü ilişkiler bulunmuştur. Bu bulgulara göre; güven duygusunun yerleştiği, işinden tatmin olan çalışanların yer aldığı ve örgütleri ile bütünleşen bireylerin bulunduğu kurumlarda çalışan performansının üst düzeylere çıkabileceği ifade edilebilir. Korelasyon analizi bulguları; Gorodutse ve Hilman (2019: 1638) ile Bute, (2011: 189) tarafından örgütsel güvenin, Mira vd. (2019: 771) ile Bozer (2020: 125) tarafından iş tatmininin ve Şantaş (2016: 882) ile Kesen (2015: 535) tarafından örgütsel özdeşleşmenin çalışan performansına etkisi üzerine yapılan araştırma sonuçları ile uyumlu bulunmuştur.

Tablo 4. Araştırma Değişkenlerinin Korelasyon Değerleri

Değişkenler	Empati	Mükemmel Performans
Örgütsel Güven	0.198*	0.200*
İş Tatmini	0.398**	0.373**
Örgütsel Özdeşleşme	0.470**	0.497**

*Korelasyon %5 ve ** Korelasyon 0.01 düzeyinde anlamlıdır.

Yapılan regresyon analizi sonuçlarına göre, bağımsız değişken olan örgütsel güven ile bağımlı değişken olan empati ($\beta=0,198$) ve mükemmel performans ($\beta=0,200$) arasında pozitif yönlü ilişkilerin olduğu görülmüştür. Bu bulgulara göre bağımsız değişken olan örgütsel güvenin, bağımlı değişken olan empatiyi %3,9 ve mükemmel performansı %4,0 düzeyinde açıklama gücüne sahiptir. Açıklama düzeyleri istatistiksel olarak önemli ve anlamlı olmasına karşın düşük düzeydedir. Yine bağımsız değişken olan iş tatmini ile bağımlı değişken olan empati ($\beta=0,398$) ve mükemmel performans ($\beta=0,373$) arasında pozitif yönlü ilişkilerin olduğu görülmüştür. Bu bulgulara göre iş tatmini, empatiyi %15,8 ve mükemmel performansı %13,9 düzeyinde açıklama gücüne sahip olup, açıklama düzeyleri istatistiksel olarak önemli ve anlamlıdır. Diğer bir bağımsız değişken olan örgütsel özdeşleme ile çalışan performansının boyutları olan empati ($\beta=0,470$) ve mükemmel performans ($\beta=0,497$) arasında pozitif yönlü ilişkilerin olduğu görülmüştür. Bu bulgulara göre örgütsel özdeşleşme, empatiyi %22,1 ve mükemmel performansı %24,7 düzeyinde açıklama gücüne sahip olup, açıklama düzeyleri istatistiksel olarak önemli ve anlamlıdır (Tablo 5). Bulgulara göre, istatistiksel olarak çalışan performanslarının yükselmesinde örgütsel güvenin, iş tatmininin ve örgütsel özdeşlemenin etkili olduğu bulunmuştur. Ancak örgütsel güvenin, iş tatmini ve örgütsel özdeşleşmeye göre çalışan performansını daha düşük düzeyde etkilediği söylenebilir.

Tablo 5. Araştırma Değişkenlerinin Regresyon Değerleri

Değişkenler	Empati			Mükemmel Performans		
	Beta	t	P	Beta	t	P
Örgütsel Güven	,198	2.402	,018	,200	2.437	,016
	$\Delta R^2=,039$	F= 5.770		$\Delta R^2=,040$	F= 5.938	
İş Tatmini	,398	5.167	,000	,373	4.783	,000
	$\Delta R^2=,158$	F= 26.698		$\Delta R^2=,139$	F= 22.880	
Örgütsel Özdeşleşme	,470	6.342	,000	,497	6.829	,000
	$\Delta R^2=,221$	F= 40.215		$\Delta R^2=,247$	F= 46.639	

Regresyon analizi bulguları; Özdemir (2018: 69) ile Verburg vd. (2018: 196) tarafından örgütsel güvenin, Ramli (2019: 29) ile Dizgah vd. (2012: 1735) tarafından iş tatminin, İmamoğlu (2012: 210) ile Liu vd. (2011: 3187) tarafından örgütsel özdeşleşmenin çalışan performansı üzerindeki etkisini belirlemeye yönelik araştırma sonuçları ile uyumlu bulunmuştur.

SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

İşletmelerde çalışan bireyler zamanla içinde buldukları organizasyon hakkında bazı duygu ve düşüncelere sahip olurlar. Bu duygulardan birisi olan örgütsel güven: iyi niyet ve dürüstlük üzerine kurulan ve bir çalışanın kurumuna yönelik düşünceleri ve inanışlarıdır. Güven, dürüst ve fırsat olsa bile bir başka kişinin avantajlarından faydalanılmayan davranışlar bütünüdür. Örgütsel güven, iyi niyetli çabaları içeren ve dürüstlük ilkesini benimseyen örgütsel bir eylemdir (Cummings ve Bromiley, 1996: 303). Bireylerde zamanla gelişen iş tatmini ise bireyin işi ve çalışma koşulları hakkında kendisinin taşıdığı duygu ve düşünceleridir (Antonakia ve Trivellasb, 2014: 356). Bireylerde kurumu ile ilgili gelişen diğer bir duygu olan örgütsel özdeşleşme; bireyin çalıştığı kuruma kendini ait hissetmesi, örgüt üyeliğini ön plana çıkararak aidiyet ve bütünlük sağlaması, örgütün başarısı ile gururlanması ve başarısızlığında ise kendini sorumlu görmesidir (Battal, 2020: 569). Bu çalışmada, çalışanlarda gelişen bu algıların, işin gerektirdiği amaçları ve hedefleri gerçekleştirme düzeyi olarak tanımlanan çalışan performansı üzerindeki etkisi belirlenmeye çalışılmıştır.

Korelasyon analizi bulguları sonucunda; örgütsel güven, iş tatmini ve örgütsel özdeşleşme ile çalışan performansı arasında anlamlı ve pozitif yönlü ilişkilerin olduğu bulunmuştur. Regresyon analizi sonuçlarına göre ise bağımsız değişken olan örgütsel güven, bağımlı değişken olan empatiyi %3,9 ve mükemmel performansı %4 düzeyinde açıklama gücüne

sahiptir. Ayrıca iş tatmini empatiyi %15.8 ve mükemmel performansı %13.9 düzeyinde açıklamaktadır. Diğer bir bağımsız değişken olan örgütsel özdeşleşme ise empatiyi %22.1 ve mükemmel performansı %24.7 düzeyinde açıklama gücüne sahip olup, bulgular istatistiksel olarak anlamlıdır. Örgütsel güvenin çalışan performansının alt boyutlarını (empati ve mükemmel performans) açıklama düzeyi, diğer bağımsız değişkenler olan iş tatmini ve örgütsel özdeşleşmeye göre, daha zayıf düzeydedir. Bu bulgular doğrultusunda örgütsel özdeşleşmenin çalışan performansını en fazla etkileyen faktör olduğu, bunu iş tatminin takip ettiği ve örgütsel güvenin en son sırada kaldığı söylenebilir. Araştırma bulguları; Gorondutse ve Hilman, (2019: 1638) ile Verburg vd. (2018: 196) tarafından örgütsel güvenin, Ramli (2019: 29) ile Inuwa (2016: 90) tarafından iş tatminin, Kesen (2015: 535) ile Liu vd. (2011: 3187) tarafından örgütsel özdeşleşmenin çalışan performansı üzerindeki etkisini belirlemeye yönelik araştırma sonuçları ile uyumlu bulunmuştur.

Bu bulgulara göre çalışanların örgütsel güven, iş tatmini ve örgütsel özdeşleşme algılarının performansları üzerinde olumlu düzeyde etkilerinin olduğu görülmüştür. Bireylerin performanslarında görülen bu olumlu yöndeki gelişmelerin kurum performansına yansımaları muhtemeldir. Çalışanların organizasyonları ve yaptıkları işleri hakkında olumlu yöndeki duygularının tüm organizasyona pozitif yönde yansımalarının olacağı düşünüldüğünde, işletmelerde yönetici konumunda olan kişilerin bu duyguların çalışanlarda geliştirilmesi ve yerleştirilmesine yönelik faaliyetleri uygulamaya koymaları önem taşımaktadır. Kurum çalışanlarında bu olumlu duyguların kurumsal hedeflerin yakalanmasını kolaylaştıracağı gibi huzurlu bir çalışma ortamının oluşmasını da sağlayacağı söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Adhikari, K. & Deb, P. 2013. Factors Influencing Job Satisfaction of Bank Employees. *Sumedha Journal of Management*, 2(2): 22-31.
- Akkoç, İ., Çalışkan, A. & Turunç, Ö. 2012. Örgütlerde Gelişim Kültürü ve Algılanan Örgütsel Desteğin İş Tatmini ve İş Performansına Etkisi: Güvenin Aracılık Rollü. *Yönetim ve Ekonomi*, 19(1): 105-135.
- Aksoy, C. & Özkan, F. 2016. İş Yaşamında Söz, Eylem ve Davranışlardaki Tutarlılığın Karşılığı: Örgütsel Güven. *International Journal of Innovative Strategical Social Research*, 1(1): 33-42.
- Antonakia, X.E. & Trivellasb, P. 2014. Psychological Contract Breach and Organizational Commitment in The Greek Banking Sector: The Mediation Effect of Job Satisfaction. *Social and Behavioral Sciences*, 148: 354-361.
- Aryee, S., Walumbwa, F.O., Zhou, O. & Hartnell, C.A. 2012. Transformational Leadership, Innovative Behavior, and Task Performance: Test of Mediation and Moderation Processes. *Human Performance*, 25(1): 1-25.
- Ashforth, B. E. & Mael, F. 1989. Social identity Theory and The Organization. *Academy of Management Reviews*, 14: 20-39.
- Asunakutlu, T. 2002. Örgütsel Güvenin Oluşturulmasına İlişkin Unsurlar ve Bir Değerlendirme. *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(1): 1-13.
- Ayden, C. & Özkan, Ö. 2014. Sağlık Çalışanlarının Kurumsal Güven ve Örgütsel Bağlılık Boyutları İtibariyle İncelenmesi: Malatya Devlet Hastanesi Sağlık Personeli Üzerine Bir Çalışma. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 24(2): 151-167.
- Bakan, İ. 2011. Örgütsel Bağlılık, Gazi Kitapevi Tic. Ltd. Şti. Ankara,
- Bakan, İ. & Büyükbese, T. 2004. Örgütsel İletişim ile İş Tatmini Unsurları Arasındaki İlişkiler: Akademik Örgütler İçin Bir Alan Araştırması. *Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi*, 7: 1-30.
- Battal, F. 2020. İş Yeriindeki Narsisizm ve İş Tatmini Arasındaki İlişkide Örgütsel Özdeşleşmenin Rolü. *Iğdır Üniv Sos Bil Dergisi*, 23: 565-592.
- Bergami, M. & Bagozzi, R.P. 2000. Self-Categorization, Affective Commitment and Group Self-Esteem As Distinct Aspects of Social Identity in The Organization. *British Journal of Social Psychology*, 39: 555-577.
- Bommer, W.H., Johnson, J.L., Rich, G.A., Podsakoff, P.M. & Mackenzie, S.B. 1995. On The Interchange Ability of Objective and Subjective Measures of Employee Performance: A Meta-Analysis. *Personnel Psychology*, 48: 587-605.
- Bozer, A. 2020. Üniversite Çalışanlarının Örgütsel Vatandaşlık Davranışı, İş Tatmini ve İş Performansı Arasındaki İlişki. *Kırklareli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(1): 125-143.
- Büte, M. 2011. Etik İklim, Örgütsel Güven ve Bireysel Performans Arasındaki İlişki. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 25(1): 171-192.
- Chahal, A., Chahal, S., Chowdhary, B. & Chahal, J. 2013. Job Satisfaction Among Bank Employees: An Analysis of The Contributing Variables Towards Job Satisfaction. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 2(8): 11-20.
- Chidambaram, K. & Rama, A. 2006. Determinants of Job Satisfaction of Bank Employees. *The ICFAI Journal of Bank Management*, 64-74.

- Chughtai, A.A. & Buckley, F. 2010. Assessing The Effects of Organizational Identification on in-Role Job Performance and Learning Behaviour The Mediating Role of Learning Goal Orientation. *Personnel Review*, 39(2): 242-258.
- Cummings, L.L. & Bromiley, P. 1996. The Organizational Trust Inventory (OTI): Development and Validation, in R.N. Kramer and T.R. Tyler (Eds.), *Trust in Organizations*, Thousand Oaks, CA: Sage, 302-330.
- Çöl, G. 2008. Algılanan Güçlendirimin İş Gören Performansı Üzerine Etkileri. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 9(1): 35-46.
- Demircan, N. & Ceylan, C. 2003. Örgütsel Güven Kavramı: Nedenleri ve Sonuçları. *Yönetim ve Ekonomi*, 10(2): 139-150.
- Devi, S. & Suneja, A. 2013. Job Satisfaction Among Bank Employees: A Comparative Study of Public Sector and Private Sector Banks. *International Journal of Research in Management. Science & Technology*, 1(2): 93-101.
- Diamantidis, A.D. & Chatzoglou, P. 2019. Factors Affecting Employee Performance: An Empirical Approach. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 68(1): 171-193.
- Dizgah, M.R., Chegini, M.G & Bisokhan, R. 2012. Relationship Between Job Satisfaction and Employee Job Performance in Gilan Public Sector. *J. Basic. Appl. Sci. Res.* 2(2): 1735-1741,
- Dutton, J.E., Dukerich, J.M. & Harquail, C.V. 1994. Organizational Images and Member Identification. *Administrative Science Quarterly*, 39: 239-263.
- Edwards, M.R & Peccei, R. 2007. Organizational Identification: Development and Testing of A Conceptually Grounded Measure. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 16(1): 25-57.
- Eroğlu, Ş.G. 2014. Çalışanların Örgütsel Adalet Algısının Örgütsel Güven Üzerindeki Etkileri. *Pamukkale İşletme ve Bilişim Yönetimi Dergisi*, 1(1): 53-66.
- Esin, F. 2013. Hizmet İçi Eğitim Kalitesinin İş Gören Performansına Etkisi: Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi, Beykent Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Yönetimi Ana Bilim Dalı, İstanbul.
- George, E. & Zakkariya, K.A. 2015. Job Related Stress and Job Satisfaction: A Comparative Study Among Bank Employees. *Journal of Management Development*, 34(3): 316-329.
- Girma, S. 2016. The Relationship Between Leadership Style, Job Satisfaction and Culture of The Organization. *International Journal of Applied Research*, 2(4): 35-45.
- Gopinath, R. & Kalpana, R. 2020. Relationship of Job Involvement with Job Satisfaction. *Adalya Journal*, 9(7): 306-315.
- Gorondutse, A.H & Hilman, H. 2019. Does Organizational Culture Matter in The Relationship Between Trust and SMEs Performance? *Management Decision*, 57(7): 1638-1658.
- Guglielmi, D., Panari, C., Simbula, S. & Mazzetti, S. 2014. Is It Possible to Motivate Teachers? The Role of Organizational Identification. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 116: 1842-1847.
- Güçel, C., Tokmak, İ. & Turgut, H. 2012. The Relationship of The Ethical Leadership Among The Organizational Trust, Affective Commitment and Job Satisfaction: Case Study of A University. *International Journal of Social Sciences and Humanity Studies*, 4(2): 101-110.
- Hancer, M. & George, R.T. 2003. Job Satisfaction of Restaurant Employees: An Empirical Investigation Using The Minnesota Satisfaction Questionnaire. *Journal of Hospitality & Tourism Research*, 27(1): 85-100.
- Haralayya, B. 2021. Employee Job Satisfaction at Big Bazaar. *IRE Journals*, 4(12): 197-206.
- Hirschfeld, R.R. 2000. Does Revising The Intrinsic and Extrinsic Subscales of The Minnesota Satisfaction Questionnaire Short Form Make A Difference? *Educational and Psychological Measurement*, 60(2): 255-270.
- Hubbell, A.P. & Chory-Assad, R.M. 2005. Motivating Factors: Perceptions of Justice and Their Relationship with Managerial and Organizational Trust. *Communication Studies*, 56(1): 47-70.
- Huff, L. & Kelley, L. 2003. Levels of Organizational Trust in Individualist Versus Collectivist Societies: A Seven-Nation Study. *Organization Science*, 14(1): 81-90.
- İmamoğlu, S.Z., Erat, S. & Ayber, E.D. 2021. Öz Yeterlilik ve Örgütsel Özdeşleşmenin Yenilikçi Davranış ve Görev Performansı Üzerindeki Etkisi: Eğitim Sektöründe Bir Araştırma. *Akademik Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 13(24): 210-225.
- Inuwa, M. 2016. Job Satisfaction and Employee Performance: An Empirical Approach. *The Millennium University Journal*, 1(1): 90-103.
- İşcan, Ö.F. & Sayın, U. 2010. Örgütsel Adalet, İş Tatmini ve Örgütsel Güven Arasındaki İlişki, Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 24(4): 195-215.
- Jegan, P. & Gnanadhas, E. 2011. Job Satisfaction of Bank Employees Working With E-Channels. *Asian Journal of Business and Economics*, 1(1): 1-8.
- Karacıoğlu, M.S. & Naktiyok, A. 2015. Örgütsel Ortamda Algılanan Güven Düzeyinin Sinizm Üzerindeki Rolü: Atatürk Üniversitesi İdari Personeli Üzerinde Bir Araştırma. *Journal of Economics and Administrative Sciences*, 17(1): 19-34.
- Kesen, M. 2015. Örgütsel Demokrasinin Çalışan Performansı Üzerine Etkileri: Örgütsel Özdeşleşmenin Aracılık Rolü. *Çankırı Karatekin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(2): 535-562.
- Kök Bayrak, S. 2006. İş Tatmini ve Örgütsel Bağlılığın İncelenmesine Yönelik Bir Araştırma. *İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 20(1): 291-310.
- Liu, Y., Loi, R. & Lam, L.W. 2011. Linking Organizational Identification and Employee Performance in Teams: The Moderating Role of Team-Member Exchange. *The International Journal of Human Resource Management*, 22(15): 3187-3201.
- Luthans, F., Norman, S.M., Avolio, B.J. & Avey, J.B. 2008. The Mediating Role of Psychological Capital in The Supportive Organizational Climate Employee Performance Relationship. *Journal of Organizational Behavior*, 29: 219-238.
- Mael, F. & Ashforth, B.E. 1992. Alumni and Their Alma Mater: A Partial Test of The Reformulated Model of Organizational Identification. *Journal of Organizational Behaviour*, 13(2): 103-123.
- Mayer, R.C., Davis, J.H. & Schoorman, F.D. 1995. An Integrative Model of Organizational Trust. *The Academy of Management Review*, 20(3): 709-734.
- Miller, V.D., Allen, M., Casey, M.K & Johnson, J.R. 2000. Reconsidering The Organizational Identification Questionnaire. *Management Communication Quarterly*, 13(4): 626-658.
- Ming, G., Ganli, L. & Fulei, C. 2014. High-Performance Work Systems, Organizational Identification and Job Satisfaction: Evidence from China. *Pak. J. Statist.* 30(5): 751-766.
- Mira, M.S., Choong, Y.V. & Thim, C.K. 2019. The Effect of HRM Practices and Employees' Job Satisfaction on Employee Performance. *Management Science Letters*, 9: 771-786.
- Nusari, M., Al Falasi, M.A., Alrajawy, I., Khalifa, G.S. & Isaac, O. 2018. The Impact of Project Management Assets and Organizational Culture on Employee Performance. *International Journal of Management and Human Science*, 2(3): 15-26.
- Özdemir, R. 2018. Örgütsel Adalet ile Örgütsel Güven Algısının İşgören Performansı Üzerine Etkisinin Belirlenmesi. *Sosyal, Beşerî ve İdari Bilimler Dergisi*, 1(1): 53-72.
- Öztürk, A.T & Aygün, İ.K. 2020. İş Tatmini ve İşgören Performansı Arasındaki İlişki Üzerinde İş Stresinin Aracılık Rolünün Belirlenmesi. *Gazi İktisat ve İşletme Dergisi*, 6(3): 210-234.
- Pawirosmarto, S. & Sarjana, P. 2017. Factors Affecting Employee Performance of PT. Kiyokuni Indonesia. *International Journal of Law and Management*, 59(4): 602-614.

- Ramli, A.H. 2019. Work Environment, Job Satisfaction and Employee Performance in Health Services. *Business and Entrepreneurial Review*, 19(1): 29-42.
- Reade, C. 2001. Antecedents of Organizational Identification in Multinational Corporations: Fostering Psychological Attachment to The Local Subsidiary and The Global Organization. *Journal of Human Resource Management*, 12(8): 1269-1291.
- Riketta, M. 2005. Organizational Identification: A Meta-Analysis. *Journal of Vocational Behavior*, 66: 358-84.
- Rodwell, J.J., Kienzle, R. & Shadur, M.A. 1998. The Relationships among Work-Related Perceptions, Employee Attitudes, and Employee Performance: The Integral Role of Communication. *Human Resource Management*, 37(3): 277-293.
- Roberts, G.E. 2003. Employee Performance Appraisal System Participation: A Technique That Works. *Public Personnel Management*, 32(1): 89-98.
- Roberts, K.H. & O'reilly, C.A. 1974. Measuring Organizational Communication. *Journal of Applied Psychology*, 49(3): 321-326.
- Ruyter, K., Wetzels, M. & Feinberg, R. 2001. Role Stress in Call Center: Its Effects on Employee Performance and Satisfaction. *Journal of Interactive Marketing*, 15(2): 23- 35.
- Salanova, M., Agut, S. & Peiro, J.M. 2005. Linking Organizational Resources and Work Engagement to Employee, Performance and Customer Loyalty: The Mediation of Service Climate. *Journal of Applied Psychology*, 90(6): 1217-1227.
- Sökmen, A. & Bıyık, Y. 2016. Örgütsel Bağlılık, Örgütsel Özdeşleşme, Kişi-Örgüt Uyumu ve İş Tatmini İlişkisi: Bilişim Uzmanlarına Yönelik Bir Araştırma. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 9(2): 221-227.
- Suliman, A.M.T. 2001. Work Performance: Is It One Thing or Many Things? The Multidimensionality of Performance in A Middle Eastern Context. *The International Journal of Human Resource Management*, 12(6): 1049-1061.
- Şantaş, F., Uğurluoğlu, Ö., Kandemir, A. & Çelik, Y. 2016. Sağlık Çalışanlarında Örgütsel Sinizm, İş Performansı ve Örgütsel Özdeşleşme Düzeyleri Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 18(3): 867-886.
- Taşkın, F. & Dilek, R. 2010. Örgütsel Güven ve Örgütsel Bağlılık Üzerine Bir Alan Araştırması. *Organizasyon ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 2(1): 37-46.
- Tavakol, M. & Dennick, R. 2011. Making Sense of Cronbach's Alpha. *International Journal of Medical Education*, 2: 53-55.
- Tuna, R., Bacaksız, F.E. & Seren, A.K.H. 2018. The Effects of Organizational Identification and Organizational Cynicism on Employee Performance among Nurses. *International Journal of Caring Sciences* 11(3): 1707-1714.
- Turhan, M., Köprülü, O. & Helvacı, İ. 2018. Örgütsel Güven ile Bireysel İş Performansı Arasındaki İlişki. *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 6(5): 47-55.
- Verburg, R.M., Nienaber, A.M., Searle, R.H., Weibel, A., Hartog, D.N.D. & Rupp, D.E. 2018. The Role of Organizational Control Systems in Employees' Organizational Trust and Performance Outcomes. *Group & Organization Management*, 43(2): 179-206.
- Yeh, C.M. 2013. Tourism Involvement, Work Engagement and Job Satisfaction among Frontline Hotel Employees. *Annals of Tourism Research*, 42: 214-239.
- Yorulmaz, M. & Karabacak, A. 2020. Liman Çalışanlarında Örgütsel Güven ile İş Performansı Arasındaki İlişki: İş Tatmini ve Örgütsel Bağlılığın Rolü. *Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(2): 121-130.

ETİK LİDERLİĞİN ÖRGÜTSEL BAĞLILIĞA ETKİSİ: BİR ALAN ARAŞTIRMASI

THE EFFECT OF ETHICAL LEADERSHIP ON ORGANIZATIONAL COMMITMENT: A FIELD RESEARCH

Prof. Dr. İsmail BAKAN

KSU, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Business Administration, Kahramanmaraş
ORCID: 0000-0001-8644-8778

Y. Sonay YILMAZ

KSU, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Business Administration, Kahramanmaraş
ORCID: 0000-0003-1659-7799

ÖZET

Toplu yaşamın ortaya çıktığı her alanda liderlik olgusu ile karşılaşmak kaçınılmazdır. Liderlik, liderlerin birlikte hareket ettiği kişileri ortak bir hedefe ulaştırmak için kullandığı önemli bir araçtır. Liderlik davranışlarından olan etik liderlik; kişisel davranış, tutum, söylemler ve kişilerarası ilişkilerde dürüstlük, güvenilirlik, adil olma, ödüllendirme ve cezalandırma gibi yönetsel konularda etik ilkelere uygun liderlik davranışının sergilenmesidir. Örgütsel davranış türleri içerisindeki örgütsel bağlılık ise çalışanın kurumun hedef ve amaçlarını benimsemesi, kendisini kurumun bir parçası olarak kabul etmesi, çalıştığı süre boyunca değişen koşullarda bile örgütün amaçları doğrultusunda faaliyetlerine devam etmesidir.

Çalışanların etik liderlik algılarının örgütsel bağlılık davranışları üzerine etkisi bu araştırmanın konusudur. Veri toplama aracı olarak anket tekniğinin kullanıldığı araştırma İstanbul'da faaliyet gösteren 4 yıldızlı otellerde yönetici ve çalışan konumundaki bireyler ile yapılmıştır. Tesadüfi örneklem yöntemiyle elde edilen veriler SPSS istatistik program ile analiz edilerek, değişkenler arasındaki ilişkiler korelasyon ve regresyon analizleri ile belirlenmiştir. Yapılan korelasyon analizi sonucunda; etik liderlik ile örgütsel bağlılığın alt boyutları olan duygusal bağlılık, devamlılık bağlılık ve normatif bağlılık arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif ilişkilerin olduğu bulunmuştur. Regresyon analizi bulgularına göre ise etik liderliğin çalışanların örgütsel bağlılık düzeylerini artırdığı görülmüştür. Bu bulgulara göre, kurumlara etik davranışları ön planda tutan liderlerin kazandırılması ve lider konumundaki kişilerin bu davranışları benimsemesinin önemi vurgulanmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Etik Liderlik, Örgütsel Bağlılık, Turistik Oteller

ABSTRACT

It is inevitable to encounter the phenomenon of leadership in every field where collective life emerges. Leadership is an important tool that leaders use to bring people they work with to a common goal. Ethical leadership, which is one of the leadership behaviors; It is the display of leadership behavior in accordance with ethical principles in managerial issues such as personal behavior, attitudes, discourses and interpersonal relations such as honesty, reliability, fairness, reward and punishment. Organizational commitment, which is among the types of organizational behavior, is the employee's adopting the goals and objectives of the institution, accepting himself as a part of the institution, and continuing his activities in line with the objectives of the organization even in changing conditions throughout his working period.

The effect of employees ethical leadership perceptions on organizational commitment behaviors is the subject of this research. The research, in which the survey technique was used

as a data collection tool, was conducted with individuals who are managers and employees in 4-star hotels operating in Istanbul. The data obtained by the random sampling method were analyzed with the SPSS statistical program, and the relationships between the variables were determined by correlation and regression analysis. As a result of the correlation analysis; It was found that there are statistically significant positive relationships between ethical leadership and emotional commitment, continuance commitment and normative commitment, which are the sub-dimensions of organizational commitment. According to the regression analysis findings, it was seen that ethical leadership increased the organizational commitment levels of the employees. According to these findings, it should be emphasized the importance of gaining leaders who prioritize ethical behaviors in institutions and adopting these behaviors by the leaders.

Keywords: Ethical Leadership, Organizational Commitment, Touristic Hotels

GİRİŞ

Bir topluluğun belirlenen hedeflerine ulaşabilmesi için topluluktaki bireylerin çalışmalarını etkileme ve öngörülen hedeflere yönlendirme liderlik olarak ifade edilir. Liderlik, kişilerin faaliyetleri ile ilgili bir süreçtir. Belirli bir hedef için bireyleri yönlendiren, onları teşvik eden, onları etkileyen ve içinde bulunduğu topluluğun kendisini takip etmesini sağlayan kişiler lider olarak görülebilir. Göstermiş olduğu örnek davranışlar, aldığı kararların olumlu veya olumsuz sonuçlarından etkilenen kişi sayısı ve topluluğun gelecekteki durumu liderin önemini ve etki düzeyini gösterir. Kısa bir ifade ile liderlik, kendini izleyen grupları etkileme yeteneği olarak tanımlanabilir (Koçel, 2015: 677). Bireylerin belirli bir hedef doğrultusunda bir araya geldiği toplulukları yönetebilecek ve belirlenen amaçlara ulaştırabilecek lider konumuna sahip kişilerin kurumlarda olması işletmelerin geleceği ve başarısı açısından büyük öneme sahiptir. Çünkü lider konumunda olan kişiler, içerisinde yer aldığı grubu ikna etme ve onları psikolojik olarak etkileme gücüne sahiptir. Yönetim dünyasında lider ve liderlik üzerine yukarıda ifade edilenlere benzer birçok tanım ve ifade vardır. Liderlik hakkında bu kadar fazla tanımın yapılması, liderlik konusunun önemini göstermesinin yanı sıra, değişkenlikler göstermesi ve farklı özelliklere sahip olmasından kaynaklanmaktadır (Yalçın, 2016: 1). Lider, kişilerin belirli bir amaca doğru hareket etmelerini sağlarken bunlara karşı etik bir sorumluluk taşımaktadır. Lider, insanlık tarihi kadar eskilere uzanan, değişmeyen ve tüm bireyler tarafından yüceltilen etik davranışları benimsemelidir. Çünkü etik değerler; birlikte yaşamının, nitelikli insan olmanın ve kişileri etkilemenin en önemli faktörüdür (Yılmaz, 2006: 28).

Günümüzde örgütsel olgu yaşamın her yönünde yer almaktadır. Bireyler örgütlerin birçoğu ile çalışan, müşteri veya vatandaş olarak sürekli bir ilişki halindedir. Bu durum kişilerin ihtiyaçlarını karşılamak için modern kurumlara başvurmak durumunda olduğunu göstermektedir. Bu modern kurumları temsil eden olgular organizasyonlardır. Bireylerin tek başına başaramadığı şeyleri elde edebilmesi için yaptığı faaliyetler, örgütlerin ortaya çıkış nedeni olarak gösterilir. Ayrıca insanlar yaşamlarını sürdürmek ve ihtiyaçlarını karşılamak için iş bulduğu bir örgütte çalışmak durumundadır. Bu örgütte ana unsur insandır. Bir örgütte çalışan bireyler faaliyetlerini bazı anlamlar üzerine kurarak gerçekleştirirler. Bu yüzden örgüt yöneticilerinin görevleri örgütsel bütünleşmeyi sağlamak, örgütte çalışanları ortak algılar ve paylaşımlar üzerinde bir arada tutmaktır (Sahal, 2005: 7). Bir organizasyonun diğer firmalara karşı rekabet üstünlüğü sağlamasında çalışanlarına değer vermesi, onların verimlilik ve memnuniyetini önemsemesi önemli bir faktör olarak kabul edilmektedir. Çalışan kişi sıradan üretim faktörü olmaktan çıkmış, üretimde yer alan diğer olayları planlayan, organize eden ve yeni fikirler ortaya çıkaran önemli bir faktör olarak kendisini kabul ettirmiştir. Bu kadar önemli bir etkiye sahip olan insan etmeninin, çalıştığı organizasyonuna bağlılığının

sağlanması önemli bir unsur olarak değerlendirilmelidir. Hangi yöntem uygulamaya konulursa konulsun örgütlerin, hedeflenen faydayı sağlayabilmeleri için çalışanların bu uygulamaları benimsemesi gerekir. Çağımız iş hayatında işletmelerde çalışan kişilerin örgüte olan bağlılıklarının sağlanması gerekir. Bu yüzden üzerinde eski ve yeni çalışmaların yapıldığı örgütsel bağlılık konusu halen günümüzde araştırmacılar için önemini devam ettirmektedir (Bakan, 2011: 285).

Kişiler ile ilişkilerinde normatif olarak uygun davranan ve bu tarz faaliyetleri arttırmayı hedefleyen, iki yönlü iletişim ve etkin düşünme yöntemlerini kullanan etik liderlik (Brown vd., 2005: 117) ile bireylerin örgütün amaç ve değerlerini benimsemesi olarak tanımlanan örgütsel bağlılık (Morrow, 1983: 486) bu araştırmanın konusudur.

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Etik Liderlik

Sosyal, kültürel ve ekonomik alanda sürekli gelişen ve değişimler yaşanan günümüzde, bireyler her alanda kendisine rehberlik edebilme yeteneğine sahip, güçlü ve donanımlı bir lidere ihtiyaç duymaktadır. Son yıllarda ortaya çıkan küreselleşme taşıdığı özellikleri nedeniyle bazı yenilikler getirmiştir. Küreselleşmenin etkisine bağlı olarak etik konusunda bazı değişimler olmuş ve bunun sonucunda da bazı kaygılar oluşmaya başlamıştır (Bakan ve Doğan, 2013: 76). Bireyler yaşamlarını yönlendiren faktörleri inceleyip geliştirdiğinde daha güvenli ve hızlı yol alırlar. Bu değerlendirmelerin bilimsel temeli olanlarından birisi de etik liderlik kavramıdır (Özkeskin, 2013: 25). Artan rekabet ortamı ve iletişim düzeyleri düşünüldüğünde çalışan bireylerde klasik metotların etkisi sınırlı düzeyde olmaktadır. Organizasyonlarda gelişimin sürekli olmasında örgüt yönetiminin etik prensiplere uyması önemli bir etkidir. Etik değerlerin ön planda tutulduğu kurumlarda; bireyler yalnızlık duygusundan uzaklaşmakta, kuruma aidiyet duygusu gelişmekte ve verimlilik düzeyleri yükselmektedir (Eroğlu ve Yılmaz, 2015: 281). Etik liderliğin gücünü örgütteki etik uygulamalardan alması bu liderlik tipinin en karakterize özelliğidir. Bu liderlikteki öncelikli davranış şekli işletmede oluşan yanlışlara zamanında müdahale etmek ve oluşmasına engel olmaktır. Bundan dolayı kurumun başarı ve gelişimini engelleyecek oluşumlara karşı etik liderler önemli bir savunma stratejisine sahiptir. Etik liderlik becerilerine sahip bireyler tarafından oluşturulan bu etik yapı, organizasyon çalışanlarında güven duygusu oluşturmaktadır (Yaman, 2010: 11).

Liderlerin ne yapması gerektiği hususunda birçok çalışma yapılmış olsa da etik liderliğe yönelik toplumsal bir bilinç çok fazla oluşmadığından yeteri kadar üzerinde durulmamıştır. Etik liderler kişisel ve mesleki konularda adil, ilkeli kararlar veren, dürüst ve güvenilir kişiler olarak düşünülür (Brown ve Trevino, 2006: 597). Etik liderler, doğru değerler sahibi ve diğer insanlar için örnek olan, ödün vermeden kendi alanının amacını, vizyonunu ve değerini elde etmeye çalışan organizasyon paydaşlarıdır. Tüm çalışanlar için etik bir çalışma ortamı oluşturur, rol modelleri olarak hizmet verir ve sorumlu olduğu çalışanların gelişimine yönelik sistemler kurar (Bello, 2012: 231). Organizasyonlar için sadece liderlik yeteneklerini değil aynı zamanda iş etiğini anlama ve sergileme olanağı sağlayan bir liderin seçilmesi çok önemli bir konudur. Dolayısıyla işletmeler için çalışanlarla empati kuran, etkili iletişim ve liderlik konumunu benimseme yeteneklerine sahip liderleri bulmaya ihtiyaç vardır. Etik liderler, tevazu erdemini geliştirirken, aynı zamanda disiplin ve fesih ile ilgili zor kararları işçilerin onuruna ve iş yerindeki uyuma saygı duyan ve koruyan bir şekilde ele alırlar (Chan vd., 2011: 228). Etkili bir üst düzey yönetim ekibi, kuruluşlarının hedeflerini ve misyonlarını net bir şekilde belirler, stratejik karar verirken kurumun hedeflerine ulaşmasında bir takım olarak çalışır. Çalışanlarına açık olmaları ve çalışanlar için önemli olan konularda adil karar vermeleri nedeniyle etik liderler, bireylerin bu işlere katılımlarını sağlar (De Hoogh ve Den

Hartog, 2008: 300). Etik liderlik, liderlerin etik olarak liderlik etme yollarının ve kurumlarındaki ticari uygulamaların etiğinin de bir teminatıdır (Resick vd., 2006: 357). Yukarıdaki ifadeler doğrultusunda etik liderlerin ayırt edici özellikleri şu şekilde sıralanabilir: Adil, doğru ve isabetli kararlar vermektir. Bireylerin kuruma olan bağlılığını arttırarak, örgüt içerisinde doğruluk, dürüstlük gibi sosyal değerlerin oluşmasını ve gelişmesini sağlamalıdır. Sözlerinde durmalı ve beraber çalıştığı bireylerin beceri kazanmalarında onlara yardımcı olmalıdır. Dürüst ve güvenilir kişi olarak örnek davranışlar göstermelidir. Etik kurallar ve standartlar konusunda bireyleri bilgilendirmelidir. Koşulların gerektirdiği şekilde ödül ve cezalar uygulamalıdır. Kendini takip eden bireylere cesaret vermeli ve paydaşları ile etik değerlerin yaratılması ve paylaşımında iletişim halinde bulunmalıdır (Bakan ve Doğan, 2013: 81). Kurumlardaki yöneticiler etik değerlere sahip, yaratıcı bir çalışma ortamı için saygı, barış, nezaket ve özgürlük ortamı yaratmaya istekli olabilir. Bunun için isterlerse etik değerler ve liderlik eğitimi alabilirler (Yılmaz, 2010: 3952). Aykanat ve Yıldırım (2012: 272), lider konumundaki kişilerin etik liderlik gösterme düzeylerinin yükseltilmesi için modern yaklaşımlar dikkate alınarak eğitim uygulamalarına önem verilmesinin gerekliliğini belirtmişlerdir.

Örgütsel Bağlılık

Rekabet ortamı ve küreselleşmenin ön plana çıktığı günümüz dünyasında, örgütler sürekli değişime ayak uydurarak faaliyetlerini devam ettirme uğraşısı içerisinde. Örgütlerin ayakta kalabilmeleri ve alanlarında başarılı olabilmeleri için sadece iç pazar ile değil rekabet ortamının uygulandığı dış pazarlar ile de rekabet etmeleri gerekir. Örgütlerin istedikleri kalite ve hızı elde edebilmelerinde insan kaynaklarının etkisi çok fazladır. Yetenekli personele sahip olmak, onları örgütün hedefleri doğrultusunda yetiştirmek ve yönetmek örgütlerin en önemli görevleri arasındadır. Organizasyonlarda iş ortamına uyum sağlayan, örgütün hedef ve amaçlarını benimseyen ve örgütün bu amaçlarına erişmesi için gayret gösteren, örgüte bağlılıkları yüksek düzeyde olan bireylere gün geçtikçe daha fazla ihtiyaç duyulmaktadır. Yüksek kabiliyetli elamanları örgüte kazandırmak ve bunların örgütte kalmalarını temin etmek önemli olup, bunun nasıl sağlanacağı tartışmasız büyük önem taşımaktadır (Bakan, 2011: 1). Organizasyonlarda çalışanların kurumun amaçlarını benimsemesi, kurumda çalışma isteğini devam ettirmesi, kurumun yönetimine katılması ve yeni şeyler üretmek için çaba sarf etmesi olarak tanımlanan örgütsel bağlılık, kurum için önemli bir olgudur. Ancak günümüzde değişen çalışma koşulları, bireysel ihtiyaçlar, artan rekabet gibi faktörlerden dolayı çalışan bir bireyi örgütte tutmak her geçen gün daha da zorlaşmaktadır. Bir organizasyonda çalışanlar iş ortamına uygun şekilde yetiştirildikten ve buraya uyum sağladıktan sonra çalışanların işten ayrılması işletmeler için büyük maliyetler oluşturmaktadır. Organizasyonda çalışan bireylerin örgütsel bağlılıklarının yükseltilmesi ve onların örgüte karşı duygularının olumlu yönde geliştirilmesi günümüzün önemli bir konusu haline gelmiştir (Durna ve Eren, 2005: 210). Örgüte bağlılık, çalışanın organizasyona karşı duyduğu sadık kalma hissini gösterir. Yüksek düzeyde örgütüne bağlılık duygusu taşıyan bireyler, artık kendisini örgütü ile birlikte tanımlar, çalıştığı organizasyonun hedef ve amaçlarını kabullenir, öngörülen hedeflere ulaşmak için fedakârlık ve özveri içerisinde çalışmalarını yapar. Genelde örgütsel bağlılığı karakterize eden üç temel faktörün olduğu kabul edilir. Birincisi, örgütte çalışan birey örgütün amaç ve değerlerini kabul ederek bunlara tüm içtenliği ile inanır. İkincisi, çalışanların işe yönelik davranışları örgütsel bağlılık tarafından etkilenir. Üçüncüsü, çalışanların organizasyona olan üyeliğini devam ettirme arzu ve isteği örgütsel bağlılığın yükselmesi ile artar. Organizasyonlarda çalışanların gösterdikleri örgütsel bağlılık gönüllü bir davranıştır. Bağlılığın anlam kazanması çalışanların bunu isteyerek göstermeleri halinde bir önem ifade eder. Yoksa emir vererek veya bireyleri zorlayarak bağlılık oluşturmak yanlış bir uygulama olur ve bir anlam ifade etmez. Yani zorla yapılan bir uygulamadan olumlu bir sonuç almak

mümkün değildir. Çünkü örgütsel bağlılığı yüksek olan kişiler, işletmenin en güç ve zor anında örgütün yanında tavır alarak, örgütün hedeflerini paylaşır ve örgütün varlıklarını koruyarak işini en uygun ve düzenli bir şekilde yapmaya çalışır (Bakan, 2011: 288). Örgütsel bağlılık, bir organizasyonda çalışan kişinin, kurumun hedef ve amaçlarını benimsemesi, kendisini kurumun bir parçası olarak kabul etmesi, çalıştığı süre boyunca örgütte gelişen olumlu veya olumsuz koşullarda örgütün amaçları doğrultusunda faaliyetlerine devam etmesi olarak tanımlanabilir. Çalışanların bağlılıklarının nedeni, duygusal kaynaklı olabileceği gibi örgütün sağladığı maddi veya manevi kaynaklar da olabilir (Koçel, 2015: 534). Bireylerin örgüte olan bağlılık düzeyleri, yaş, çalışma süresi, örgüt içerisindeki pozisyonu, iş programı ve örgüt liderinin davranışlarından etkilenebilmektedir (Yalçın ve İpek, 2005: 397). Organizasyonda çalışan bireylerin işletmeye karşı duydukları aidiyet algısının yüksekliği işletmeler ve çalışan bireyler için faydalı bir olgudur. Örgütsel bağlılığını etkileyen aidiyet duygusu taşıyan bireylerin yer aldığı organizasyonların verimlilik düzeyleri ve diğer organizasyonlara karşı etkili olabilmeye şansları daha yüksektir (Koç, 2009: 200). Örgütsel bağlılık konusunda bazı kavram kargaşaları yaşansa da örgütsel bağlılık, genel olarak işletmelerde çalışanların örgütün başarısı için gösterdiği gayret ve duyduğu sadakatin bir göstergesi olarak tanımlanır (Doğan ve Kılıç, 2007: 38). Bir çalışanın örgüte olan bağlılığı; organizasyonun hedef ve değerlerini kabul etmesi, organizasyon için yapabileceği fedakârlık, örgüt üyeliğini devam ettirmedeki güçlü isteği ve örgüt kimliğiyle bütünleşmesidir (İbicioğlu, 2000: 14). İşletmelerde bireyin aldığı maaş, rahatlatıcı sözler, promosyon ve sosyal faaliyetler bireyin örgütsel bağlılığını arttırmaktadır. Ayrıca mesleki imajın güçlendirilmesi örgütsel bağlılığın gelişmesine katkıda bulunur (Buchanan, 1974: 537). Organizasyonlarda çalışan bireylerin iş-aile-yaşam dengesi de örgütsel bağlılığı etkilemektedir. Bundan dolayı kurumlarda lider veya yönetici konumundaki kişiler çalışanların sadece iş ortamı ile değil aile yaşamını da olumlu yönde geliştirecek faaliyetler içerisinde bulunmalıdır (Efeoğlu ve Özgen, 2007: 252). Organizasyonda çalışan bireylerin örgütsel bağlılıklarını yükseltmek için bireylerin çalışma şartlarının düzeltilmesi, onların eğitilmesi, becerilerinin artırılması ve yetkilendirilmesi bu konuda atılacak önemli adımlar olarak düşünülebilir (Onay Özkaya vd., 2006: 94).

Örgütsel Bağlılığın Alt Boyutları

Örgütsel bağlılık ölçeği üzerine birçok çalışma yapılmış olsa da, günümüzde en yaygın kullanılan ölçek Allen ve Meyer (1990: 6) tarafından geliştirilmiş olan ve üç boyut içeren ölçektir. Bu ölçekte birinci boyut, bireylerin organizasyona olan arzu ve isteklerini belirleyen ve genellikle çalışanların duygusal davranışını tanımlayan duygusal bağlılık boyutudur. İkincisi, bireylerin örgütte çalışmasına devam etme düşüncesini belirleyen devamlılık boyutudur. Üçüncü ise çalışanların kurumlarında çalışması gerektiği yükümlülüğü hissini ölçen normatif bağlılık boyutudur. Bu üç yaklaşım tarzının ortak noktası kişinin organizasyonla olan ilişkisinin ve bu konuda bireyin psikolojik durumunun belirlenmesidir (Meyer ve Allen, 1991: 61). Bu modele göre organizasyonda çalışan kişiler bu üç taahhüdü farklı düzeylerde algılayabilirler. Allen ve Meyer bu her bileşenin çok farklı uygulama ve deneyimler sonucunda geliştirildiğini ifade etmişlerdir (Meyer vd., 1993: 539).

Duygusal Bağlılık: Organizasyonda çalışan kişinin, kurumun hedef ve değerlerini kabul ettiğinde organizasyonu ile bütünleşmesidir. Bütünleşmiş olan birey, kurumun normlarını gönüllü olarak kabul eder ve örgüt için gereken fedakârlığı yapmaya hazır olarak örgütüne olan bağlılık duygusunu üst düzeylere çıkarır (Bakan, 2011: 77). Duygusal olarak bağlanan bir kişi örgütüne bütünleşmiştir. Bu kişilerin organizasyona karşı duygusal bağları çok yüksek olduğundan, kurumu için elinden gelenin en iyisini yapmaya çalışırlar (Meyer ve Allen, 1991: 67). Yani bireylerin örgütte çalışma nedeni organizasyonun hedef ve amaçları ile kendi hedef ve amaçlarının bir nevi bütünleşmesidir (Yalçın ve İplik, 2005: 397). Örgütün

hedef ve değerlerine karşı bireyin duyguları, işletmenin özellikleri ile birlikte örgütte çalışan kişinin iş tecrübesi, iş hayatındaki refahı gibi diğer faktörlerin de etkisi altında gelişir (Cook ve Wall, 1980: 40). Duygusal bağlılığı yüksek olan kişiler, örgütün hedeflerine ulaşması için kendilerinden beklenenden daha yüksek seviyede performans sergilerler (Çöl ve Gül, 2005: 293).

Devamlılık Bağlılığı: Bir organizasyonda devamlılık bağlılığı, bireyin örgütten ayrılması sonucu oluşacak maliyetin farkında olması olarak tanımlanabilir. Organizasyonla olan bağlantısını sadece devam taahhüdü üzerine oluşturan bireyler işletmede çalışmaya devam etmek zorunda oldukları düşüncesi ile işletmede kalırlar (Meyer ve Allen, 1991: 67). Devamlılık bağlılığının yüksek olması sosyal ve ekonomik kökenli etmenlere bağlı olabilir (Jaros, 2007: 7). Devamlılık bağlılığı yüksek olan çalışanlar, diğer örgütsel bağlılık boyutları olan duygusal ve normatif bağlılıkları ne olursa olsun işten ayrılmanın maliyetini dikkate alarak işe devam etmeyi düşünürler. Ayrıca devam bağlılığı yüksek olan bireylerde, kazanmış oldukları beceri ve yetenekleri başka bir işe geçme durumu olduğunda kullanamayacakları veya işe yaramayacakları fikri ön plana çıktığından, bu düşüncenin bireylerin işe devam bağlılığını artırıcı unsur olduğu düşünülmektedir (Meyer vd., 2002: 39). Çalıştığı kuruma alternatif çalışma imkânı olmayan kişiler, böyle bir imkânı olanlara göre daha yüksek devam bağlılığına sahiptir. Bireylerin örgütte çalışmasını devam ettirmesi durumunda elde edeceği faydalar ile ayrılması halinde kaybedeceklerini mukayese ederek, örgüte bağlılığını devam ettirmek istemesi örgütsel bağlılığın gerekçeleri arasındadır (Bakan, 2011: 99). Bireylerin yaş ve eğitim düzeylerinin, alternatif imkânlar, yetenek ve maddi beklentiler gibi faktörlerin devam bağlılığının düşük veya yüksek olmasını etkilediği düşünülmektedir (Yalçın ve İplik, 2005: 395; Doğan ve Kılıç, 2007: 46).

Normatif Bağlılık: Bireyin işine devam etme zorunluluğunu, yani istihdama devam etmek zorunda olduğunu hissetmesi olarak ifade edilmektedir. Normatif bağlılık düzeyi yüksek olan çalışanlar, çalışmasına devam etmesi gerektiğini düşünürler (Meyer ve Allen, 1991: 67). Bireyin örgütüne karşı duyduğu normatif taahhüt, kişinin örgüte karşı duyduğu bir yükümlülük olarak da ifade edilir. Burada örgüt ile birey arasında bir nevi müteakabiliyet söz konusudur (Jaros, 2007: 7). Normatif bağlılık bireyin sadakat ve minnet duygusu üzerine kurulur. Normatif bağlılığı yüksek olan bireyler örgütün üyesi olarak kalmayı ahlaki bir tutum olarak görürler. Normatif bağlılığı yüksek olan bireyler eğer örgütü terk ederlerse kendileri hakkında kötü düşünceler oluşacağına inanırlar (Bakan, 2011: 101). Normatif bağlılık, sadakat ve görevin belirleyici değerleri üzerine olduğundan kişisel yatkinlikler ve örgütsel tasarruflardan etkilenebilir (Wiener, 1982: 418). Yani bir bireyin çalıştığı organizasyonda zorunlu olarak kalmayı hissetme duygusu normatif bağlılık olarak ifade edilebilir (Mowday, 1998: 390).

Etik Liderlik ve Örgütsel Bağlılık Arasındaki İlişki

Organizasyonlarda lider konumunda olan kişilerin liderlik özellikleri bireylerin örgütsel bağlılık düzeylerine önemli ölçüde etki edebilmektedir (Buluç, 2009: 9). Kurumlarda çalışanların örgüte bağlılıklarının yükseltilmesinde yöneticilerin etik tutumlarının etkisi önemlidir. Etik davranışlardan etkilenen örgütsel bağlılık, çalışanların verimliliğinin artırılmasında ve örgütün hedeflerine ulaşmasında etkili olmaktadır (Uğurlu ve Üstüner, 2011: 436). Lider konumundaki kişiler ile çalışan bireyler arasındaki ilişkilerin iyileştirilmesi, bireylerin örgüte olan bağlılık duygularını arttıracığından, bu durum kurumun gelişmesine katkı sağlayacaktır (Özutku vd., 2008: 207). Günümüzde etik dışı olay sayısının arttığı göz önünde tutulduğunda ahlaklı ve disiplinli kararlar alabilen, çalışanların söylemlerine ve değerlerine önem veren etik liderlik davranışları daha fazla önem arz etmektedir. Bu yüzden işletmelerde etik standartlar uygulanmalı, çalışanların görüşleri alınarak bir kültür

oluşturulmalıdır (Bilgen ve Elçi, 2019: 250). Özellikle son zamanlardaki etik skandallar ve yönetimde ahlaki uygulamalara yönelik artan talep göz önüne alındığında, iş etiğinin önemi artmıştır. Bu bağlamda kuruluş adına hareket eden statüleri nedeniyle ve örgütsel bağlılığı da olumlu şekilde etkileyen etik liderler bu sorumlulukları üzerlerinde taşımaktadırlar (Kim ve Vandenberghe, 2021: 984). Yapılan araştırmalarda etik liderlik ve örgütsel bağlılığın bileşenleri olan duygusal bağlılık, normatif bağlılık ve devam bağlılığı arasında önemli ölçüde pozitif bir ilişki olduğu görülmüş olup, bu ilişkide liderlerde ahlaki eğilimlerin yüksek olmasının etkili olduğu ifade edilmiştir. Kurumlarda etik liderlik uygulamalarının personel ve yönetim arasındaki ilişkilerin geliştirilmesinde, güven ve karşılıklı dürüstlük duygusunun yerleştirilmesinde ve bireylerin işini bırakma düşüncesini değiştirmesinde etkili olacağı ifade edilmiştir. Bu yüzden sürekli eğitim kursları, yönetim toplantıları ve konferanslarda etik liderlik tekniklerinin dikkate alınması gerektiği önerilmiştir (Abuzaid, 2018: 197; Bahadori, 2021: 153). Bu araştırmaların yanı sıra birçok araştırmacı tarafından yapılan çalışmalarda da etik liderliğin örgütsel bağlılığı olumlu yönde etkilediği görülmüştür. Bu bağlamda etik liderlerin adil kararlar alan ve yine adil uygulamalarda bulunan liderler olduğu (Demirdağ ve Ekmekçioğlu, 2015: 212), çalışanlara değer verdiği (Işık ve Çetin, 2020:169) ve çalışanların işlerine daha fazla motive olmalarını sağladığı ifade edilmiştir (Quing, 2020: 1424). Ayrıca etik düzeyi yüksek liderler tarafından yönetilen çalışanların, etik düzeyi daha düşük olan liderler tarafından yönetilen çalışanlara göre daha fazla örgütsel bağlılık gösterdikleri açığa çıkmıştır (Saini, 2017: 456; Yates, 2011: 76). Yukarıda ifade edilen etik liderlik ve örgütsel bağlılık arasındaki ilişkilere yönelik yapılan araştırmaların çoğunluğu eğitim sektörünün dışında yapılan araştırmalardır. Eğitim sektöründe bu alanda çok fazla araştırmaya rastlanılmamıştır. Ancak yine de konu ile ilgili bulunan sınırlı sayıdaki araştırmalardan birisi Yeksan (2020: 57) tarafından yapılmıştır. Yapılan çalışmada, bireylerin ihtiyaçlarının önemsendiği, ahlaki ve etik değerlere önem veren kurumlarda, çalışanların motive olmalarının daha kolay olduğu belirtilmiştir. Yükseköğretim kurumlarında etik liderler aracılığı ile oluşan etik ikliminin örgütsel bağlılığı yükselteceği ve bağlılıkları devam ettireceği, bireylerin işe geç kalma, devamsızlık, iş tatminsizliği gibi olumsuz duygu ve davranışlarını azaltacağı, kurumun sunduğu hizmetin kalitesinin yükseleceği ifade edilmiştir. Bu bulgulara göre, yönetimin, akademik ve idari personelin yönetsel konularda ve kararlara katılımlarının sağlanmasında eşitlik, adalet, dürüstlük ve liyakat gibi etik değer uygulamalarına önem vermeleri gerektiği vurgulanmıştır.

Yukarıda ifade edilen araştırmalar dikkate alındığında etki liderlik ile örgütsel bağlılığın alt boyutları olan duygusal bağlılık, devamlılık bağlılığı ve normatif bağlılık arasında pozitif bir ilişkinin olduğu düşüncesine ulaşılmaktadır. Bu bulgular doğrultusunda aşağıdaki hipotezler oluşturulmuştur:

H1: Etik liderlik ile örgütsel bağlılığın alt boyutu olan duygusal bağlılık arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki vardır.

H2: Etik liderlik ile örgütsel bağlılığın alt boyutu olan devamlılık bağlılığı arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki vardır.

H3: Etik liderlik ile örgütsel bağlılığın alt boyutu olan normatif bağlılık arasında anlamlı ve pozitif bir ilişki vardır.

Yukarıda geliştirilen hipotezler doğrultusunda araştırmanın modeli Şekil 1' de gösterilmiştir.



Şekil 1. Araştırmanın Modeli

ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Araştırmada etik liderliğin örgütsel bağlılık üzerindeki etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın evrenini İstanbul'da faaliyet sürdüren 4 yıldızlı oteller oluşturmaktadır. İstanbul'da 120 adet 4 yıldızlı otel bulunmakta olup, bu otellerde toplam 13.607 oda mevcuttur (İstanbul Kültür ve Turizm İl Müdürlüğü Raporu, 2017: 22). İstanbul'daki 4 yıldızlı otellerde odabaşına düşen personel sayısının 0.76 olduğu (Ağaoğlu, 1992; Aktaran, Erdem 2004: 48) bilgisinden hareketle 4 yıldızlı otellerde toplamda yaklaşık 10.341 kişinin istihdam edildiği anlaşılmaktadır. Anket, bütçe imkânları doğrultusunda 4 yıldızlı otellerde çalışan yönetici (üst, orta ve alt kademe) ve iş görenlerden tesadüfî örneklem yöntemiyle seçilen 200 çalışana uygulanmıştır.

ARAŞTIRMADA KULLANILAN ÖLÇEKLER

Etik Liderlik Ölçeği

Etik liderlik için Brown vd. (2005: 126) tarafından oluşturulan tek boyutlu ölçek kullanılmıştır. Kullanılan ölçek; "İş etiğini ve değerlerini çalışanlar ile tartışır", "Kişisel yaşamını etik bir tavırla yürütür" ve "Karar verirken ne yapmanın doğru olduğunu sorar" önermelerini de içeren 10 sorudan oluşmaktadır. Brown vd. (2005: 126)'nin geliştirdiği ölçek Akdoğan ve Demirtaş (2014: 114), Güçel vd. (2012: 105) ve Çoklar (2012: 90) tarafından yapılan çalışmalarda kullanılmış ve etik liderlik değişkenine ait ölçeğin güvenilir olduğu görülmüştür.

Örgütsel Bağlılık Ölçeği

Örgütsel bağlılık için Allen ve Meyer (1990: 6) tarafından oluşturulan duygusal bağlılık, devamlılık bağlılığı ve normatif bağlılık alt boyutları olan ölçek kullanılmıştır. Kullanılan ölçekte; duygusal bağlılık boyutu 8 soru, devamlılık bağlılığı boyutu 8 soru ve normatif bağlılık boyutu 8 soru olmak üzere toplam 24 soru ile ölçülmüştür. Kullanılan ölçek; "Kendimi çok fazla bu firmaya ait hissediyorum", "Bu firmadan ayrılmamı gerektirecek çok az neden olduğunu düşünüyorum" ve "Kişinin firmasına sadık kalmasının önemli bir değer yargısı olduğuna inanırım" önermelerini de içermektedir. Allen ve Meyer (1990: 6)'in geliştirdiği ölçek Bağcı (2013: 171), Yalçın ve İplik (2005: 406), Onay Özkaya vd. (2006: 82), Arslan ve Esatoğlu (2017: 325) ve Altınöz vd. (2011: 294) tarafından yapılan çalışmalarda da kullanılmış ve örgütsel bağlılık değişkenine ait ölçek güvenilir bulunmuştur.

ARAŞTIRMA BULGULARI

Araştırmanın Güvenirliliği

Araştırmada kullanılan ölçeklerin güvenirliliği Cronbach's Alfa değeri ile test edilmiştir. Tavakol ve Dennick (2011: 54)'e göre Cronbach's Alfa değeri 0,70 ve üzeri ($0,70 \leq \alpha \leq 1$) olduğunda güvenilir olarak kabul edilmektedir. Araştırmada kullanılan etik liderlik ve örgütsel bağlılığın alt boyutları olan duygusal bağlılık, devamlılık bağlılığı ve normatif bağlılık değişkenlerine ait ölçekler güvenilir bulunmuştur (Tablo 1).

Tablo 1. Araştırmada Kullanılan Ölçeklerin Güvenilirlikleri

Ölçekler	Önerme Sayısı	Cronbach's Alfa
Etik Liderlik	10	0.949
Duygusal Bağlılık	8	0.941
Devamlılık Bağlılığı	8	0.901
Normatif Bağlılık	8	0.932

Katılımcıların Demografik Özellikleri

Katılımcıların cinsiyet, yaş, medeni durum, eğitim durumu, çalışma süresi ve işletmedeki pozisyonları Tablo 2' de verilmiştir. Bu bulgulara göre, otel işletmelerinde ağırlıklı olarak erkek personelin çalıştırıldığı, büyük çoğunluğunun genç bireylerden oluştuğu ve bekâr olanların genç çalışan sayısı ile uyumlu olduğu gözükmektedir. Çalışanların büyük çoğunluğunun lise mezunu ve işgören pozisyonundaki kişilerden oluştuğu, ayrıca çalışma sürelerinin kısa olduğu görülmüştür (Tablo 2).

Tablo 2. Araştırmaya Katılanların Demografik Özellikleri

	Frekans	Yüzde		Frekans	Yüzde
Cinsiyet			Medeni Durum		
Erkek	126	63.0	Bekâr	106	53.0
Kadın	74	37.0	Evli	89	44.5
			Diğer	5	2.5
Yaş			Eğitim Düzeyi		
20-25	72	36.0	Lise	82	41.0
26-30	67	33.5	Ön Lisans	48	24.0
31-35	38	19.0	Lisans	49	24.5
36-40	17	8.5	Lisans Üstü	15	7.5
41-45	4	2.0	Diğer	6	3.0
46-50	1	0.5			
51 ve üzeri	1	0.5			
Çalışma Süresi			Pozisyon		
1-5 yıl	146	73.0	Üst düzey yönetici	8	4.0
6-10 yıl	24	12.0	Orta düzey yönetici	18	9.0
11-15 yıl	24	12.0	Alt düzey yönetici	10	5.0
16-20 yıl	6	3.0	İş gören	164	82.0
21 yıl ve üstü	0	0			

Araştırma Değişkenlerinin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Katılımcıların etik liderlik ve örgütsel bağlılığın alt boyutlarında yer alan önermelere vermiş oldukları cevaplar değerlendirildiğinde, etik liderlik önermelerine “kararsızım” a daha yakın olumlu yönde, örgütsel bağlılığın alt boyutlarına ise “katılıyorum” a yakın olumlu yönde görüş bildirdikleri söylenebilir (Tablo 3).

Tablo 3. Araştırma Değişkenlerinin Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Değişkenler	Ort.	S.S.
Etik Liderlik	3.48	0.747
Duygusal Bağlılık	3.73	0.608
Devamlılık Bağlılığı	3.79	0.642
Normatif Bağlılık	3.82	0.721

Araştırma Değişkenlerine Ait Korelasyon ve Regresyon Değerleri

Etik liderlik ile örgütsel bağlılığın alt boyutları olan duygusal bağlılık, devamlılık bağlılığı ve normatif bağlılık arasında yapılan korelasyon analizinde yüksek düzeyde anlamlı ($p < .01$) ve pozitif yönlü ilişkilerin olduğu bulunmuştur (Tablo 4). Bu bulgular, etik liderlik ve örgütsel bağlılık arasındaki ilişkiler üzerine araştırmalar yapan Uğurlu ve Üstüner (2011: 436) tarafından eğitim sektöründe, Kim ve Vandenberghe (2021: 984) tarafından ücret karşılığı

çalışanlar ve Buluç (2009: 9) tarafından eğitim sektöründe çalışan öğretmenler ile yapılan araştırma sonucunda elde edilen bulgular ile uyumlu bulunmuştur.

Tablo 4. Araştırma Değişkenlerinin Korelasyon Değerleri

Değişkenler	Duygusal Bağlılık	Devamlılık Bağlılığı	Normatif Bağlılık
Etik Liderlik	,593**	,586**	,668**

** Korelasyon 0.01 düzeyinde anlamlıdır.

Yapılan regresyon analizine göre, bağımsız değişken olan etik liderlik ile bağımlı değişken olan örgütsel bağlılığın alt boyutları olan duygusal bağlılık ($\beta=0,593$), devamlılık bağlılığı ($\beta=0,586$), ve normatif bağlılık ($\beta=0,668$) arasında pozitif yönlü ilişkilerin olduğu görülmüştür. Bağımsız değişken olan etik liderlik, bağımlı değişken olan duygusal bağlılığı %35.2, devamlılık bağlılığını %34.3 ve normatif bağlılığı %44.6 düzeyinde açıklama gücüne sahip olup, açıklama düzeyleri istatistiksel olarak önemli ve anlamlıdır (Tablo 5). Bu bulgulara göre kurum çalışanlarında örgütsel bağlılık (Duygusal, devamlılık ve normatif) algılarının gelişmesinde etik liderlik davranışlarının etkili olduğu ifade edilebilir.

Tablo 5. Araştırma Değişkenlerinin Regresyon Değerleri

Değişkenler	Etik Liderlik		
	Beta	t	P
Duygusal Bağlılık	,593 $\Delta R^2=,352$	10.337 F= 106.859	,000
Devamlılık Bağlılığı	,586 $\Delta R^2=,343$	10.147 F= 102.959	,000
Normatif Bağlılık	,668 $\Delta R^2=,446$	12.587 F= 158.429	,000

Regresyon analizi bulgularındaki etik liderlik ile örgütsel bağlılığın alt boyutları arasındaki pozitif yönlü ilişkiler; Abuzaid (2018: 197) tarafından banka çalışanları, Bahadori (2021: 153) tarafından itfaiye çalışanları, Demirdağ ve Ekmekçioğlu (2015: 212) tarafından otomotiv sektöründe, Saini (2017: 456) tarafından hizmet sektöründe, Quing (2020: 1424) tarafından kamu sektöründe ve Yeksan (2020: 57) tarafından yükseköğretim mensuplarında yapılan çalışma sonuçları ile uyumlu bulunmuştur.

SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Bireylerin birlikte yaşadığı her yerde liderlik oluşumu ile karşılaşmak mümkündür. Liderlik, liderlerin birlikte olduğu kişileri ortak bir hedefe ulaştırmak için kullanılan bir araçtır. Etik liderler; doğru değerler sahibi ve diğer insanlar için örnek olan, ödün vermeden kendi alanının amacına, vizyonuna ve değerine ulaşmaya çalışan organizasyon paydaşlarıdır. Kuruluşun hedeflerini çalışanların ve dış paydaşların amaçlarıyla birleştiren, saygı ve güven temeli oluşturan, adil ve dengeli kararlar veren, ödül ve cezaları kullanan liderlerdir (Bello, 2012: 231; Brown ve Trevino, 2006: 597). Örgütsel davranış türlerinden olan örgütsel bağlılık ise çalışan bir bireyin kurumun hedef ve amaçlarını benimsemesi, kendisini kurumun bir parçası olarak görmesi, çalıştığı süre boyunca örgütte gelişen olumlu veya olumsuz koşullarda örgütün amaçları doğrultusunda faaliyetlerini sürdürmesidir (Koçel, 2015: 534). Bu araştırmada, organizasyonlarda gözlemlenen lider davranışlarından olan etik liderliğin, bireylerin örgütlerine karşı bağlılık düzeylerini nasıl etkilediği belirlenmeye çalışılmıştır.

Dört yıldızlı otellerde yapılan araştırma sonucunda; etik liderlik ile örgütsel bağlılığın alt boyutları olan duygusal bağlılık, devamlılık bağlılığı ve normatif bağlılık arasında istatistiksel olarak önemli ve anlamlı düzeyde pozitif yönlü ilişkilerin olduğu bulunmuştur. Yapılan regresyon analizi sonuçlarında bağımsız değişken olan etik liderliğin bağımlı değişken olan duygusal bağlılığı %35.2, devamlılık bağlılığını %34.3 ve normatif bağlılığı %44.6 düzeylerinde etkileme gücüne sahip olduğu bulunmuştur. Araştırmanın sonuçları, etik liderlik ve örgütsel bağlılık arasındaki ilişkileri araştıran Kim ve Vandenberghe (2021: 984), Bahadori

(2021: 153), Demirdağ ve Ekmekçiöğlü (2015: 212), Quing (2020: 1424) ve Yates (2011: 76) tarafından elde edilen bulguları ile uyumlu bulunmuştur.

Yapılan çalışma sonucunda, lider davranışlarının bireylerin örgüte olan duygu ve düşüncelerini etkileyebileceği sonucuna ulaşılabilir. Lider davranışlarından olan etik lider davranışlarının organizasyon çalışanlarında olumlu etkilerinin olduğu, çalışanların örgüte olan bağlılıklarını arttırdığı, bu olumlu duyguların gelişimi sonucunda kurumun bundan olumlu yönde faydasının olacağı sonucu çıkarılmıştır. Bu nedenle bireyler üzerinde olumlu etkileri olan etik lider davranışlarının kurum yönetimi tarafından önemsenmesi, etik lider davranışlarının yaygınlaştırılması için eğitim ve bilgilendirmelerin yapılması, bu çalışmanın önerisi olarak düşünülmüştür.

KAYNAKLAR

- Abuzaid, A.N. 2018. The Relationship Between Ethical Leadership and Organizational Commitment in Banking Sector of Jordan. *Journal of Economic and Administrative Sciences*, 34(3): 187-203.
- Akdoğan, A. & Demirtaş, Ö. 2014. Etik Liderlik Davranışlarının Etik İklim Üzerindeki Etkisi: Örgütsel Politik Algılamaların Aracı Rolü. *AKÜ, İİBF Dergisi*, 16(1): 107-123.
- Allen, N.J. & Meyer, J.P. 1990. The Measurement and Antecedents of Affective, Continuance and Normative Commitment to The Organization. *Journal of Occupational Psychology*, 63: 1-18.
- Altınöz, M., Çöp, S. & Sığındı, T. 2011. Algılanan Örgütsel Bağlılık ve Örgütsel Sinizm İlişkisi: Ankara'daki Dört ve Beş Yıldızlı Konaklama İşletmeleri Üzerine Bir Araştırma. *SÜ İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 285-315.
- Arslan, D.T. & Esatoğlu, A.E. 2017. Hastane İdari Personelinin Örgütsel Güven ve Örgütsel Bağlılık Düzeylerinin İşten Ayrılma Niyeti Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 9(2): 315-352.
- Aykanat, Z. & Yıldırım, A. 2012. Etik Liderlik ve Örgütsel Adalet İlişkisi: Teorik ve Uygulamalı Bir Araştırma. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(2): 260-274.
- Bağcı, Z. 2013. Çalışanların Örgütsel Adalet Algılarının Örgütsel Bağlılıkları Üzerindeki Etkisi: Tekstil Sektöründe Bir İnceleme. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 9(19): 163-184.
- Bahadori, M., Ghasemi, M. & Hasanpoor, E. 2021. The Influence of Ethical Leadership on The Organizational Commitment in Fire Organizations. *International Journal of Ethics and Systems*, 37(1): 145-156.
- Bakan, İ. 2011. Örgütsel Bağlılık. Gazi Kitapevi, Ankara.
- Bakan, İ. & Doğan, İ.F. 2013. Liderlik. Gazi Kitapevi, Ankara.
- Bello, S.M. 2012. Impact of Ethical Leadership on Employee Job Performance. *International Journal of Business and Social Science*, 3(11): 228-236.
- Bilgen, A. & Elçi, M. 2019. Etik Liderlik ve Etik İklim Algılamalarının Örgütsel Bağlılığa Etkisi: Kamu ve Özel Sektör Karşılaştırmalı Bir Uygulama. *Yıldız Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(2): 238-253.
- Brown, M.E., Treviño, L.K. & Harrison, D.A. 2005. Ethical Leadership: A Social Learning Perspective for Construct Development and Testing. *Organizational Behaviour and Human Decision Processes*, 97: 117- 134.
- Brown, M.E. & Treviño, L.K. 2006. Ethical Leadership: A Review and Future Direction's. *The Leadership Quarterly*, 17: 595-616.
- Buchanan, B. 1974. Building Organizational Commitment: The Socialization of Managers in Work Organizations. *Administrative Science Quarterly*, 19(4): 533-546.
- Buluç, B. 2009. Sınıf Öğretmenlerinin Algılarına Göre Okul Müdürlerinin Liderlik Stilleri ile Örgütsel Bağlılık Arasındaki İlişki. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 15(57): 5-34.
- Chan, C.C.A., Mcbey, K. & Scoot-Ladd, B. 2011. Ethical Leadership in Modern Employment Relationships: Lessons from St. Benedict. *Journal of Business Ethics*, 100: 221-228.
- Çoklar, A.N. 2012. ICT Ethical Leadership Scale: A Study of Reliability and Validity on Turkish Pre-Service Teachers. *International Journal Human Sciences*, 9(1): 82-101.
- Cook, J. & Wall, T. 1980. New Work Attitude Measures of Trust Organizational Commitment and Personal Need Non-Fulfilment. *Journal of Occupational Psychology*, 53: 39-52.
- Çöl, G. & Gül, H. 2005. Kişisel Özelliklerin Örgütsel Bağlılık Üzerine Etkileri ve Kamu Üniversitelerinde Bir Uygulama. *İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 19(1): 291-306.
- De Hoogh, A.H.B. & Den Hartog, D.N. 2008. Ethical and Despotism Leadership, Relationships with Leader's Social Responsibility, Top Management Team Effectiveness and Subordinates' Optimism: A Multi-Method Study. *The Leadership Quarterly*, 19: 297-311.
- Demirdağ, G.E. & Ekmekçiöğlü, E.B. 2015. Etik İklim ve Etik Liderliğin Örgütsel Bağlılık Üzerine Etkisi: Görgül Bir Araştırma. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 17(1): 197-216.
- Dogan, S. & Kılıç, S. 2007. Örgütsel Bağlılığın Sağlanmasında Personel Güçlendiriminin Yeri ve Önemi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 29: 37-61.
- Durna, U. & Eren, V. 2005. Üç Bağlılık Unsuru Ekseninde Örgütsel Bağlılık. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 6 (2): 210-219.
- Efeoğlu, İ. & Özgen, H. 2007. İş-Aile Yaşam Çatışmasının İş Stresi, İş Doyumu ve Örgütsel Bağlılık Üzerindeki Etkileri: İlaç Sektöründe Bir Araştırma. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(2): 237-254.
- Erdem, B. 2004. Otel İşletmelerinde İnsan Kaynakları Planlamasının Yeri ve Önemi. *The Journal of Industrial Relations and Human Resources*, 6(1): 35-53.
- Eroğluer, K. & Yılmaz, Ö. 2015. Etik Liderlik Davranışlarının Algılanan Örgüt İklimi Üzerine Etkisine Yönelik Bir Uygulama: İş Yaşamında Yalnızlık Duygusunun Aracılık Etkisi. *Journal of Business Research Türk*, 7(1): 280-308.
- Güçel, C., Tokmak, İ. & Turgut, H. 2012. The Relationship of The Ethical Leadership Among The Organizational Trust, Affective Commitment and Job Satisfaction: Case Study of A University. *International Journal of Social Sciences and Humanity Studies*, 4(2): 101-110.

- Hassan, S. & Wright, B. E. 2014. Does Ethical Leadership Matter in Government? Effects on Organizational Commitment, Absenteeism, and Willingness to Report Ethical Problems. *Public Administration Review*, 74(3): 333-343.
- Işık, M. & Çetin M. 2020. Okul Yöneticilerinin Etik Liderlik Özellikleri ile Öğretmenlerin Örgütsel Bağlılık Düzeyleri Arasındaki İlişki. *IZUJED*, 2(4): 155-173.
- İbicioğlu, H. 2000. Örgütsel Bağlılıkta Paradigmatik Uyumun Yeri. *Dokuz Eylül Üniversitesi İİBF Dergisi*, 15(1): 13-22.
- İstanbul Kültür ve Turizm İl Müdürlüğü Raporu, 2017. İstanbul Turizm İstatistikleri Aralık Raporu.
- Jaros, S. 2007. Meyer and Allen Model of Organizational Commitment: Measurement Issues. *The Icfai Journal of Organizational Behaviour*, 6(4): 7-25.
- Kim, D. & Vandenberghe, C. 2021. Ethical Leadership and Organizational Commitment: The Dual Perspective of Social Exchange and Empowerment. *Leadership & Organization Development Journal*, 42(6): 976-987.
- Kıma, W.G. & Brymer, R.A. 2011. The Effects of Ethical Leadership on Manager Job Satisfaction, Commitment, Behavioural Outcomes, and Firm Performance. *International Journal of Hospitality Management*, 30: 1020-1026.
- Koçel, T. 2015. İşletme Yöneticiliği. Beta Basın Yayım, 16. Baskı, İstanbul.
- Meyer, J.P. & Allen, N.J. 1991. A Three-Component Conceptualization of Organizational Commitment. *Human Resource Management Review*, 1(1): 61-89.
- Meyer, J.P., Allen, N.J. & Smith, C.A. 1993. "Commitment to Organizations and Occupations: Extension and Test of A Three Component Conceptualization. *Journal of Applied Psychology*, 78(4): 538-551.
- Meyer, J.P., Stanley, D.J., Herscovitch, L. & Topolnytsky, L. 2002. Affective, Continuance, and Normative Commitment to The Organization: A Meta-Analysis of Antecedents, Correlates, and Consequences. *Journal of Vocational Behaviour*, 61: 20-52.
- Morrow, P. 1983. Concept Redundancy in Organizational Research, The Case of Work Commitment. *Journal of Occupational Behaviour*, 34: 40-56.
- Mowday, R.T. 1998. Reflections on The Study and Relevance of Organizational Commitment. *Human Resource Management Review*, 8(4): 387-401.
- Onay Özkaya, M., Devenci Kocakoç, İ. & Kara, E. 2006. Yöneticilerin Örgütsel Bağlılıkları ve Demografik Özellikleri Arasındaki İlişkileri İncelemeye Yönelik Bir Alan Çalışması. *Yönetim ve Ekonomi*, 13(2): 77-96.
- Özkeskin, E. 2013. Okul Liderliğinde Etik Liderlik Yaklaşımı. *Karatekin Edebiyat Fakültesi Dergisi*, 1(1): 25-46.
- Özutku, H., Ağca, V. & Cevrioğlu, E. 2008. Lider-Üye Etkileşim Teorisi Çerçevesinde, Yönetici-Ast Etkileşimi ile Örgütsel Bağlılık Boyutları ve İş Performansı Arasındaki ilişki: Ampirik Bir İnceleme. *İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 22(2): 193-210.
- Qing, M., Asif, M., Hussain, A. & Jameel, A. 2020. Exploring The Impact of Ethical Leadership on Job Satisfaction and Organizational Commitment in Public Sector Organizations: The Mediating Role of Psychological Empowerment. *Review of Managerial Science*, 14: 1405-1432.
- Resick, C.J., Hanges, P.J., Dickson, M.W. & Mitchelson, J.K. 2006. A Cross-Cultural Examination of The Endorsement of Ethical Leadership. *Journal of Business Ethics*, 63: 345-359.
- Şahal, E. 2005. Akademik Örgütlerde Örgüt Kültürü ve İş Tatmini Arasındaki İlişki: Akdeniz Üniversitesi'nde Doktora Yapan Araştırma Görevlilerinin Örgüt Kültürüne ve İş Tatminine Yönelik Algı ve Kanaatleri. Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Antalya.
- Saini, D. 2017. Impact of Ethical Leadership on Organizational Commitment & Productivity in India. *Indian Journal of Industrial Relations*, 52(3): 456-468.
- Tavakol, M. & Dennick, R. 2011. Making Sense of Cronbach's Alpha. *International Journal of Medical Education*, 2: 53-55.
- Uğurlu, C.T. & Üstüner, M. 2011. Öğretmenlerin Örgütsel Bağlılık Düzeylerine Yöneticilerinin Etik Liderlik ve Örgütsel Adalet Davranışlarının Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41: 434-448.
- Valentine, S., Godkin, L. & Lucero, M. 2002. Ethical Context, Organizational Commitment, and Person-Organization Fit. *Journal of Business Ethics*, 41: 349-360.
- Wiener, Y. 1982. Commitment in Organizations: A Normative View. *Academy of Management Review*, 7(3): 418-428.
- Yalçın, S. 2016. Liderlik Olgusu Bağlamında İlişkisel (Dönüşümcü) Liderlik Kavramı. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Yalçın, A. & İplik, F.N. 2005. Beş Yıldızlı Otelde Çalışanların Demografik Özellikleri ile Örgütsel Bağlılıkları Arasındaki İlişkiyi Belirlemeye Yönelik Bir Araştırma: Adana İli Örneği. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(2): 395-412.
- Yaman, A. 2010. Denetçinin Yeni Rolü; Etik Liderlik. *Denetim Dergisi*, 5: 9-16.
- Yılmaz, E. 2010. The Analysis of Organizational Creativity in Schools Regarding Principals' Ethical Leadership Characteristics. *Procedia Social and Behavioural Sciences*, 2: 3949-3953.
- Yates, L. 2011. Exploring The Relationship of Ethical Leadership with Job Satisfaction, Organizational Commitment, and Organizational Citizenship Behavior. Doctor of Management, School of Business, George Fox University, ABD.
- Yeksan, Ö. 2020. Yükseköğretimde Çalışanların Etik Liderlik Algılamalarının Örgütsel Bağlılıkları Üzerindeki Etkisi. *Organizasyon ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 12(1): 37-60.

GELENEKSEL FİNANS TEORİLERİNDE RİSK VE BİLGİ MALİYETLERİ İLİŞKİSİ ÜZERİNE BİR İNCELEME

A RESEARCH ON THE RELATIONSHIP OF RISK AND INFORMATION COSTS IN TRADITIONAL FINANCE THEORIES

Arş. Gör. Sinem ATICI USTALAR

Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İktisat Bölümü,
ORCID No:0000-0001-8475-2581

ÖZET

Geleneksel finans teorileri olan Portföy Tercih Teorisi ve Sermaye Varlıkları Fiyatlaması Modeli'nde (CAPM), yatırımcının optimal portföy tercihinde ve finansal varlık fiyatlamasında risk önemli bir parametredir. Bu teoriler, optimal portföy tercihinin ve dengede finansal varlık fiyatlarının yatırımcıların gelecek olayların gerçekleşmesine dair olasılık dağılımlarına karşı homojen bilgiye sahip oldukları varsayımı altında belirlendiğini varsaymaktadırlar. Dolayısıyla bu teorilerde tüm yatırımcılar bir portföyün ve finansal varlığın riskini, homojen bilgi varsayımı gereği, benzer hesaplanmaktadır. Fakat gerçekte ne tüm yatırımcılar bir finansal varlık ile ilgili bilgiye eş anlı ulaşabilmekte ne de bir yatırımcının tercih edeceği finansal varlık ile ilgili piyasadaki mevcut tüm bilgiye sıfır maliyet ile ulaşması mümkün olmaktadır. Belirli bir bilgi maliyeti altında, yatırımcıların bilgi düzeylerinin heterojen olması, denge durumunda yatırımcıların optimal portföy tercihlerine ve finansal varlık fiyatlarına dair geleneksel finans teorilerinin öngörülerinde sapma yaratmaktadır. Bu bağlamda çalışmanın amacı geleneksel finans teorileri olan Portföy Tercih Teorisi ve Sermaye Varlıkları Fiyatlaması Modeli'nde risk ve bilgi maliyetleri arasındaki ilişkinin tartışılmasıdır. İlgili literatür göstermektedir ki, bir yatırımcının bir finansal varlık hakkındaki bilgi düzeyi arttıkça o finansal varlığın riskini daha düşük hesaplamaktadır. Böylece belirli bilgi maliyetleri altında yatırımcıların bilgi düzeyleri farklılaştıkça dengede farklı optimal portföyleri ellerinde tutmakta ve dengede finansal varlık fiyatları da heterojen bilgi düzeyine göre belirlenmektedir. Sonuç olarak, özellikle yerel literatürde, portföy tercihi ve finansal varlık fiyatlaması için kullanılan ampirik tahminlerde bilgi maliyetlerinin de dikkate alınması gerektiği önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bilgi Maliyetleri, Portföy Tercih Teorisi, CAPM

ABSTRACT

In traditional finance theories, Portfolio Selection Theory and Capital Asset Pricing Model (CAPM), risk is an important parameter in the investor's optimal portfolio choice and financial asset pricing. These theories assume that the optimal portfolio choice and the equilibrium financial asset prices are determined under the assumption that investors have homogeneous information of the probability distributions of future events. Therefore, in these theories, all investors measure the risk of a portfolio and a financial asset similarly, due to the homogeneous information assumption. However, in reality, neither all investors can access information about a financial asset simultaneously, nor is it possible for an investor to reach all available

information in the market about the financial asset they will prefer at zero cost. Under a certain information cost, the heterogeneity of investors' information levels creates bias in the predictions of traditional finance theories regarding the optimal portfolio preferences of investors and financial asset prices in equilibrium. In this context, the aim of the study is to discuss the relationship between risk and information costs in the traditional finance theories, Portfolio Preference Theory and Capital Asset Pricing Model. The relevant literature shows that as an investor's level of information about a financial asset increases, he calculates the risk of that financial asset lower. Thus, under certain information costs, investors keep different optimal portfolios in equilibrium as their information levels differ, and the prices of financial assets in equilibrium are determined according to the heterogeneous level of information. Thus, especially in the local literature, it is suggested that information costs should also be taken into account in empirical estimates used for portfolio preference and financial asset pricing.

Keywords: Information Costs, Portfolio Selection Theory, CAPM

Giriş

Risk parametresi ile bilgi oldukça yakından ilişkilidir. Eksik ya da yanlış bilgi veya hiç bilginin olmaması durumunda, bireylerin objektif hesaplamalar çerçevesinde verdikleri kararlar kendini risk olarak gösterir (Munk,2009). Bu nedenle bir finansal yatırım tercihi sürecinde, yatırımcı çeşitli yatırım olanaklarını değerlendirirken ek bilgiye ihtiyaç duymaktadır. Fakat geleneksel finans teorilerinden¹ olan Portföy Tercihi Teorisi ve Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modeli (CAPM)'nde piyasadaki her bir yatırımcının finansal varlık getirilerinin dağılımlarını hakkında tam bilgiye sahip oldukları varsayılmaktadır. Bu varsayım, her bir yatırımcının daima en iyi çeşitlendirilmiş portföyü elinde tutacağına işaret etmektedir. Fakat gerçekte her bir yatırımcının tercih ettiği finansal varlık ile ilgili tüm bilgiye tamamen ve eş anlı ulaşması mümkün değildir. Bu nedenle her bir yatırımcı portföyün riskini doğru hesaplayabilmek için tercih edeceği finansal varlık ile ilgili bilgi donanımını arttırmak zorundadır. Yatırımcının bilgi donanımını arttırabilmek için belli bir bilgi maliyetine katlanmak zorundadır. Belirli bir bilgi maliyeti altında ise her bir yatırımcı arasında finansal varlık getirilerinin dağılımları hakkındaki bilgi heterojen dağılacaktır (Srivastava vd., 1984). Ayrıca gerçekte bireylerin hem elde ettikleri bilgi düzeyi hem de bu bilgiyi ne şekilde değerlendirdikleri (subjektif olarak mı yoksa objektif olarak mı) birbirinden farklıdır. Dolayısıyla geleneksel Portföy Tercihi Teorisi ve CAPM modelinin homojen yatırımcı beklentileri varsayımları geçersiz kılınmaktadır.

Geleneksel finans modellerinde risk parametresi bilgiye göre uyarlanmış bir parametre değildir (Li ve Yin, 2011). Oysaki bilginin yatırımcılar arasındaki heterojen dağılımı, denge durumunda, bir finansal varlığın arzını ve talebini etkileyerek, finansal varlığın fiyatının homojen bilgi varsayımı altında elde edilen denge fiyatından farklılaşmasına neden olmaktadır (Eashley ve O'Hara,2004). Bu nedenle, hem riskin geleneksel teorilerdeki anlamı hem de bilgi ile olan ilişkisinin geleneksel finans teorilerinin ampirik uygulamalarında kontrol edilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda çalışmanın amacı, geleneksel finans teorileri olan Portföy Tercihi Teorisi ve Sermaye

¹ Portföy Tercihi Teorisi ve Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modeli'nin geleneksel finans teorileri olarak anılmaları hem bu modellerin getirilerin dağılımlarının Gaussyan olarak varsayılmasından hem de davranışsal finans varsayımları ile türetilmedikleri içindir.

Varlıkları Fiyatlama Modelinde risk ve bilgi maliyetleri arasındaki ilişkinin tartışılmasıdır.

Portföy tercihinin temel amacı, pek çok finansal varlık arasında yatırımcının servetinin optimal tahsisini sağlamaktır. Portföy tercihi için finasta kullanılan iki temel yaklaşım bulunmaktadır (Pastor, 2000). Bu yaklaşımlardan ilki veri temelli (data-based) yaklaşımdır. Bu yaklaşımda finansal varlık getirilerinin dağılımlarına dair bir fonksiyonel form varsayılmakta ve getirilerin zaman serilerinden varlık getirilerine dair parametreler hesaplanmaktadır. Örneğin, finansal varlık getirilerinin ortalama ve kovaryans matrisleri bir E-V (ortalama-varyans) portföyündeki optimal ağırlıkların hesaplanması için kullanılabilir. İkinci yaklaşım ise model temelli (model-based) yaklaşımdır. Bu yaklaşımda ise her bir yatırımcının optimal portföyü, yalnızca riskin kaynağını fiyatlamasına izin veren referans (benchmark) portföyün bir kombinasyonudur. Bu yaklaşım referans olmayan bir portföy üzerinde getirilerin zaman serisi analizini yaparak kullanılamamaktadır. Örneğin, CAPM modelinde pazar portföyü (Market portfolio) bir referans portföydür ve ayrıca bu portföy her bir yatırımcı için optimal portföydür. Portföy tercihine yönelik bu iki yaklaşım finasta iki uç görüşü ifade etmektedir. İlki finansal varlık fiyatlamasının kullanışsız olduğunu ifade ederken; ikincisi ise fiyatlama modelinin reel dünyanın tüm gerçeklerini yansıttığını iddia etmektedir. Oysa ki, her iki yaklaşımda da yatırımcının portföy tercihini önceki bilgi düzeyine göre yaptığını ve bilgisini ise uyarlamadığını varsayan statik modellerdir. Dolayısıyla bu modeller ampirik olarak finasta çok sık kullanılan modeller olsa da, bu modeller uygulanırken yatırımcının bilgi düzeyindeki farklılaşmanın ve bunun için katlandığı bilgi maliyetleri de dikkate alınmalıdır. Çünkü risk parametresi teorik ve ampirik olarak yatırımcıların finansal yatırım tercihlerini etkileyen temel bir parametredir. Risk limitleri, piyasa aktörlerinin performansına dayalı analizler, portföy optimizasyonu ve sermaye hesaplamaları dahil olmak üzere pratik uygulamaların tümü riskin ölçülmesine bağlıdır. Risk doğru bir şekilde hesaplanmadığında, bu tür ölçümlerin tam olarak neyi yansıttığı belirsizdir.

Çalışmanın ilerleyen bölümlerinde finans yazınında riskin tanımına ve bilgi maliyetleri ile ilişkisine değinilecektir. Daha sonraki bölümlerde ise geleneksel finans teorileri olarak adlandırılan Portföy Tercihi Teorisi, Sermaye Varlıkları Fiyatlandırma Modeli ve Etkin Piyasa Hipotezinde risk ve bilgi ilişkisine nasıl yer verildiği ve buna dair literatür tartışılacaktır. Çalışma sonuçlarının yer verildiği son bölüm ise sonuç bölümüdür.

1.Finans Yazınında Risk

Riske dair en temel tanımlama Frank Knight (1921) tarafından yapılmıştır. Knight (1921) olasılık teoremini “belirsizlik” olgusu çerçevesinde ele alarak riskin tanımlamasını yapmaya çalışmıştır. Belirsizliğin bireyin kendi doğasından ya da herhangi bir durum (state) karşısındaki bilgi eksikliğinden kaynaklanabileceğini, diğer bir ifadeyle belirsizliğin istatistikî olasılıktan (objective probability) ve öznel olasılıktan (subjective probability) kaynaklanabileceğini ifade etmiştir. Objektif olasılıkları “ölçülebilir belirsizlik”, subjektif olasılıkları ise “ölçülemeyen belirsizlik” olarak adlandırmıştır. Tanıma daha da netlik kazandırmak amacıyla, ölçülebilir belirsizliği risk, ölçülemeyen belirsizliği ise belirsizlik olarak tanımlamıştır². Doğal olarak, risk olgusu istatistiksel olasılıklar ile ilgili iken, belirsizlik olgusu öznel olasılıklar ile ilgilidir.

Risk ve belirsizlik kavramları olasılık dağılımlarının şekillerince de farklılaşmaktadırlar. Olasılık dağılımının subjektif olgulara (bireylerin beklentilerine)

² Knight (1921)'in yanı sıra detaylı bilgi için bakınız: LeRoy ve Singell, 1987; Lawson, 1988; Langlois ve Cosgel, 1993; Hirsch, 2021; O'Donnell, 2021.

göre şekillendiği durumda belirsizlik, objektif olgulara (geçmiş dönem verileri kullanılarak) göre şekillendiği durumda ise risk ortaya çıkmaktadır (Hirsch, 2021). Başka bir ifadeyle, belirsizliğin varlığı durumunda olaylar sezgiler ve beklentiler tarafından açıklanmaktayken, riskin varlığı durumunda ise olaylar beklenen durumların olasılık değerlerinin sayısal ölçümleri yoluyla açıklanmaktadır.

Risk ile belirsizlik rassal bir çerçevede farklı özelliklere sahiptirler ve yatırımcı davranışları üzerinde farklı etkilere neden olurlar. Bu durum finansal varlık tercihlerinin analizine dair kullanılan beklenen fayda modelinde tutarsız sonuçların elde edilmesine neden olmaktadır. Belirsizlik birey davranışları üzerinde önemli etkilere sahip olduğundan, denge üzerinde de önemli etkileri olacaktır. Knight (1921) riskin doğası gereği rassal bir olgu olduğunu ve ölçülebilir olduğunu, belirsizliğin ise ölçülemez olduğunu belirtmiştir. Beklenen fayda modellerinde belirsizlik, geleneksel risk paylaşımı davranışında (risk-sharing behaviour) iki ayrı kanala yol açmaktadır. İlki, eğer belirsizlik yaygın ise, örneğin bazı sigorta piyasaları çökebilir ve bunun sonucu da dengede hiç finansal varlık ticaretinin yapılmaması şeklinde kendini gösterebilir. Bu durum mevcut belirsizliğin daha da artmasına neden olabilir. İkinci olarak, eğer belirsizlik yoksa bu durumda riskli olayların (events) olasılıkları bilinebilir ve sürtünmesiz bir piyasada işlem yapan ekonomik aktörler riskli olaylara bağlı olan sözleşmeleri en azından fiyatlayabilirler. Bununla birlikte, iyi işleyen piyasalar bile ekonomide meydana gelen bir belirsizlik durumunda sözleşmeleri kesin olarak fiyatlandıramayabilir, çünkü bu olayların olasılıkları bilinmemektedir. Başka bir ifadeyle, risk hesaplanabilir olduğundan piyasa aktörleri tarafından fiyatlanabilir ve böylece kendilerini koruma altına alabilirler, diğer yandan hesaplanabilir olmayan belirsizlik karşısında piyasa aktörleri fiyatlama yapamaz ve koruma sağlanamaz. Denge sonuçlarındaki bu tür belirsizlikler, aşırı fiyat dalgalanmalarına ve küçük ölçüm hatalarına karşı son derece hassas tahminlere yol açabilir (Rigotti ve Shannon, 2005).

İki olgu arasındaki fark piyasalar için oldukça önemlidir. Eğer risk yalnızca rassallık ile ilgili ise, iyi organize edilmiş finansal kurumlar, yalnızca riskli olaylara dayanan sigorta sözleşmelerini fiyatlandırabilir ve pazarlayabilirler. Belirsizlik ise piyasada sapma (frictions) yaratarak bu kurumların kendilerini koruyamayacakları bir durumda kalmalarına neden olabilir (Rigotti ve Shannon, 2005: 203).

Geleneksel finans teorilerinde yatırımcı tercihleri riske ve riskin ölçümüne bağlı olduğundan, izleyen bölümlerde geleneksel finans teorilerinde riskin tanımı ve bilgi ile ilişkisi incelenmektedir.

2. Portföy Tercihi Teorisi'nde Risk ve Bilgi İlişkisi

Risk olgusu genel kaniya göre ölçülebilir ve kaçınılabilir bir olgudur. Bu olgu finans literatüründe ilk defa Harry Markowitz (1952) tarafından matematiksel olarak, yatırımcıların portföy tercihlerini açıklarken ele alınmıştır. Markowitz (1952) riski tam olarak tanımlamasa da, aşağıdaki şu temel kuralı önermiştir:

“yatırımcılar beklenen getirinin arzulanan bir şey olduğunu ve getirinin varyansının ise arzu edilmeyen bir şey olduğunu düşünürler (sy:77).”

Fakat yukarıdaki ifadede Markowitz (1952) getirinin varyansını tam anlamıyla risk olarak değil, arzu edilmeyen bir şey olarak tanımlamıştır. Sadece çalışmasının sonuna doğru şunu not etmiştir:

“Getiri ve risk kavramları finans yazınında oldukça sık görülmektedir. Eğer getiri terimi beklenen getiri terimi ile ve risk terimi getirinin varyansı terimi ile yer değiştirirse, yalnızca anlamsal olarak ufak bir değişikliğe yol açılmış olur (sy:89).”

Bu ifade, bir finansal varlığın getirisinin varyansının risk ölçümü için kullanılabileceğini önermektedir. Markowitz (1952)' den sonra portföy tercihleri bir finansal varlığın getirisinin varyansının riski temsil ettiği düşünülerek analiz edilmiştir.

Markowitz (1952) finansal yatırımcının portföy tercihlerini analiz ederken, matematiksel olarak bilginin yatırımcının finansal tercihleri üzerindeki etkisini modele dahil etmemiştir. Fakat bir finansal varlık ancak gelecek dönemde getiri sağladığından ve gelecek dönem bir belirlilik durumu altında analiz edilemeyeceğinden dolayı bir finansal varlığın getirisinden bahsederken “beklenen” ifadesini kullandığını belirtmiştir. Fakat yatırımcının beklentisini neye göre oluşturduğunu, mevcut ya da yeni bilginin yatırımcının beklentisini ne şekilde etkilediğini tartışmamıştır. Böylece, modelde yatırımcı portföy tercihini gelecek getirinin iskonto edilmiş değerini maksimize ederek belirleyecektir. Şöyle ki:

N tane finansal varlık (securities)³ olduğu varsayımı altında portföyün iskonto edilmiş beklenen getirisi;

$$R = \sum_{t=1}^{\infty} \sum_{i=1}^N d_{it} r_{it} X$$

ya da

$$R = \sum_{i=1}^N X_i \left(\sum_{t=1}^{\infty} d_{it} r_{it} \right) \quad (1)$$

şeklinde ifade edilebilir. Eşitlikte X_i ise yatırımcının varlığının (asset) i . finansal varlığına ayırdığı (finansal varlığın portföy içindeki ağırlığı) yüzdesidir. Modelde kısa satışlar (short-sales) dahil edilmediğinden tüm i 'ler için $X_i \geq 0$ ' dir. d_{it} , t döneminde i . finansal varlığın getiri oranının iskonto edilmiş bugünkü değerini ve r_{it} ise t döneminde i . finansal varlığa yapılan yatırımın dolar başına beklenen getirisini temsil etmektedir. R_i , i . finansal varlığın iskonto edilmiş getirisi ve Eşitlik (2)'deki gibi tanımlanmaktadır:

$$R_i = \left(\sum_{t=1}^{\infty} d_{it} r_{it} \right) \quad (2)$$

Eşitlik (1) ve (2) birlikte düşünüldüğünde bir portföyün beklenen getirisi:

$$R = \sum X_i R_i \quad (3)$$

olarak tanımlanmaktadır. Eşitlik (3) bir portföyün beklenen getirisinin, her bir i finansal varlığına yatırılan miktar ile her bir i finansal varlığının beklenen getirilerinin çarpımları toplamına bağlı olduğunu göstermektedir. Burada, bir i finansal varlığının beklenen

³ Yerel literatürde “asset” ve “securities” terimleri “finansal varlık” olarak çevrilmiştir. Fakat “asset” terimi bir bilançoda mülkiyet veya ekonomik faydayı temsil eden, örneğin araç, bina, makine gibi varlıkları temsilen kullanılmaktadır. “Security” terimi ise bir varlığa veya potansiyel olarak ticareti yapılabilen mallara dayalı yapılan herhangi sözleşmenin bir bölümüdür. Örneğin, hisse senetleri, bonolar, opsiyon sözleşmeleri gibi.

getirisi (R_i) o varlığa tahsis edilen yatırımın miktarından (X_i) bağımsız olarak belirlenmektedir. X_i bir rassal değişken değildir, fakat yatırımcı için sabit bir değerdir. Başka bir ifadeyle, Markowitz yatırımcının belirlediği bir finansal varlığın portföy içindeki ağırlığının değişmeyeceğini ifade etmiştir. Bu ağırlıklar aslında her bir beklenen getiriye ait olasılıklar olarak tanımlanabilir. Bu olasılıklar yatırımcının mevcut bilgi düzeyine göre oluşturulmuş olasılıklardır. Modele yatırımcının bilgi düzeyindeki değişimin söz konusu varlık tahsisini nasıl etkileyeceği dahil edilmemiştir. R_i (sonuç olarak R) rassal bir değişken olarak düşünülmüştür. Modelde yatırımcının bu rassal değişkenlere ait olasılık inanışlara (probability beliefs) sahip olarak yatırım kararı verdikleri varsayılmıştır. Örneğin, A ve B gibi iki olay karşısında yatırımcı kişisel olarak A olayı ile B olayından daha fazla, B olayı ile A olayından daha fazla ya da A ve B olayları ile eşit olarak ilgilenir. Eğer yatırımcı A ve B olayları ile ilgili yukarıdaki fikirleri konusunda istikrarlı ise, yatırımcının bir olasılık inançlar sistemine sahip olduğu söylenebilir. Elbette ki, yatırımcının olaylar ile ilgili her ufak detaya karşı istikrarlı davranışları beklenemez, fakat dikkate değer daha önemli olaylar karşısında kabaca bir olasılık inancına sahip olacağı beklenebilir. Ayrıca, kısmen öznel olmalarına rağmen eylemlerini bu olasılık inançlara dayandırabileceği de beklenebilir (Markowitz, 1952: 81). Dolayısıyla ekonomide yaşanan büyük şoklar karşısında yatırımcılar kabaca bir olasılık inancına sahip olacaklarından dolayı, ufak olaylar ile ilgili bilgisel uyarlamaları portföy tercihlerini etkilemeyecektir.

Yatırımcı etkin bir portföy oluşturmak için portföyüne dahil ettiği finansal varlıklara tahsis edeceği kaynağı belirli bir ağırlıklandırmaya göre yapmaktadır. Her finansal varlığın portföy içindeki payı, portföyün beklenen getirisi ile getirinin varyansına (E-V kuralı)⁴ da bağlıdır. Yatırımcı mevcut bilgisine (objektif ya da subjektif olabilir) göre hangi finansal varlığı hangi oranda portföyüne dahil edeceğine karar verir. Başka bir ifadeyle, portföye dahil edilen her bir finansal varlığın ne kadar olasılıkla beklenen getiriye sağlayacağına yatırımcı mevcut bilgisi ile karar verir. Dolayısıyla, yatırımcı belirli bir bilgi dahilinde portföyün parametrelerine dair bir olasılık inancına sahip olur. Bu bağlamda, yatırımcının portföye dahil edeceği finansal varlıklara dair bilgisi değiştikçe olasılık inançları da değişecektir. Markowitz (1952) yatırımcının bu olasılık inançlarına dair istikrarlı olamayacağını belirtmesine rağmen, olasılık inançlarını ne şekilde oluşturduğuna değinmemiş ve bunun portföy tercihi üzerindeki etkisini modele dahil etmemiştir. Dolayısıyla portföy tercihi teorisi, ekonomideki her bir yatırımcıların benzer olasılık inanç sistemine dayanarak karar vereceklerini, kısacası yatırımcıların homojen bir bilgi sistemi altında portföy tercihlerini belirlediğini ortaya koymaktadır.

Markowitz (1952)'in ortalama-varyans yaklaşımında, yatırımcının tercih ettiği portföye dahil olan farklı finansal varlıkların beklenen getirileri ve beklenen getiriler arasındaki varyans ve kovaryansı hakkındaki bilgilere dışsal olarak sahip olduğu varsayılmaktadır.⁵ Bu varsayım, karar vericinin (yatırımcının) bilgi edinmek için yaptığı araştırmanın söz konusu parametreleri (beklenen getiri, varyans, kovaryans) değiştirme olasılığını göz ardı etmektedir. Paroush ve Peles (1978) bilgi araştırmalarının yatırımcının portföy tercihinin nasıl etkilediğini, yatırımcının istatistiksel parametrelere dair edindiği ek bilginin parametrelerde ne dereceye kadar bir iyileşme sağlayacağını ve

⁴E -V (expected return-variance) kuralı, yatırımcının etkin portföyü seçerken belirli bir varyans düzeyinde portföyün beklenen getirisini maksimum kılacak şekilde ya da belirli bir beklenen getiri düzeyinde getirinin varyansını minimum kılacak şekilde seçim yaptığını ifade etmektedir (Markowitz, 1952: 82).

⁵Bknz: Lintner (1965a, b), Markowitz (1952, 1959), Samuelson (1967), Sharpe (1964) ve Tobin (1958, 1965).

söz konusu ek bilginin fayda ve maliyetlerinin yatırımcının etkin ortalama-varyans portföyünü nasıl değiştireceğini teorik bir model yardımıyla açıklamışlardır. Yatırımcının ortalaması μ ve varyansı σ_0^2 olan belirli bir finansal varlığa dair başlangıç bilgisi (μ, σ_0^2) şeklinde olsun. σ_0^2 parametresi, teorik olarak, finansal varlığın riskini ölçmektedir. Başka bir ifadeyle, finansal varlığın ortalamasına dair bilgi eksikliğini ölçmektedir. Eğer yatırımcı daha fazla bilgi toplarsa, ortalama hakkında daha fazla emin olacaktır ve daha az belirsiz kalacaktır. Böylece yeni bilgi durumunda yatırımcının finansal varlığa dair bilgisi (μ, σ_1^2) şeklinde olacağı varsayıldığında, $\sigma_1^2 < \sigma_0^2$ olmaktadır, diğer bir ifadeyle yatırımcının bilgi düzeyini artırması finansal varlığın riskini azaltmaktadır. Bu bağlamda, yatırımcının optimum finansal yatırımı bilgi edinme sürecinden bağımsız değildir (Paroush ve Peles, 1978; 164).

Paroush ve Peles (1978) yatırımcının bilgi düzeyini ancak belirli bir bilgi maliyetine katlanarak arttıracaklarını belirterek, araştırma maliyetlerinin yatırımcının portföy tercihini bir fayda-maliyet analizi çerçevesinde incelemişlerdir. Yazarlar Von Neumann-Morgenstern'in beklenen fayda yaklaşımı çerçevesinde, portföyün fayda ve maliyetine göre karar vericinin portföy tercihini analiz etmişlerdir. Modelde portföy varyansını minimize etmek isteyen bir yatırımcının, portföyüne dahil etmeyi düşündüğü finansal varlık hakkında araştırma yaptığı varsayılmıştır. Yatırımcı belirli bir araştırma maliyeti altında, yatırım yapmayı planladığı finansal varlık hakkında bilgisini artırmakta ve sonuç olarak bu finansal varlığın varyansını (riskini) daha düşük hesaplamaktadır. Dolayısıyla bir finansal varlığa yapılan optimal yatırım miktarı yatırımcının araştırmasından ve doğal olarak bilgi maliyetinden bağımsız değildir.

Srivastava vd. (1984), Paroush ve Peles (1978)' in modelini ampirik olarak sınavan ilk çalışma olmuştur. Çalışmalarında fayda-maliyet analizi çerçevesinde bilgi maliyetlerinin portföy seçimi üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Analiz ABD'de 3000 yatırımcı ve geliri yıllık 50.000 doların üzerinde olan 2000 kişiyi kapsayan anket yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Ankete katılan 5000 kişinin portföy yatırımlarında karşılaştıkları bilgi maliyetlerinin ölçümü için "beklenen getiri, risk aralığı, finansal varlığa sahip olma ve bilgi kaynağı" olmak üzere dört kriter belirlemişlerdir. Anketten elde edilen bilgiler ışığında gerçekleştirilen regresyon sonuçlarına göre, getiri kriterinin bilgi maliyeti üzerindeki etkisi pozitif hesaplanmıştır. Yatırımcılar bilgi maliyetlerinin daha yüksek olduğu piyasalardaki yatırımlarından daha yüksek getiri beklemektedirler ya da yatırımcılar daha yüksek getiri beklentisine sahip oldukları piyasalar hakkında bilgi edinmek için daha fazla kaynak tahsis etmektedirler. Risk aralığı kriterinin de bilgi maliyetleri üzerindeki etkisi pozitifdir. Yatırımcılar daha yüksek belirsizliğe sahip oldukları piyasalar (riski yüksek olan) ile ilgili daha fazla araştırma yapmakta ve dolayısıyla o piyasalar ile ilgili daha yüksek bir bilgi maliyetine katlanmaktadırlar. Finansal varlığa sahip olma kriterinin bilgi maliyetleri üzerindeki etkisi negatiftir. Eğer yatırımcı bir finansal varlığa sahip ise, sahip olduğu finansal varlık ve bu finansal varlığın işlem gördüğü piyasa ile ilgili bilgi maliyetleri daha düşüktür. Çalışmada yatırımcılar bilgi kaynağı olarak banker, muhasebeci, borsa komisyoncusu, finansal danışman ve avukattan bilgi edindiklerini ifade etmişlerdir. Regresyon sonuçları yatırımcıların finansal danışman ve avukat gibi dış bilgi kaynaklarından bilgi edinmek istediklerinde daha yüksek bir bilgi maliyetine katlandıklarını göstermektedir.

Yatırımcıların farklı bilgi düzeyine sahip olmaları farklı optimal portföyleri tercih etmelerine neden olmaktadır. Grosman (1976)'ın ifade ettiği gibi, bir finansal piyasada hem bilgili hem de bilgisiz yatırımcılar vardır. Bilgili yatırımcılar bu bilgilere göre piyasadaki işlemlerden haberdar olurlar. Tüm bilgili yatırımcılar bu bilgilere dayanarak hisse senedine yatırım yaparsa, güncel fiyatlar bilgili yatırımcılar tarafından belirlenecektir. Bilgisiz yatırımcılar ise, gelecekteki fiyatlar ile ilgili bilgi toplamak için

herhangi bir kaynağa yatırım yapmazlar, ancak bilgili yatırımcıların hisse senedi yatırımı tercihlerinin mevcut fiyatları etkilediğini bilirler. Bu durumda, bilgisiz yatırımcılar, finansal işlemlerini, bilgili yatırımcıların tercihleri sonucunda gerçekleşen cari fiyata göre gerçekleştirirler. Böylece cari fiyat, yalnızca bilgili yatırımcıların finansal işlemleri sonucunda oluşmakta ve bu da bir hisse senedinin piyasa değeri ile içsel değeri⁶ arasında farklılaşmaya yol açmaktadır. Grossmann ve Stiglitz (1980) bilgili yatırımcıların bir hisse senedinin getirisinin yüksek olacağı bilgisine eriştiklerinde, o hisse senedine yönelerek fiyatını yükselttiklerini ve tersine düşük getiri bilgisine ulaştıklarında ise fiyatı düşürdüklerini ifade etmişlerdir. Böylece bilgili yatırımcıların elde ettikleri bilgiler, bu yatırımcıların hisse senedi talebini ve fiyatını etkilemeleriyle fiyat sistemi aracılığı ile bilgisiz yatırımcılara aktarılmış olur. Bu durum dengede bilgi düzeyi yüksek ve düşük olan yatırımcıların farklı portföy tercihlerinde bulunması anlamına gelmektedir.

Markowitz (1952)'in portföy tercihi teorisi yatırımcının yalnızca beklenen getiriye ve riske (varyansa) göre yatırımcının portföy davranışlarının oluştuğunu ortaya koymaktadır. Bunu yaparken, yatırımcının beklenen getiriye ve riske dair bilgiyi dışsal olarak ulaştığı varsayılmaktadır. Oysa ki, gerçekte, yatırımcı portföyüne dahil edeceği finansal varlıklara karar verirken, söz konusu finansal varlıklara dair bilgisini arttırmak için araştırma yapmaktadır. Hatta bunun için belirli yatırım fonları kurumları ile işbirliği yapmaktadırlar. Yatırımcı için bu bilgilenme süreci maliyetsiz bir süreç değildir, hem para hem de zaman maliyeti söz konusudur. Belirli bir maliyet altında, yatırımcı belirli bir finansal varlık hakkındaki bilgisini arttırdıkça, finansal varlığa dair daha az belirsizlik taşır ve doğal olarak söz konusu finansal varlığın riskini daha düşük hesaplar. Paoush ve Peles (1978) geleneksel finans teorisinde elde edilen yatırım oranları, yatırımcının portföyüne dahil edeceği finansal varlıklara dair araştırma faaliyeti dikkate alınarak elde edilen yatırım oranlarının özel bir durumu olduğunu göstermişlerdir. Markowitz'in portföy tercihi teorisinde yatırımcının portföyüne dahil ettiği finansal varlıkların varyansı yatırımcının araştırma faaliyetlerinden bağımsızdır. Bu nedenle de yatırımcının artan bilgisi sonucunda bir finansal varlığın hem talebini hem de arzını etkileyerek dengede farklı etkiler ortaya çıkarabilir. Eğer tüm yatırımcılar heterojen bilgiye sahip ise ellerinde tutacakları optimal portföyler de farklı olacaktır. Böyle bir durumda homojen bilgi varsayımı altında türetilen modellerin sonuçları dirençli olmayacaklardır.

3. Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modeli (CAPM) Çerçevesinde Risk ve Bilgi İlişkisi

Markowitz (1952) portföy tercihi problemi için beklenen fayda maksimizasyonuna dayalı genel bir çözüm önermiştir. Tobin (1958), Markowitz'in belirlilik koşulu altındaki modelinde yatırım tercihleri sürecinin iki aşamaya ayrılabilceğini göstermiştir. İlk aşama, riskli finansal varlıklar arasındaki optimum portföy tahsisinden, ikinci aşama ise, risksiz finansal varlık ile tüm riskli finansal varlıklar arasındaki optimum portföy tahsisinden oluşmaktadır. Bu teorem, Tobin'in ayırım teoremi (separation theorem) olarak bilinmektedir.

Hem Markowitz hem de Tobin portföy yatırımı davranışlarına dair benzer modelleri kullanmış olmalarına rağmen, hiç biri finansal varlık fiyatlarının dengede risk altında nasıl oluşacağına dair bir teori kuramamışlardır. Bu teori Sharpe (1964), Linter (1965) ve Mossin (1966) tarafından kurulmuştur. Model şu varsayımlara dayanmaktadır: (1) Yatırımcılar fiyat kabul edicidirler (price takers) ve ortak normal

⁶ Bir hisse senedinin içsel değeri, mevcut bilgilere dayalı olarak beklenen gelecekteki nakit akışlarının bugünkü değeridir (Lee, vd. 1999).

dağılıma sahip olan finansal varlık getirileri hakkında homojen beklentilere sahiptirler; (2) Yatırımcıların risksiz faiz oranı üzerinden sınırsız miktarda borçlanabildikleri bir risksiz finansal varlık vardır; (3) Yatırımcılar servetlerinin beklenen getirisini maksimize etmek isteyen ve riskten kaçınan (risk-averse) bireylerdir; (4) Finansal varlıkların miktarları sabittir ve tüm varlıklar pazarlanabilir ve tam bölünebilirdir; (5) Finansal varlık piyasaları sürtünmesizdir ve tüm yatırımcılar bilgiye maliyetsiz ve eşanlı şekilde ulaşabilir; ve (6) Vergiler, regülasyonlar ya da açığa satışlar üzerindeki kısıtlamalar gibi herhangi bir piyasa başarısızlığına neden olan unsurlar yoktur (Copeland ve Weston, 2005: 194). Finansal varlık fiyatlamasında denge koşullarının tanımlanması için Markowitz'in modeline ek olarak 1 ve 2 numaralı varsayımlar eklenmiştir. Yatırımcıların çeşitli yatırım olasılıkları üzerindeki beklentilerinin homojen olması (complete agreement), $t-1$ döneminden t dönemine geçerken, $t-1$ döneminde piyasalar temizlendiğinde oluşan fiyatı referans alarak yatırımcıların getirilerin ortak dağılımları üzerindeki beklentilerinin homojen olması anlamına gelmektedir. Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modeli (CAPM)'nde finansal piyasalarda işlem yapan tüm yatırımcıların finansal varlık getirilerinin gerçek dağılımı hakkında tüm bilgiye sahip olduğu varsayılır. Fakat gerçekte, yatırımcılar riskli finansal varlıkların gerçek değerlerine dair bilgi içeren sinyaller alırlar ve bu yeni bilgileriyle piyasa ve finansal varlık getirileri hakkındaki mevcut bilgilerini geliştirmek için önceki inanışları ile birleştirirler. Bu bağlamda, yatırımcılar bilgiye asimetrik olarak sahip oldukları için getiri dağılımına ilişkin daha sonraki inanışları da heterojendir (Li ve Yin, 2011: 505,506).

Yukarıda bahsi geçen varsayımlar çerçevesinde Sharpe (1964)'ün modeli şu şekilde türetilmiştir: Belirli olasılık dağılımlarına göre yatırımın bir yatırımdan elde etmeyi planladığı bir getirinin olduğu varsayıldığında yatırımcı iki parametreye göre karar vermektedir: yatırımın beklenen getirisi ve standart sapması. Bu durum toplam fayda fonksiyonu ile şu şekilde ifade edilebilir:

$$U = f(E_w, \sigma_w) \quad (4)$$

Eşitlikte E_w yatırımcının gelecekte elde etmeyi beklediği serveti ve σ_w ise gelecekte elde edeceği servetin, beklenen servetten ne derece saptığını ölçen servetin standart sapmasını temsil etmektedir. Burada, yatırımcıların gelecekte elde edecekleri daha yüksek bir serveti, daha düşük bir servete tercih edecekleri varsayılır. Diğer bir ifadeyle, $dU/dE_w > 0$ olacaktır. Ayrıca yatırımcının gelecek dönemdeki belirli bir beklenen servet, E_w , düzeyi için daha düşük bir standart sapmaya, σ_w , sahip olan yatırımı tercih edeceği, yani yatırımcıların riskten kaçınan bir profilde olduğu varsayılır. Böylece, belirli bir E_w düzeyi için $dU/\sigma_w < 0$ olacaktır.

Sharpe (1964) analizi basitleştirmek için, yatırımcının mevcut servetinin (W_i) bir kısmını yatırıma ayırmaya karar verdiğini varsaymıştır. W_t , yatırımcının dönem sonu serveti ve R 'de yatırımın beklenen getiri oranı olmak üzere:

$$R \equiv \frac{W_t - W_i}{W_i} \quad (5)$$

şeklinde tanımlanmaktadır. Eşitlik (5) yatırımcının mevcut servetinin yatırıma ayırdığı kısımdan beklediği getiri oranını göstermektedir. Buradan,

$$W_t = RW_i + W_i \quad (6)$$

eşitliği elde edilir. Dönem sonu serveti (W_t) yatırımın getiri oranı (R) ile doğrudan ilişkili olduğundan, yatırımcının yatırımdan elde edeceği toplam fayda getiri cinsinden ifade edilebilir.

$$U = g(E_R, \sigma_R) \quad (7)$$

Eşitlik (7)'ye göre bir yatırımcının yatırımdan elde edeceği toplam fayda beklenen getiriye (E_R) ve getirinin standart sapmasına (σ_R) bağlıdır. Yatırımcı karşı karşıya olduğu pek çok yatırım olanakları karşısında, tercihini beklenen ve standart sapma parametrelerine göre belirlemektedir. Dolayısıyla yatırımcı davranışları modelinin de ifade ettiği gibi, yatırımcı tüm yatırım olanakları içinden kendine en fazla faydayı sağlayan yatırımı tercih edecektir. Yatırım tercihi sürecinde, bir yatırım planı ancak benzer beklenen getiri düzeyinde daha düşük riske sahipse ya da benzer risk düzeyinde daha yüksek getiriye sahipse ya da daha yüksek beklenen getiriyle daha düşük bir riske sahip ise etkin bir plan olacaktır.

Yatırım tercihi süreci bir yatırımcının riskli bir finansal varlık ile risksiz finansal varlık yatırımları ile karşı karşıya olduğu bir durum için türetilebilir. A riskli bir finansal varlığı temsil etmek üzere, E_{Ra} A riskli finansal varlığın beklenen getirisi, P risksiz bir finansal varlık olmak üzere, riski sıfır ($\sigma_{Rp} = 0$) ve beklenen getirisi de E_{Rp} 'dir. Tanım olarak, risksiz finansal varlığın beklenen getirisi risksiz faiz oranına eşittir.

$$E_{Rc} = \alpha E_{Rp} + (1 - \alpha) E_{Ra} \quad (8)$$

Eşitlik (8) bir yatırımcının servetinin α kadarlık kısmını risksiz finansal varlığa, $(1-\alpha)$ kadarını da riskli finansal varlığa tahsis ettiğinde bu yatırımdan toplamda beklediği getiriye göstermektedir. Bu durumda bu yatırımda maruz kalacağı standart hata ise eşitlik (9)'de tanımlanmaktadır.

$$\sigma_{Rc} = \sqrt{\alpha^2 \sigma_{Rp}^2 + (1 - \alpha)^2 \sigma_{Ra}^2 + 2r_{pa}\alpha(1 - \alpha)\sigma_{Rp}\sigma_{Ra}} \quad (9)$$

Eşitlik (11)'de σ_{Rc} , yatırımcının risksiz ve riskli finansal varlıklara yatırım yapmayı tercih ettiğinde karşılaşacağı standart hatayı göstermektedir. Burada r_{pa} , risksiz finansal varlığın beklenen getirisi ile riskli finansal varlığın beklenen getirisi arasındaki korelasyon katsayısıdır. r_{pa} , 1'e eşit ise iki yatırım arasındaki pozitif yönde bir ilişkiyi, 0'a eşit ise yatırımların birbirinden tamamen bağımsız olduğunu ve -1'e eşit ise de iki yatırım arasında negatif bir ilişki olduğunu göstermektedir. Genel olarak, korelasyon katsayısı 0 ile 1 arasında bir değer alır ($0 < r_{pa} < 1$). Eşitlik (9)'de risksiz finansal varlığın beklenen getirisinin standart sapması sıfıra eşit olduğundan, $\sigma_{Rp} = 0$:

$$\sigma_{Rc} = (1 - \alpha)\sigma_{Ra} \quad (10)$$

olacaktır. Eşitlik (10) herhangi riskli bir finansal varlığı içeren tüm yatırım bileşimlerinin ya da risksiz finansal varlığın dahil edildiği yatırım bileşimlerinin standart sapmasının, yatırımcının riskli finansal varlığa tahsis ettiği paya ve riskli finansal varlığın standart hatasına bağlı olduğunu göstermektedir.

Sharpe (1964) eşitlik (8), (9) ve (10)'den yola çıkarak, yatırımcının pazar portföyü (M) ve risksiz finansal varlıktan (P) oluşan bir portföy tercihini türetmiştir.

Yatırımcı toplam servetinin β_i kadarını pazar portföyüne, $(1-\beta_i)$ kadarını ise risksiz finansal varlığa tahsis etmektedir. Eşitlik (11) pazar portföyünden ve risksiz finansal varlıktan oluşan i portföyünün beklenen getirisini göstermektedir. Bu eşitlik, CAPM modelinin temel eşitliğidir.

$$E(R_i) = \beta_i E(R_m) + (1 - \beta_i) E(R_f)$$

ya da

$$E(R_i) = R_f + \beta_i [E(R_m) - R_f] \quad (11)$$

Eşitlik (11)'de $E(R_i)$, i portföyünün beklenen getirisini, R_f risksiz faiz oranına sahip finansal varlığın getirisini, $E(R_m)$ pazar portföyünün beklenen getirisini ve β_i ise i portföyünün pazar betasını temsil etmektedirler. Modelde pazar portföyü iyi çeşitlendirilmiş ve dolayısıyla sistematik olmayan tüm riski elimine edilmiş bir portföydür. Bu nedenle bu portföye sahip olan yatırımcı yalnızca sistematik riske maruz kalmaktadır. Bu bağlamda Eşitlik (11) i portföyüne ait sistematik risk ile i portföyünün beklenen getirisi arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Burada β_i yalnızca i portföyünün sistematik riskini temsil etmektedir. i portföyünün sistematik riskini ölçen β_i , i portföyünün getirisi ile pazar portföyünün getirisi arasındaki kovaryansın, pazar portföyünün getirisinin varyansına oranlanması ile elde edilir.

$$\beta_i = \frac{Cov(R_i, R_m)}{Var(R_m)} \quad (12)$$

Eşitlik (12)'de beta katsayısı (β_i) aynı zamanda, pazar portföyünün getirisindeki değişimlere karşı i portföyünün getirisinin duyarlılığını ölçmektedir (Fama ve French, 2004:28). Aynı zamanda, beta katsayısı bir portföye ait sistematik riski ölçtüğü için tercih edilen portföyün ne dereceye kadar piyasa ile birlikte hareket ettiğini gösterir.

CAPM modelinde yatırımcı i portföyünü tercih ettiğinde, sistematik ve sistematik olmayan risk olmak üzere iki farklı risk ile karşı karşıyadır. Sistematik olmayan risk (spesifik risk), i portföyünün kendine ait spesifik özelliklerinden kaynaklanan (hisse senedini çıkaran firmalara özgü riskler) ve çeşitlendirme ile tamamen elimine edilebilen riski tanımlamaktadır. Sistematik risk (pazar riski) ise piyasadan kaynaklı riskler (salgın hastalıklar, doğal felaketler, savaş, enflasyon, dış ticaret kısıtlamaları gibi riskler) olup, çeşitlendirme ile elimine edilemeyen riskleri ifade etmektedir⁷. Eğer yatırımcı çok iyi çeşitlendirilmiş bir portföye sahip ise, bu durumda yalnızca sistematik risk ile karşı karşıya kalacaktır. Zaten model kapsamında da i portföyünün pazar betası yalnızca pazar portföyünün getirisinin varyansı, yani riski, tarafından belirlenmektedir. Bu durumda, yalnızca piyasa ile korelasyonlu olan risk yüksek beklenen getiri üzerinden bir risk primi ödeyecektir. Portföyde geriye kalan risk (sistematik olmayan risk) ise çeşitlendirilebilir ve böylece dengede fiyatlandırılmaz (Munk, 2009:2). Diğer bir ifadeyle, yatırımcı sistematik olmayan riski çeşitlendirme ile elimine edilebildiği için dengede yalnızca sistematik riski fiyatlamaktadır.

CAPM modelinde yatırımcının portföy tercihinde bir önceki dönemin fiyatına göre bir beklenen getiri ve risk ölçümü yaptığı varsayılmaktadır. Doğal olarak yatırımcının portföy tercihinde tek bilgi kaynağı finansal varlığın bir dönem önceki

⁷ Finansal risk, yönetim riski, iş riski ve endüstri riski gibi riskler sistematik olmayan risk türleridir. Satın alma gücü riski, piyasa riski, faiz riski, politik risk ve kur riski gibi riskler ise sistematik riskin türleridir.

fiyatıdır. Beta katsayısı ise piyasadaki tüm bilgiyi yansıtmakta ve pazar portföyüne sahip olan yatırımcı ise yalnızca sistematik riske karşı kendini koruyamamaktadır. Gerçekte bir yatırımcı yalnızca bir dönem önceki fiyata göre değil, ek bilgi maliyetine de katlanarak farklı bilgi kanallarını kullanarak portföy tercihini belirlemektedir. Çünkü yatırımcı tercih edeceği finansal varlık hakkında ne kadar fazla bilgiye sahip olursa riskini o derecede doğru hesaplayıp, kendini koruma altına alabilecektir. Ayrıca bilginin yatırımcılar arasında eşanlı olarak yayılmadığı ve yatırımcıların benzer finansal varlıklar hakkındaki bilgi düzeyinin farklılaştığı bilinen bir gerçektir. Örneğin, bir yatırımcının yatırım yapmayı planladığı bir firmanın hisse senedi hakkında firma içinden ayrıcalıklı bir bilgiye sahip olması (insider-trading) durumunda, söz konusu firmanın hisse senedi daha az riskli olarak algılayarak hisse senedini portföye dahil edecektir. Bilgi maliyetlerinden ötürü aynı finansal varlık ile ilgili bilginin yatırımcılar arasında farklılaşması, hesaplanan riskin yatırımcıdan yatırımcıya farklılaşmasına ve dolayısıyla finansal varlık fiyatının denge değerinden farklılaşmasına yol açacaktır. Böylece, asimetrik bilginin varlığı finansal piyasalarda sürünmeye neden olacaktır. Dolayısıyla, finansal piyasaların sürünmesiz olduğu varsayımını geçersiz kılacaktır.

Literatürde bilginin sermaye varlıkları fiyatlaması üzerindeki etkisi yatırımcıların bir finansal varlığın riskine ve getirisine dair bilgi düzeylerinin farklılaştıkları varsayılarak, başka bir ifadeyle, CAPM modelinin aksine, yatırımcıların gelecek dönem risk ve getiri dağılımlarına dair beklentilerinin heterojen olduğu varsayılarak analiz edilmiştir⁸. Yatırımcılar arasındaki bilgi düzeyinin farklılaşması etkin ortalama-varyans portföyüne dair algıların (perceptions) farklılaşmasına neden olmaktadır. Bu durum, her bir yatırımcının ortalama ve varyans etrafında tanımlanan benzer fayda fonksiyonlarına göre faydalarını maksimize etseler bile, bilgili (informed) ve bilgisiz (uninformed) yatırımcıların farklı portföyleri tercih etmelerine neden olacaktır (Easley ve O'Hara, 2004:1565). CAPM modeli simetrik bilgi modelidir ve dolayısıyla yatırımcıların aynı bilgi düzeyine sahip olmaları temelde modelin önerdiği gibi her yatırımcı için ortak bir etkin portföyün varlığına işaret etmektedir. Oysaki yatırımcılar arasında farklılaşan bilgi düzeyi dengede her bir yatırımcının kendine ait etkin bir portföye sahip olması anlamına gelmektedir.

Li ve Yin (2011) bir finansal piyasadaki yatırımcıların, riskli finansal varlıkların değerlerine ilişkin çeşitli bilgilerini sık sık güncellediklerini ifade ederek, bilgiye göre uyarlanmış CAPM (information-adjusted CAPM- IaCAPM) modelini geliştirmişlerdir. CAPM modelinin tersine ampirik olarak test edilebilen IaCAPM modelinde, riskli bir finansal varlığın ya da portföyün beklenen getirisinin pazar betası yerine bilgiye göre uyarlanmış beta tarafından belirlenmektedir. Yazarlar 25 hisse senedini kullanarak pazar betası ile bilgiye göre uyarlanmış betayı hesaplamışlar ve sonuç olarak bilgiye göre uyarlanmış betanın beklenen getiri üzerindeki etkisi daha yüksek hesaplanmıştır. Bu durum CAPM modelinde varsayılan yatırımcıların finansal varlık getirilerinin dağılımı hakkında homojen beklentilere sahip olduğu (complete agreement) varsayımının geçersizliğine işaret etmektedir.

Finansal varlık getirilerinin dağılımlarına ilişkin yatırımcılar arasındaki bilgi farklılıkları asimetrik bilgi sorununa neden olmakta ve bu da finansal piyasalarda maliyete sebep olmaktadır. Biais vd. (2010) teorik ve ampirik olarak bilgi asimetrisinin denge finansal varlık fiyatı ve portföy seçimi üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Haziran 1927 ile Aralık 2000 yıllarını kapsayan analizde piyasa performansının bir göstergesi olan CRSP endeksi kullanılmıştır. Analiz bulguları bilgisiz yatırımcıların, bilgili yatırımcılara kıyasla, hakkında daha iyimser oldukları hisselerle daha fazla

⁸ Bknz: Easley ve O'Hara (2004), Li ve Yin, 2011

yatırım yaptıklarını göstermektedir. Bu yatırımcılar finansal varlık fiyatından elde ettikleri bilgiyi optimal olarak kullanabilmekte ve dolayısıyla fiyatlar ile birlikte ortaya çıkan bilgiye koşullu olarak optimal ortalama-varyans portföyümü ellerinde tutabilmektedirler. Makarov ve Rychkos (2012) rasyonel beklentiler hipotezi altında bir finansal varlık fiyatı modeli geliştirmişler ve asimetrik bilginin hisse senedi getirilerini etkileyen değişkenlerden biri olduğunu bulmuşlardır. Ripamonti vd. (2018) Brezilya'nın hisse senedi piyasası için 1986-Q1 ve 2016-Q4 dönemleri arasında rasyonel beklentiler hipotezine dayalı bir finansal varlık fiyatlama modeli tahmin ederek, hisse senedi fiyatları ile asimetrik bilgi arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Brezilya hisse senedi piyasasında, uzun dönemde asimetrik bilgi ile hisse senedi fiyatları arasında negatif bir ilişki vardır.

Sonuç

Portföy tercihi ve finansal varlık fiyatlaması finansta en yaygın kullanılan iki temel modeldir. Bu modeller en temelde risk ve beklenen getiri parametrelerinin doğru ölçümüne duyarlı modellerdir. Özellikle risk parametresi, finansal yatırım tercihlerini etkileyen önemli bir parametredir. Doğru bir risk ölçümünün yokluğu, finansal yatırım tercihlerinin sapmalı olmasına neden olmaktadır. Risk parametresi yatırımcının bilgi düzeyi ile yakından ilişkilidir. Bir yatırımcının portföyüne almayı planladığı finansal varlık ile ilgili bilgisinin artması, o varlığın riskini daha doğru hesaplamasına yardımcı olmaktadır. Dolayısıyla, risk parametresi ve bilgi arasındaki ilişki finansal piyasalarda denge sonuçlarının farklılaşmasına neden olmaktadır. Homojen bilgi varsayımı altında türetilen geleneksel finans modellerinden elde edilen denge sonuçları, heterojen bilgi varsayımı altında farklılaşmaktadır. Bu bağlamda çalışmada, geleneksel finans modelleri olan Portföy Tercihi Teorisi ve Sermaye Varlıkları Fiyatlama Modelinde risk ve bilgi maliyetleri arasındaki ilişki ele alınmıştır.

Literatürde bu konu ile ilgili tartışma oldukça kısıtlı olsa da, var olan literatür bir yatırımcının, servetini tahsis etmeyi planladığı finansal varlık hakkındaki bilgi düzeyini artırmasının o finansal varlığın riskini daha düşük hesaplamasına yardımcı olduğunu göstermektedir. Böylece belirli bilgi maliyetleri altında yatırımcıların bilgi düzeyleri farklılaştıkça dengede farklı optimal portföyleri ellerinde tutmaktadırlar. Dengede finansal varlık fiyatları da heterojen bilgi düzeyine göre belirlenmektedir. Sonuç olarak, özellikle yerel literatürde, portföy tercihi ve finansal varlık fiyatlaması için kullanılan ampirik tahminlerde bilgi maliyetlerinin de dikkate alınması gerektiği önerilmektedir.

Kaynakça

- BIAIS, B., BOSSAERTS,P., SPATT,C. (2010),” Equilibrium Asset Pricing and Portfolio Choice Under Asymmetric Information”, *The Review of Financial Studies*, 23(4), 1503-1543.
- COPELAND, T.E., WESTON, J.F.(2005), “*Financial Theory and Corporate Policy*”, Addison-Wesley Publishing Company, California, USA.
- EASLEY, D., O'HARA, M. (2004), “Information and the Cost of Capital”, *Journal of Finance*, 4, 1553-1583.
- GROSSMAN, S.J. (1976), "On the Efficiency of Competitive Stock Markets Where Traders Have Diverse Information," *Journal of Finance*, 31, 573-85.
- GROSSMAN, S.J., STIGLITZ, J.E. (1980), “On the Impossibility of Informationally Efficient Markets”, *The American Economic Review*, 70(3), 393-408.

- HIRSCH, R. (2021), "Uncertainty and Inequality in Early Financial Thought: John Hicks as a Reader of Knight and Keynes", *Cambridge Journal of Economics*, 45, 1145-1163.
- KNIGHT, F. (1921), "Risk, Uncertainty and Profit" :Houghton Mifflin Company, Boston & New York.
- LANGLOIS, R. N., COSGEL, M. M. (1993), "Frank Knight on Risk, Uncertainty, and the Firm: a New Interpretation", *Economic Inquiry*, 31(3), 456-465.
- LAWSON, T. (1988), "Probability and Uncertainty in Economic Analysis", *Journal of Post Keynesian Economics*, 11(1), 38-65.
- LEE, C.M.C., MYERS, J., SWAMINATHAN, B. (1999), "What Is the Intrinsic Value of the Dow?", *The Journal of Finance*, 54(5), 1693-1741.
- LEROY, S. F., SINGELL, L. D. (1987), "Knight on Risk and Uncertainty", *Journal of Political Economy*, 95(2), 394-406.
- LI, B., YIN, X. (2011), "Information and Capital Asset Pricing", *The European Journal of Finance*, 17(7), 505-523.
- LINTNER, J. (1965), "The Valuation of Risk Assets and The Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets", *Rev Econ Stat*, 47:13-17.
- MARKOWITZ, H. (1952), "Portfolio Selection", *The Journal of Finance*, 7(1), 77-91.
- MAKAROV I., RYTCHKOV O. (2012), "Forecasting the forecasts of others Implications for asset pricing", *Journal of Economic Theory*, 147, 941-966.
- MOSSIN, J. (1966), "Equilibrium in a Capital Asset Market", *Econometrica*, 34(4), 768-783.
- PAROUSH, J., PELES, Y.C. (1978), "Search for Information and Portfolio Selection", *Journal of Banking and Finance*, 2, 163-177.
- PASTOR, L. (2000), "Portfolio Selection and Asset Pricing Models", *The Journal of Finance*, 55(1), 179-223.
- RIGOTTI, L., SHANNON, C. (2005), "Uncertainty and Risk in Financial Markets", *Econometrica*, 73(1), 203-243.
- RIPAMONTI, A., da SILVA, D.R., NETO, E.B.M. (2018), "Asset Pricing and Asymmetric Information", *Asian Journal of Economics, Business and Accounting*, 7(2), 1-9.
- SHARPE, W.F. (1964), "Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk", *The Journal of Finance*, 19(3), 425-442.
- SRIVASTAVA, R.K., McINISH, T.H., PRICE, L.L. (1984), "Information Costs and Portfolio Selection", *Journal of Banking and Finance*, 8, 417-429.
- O'DONNELL, R. (2021), "Keynes and Knight: Risk-Uncertainty Distinctions, Priority, Coherence and Change", *Cambridge Journal of Economics*, 45, 1127-1144.
- TOBIN, J. (1958), "Liquidity Preference as Behaviour Towards Risk", *Review of Economic Studies*, 25(67), 65-86.

KABLO KONTROLLÜ SU ALTI VE OTONOM YÜZEY ARAÇLAR İÇİN PLATFORM GÜVERTESİ TASARIMI PLATFORM DECK DESIGN FOR CABLE-CONTROLLED UNDERWATER AND AUTONOMOUS SURFACE VEHICLES

Prof. Dr. K. Turgut Gürsel

Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, Gemi İnşaatı Programı
ORCID NO: 0000-0002-9681-680X

Yük. Müh. Mesut Taner

Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, Gemi İnşaatı Programı
ORCID NO: 0000-0002-4904-2098

ÖZET

Günümüzde denizaltındaki yerküre katmanları arasındaki petrol ve doğalgaz yataklarının keşfi başta olmak üzere, deniz dibindeki jeolojik, jeofizik, sismik, oşinografik ve arkeolojik araştırmalar ile denizde gerçekleşen kaza sonrası araştırmalarda yoğun olarak otonom su altı araçları (OSA), otonom yüzey araçları (OYA) ile kablo kontrollü su altı araçları (KSA) kullanılmaktadır. Bunun nedeni, bu deniz araçları ile çok daha hassas ölçümler yapıp görüntüler alınabilmesi ve araştırma maliyetlerinin de etkili bir şekilde düşürülebilmesidir.

Üzerinde çalıştığımız araştırmada çok amaçlı hem su altında hem de su üstünde görev yapabilecek bir deniz aracının geliştirilmesi hedeflenmektedir. Geliştirilen aracın çok fonksiyonlu olmasına yönelik olarak ana gövdesine takılıp çıkarılabilecek nitelikte bir platform güvertesi tasarlanmıştır. OYA'da güverte görevi yaparak, ölçüm ve kontrol sistemi ile donanımlarını taşıyacak olan platform, KSA'da ise aynı zamanda üst koruyucu çerçeve görevi yapacak ve sephiye ile benzeri elemanların monte edildiği bir taşıyıcı olacaktır.

Bu amaçla, biyotaklit yönteminden de yararlanılarak su altı ve su üstü deniz araçlarında kullanılacak uygun aero-hidro dinamik özellikler taşıyan altı farklı tip platform güvertesi belirlenerek karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Bunun için bu altı farklı platform güverte tipinin su altı ve su üstü yani hem hava hem de su ortamında hesaplamalı akışkanlar dinamiği analizleri yapılmış ve gerekli aero-hidro dinamik form iyileştirmelerinden sonra, en düşük direnç oluşturan form seçilerek diğer yardımcı konstrüktif elemanların tasarımına odaklanılmıştır.

Anahtar sözcükler: Kablo kontrollü su altı aracı, otonom yüzey aracı, güverte tasarımı, biyotaklit, hesaplamalı akışkanlar dinamiği (HAD).

ABSTRACT

Today, autonomous underwater vehicles (AUV), autonomous surface vehicles (ASV) and remotely operated underwater vehicle (ROV) are intensively used in the exploration of oil and natural gas reservoir between the submarine earth layers, geological, geophysical, seismic, oceanographic and archaeological research at the seabed as well post-accident research at sea. The reason for this is that much more precise measurements and images can be taken with these sea vehicles, and research costs can be reduced considerably.

In the research we are working on, it is aimed to develop a multi-purpose sea vehicle that can serve both underwater and on the water surface. For the multifunctional vehicle to be developed, a platform deck that can be attached to and removed from its main body, has been designed. The platform, which will serve as a deck at the ASV and carry the measurement and control system as well equipment, will also serve as an upper protective frame at the ROV and will be a carrier on which the buoyancy and similar elements are mounted.

For this purpose, partially using the biomimicry method, six different types of platform decks with proper aero-hydrodynamic properties that can be used in underwater and surface vehicles, were determined and examined comparatively. Therefore, computational fluid dynamics (CFD) analyzes of these six different platform deck types were performed under water and above the water surface, and after necessary aero-hydrodynamic form improvements, the form with the lowest resistance was selected, and the design of other auxiliary constructive elements was focused on.

Keywords: Remotely operated underwater vehicle (ROV), autonomous surface vehicle (ASV), deck design, biomimicry, computational fluid dynamics (CFD).

GİRİŞ

Denizlerde jeolojik, jeofizik ve sismik araştırmalar ile deniz tabanının altındaki katmanlarda petrol ve doğal gaz rezervi araştırmaları, deniz dibi yüzey yapısı, her türlü mühendislik ve kazı projeleri geleneksel olarak araştırma gemileri veya küçük gemiler tarafından yürütülmektedir. Ancak, denizin altındaki katmanlar arasındaki petrol, doğal gaz ve diğer maden yataklarının araştırılmasında, jeolojik, jeofizik ve sismik çalışmalarında yüksek çözünürlüklü görüntülerin elde edilmesi, deniz dibine çok yakın bölgelerden sonar cihazları ile tarama yapılmasına bağlıdır.

Tam boyu $L=30$ m ve hatta $L=20$ m'den küçük olan araştırma gemilerinin fiziksel olarak çalışamayacağı sığ sularda da deniz araştırmalarının yoğun bir şekilde yürütülmesi gerekmektedir. Ayrıca araştırma gemilerinin yakıt ve personel giderleri başta olmak üzere, bakım-onarım, amortisman ve diğer giderleri genellikle çok yüksek değerlere ulaştığından deniz araştırma projelerinin bütçeleri aşırı derecede büyümekte ve bazı durumlarda araştırmanın kısıtlanması gerekebilmektedir.

Sonuç olarak, deniz ve deniz dibi araştırmalarının sürdürülmesi için çok daha farklı ve spesifik araç, sistem ve ekipmanlarına gereksinim vardır. Yüksek enerji verimliliğine sahip otonom araçlarla bu tür araştırmaları yaparak, işletme ve araştırma maliyetlerini düşürmek, ölçüm doğruluğunu arttırmak, çalışma sürelerini kısaltmak, yaşam ve kaza riskini azaltmak mümkündür.

Günümüzde bu işlevleri ayrı ayrı yerine getiren otonom ve kablo kontrollü su altı ve yüzey deniz araçları bulunmaktadır. Bu tip çalışmalar için önce ROV (Remotely Operated Underwater Vehicle) adı verilen Kablo-kontrollü Sualtı Araçları (KSA) geliştirilmiştir. Bunu, ASV (Autonomous Surface Vehicle) adı verilen Otonom Yüzey Araçları (OYA) ve AUV kısaltması ile isimlendirilen (Autonomous Underwater Vehicle) Otonom Sualtı Araçları (OSA) izlemiştir (Şekil 1-3).



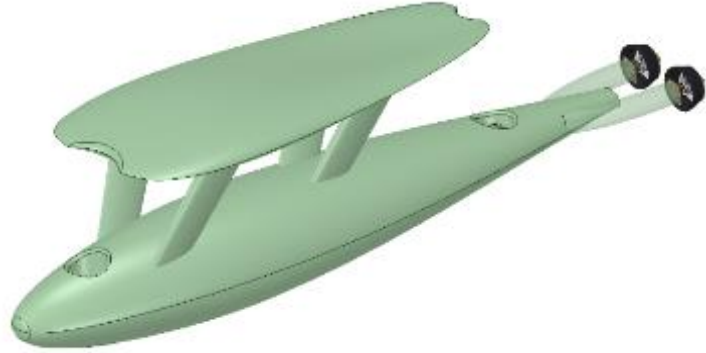
Şekil 1. Kablo-kontrollü Sualtı Aracı (KSA) [1]



Şekil 2. Otonom Yüzey Aracı (OYA) [2]



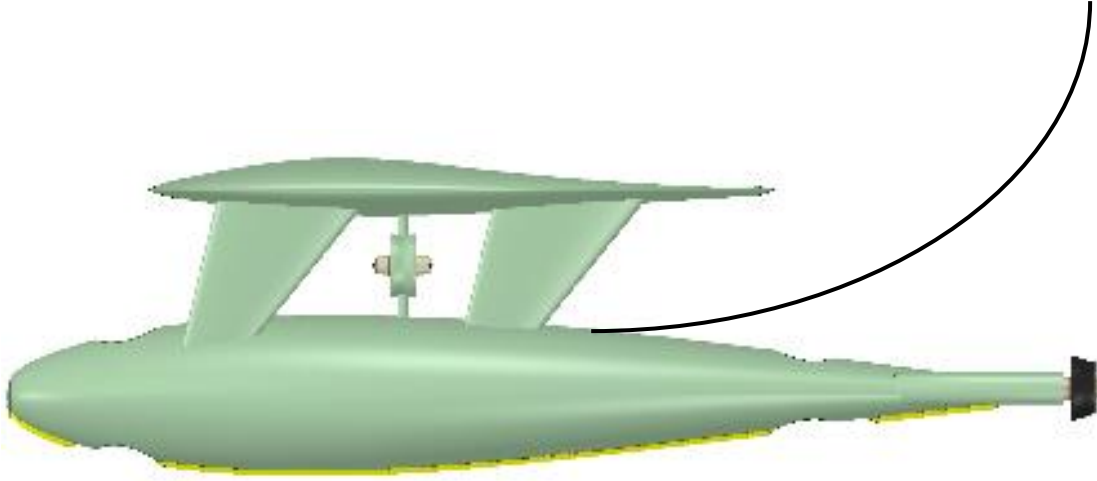
Şekil 3. Otonom Sualtı Aracı (OSA) [3]



Şekil 4. Otonom Yüzey ve Sualtı Aracı'nı (OYSA) perspektif görünümü

Farklı ya da aynı üreticiler tarafından üretilen söz konusu bu üç farklı tip deniz aracı, yani KSA (ROV), OYA (ASV) ve OSA (AUV) yüzeyde ve su altında yürütülecek benzer veya farklı görev ve araştırmalar için kullanılmaktadır. Ancak, yüksek maliyetli bu araçların birbirlerinin yerine kullanılmaları mümkün olmadığından, araştırma kurumları ya çalışmalarına belirli sınırlamalar getirerek bu araçlardan sadece birini edinmekte veya oldukça yüksek maliyetli bu üç aracı da almak zorunda kalmaktadırlar. Ayrıca, genellikle bu araçların donanımları, yazılımları ve kullanım prosedürleri farklı yapılarda olduğu için kullanıcı kuruluşta, farklı uzman personel görevlendirilmekte ve kuruluş, her bir aracın bakımı ve onarımı için ayrı bir bütçe ayırmaktadır.

Yukarıda belirtilen üç farklı tip deniz aracının yürüttüğü kapsamlı görevlerin eksiksiz olarak çalışmalarımıza konu olan tek bir araç ile gerçekleştirilmesi mümkün olacaktır. Bunun için, araç uygun modüllerden oluşmaktadır ve aracın tüm modüler formları ile sevk ekipmanları, navigasyon ve ölçüm sistemleri uyumlu bir yapıda tasarlanmış ve patent başvurusu da yapılmıştır (Şekil 4-5).



Şekil 5. Otonom Yüzey ve Sualtı Aracı'nı (OYSA) yandan görünümü

Konuya ilişkin uzun yıllardan beri yapılmakta olan temel çalışmaları kısaca değerlendirdiğimizde, Alotta ve diğ. [4] bir proje kapsamında geliştirilen Otonom Sualtı Aracı'nın (OSA, AUV) kendisinden beklenen performans ve görev tanımı gereği istenen spesifikasyonlara göre, Kablo-kontrollü Sualtı Araçları'nın (KSA, ROV) yüksek manevra kabiliyetini korumakla beraber, bir OSA'nın tipik özelliklerine de sahip olmak zorunda olduğunu vurgulamışlardır.

Joung ve diğ. [5] çalışmalarında, geliştirilmekte olan bir OSA'nın gövde direncini belirlemek için hesaplamalı akışkanlar dinamiği (HAD, Computational Fluid Dynamics, CFD) simülasyonlarından yararlanmışlardır. Toplam direnci azaltmak için OSA gövde profilinin optimizasyonu da bu çalışmada tartışılmakta, ayrıca ticarî bir HAD yazılım paketi kullanılarak gerçekleştirilen kavramsal tasarımda OSA'nın form optimizasyonunun mümkün olduğu gösterilmektedir. Fangxi ve diğ. [6] bu çalışmalarında tipik Myring formuna sahip olan otonom sualtı araçlarında direnç hesaplamaları için uygun türbülans modelinin belirlenmesini hesaplamalı akışkanlar dinamiği yönteminden yararlanarak gerçekleştirilmişler ve deney sonuçları ile yapılan karşılaştırma sonucunda direnç tahmini için SST (Shear Stress Transport) $k-\omega$ iki eşitlikli viskoz türbülans modelinin en uygun model olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Li ve Bachmayer [7] yayımladıkları bildiride, Newfoundland ve Labrador'un açık deniz, yani ağır okyanus şartlarında çalışmaya elverişli olacak şekilde geliştirilmiş bir otonom yüzey deniz aracını tanıtmışlardır. Oliveira ve diğ. [8] yayımladıkları bildiride, bir prototip otonom yüzey aracı için çoklu hızlı (multirate) bir navigasyon sisteminin tasarımında yer alan temel adımları irdemişlerdir. Brizzolara ve diğ. [9] araştırmalarında yüksek hızda düşük direnç değerleri elde etmek için optimize edilmiş geleneksel formda olmayan SWATH (Small-Waterplane-Area-Twin-Hull) teknelerden yeni bir seriye ait iki otonom deniz yüzey aracının konsept tasarımlarını sunmuşlardır. Begovic ve diğ. [10] tarafından yayımlanan çalışmada ise SWATH konseptinin farklı hidrodinamik yönleri ele alınmış, avantajları ve bu dizaynla ortaya çıkan kritik konular tartışılmıştır. Ayrıca ayrıntılı çekme tankı sayısal direnç analizleri SST $k-\omega$ türbülans modeli kullanılarak gerçekleştirilmiş ve elde edilen sonuçlar fizikî çekme tankı testleri ile doğrulanmıştır.

Araştırmaya konu olan araç, modüler olarak üretilmekte ve ihtiyaç doğrultusunda hem otonom su altı ya da otonom yüzey aracı olarak hem de kablo kontrollü su altı ve yüzey deniz aracı olarak

hizmet verebilme yeteneğine sahiptir. Dolayısıyla farklı araçların görev ve fonksiyonlarını üstlenecek bu tek araç, su altı ve yüzey araştırmalarında önemli derecede esneklik sağlarken, uzman personel açısından **“kullanıcı dostu” ortak bir arayüze** sahip olacak ve böylelikle kullanıcı durumundaki araştırma kurumları ve mühendislik firmalarının proje ve araştırma maliyetlerinin etkili bir şekilde düşürülmesine olanak sağlayacaktır. Ayrıca su altındaki ve üstündeki operasyonlarda enerji tasarrufu sağlamaya yönelik **özel bir forma** sahip olacaktır ki, bu özellik araştırmalar için batarya kapasitesi kadar öne çıkan önemli bir özelliktir.

Bu çalışmada, teknik ve akademik personele ihtiyaç duyulmadan, yüksek çözünürlüklü ve üç boyutlu deniz tabanı morfolojik-jeolojik-jeofizik yapısını araştırmak ve haritalarını hazırlamak, inşaat ve işletme aşamalarında ise kıyı ve açık deniz sörveyleri yapmak için maksimum 10 kn hıza sahip olacak şekilde çok amaçlı su altı ve su üstü araştırma aracı geliştirilirken, biyotaklit yönteminden de yararlanılarak bu araçlarda kullanılacak uygun aero-hidrokinamik özellikler taşıyan altı farklı tip platform güvertesi tasarlanarak karşılaştırılabilir olarak incelenmiştir. Bu amaçla, bu altı farklı platform güverte tipinin su altı ve su üstü yani hem hava hem de su ortamında hesaplamalı akışkanlar dinamiği (HAD) analizleri yapılmış ve gerekli aero-hidrokinamik form iyileştirmelerinden sonra, en düşük direnç oluşturan form seçilerek tasarım tamamlanmıştır.

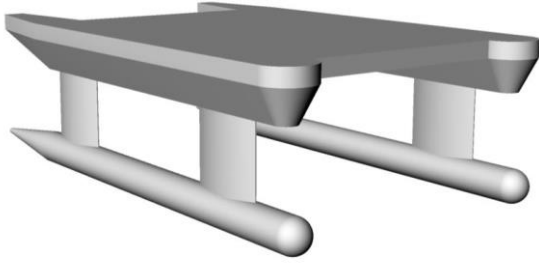
MATERYAL VE YÖNTEM

Su üstü ve su altında hareket eden araçların tasarımlarında temel amaç, minimum toplam dirence ve yüksek sevk verimine sahip olan formları üretmektir. Çünkü sualtında hareket eden nesnelere, yalnızca viskoz direnç kuvvetine maruz kalırlarken su üstünde hareket edenler, hem viskoz hem de dalga direncine de maruz kalırlar. Bundan dolayı otonom sualtı, fakat özellikle otonom yüzey araçları, viskoz ve dalga direnci açısından uygun hidrokinamik forma ve yüzey özelliklerine sahip olmak zorundadırlar.

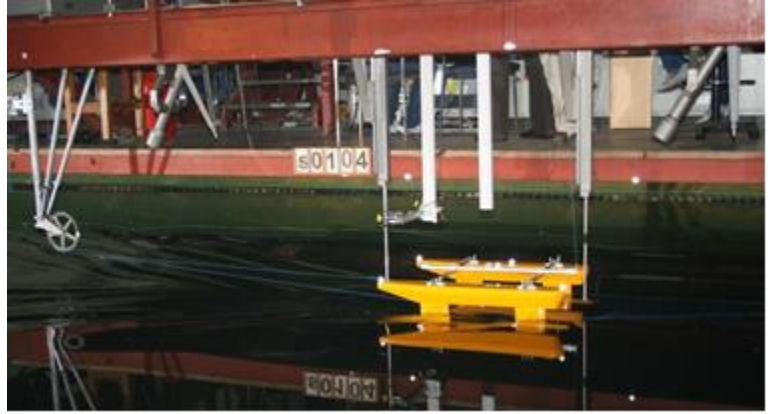
Bu çalışmada, çok amaçlı hem su altında hem de su üstünde görev yapabilecek bir deniz aracının ana gövdesine takılıp çıkarılabilecek nitelikte bir platform güvertesi tasarlanmıştır. OYA’da güverte görevi yaparak, ölçüm ve kontrol sistemi ile donanımlarını taşıyacak olan platform, KSA’da ise aynı zamanda üst koruyucu çerçeve görevi yapacak ve sephiye ile benzeri elemanların monte edildiği bir taşıyıcı olacaktır.

Bu çalışma kapsamında gerçekleştirilen tüm simülasyonlarda uygulanacak olan HAD analizlerini doğrulamak için, [10] numaralı kaynaktan yayımlanan SWATH yat modeline eşdeğer bir model hazırlanarak analiz edilmiş ve simülasyonlardan elde edilen sonuçlar bu yat modelinin Begovic ve diğ. [10] tarafından gerçekleştirilen deneyleriyle başarılı bir şekilde doğrulanmıştır (Şekil 6-11). Bu kapsamda ilgili çalışmada kullanılan yatın sayısal ve çekme deneyi uygulanan fiziksel modeli Şekil 6 ve 7’de verilmektedir. Şekil 8’de bu çalışma kapsamında modellenen SWATH tekne gövdesi, Şekil 9’da bu teknenin içinde analiz edildiği domain ve Şekil 10’da ise ağ yapısı oluşturulan SWATH yat modeli görülmektedir. [10] numaralı eserde verilen fiziksel çekme deneyi sonuçları ile bu çalışma kapsamında modellenen SWATH teknenin gerçekleştirilen sayısal toplam direnç analizi sonuçları Şekil 11’de verilmekte olup her iki grup sonucun birbiriyle çok iyi bir uyum içinde olduğunu anlaşılmaktadır.

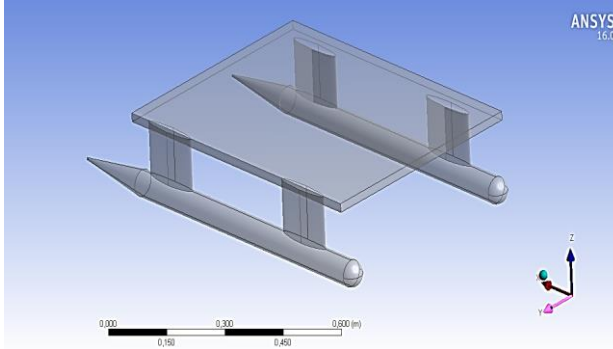
Araştırma kapsamında gerçekleştirilen sayısal analizlerde STAR-CCM+ yazılımının “Shear Stress Transport $k-\omega$ türbülans modeli” (SSTKW-Menter) uygulanmıştır (Şekil 8-11) [11]. SSTKW-Menter türbülans modeli, türbülanslı kayma gerilmesinin taşıma etkilerini hesaplamak için modifiye edilmiş bir türbülanslı viskozite formülasyonu içerdiğinden, bu modelleme türü ters basınç gradyanında girdaplanma ve akım hatları ayrışmasının başlangıç ve gelişme aşaması ile büyüklüğünü doğru bir şekilde belirleyebilmektedir [11]. Ayrıca bu türbülans modeli, cidara yakın bölgelerde *standart* $k-\omega$ türbülans modelini ve fakat cidara uzak bölgelerde ise dönüştürülmüş $k-\varepsilon$ modelini aktive eden bir karışım fonksiyonunu içerdiğinden türbülans analizlerinde oldukça başarılı sonuçlar vermektedir [11, 12].



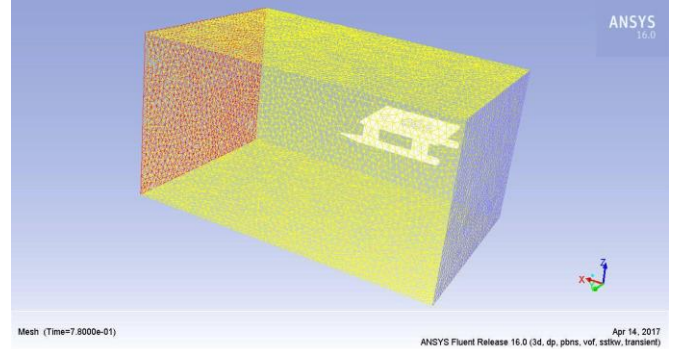
Şekil 6. [10] numaralı eserde tasarlanan SWATH tekne modeli



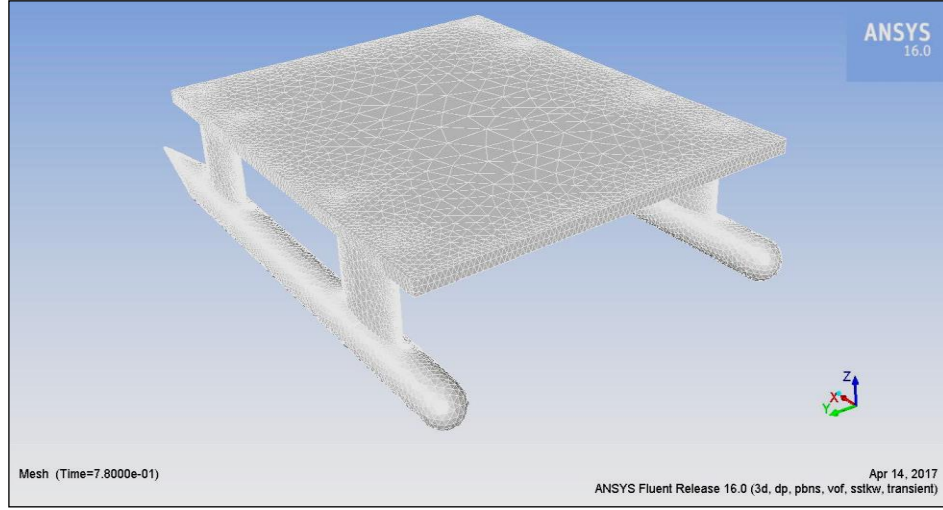
Şekil 7. Fiziksel modelin direnç deneyi [10]



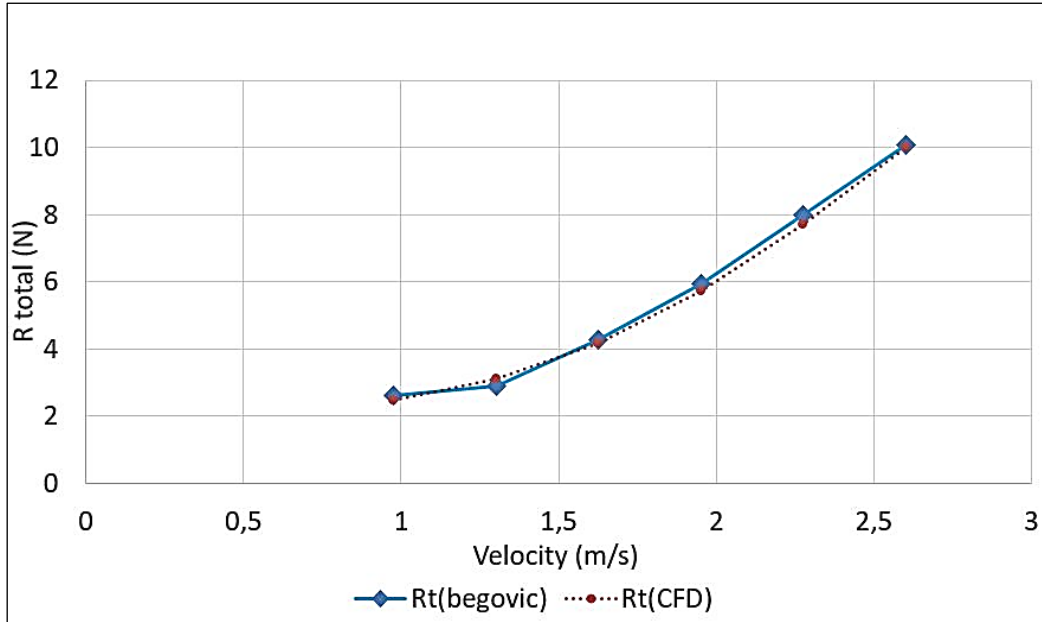
Şekil 8. Modellenen SWATH tekne gövdesi



Şekil 9. Modele ait tanımlı analiz hacmi (domain)



Şekil 10. Ağ yapısı oluşturulan SWATH tekne modeli



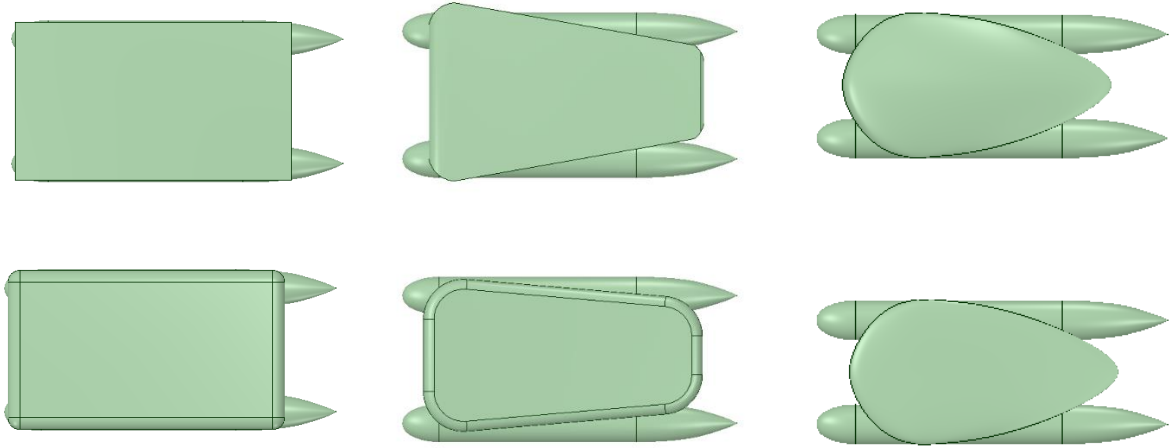
Şekil 11. SWATH tekneye ait çekme deneyi [10] ve HAD analizi ile belirlenen toplam direnç değerleri

Bu deniz aracının KSA ve OYA olarak kullanımında sırasıyla hem üst çerçeve hem de güverte görevi görececek bir platformun tasarımı gerçekleştirilmiştir. Bu tasarım uygulaması, hem hava hem de deniz ortamında görev alacağı için aero-hidrodinamik tasarım formu öne çıkmaktadır. Bu amaçla, biyotaklit (biomimicry) yönteminden de yararlanılarak su altı ve su üstü deniz araçlarında kullanılabilir uygun aero-hidrodinamik özellikler taşıyan üretimi kolay altı farklı geometriye sahip platform güvertesi belirlenerek karşılaştırmalı olarak incelenmiştir (Şekil 12-18).

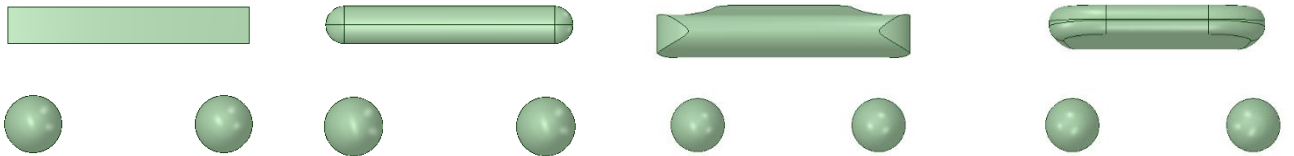
Biyotaklit veya biyomimikri kavramı, “problemlerle karşılaşan insanın, bunların çözümünde, doğanın işleyişini, modellerini, sistemlerini, süreçlerini ve bileşenlerini inceleyerek bazen esinlenmek bazen de taklit etmek suretiyle yeni çözümler” veya çözümler için ipuçları bulması çabası olarak tanımlanabilir [13]. Bunun için uygun geometrik formlar ile iki “yassı sırtlı deniz kaplumbağası (*Natator depressa*)” formunu içeren altı farklı platform güverte tipinin su altı ve su üstü yani hava ve su ortamında hesaplamalı akışkanlar dinamiği (HAD) analizleri yapılmış ve gerekli aero-hidrodinamik form iyileştirmelerinden sonra, en düşük direnç oluşturan form belirlenerek üretim aşamasına geçilmiştir (Şekil 12-18).



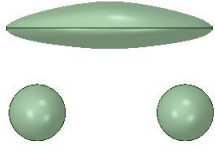
Şekil 12. Yassı sırtlı deniz kaplumbağası (*Natator depressa*) [14]



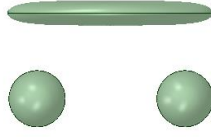
Şekil 13. Tasarlanan platform güverte tiplerinin üstten görünümü, Tip-1-6



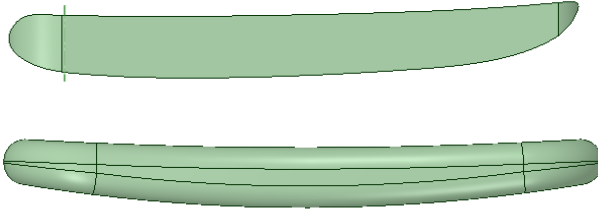
Şekil 14. Tasarlanan platform güverte tiplerinin önden görünümü, Tip-1-4



Şekil 15. Tasarlanan platform güverte tiplerinin önden görünümü, Tip-5-6



Şekil 16. Tasarlanan platform güverte tiplerinin yandan görünümü, Tip-1-2



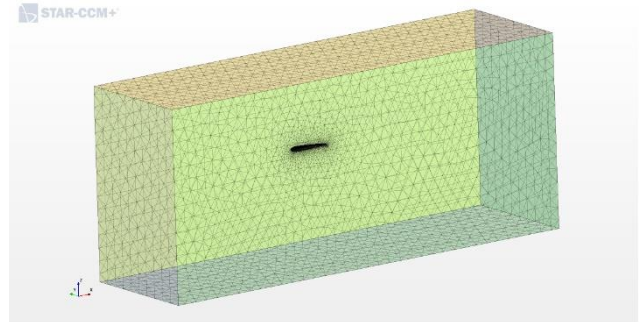
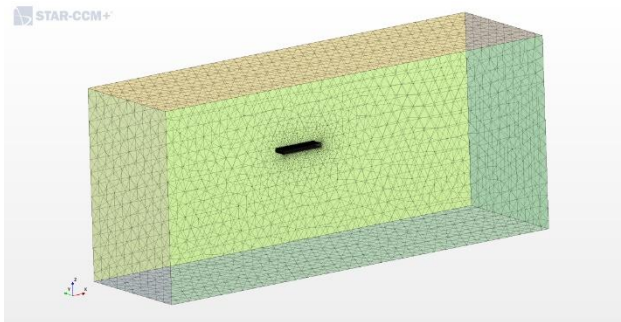
Şekil 17. Tasarlanan platform güverte tiplerinin yandan görünümü, Tip-3-4



Şekil 18. Tasarlanan platform güverte tiplerinin yandan görünümü, Tip-5-6

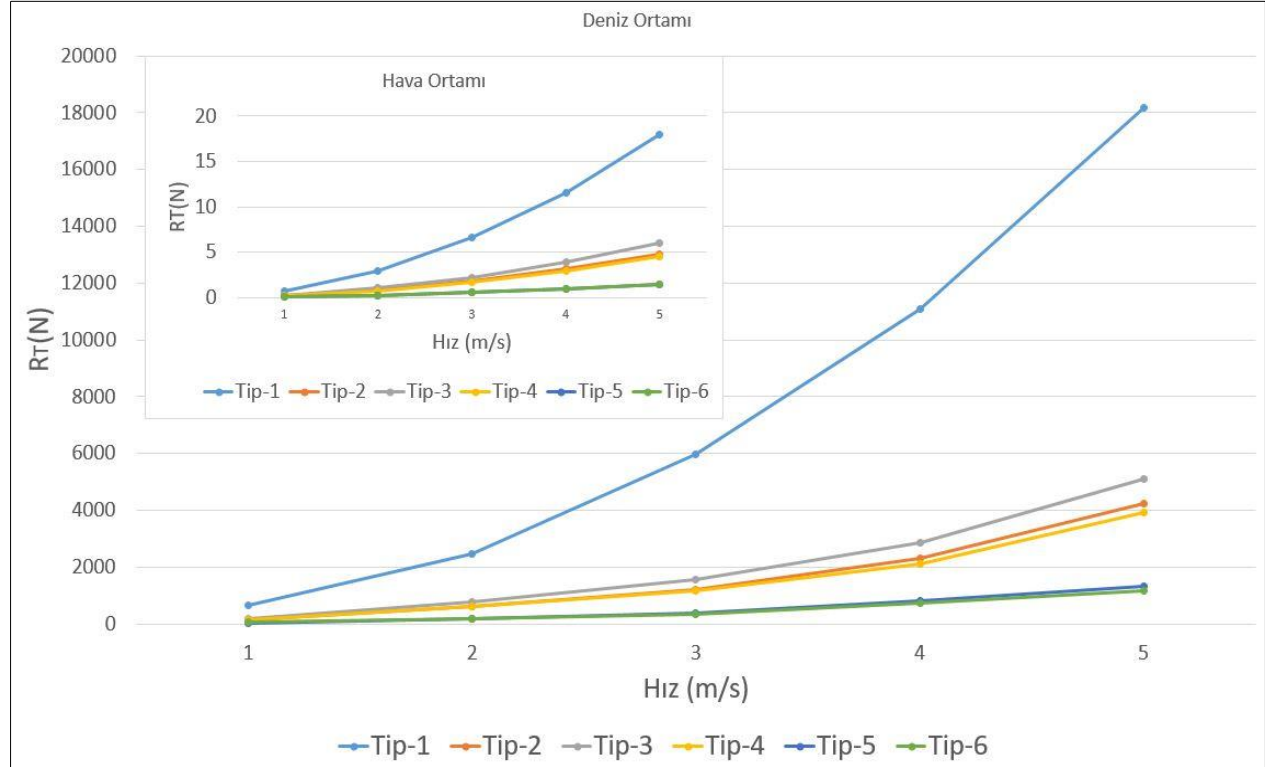
MODELLERİN ANALİZİ

Tüm modellerin analizleri Şekil 19’da verilen benzer domainlerde tamamlanmıştır. Bu analiz sonuçlarına göre elde edilen direnç değerleri Şekil 20’de görülmektedir. Deniz ortamına ait direnç analiz sonuçları Tablo 1’de değerlendirilmiş ve hidrodinamik açıdan en iyi tasarımın biyotaklit yöntemiyle elde edilen Tip-6 ve daha sonra da Tip-5 ile belirlenen güverte formlarına ait olduğu anlaşılmıştır (Şekil 13,15,18). En olumsuz sonuçlara sahip dikdörtgenler prizması formundaki Tip-1’e ait güverte tasarımında, yalnızca köşe ve ayrıtlar yuvarlatılarak Tip-2 formu türetilmiş ve direnç değerlerinde %76,4’lük bir iyileşme sağlanarak maliyet bakımından en iyi form elde edilmiştir (Şekil 13,14,16). Şekil 13,14 ve 17’de görülen Tip-3 ve -4’e ait güverte formlarındaki direnç değerlerindeki düşüşler sırasıyla % 72 ve 78,6’lık oranlara ulaşmıştır. Hava ortamındaki direnç değerleri de 830-1.015 kat daha az olup tamamen benzer eğilime sahiptir (Şekil 20).



Şekil 19. Tip-1 ve -6’ya ait tanımlı analiz hacimleri (domain)

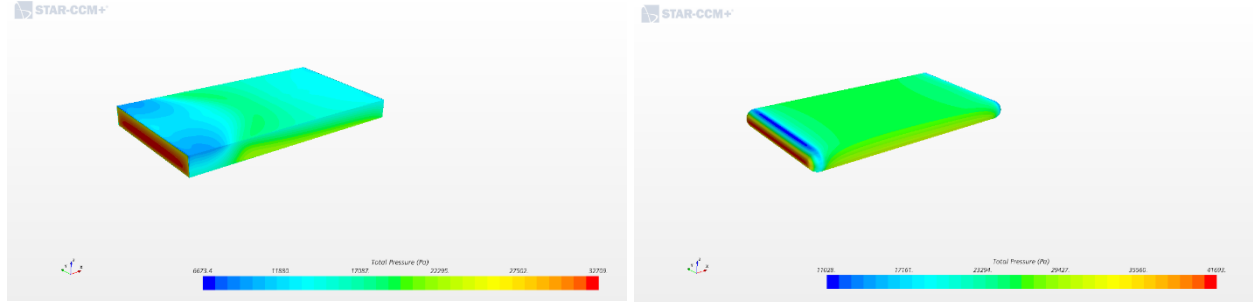
Şekil 21 ve 22’de Tip-1,-2,-4 ve -6’ya ait modellerin üzerindeki basınç dağılımları (Pa) ve Şekil 23 ve 24’te de Tip-1,-2,-3 ve -6’ya ait modellerin türbülanslı kinetik enerji dağılımları verilmektedir. Diğer modellerde de benzer dağılımlar görülmektedir. Basınç ve türbülanslı kinetik enerji dağılımları homojen ve mutlak değer olarak da düşük ise hidrodinamik direnç değerleri de o oranda düşük gerçekleşmektedir (Şekil 20-24).



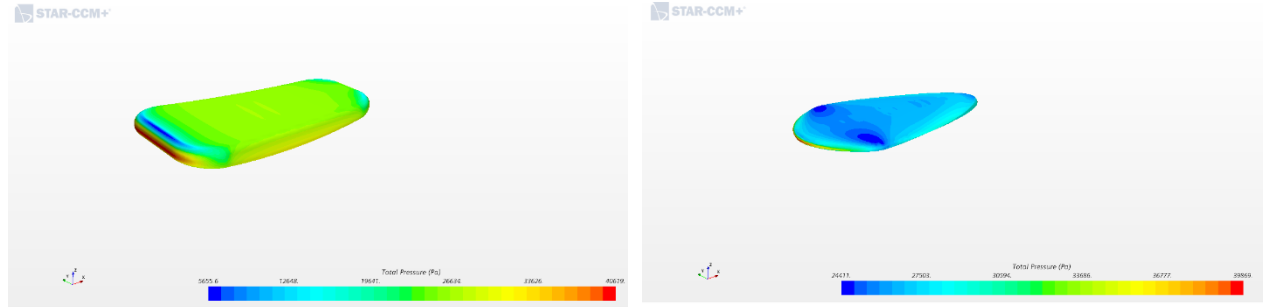
Şekil 20. Tüm modellerin HAD analizlerinin toplam direnç sonuçları

Tablo 1. Güverte tiplerinde deniz ortamında toplam dirence bağlı iyileşme oranları

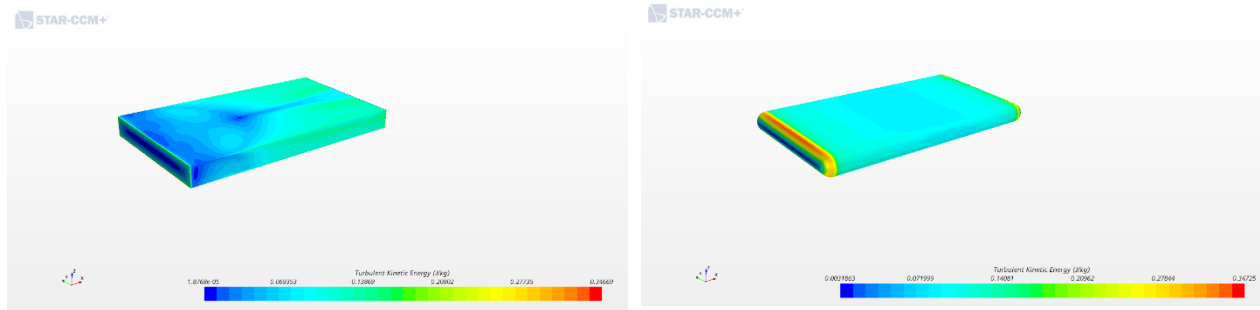
Güverte	Tip-1	Tip-2	Tip-3	Tip-4	Tip-5	Tip-6
R_T (kN); $v=5$ m/s	18,2	4,3	5,1	3,9	1,4	1,2
$R_T / R_{T-Tip-1}$ (%)	0	76,4	72	78,6	92,3	93,4
Değerlendirme		Maliyet bakımından en iyi form			Hidrodinamik açıdan iyi form	Hidrodinamik açıdan en iyi form



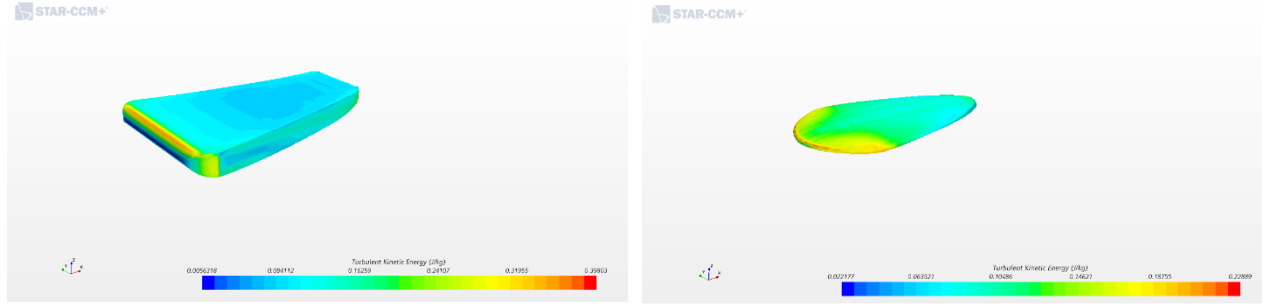
Şekil 21. Tip-1 ve -2'ye ait toplam basınç (Pa) dağılımı



Şekil 22. Tip-4 ve -6'ya ait toplam basınç (Pa) dağılımı



Şekil 23. Tip-1 ve -2'ye ait türbülanslı kinetik enerji dağılımı



Şekil 24. Tip-3 ve -6'ye ait türbülanslı kinetik enerji dağılımı

SONUÇ

Bu çalışma, deniz dibinin jeomorfolojik, jeolojik ve jeofiziksel yapısı ile denizlerin altındaki yerküre katmanları ve bunun yanı sıra denizlerin oşinografik karakteristikleri üzerinde araştırmalar yapmaya elverişli bir su altı ve yüzey aracı geliştirmeyi amaçlamaktadır. Bu araçta teknik personele ihtiyaç duyulmadan, yüksek çözünürlüklü ve üç boyutlu deniz tabanı ve katman yapısını araştırmak, haritalarını hazırlamak, inşaat ve işletme aşamalarında ise kıyı ve açık deniz sörveyleri yapmak mümkün olacaktır. Bu nedenle, tasarım formu olarak SWATH tekne tipine benzer bir form seçildiğinden uygulanacak HAD yöntemini doğrulayabilmek için Begovic ve diğ. tarafından geliştirilen SWATH tekne modeli belirlenerek, modellenip analiz edilmiş ve elde edilen sonuçlar deney sonuçları ile başarılı bir şekilde doğrulanmıştır. Bu aşamadan sonra tasarlanan platform güverte modelleri hazırlanarak simülasyonlar gerçekleştirilmiştir. Tüm modeller eşit hacimsel deplasmana sahip olup, ticarî bir yazılım olan STAR CCM+ kullanılarak aynı koşullarda analiz edilmiş ve elde edilen sonuçlar birbirleriyle karşılaştırılmıştır.

Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde, en uygun tasarımın en düşük direnç değerleri gösteren ve biyotaklit yöntemi aracılığıyla oluşturulan yassı deniz kaplumbağası modellerine ait Tip-6 ve 5 isimli modeller olduğu, diğer Tip 2-4 isimli modellerin birbirlerine yakın sonuçlar verdiği anlaşılmaktadır. Tip-1 modeli dikdörtgenler prizması şeklinde bir geometrik yapıya sahip olup çok elverişsiz bir tasarım olarak ortaya çıkmaktadır. Bu modelin benzeri Tip-2 isimli model olup sadece köşe ve ayrıtları yuvarlatılarak direnç değerleri yaklaşık %77 oranında düşürülmüştür. Direnç değerlerindeki düşüş Tip-6'da %94'e yaklaşmaktadır. Diğer modellerde bu oran %72-92,5 arasında değişmektedir. Bu çalışmadan çıkan sonuç bir kez daha göstermektedir ki, orta ve/veya yüksek akışkan akışına maruz cisimlerde tüm köşe ve yüzeylerin mümkün mertebe büyük yarıçaplarla yuvarlatılması zorunluluğu bulunmaktadır. Aksi taktirde akım uzun süre laminer niteliğini korurken, ayrılmalar (separasyonlar) da gerçekleşmektedir. Bu sonuçlara göre seçilen güverte Tip-6 fo formunda olacaktır ve seri üretim şartlarında üretim maliyetlerinde önemli düşüşler beklenebilir.

Bu bağlamda, üretilecek prototipin; deniz bilimleri, kıyı mühendisliği, deniz altı madenciliği, deniz üstü ve altı inşaat sektörü, liman, kıyı ve deniz sınır güvenliği alanlarında etkin kullanımı söz konusu olduğundan, araç genel olarak sanayi ve savunma sektörü için katma değeri çok yüksek bir ürün niteliğindedir.

KAYNAKÇA

- [1] <https://www.ecagroup.com/en/solutions/h1000-rov-remotely-operated-vehicle> (Erişim tarihi: 15.09.2021)
- [2] <https://www.ysi.com/hycat> (Erişim tarihi: 15.09.2021)
- [3] <https://www.unmannedsystemstechnology.com/wp-content/uploads/2016/09/Bluefin-Sand-shark - AUV.jpg> (Erişim tarihi: 15.09.2021)
- [4] Allotta, B., Pugi, L., Bartolini, F., Costanzi, R., Ridolfi, A., Monni, N., Natalini, M. (2013). The THESAURUS project, a long range AUV for extended exploration, surveillance and monitoring of archeological sites. In V International Conference on Computational Methods in Marine Engineering ECCOMAS MARINE (Vol. 2013).
- [5] Joung T., Sammut K., He F., Lee S. (2009). A Study on the Design Optimization of an AUV by using Computational Fluid Dynamic Analysis, Proceedings of the Nineteenth International Offshore and Polar Engineering Conference Osaka, Japan, June 21-26. ISBN 978-1-880653-53-1 (Set); ISSN 1098-618.
- [6] 18. Fangxi S., Lianhong Z., Zhiliang W., Leping W. (2011). On Resistance Calculation for Autonomous Underwater Vehicles. Advanced Materials Research Vols. 189-193 pp 1745-1748.
- [7] 33. Li, Z., Bachmayer, R. (2013). The development of a robust Autonomous Surface Craft for deployment in harsh ocean environment. In 2013 OCEANS-San Diego (pp. 1-7). IEEE.
- [8] Oliveira, P., Pascoal, A., Norte-Piso, T. (2003). On the design of multirate complementary filters for autonomous marine vehicle navigation. In GCUV2003-1st IFAC Workshop on Guidance and Control of Underwater Vehicles.
- [9] Brizzolara, S., Bovio, M., Federici, A., Vernengo, G. (2011). Hydrodynamic Design of a Family of Hybrid SWATH Unmanned Surface Vehicles. Sea Grant College Program, Massachusetts Institute of Technology.
- [10] Begovic, E., Bertorello, C., Mancini, S. (2015). Hydrodynamic performances of small size SWATH craft. Brodogradnja/Shipbuilding, 66 (4).
- [11] Menter, F. (1994). Two-equation eddy-viscosity turbulence models for engineering applications. AIAA Journal, 1598-1605.
- [12] Gürsel, K.T., Taner, M. (2019). Hydrodynamic Potential Improvement of Pontoon Boats, Naval Engineers Journal, June 2019; No. 131-2.
- [13] Genç, M 2013. Doğa, Sanat ve Biyomimetik Bilim, Sanatta Yeterlik Eseri Çalışması Raporu, Güzel Sanatlar Enstitüsü, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- [14] <https://www.cms.int/iosea-turtles/en/species/flatback> (Erişim tarihi: 15.09.2021)

TÜRK BALIKÇI FİLOSUNUN SON 20 YILLIK GELİŞİMİ THE DEVELOPMENT OF THE TURKISH FISHING FLEET IN THE LAST 20 YEARS

Prof. Dr. K. Turgut Gürsel

Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, Gemi İnşaatı Programı
ORCID NO: 0000-0002-9681-680X

Yük. Müh. Ayberk Sözen

Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, Gemi İnşaatı Programı
ORCID NO: 0000-0002-9657-5567

ÖZET

Türkiye, Doğu ve Güneydoğu Bölgesi'ndeki kara sınırları haricinde, dört kapalı denizle çevrili bir ülke durumunda olup, deniz komşularına göre oldukça büyük bir balıkçı filosunu liman, marina ve çekek yerlerinde barındırmaktadır. Söz konusu filonun deniz ve içsularda avladığı balık ve diğer deniz ürünleri ile ülkenin ihtiyacı belirli ölçüde karşılanırken, yaklaşık ¼'ü ihraç edilmektedir. Balıkçı gemileri, balık avlama mevsiminde yani her yılın Eylül-Nisan ayları arasında genellikle ağır deniz koşullarında çalışmak zorunda olduğundan, tasarım, konstrüksiyon ve ekonomik işletme yönlerinden optimal seviyelerde olmak zorundadırlar.

1977-1997 yılları arasında T.C. Ziraat Bankası A.Ş. tarafından verilen teşvik kredilerinin artmasıyla, inşa edilen tekne sayılarında büyük artışlar olmuştur. Ancak, balıkçı gemisi inşaatında, 2002 yılından sonra, 2011 yılına kadar düşüşler gerçekleşmiştir. Bunun en önemli nedeni, hem balıkçı filosunun yenilenmesi hem de aradan geçen süre zarfında balık ve diğer deniz ürün stoklarının artması amacıyla eski balıkçı teknelerinin T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı' tarafından satın alınarak filodan çıkarılması olmuştur. Böylelikle 2011 yılından sonra talep etkili bir şekilde arttığından, yeni inşa edilen balıkçı tekne sayısında da önemli artışlar söz konusu olmuştur.

Bu çalışmada 2000-2019 tarihleri arasında hizmete alınan balıkçı filosunun tasarım özellikleri ile kapasite ve toplam büyüklüğünün incelenerek, 1960-1999 yılları arasında inşa edilerek hizmete alınan filo ile karşılaştırılması hedeflenmiştir. Böylelikle Türk balıkçı filosunun son 20 yıllık gelişimini, daha önceki 40 yıl ile karşılaştırarak yaklaşık 60 yıllık filo sürecini tasarım ve ekonomik işletmecilik açılarından ortaya koymak mümkün olmuştur.

Anahtar sözcükler: Balıkçı gemisi, filo gelişimi, gemi tasarımı, stabilite, gemi işletme maliyeti.

ABSTRACT

Except for the land borders in the Eastern and Southeastern Regions, Turkey is a country surrounded by four closed seas and hosts a much larger fishing fleet in ports, marinas and moorings compared to its sea neighbors. While, by the fish and other seafood caught by this fleet in the sea and inland waters, the need of the country is met to a certain extent, approximately $\frac{1}{4}$ of it is exported. Since fishing vessels generally have to work in heavy sea conditions during the fishing season between September and April of each year, they have to be at optimal levels in terms of ship design, construction and economic operation.

With the increase in the incentive loans given by TC Ziraat Bankası AŞ between 1977-1997, there has been a great increase in the number of fishing boats built. However, there was a decrease in fishing vessel construction after 2002 until 2011. The most important reason for this was the removal of old fishing boats by purchasing by the Ministry of Agriculture and Forestry of the Republic of Turkey in order to renew the fishing fleet and increase the stocks of fish and other seafood in the meantime. Thus, since the demand has increased effectively after 2011, there has been a significant increase in the number of newly built fishing boats.

In this study, it is aimed to examine the design features, capacity and total size of the fishing fleet, which was put into the service between 2000-2019, and to compare it with the fleet that was built and put into service between 1960-1999. Thus, by comparing the development of the Turkish fishing fleet in the last 20 years with the previous 40 years, it has been possible to reveal the fleet process of approximately 60 years in terms of ship design and economic management.

Keywords: Fishing vessel, fleet development, ship design, stability, ship operating cost.

GİRİŞ

Türkiye, Doğu ve Güneydoğu'daki kara sınırları haricinde dört denizle çevrili bir ülke durumunda olup, deniz komşularına göre oldukça büyük bir balıkçı filosunu liman, marina ve çekek yerlerinde barındırmaktadır. Türkiye'yi çevreleyen Karadeniz, Marmara Denizi, Ege Denizi ve Akdeniz birer kapalı deniz olup tuzluluk ve sıcaklıkları farklı olduğundan farklı ekolojik özelliklere sahiptirler. Bu nedenle de başta balık olmak üzere çok farklı deniz ürünleri için uygun bir habitat oluşturmaktadırlar.

Kıyılarımızda yakın mesafe balıkçılığı olarak bilinen yakın sahil balıkçılığı ile orta mesafe balıkçılığı olarak bilinen kıyı balıkçılığı yapılmaktadır. Dolayısıyla, filoyu oluşturan gemilerin genel özellikleri bu iki gruba uygun nitelikler taşımaktadır. Türkiye'de bu gemilerle avlanan balığın yaklaşık %70-75'lik bölümü Karadeniz'den, %10-15'i Marmara Denizi'nden, yaklaşık %10'u Ege Denizi ile %5'lik kısmı Akdeniz'den elde edilmektedir. Son yıllarda Türk balıkçı filoları, Moritanya açıklarında da yoğun balıkçılık faaliyetleri sürdürmektedirler. Bu şekilde açık deniz balıkçılığı da filolarımız tarafından icra edilmeğe başlamıştır.

Daha önceleri kalfalık dönemlerini geride bırakan ustalar tarafından ayrıntılı olarak projelendirilmeden inşa edilen balıkçı gemileri, günümüzde gemi inşa mühendisleri tarafından tasarlanıp ayrıntılı projeleri hazırlandıktan ve Türk Loydu'nun onayından geçtikten sonra inşa edilmektedir. Bunun dışında yurt dışından alınan projeler de uygulanmak üzere Türk

Loydu'nun onayına sunulmaktadır. Ancak, sınırlı oranda da olsa, inşaatına başlanan, hatta inşa edilen balıkçı gemilerinin projeleri gecikmeli olarak hazırlatılarak Loyd onayına sunulabilmektedir.

Balıkçı gemilerinin tasarımında ilk dikkat edilecek parametre, işletme maliyetinin minimize edilmesi açısından düşük direnç, dolayısıyla düşük ana makina gücüne ihtiyaç duyması bakımından narin bir sualtı formuna (C_B) sahip olmasıdır. Aynı nedenden dolayı Genişlik/Su çekimi (B/T) oranının çok büyük seçilmemesi ve Boy/Genişlik (L/B) oranının da küçük olmaması gerekmektedir. Bu arada kötü hava koşullarında çalışma ve ağır ağ operasyonları nedeniyle de gemilerin stabilite özelliklerinin çok iyi bir seviyede olması gerekir. Kuşkusuz belirlenen bu oranların yüksek denizcilik, manevra ve depolama hacmi talepleriyle çelişmesi nedeniyle, bu özellikler arasında optimizasyon sağlanmalıdır. Son aşamada gemiciler için belirli oranda konfor şartları aranmaktadır. Balıkçı gemilerinin temel tasarım özellikleri [1-4] kaynaklarında ayrıntılı olarak ele alınarak tasarımcılar için önemli bilgiler verilmektedir.

Bu çalışmada 2000-2019 tarihleri arasında hizmete alınan balıkçı gemilerinin ana boyutları ile kapasite ve temel özellikleri incelenerek, 1960-1999 yılları arasında inşa edilerek kullanılan balıkçı gemileri ile karşılaştırması yapılmaktadır. Böylelikle Türk balıkçı filosunun son 20 yıllık gelişimini, daha önceki 40 yıl ile karşılaştırmak ve yaklaşık 60 yıllık filo sürecini tasarım ve ekonomik işletmecilik açılarından genel olarak ortaya koymak mümkün olmuştur.

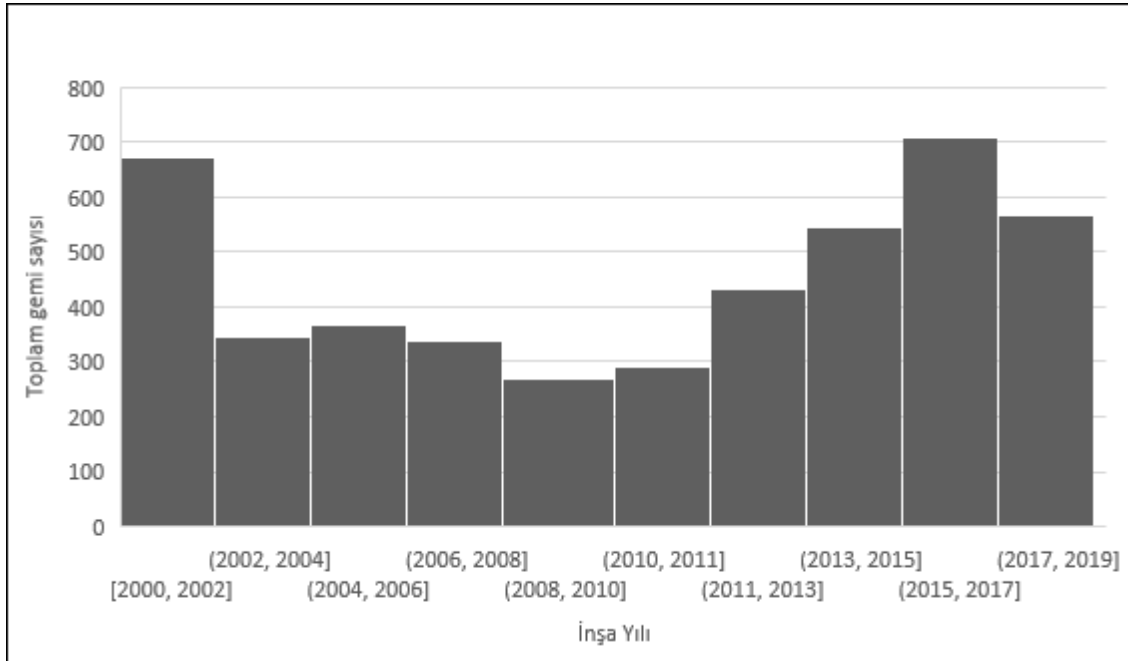
MATERYAL VE YÖNTEM

Türkiye'deki su ürünleri üretiminin gelişimi Tablo 1'de verilmektedir; buna göre, son 20 yılda deniz ve içsularda balık avcılığı ile gerçekleşen üretimin düştüğü, balık çiftlikleri aracılığıyla gerçekleşen balık üretiminin de etkili bir şekilde arttığı anlaşılmaktadır [5]. Bunun nedenleri şu şekilde sıralanabilir: Birincisi, geçmişte Tarım ve Orman Bakanlığı, hem balıkçı gemisi sayısını sınırlandırmak, hem de filoyu yenileyebilmek amacıyla balıkçılıktan çekilen tekne sahiplerine her tekne başına teşvikler vermiştir. İkincisi, bazı bölgelerde gerçekleştirilen kontrol dışı aşırı balık avcılığı balık popülasyonunu azaltmıştır. Ayrıca, artan deniz kirliliğine bağlı olarak bozulmaya yüz tutan denizel ekosistem de balık popülasyonunun azalmasında önemli bir etkidir.

Balıkçı gemisi inşaatında, 2002 yılından 2011 yılına kadar düşüşler gerçekleşmiştir. Bunun en önemli nedeni, yukarıda da belirtildiği gibi eski balıkçı teknelerinin Tarım ve Orman Bakanlık'ı tarafından satın alınarak filodan çıkarılması olmuştur (Şekil 1). Böylelikle 2011 yılından sonra talebin etkili bir şekilde arttığı görülmektedir. Ayrıca, son yıllarda açık deniz şartlarına uygun, daha büyük gemilerin inşa edilmesi de söz konusudur (Şekil 1).

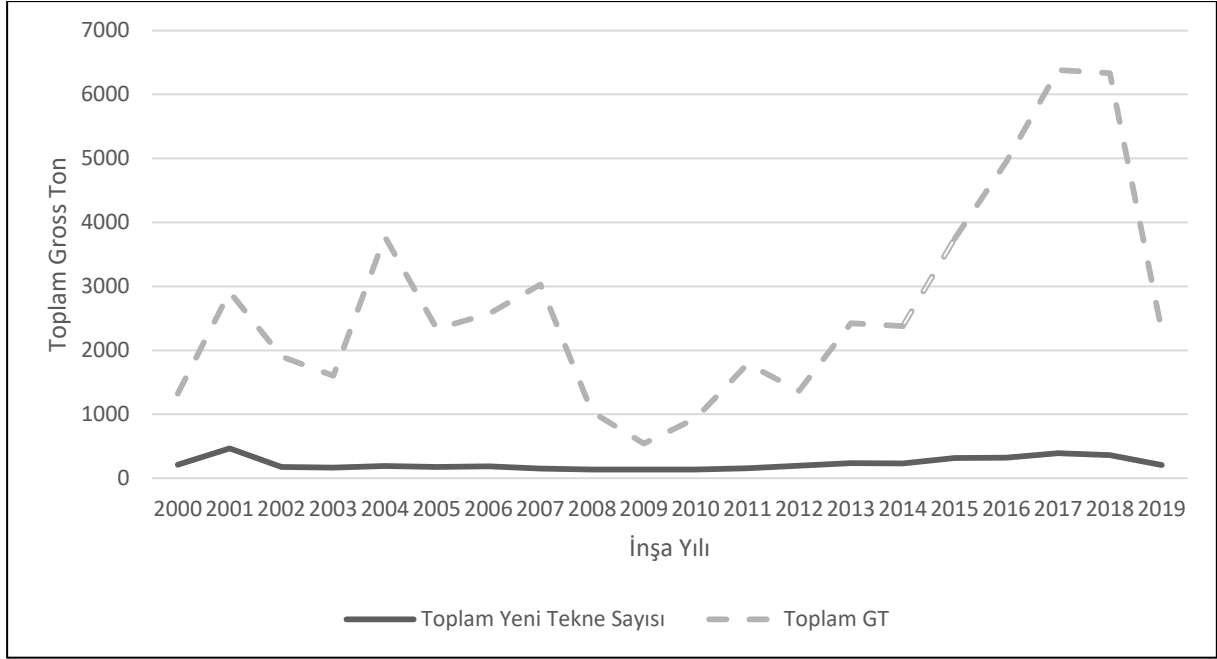
Tablo 1. Türkiye’de su ürünleri üretimi (ton) [5]

Yıllar	AVCILIK (ton)			YETİŞTİRİCİLİK (ton)			TOPLAM (ton)
	Deniz	İçsu	Toplam	Deniz	İçsu	Toplam	
2000	460.521	42.824	503.345	35.646	43.385	79.031	582.376
2001	484.410	43.323	527.733	29.730	37.514	67.244	594.977
2002	522.744	43.938	566.682	26.868	34.297	61.165	627.847
2003	463.074	44.698	507.772	39.726	40.217	79.943	587.715
2004	504.897	45.585	550.482	49.895	44.115	94.010	644.492
2005	380.381	46.115	426.496	69.673	48.604	118.277	544.773
2006	488.966	44.082	533.048	72.249	56.694	128.943	661.991
2007	589.129	43.321	632.450	80.840	59.033	139.873	772.323
2008	453.113	41.011	494.124	85.629	66.557	152.186	646.310
2009	425.275	39.187	464.462	82.481	76.248	158.729	623.191
2010	445.680	40.259	485.939	88.573	78.568	167.141	653.080
2011	477.658	37.097	514.755	88.344	100.446	188.790	703.545
2012	396.322	36.120	432.442	100.853	111.557	212.410	644.852
2013	339.047	35.074	374.121	110.375	123.019	233.394	607.515
2014	266.078	36.134	302.212	126.894	108.239	235.133	537.345
2015	397.731	34.176	431.907	138.879	101.455	240.334	672.241
2016	301.464	33.856	335.320	151.794	101.601	253.395	588.715
2017	322.173	32.145	354.318	172.492	104.010	276.502	630.820
2018	283.955	30.139	314.094	209.370	105.167	314.537	628.631
2019	431.572	31.596	463.168	256.930	116.426	373.356	836.524
2020	331.281	33.119	364.400	293.175	128.236	421.411	785.811



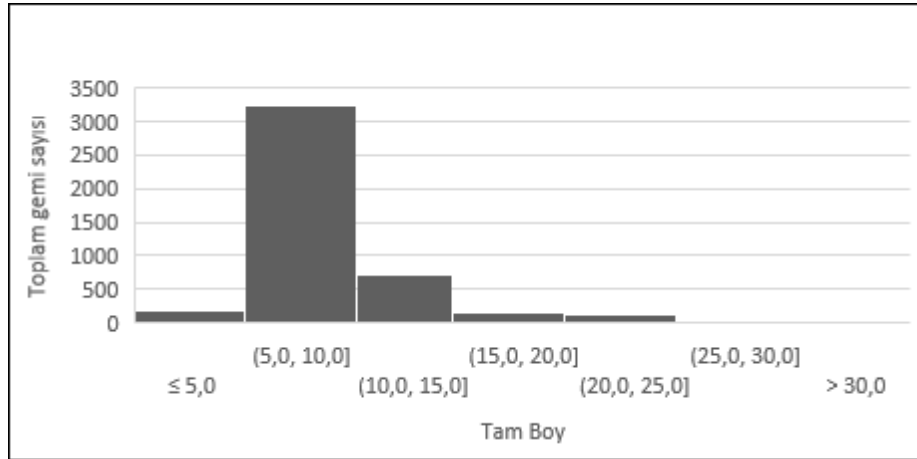
Şekil 1. Son 20 yılda inşa edilen balıkçı gemilerinin sayısı

Son 20 yılda inşa edilen ortalama tekne sayısında çok büyük değişimler olmasa da, gemilerin büyüklüğünün özellikle gross ton temelinde 2009’dan sonra giderek arttığı ve 2017’den sonra yeniden eski seviyelerine indiği görülmektedir (Şekil 2). Bu gross tonaj artışında, kıyı balıkçılığının yanında, Moritanya’nın açık denizlerinde balık avcılığına başlanmasının etkisi büyüktür. Açık denizlerde yeni av sahalarına yönelme olmayınca, yeni yüksek tonajlı gemi inşaatına olan talep 2017 yılından sonra Şekil 2’de görüldüğü gibi düşmeye başlamıştır.



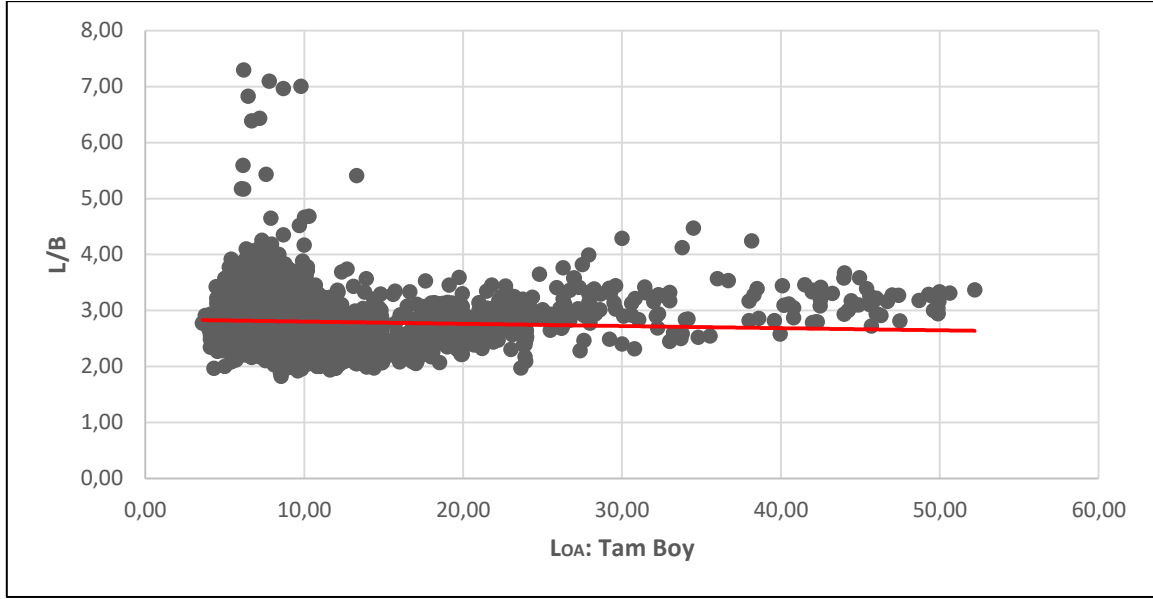
Şekil 2. Yeni inşa edilen teknelerin yıllara göre toplam gross tonaj değişimi

Şekil 3 incelendiğinde, son 20 yılda balıkçı tekne boylarının ağırlıklı olarak 5-10 m arasında yoğunlaştığı, 704 teknedен oluşan diğer bir grupta ise tekne boyunun 10-15 m arasında değiştiği görülür. Bu sonuç, ülkemizde genel olarak yakın sahil balıkçılığı ve düşük oranlı orta mesafe kıyı balıkçılığı yapılmasının bir göstergesidir. Son yıllarda, özellikle Moritanya açıklarında boyu 30 metrenin üzerindeki gemilerle açık deniz balıkçılığı yaparak balık avlamaya başlayan az sayıda tekne de filomuza katılmıştır.



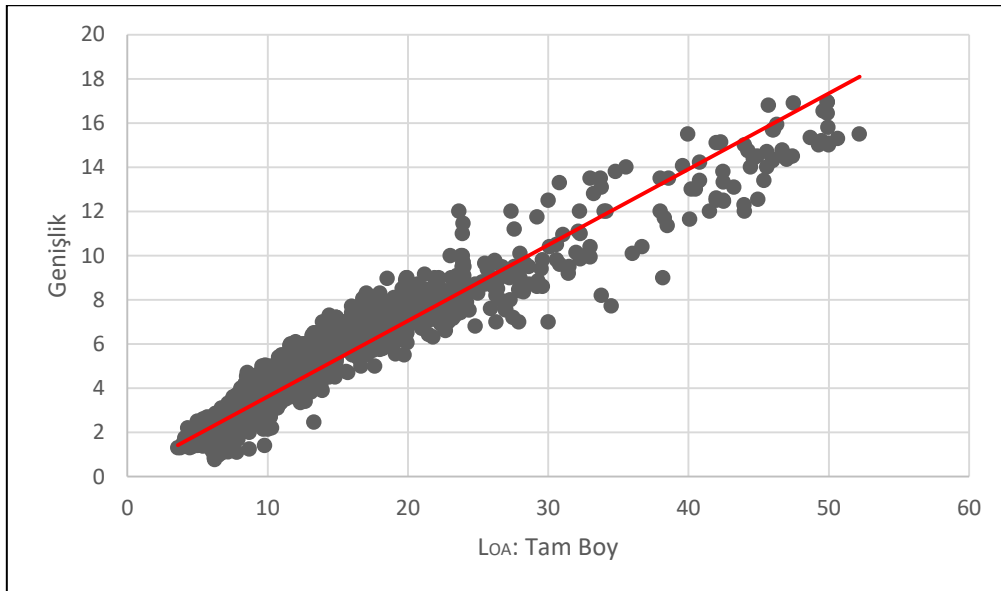
Şekil 3. 2000-2019 döneminde hizmete alınan balıkçı filosundaki gemilerin boy dağılımı

Son 20 yılda inşa edilen gemilerde tam boy ile Boy/Genişlik (L/B) arasındaki ilişkinin L/B=2-4 arasında değiştiği ve ortalama değer L/B=3 civarında olduğu Şekil 4'ten anlaşılmaktadır. Kuşkusuz boyu 25 metreye kadar değişen çok sayıda teknede bu oran hâlâ L/B=2-3 arasında değişmekte ve bu teknelerin tasarımları hakkında kuşkulara yol açmaktadır (Şekil 4).

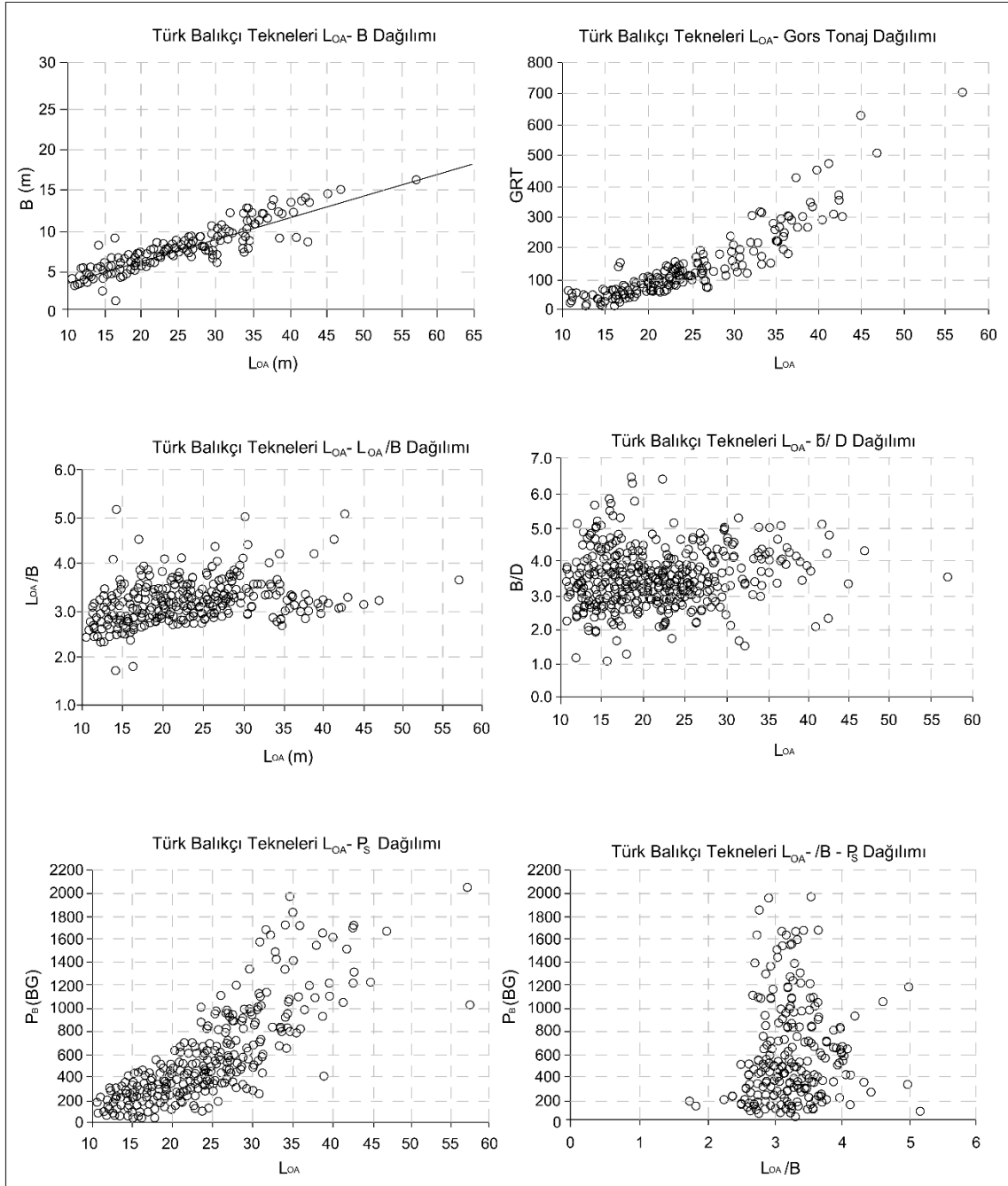


Şekil 4. 2000-2019 döneminde hizmete alınan gemilerin tam boy ile L/B oranları

Yaklaşık 25 metreye kadar boya sahip olan teknelerde genişliğin boya göre lineer olarak arttığı ve bu değer üzerindeki teknelerde bu artışın azaldığı görülmektedir. Bu noktada armatörün ve/veya tasarım mühendisinin seçimlerinin etkili olmaya başladığı söylenebilir (Şekil 5). 1960-1999 dönemindeki balıkçı teknelerinin değerlendirildiği Alkan ve diğ. ([6]) ait çalışma incelendiğinde son 20 yıl içinde ana boyutlar, yani tam boy ile genişlik ve tam boy ile L/B değerleri açısından büyük bir değişim gerçekleşmediğini söylemek mümkündür (Şekil 4-6).



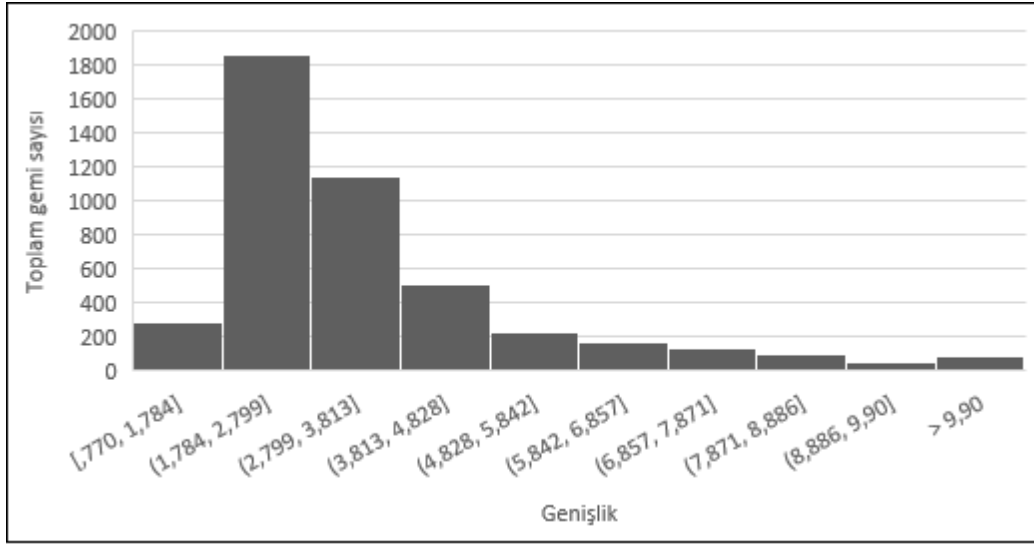
Şekil 5. Son 20 yılda inşa edilen teknelerde boy ve genişlik arasındaki ilişki



Şekil 6. 20 yıl öncesi balıkçı filomuzdaki 1359 gemiye ait ana değer ve oranların dağılımı

Balıkçı gemilerinin yaklaşık %95'nin üzerindeki bir bölümünde boy/genişlik oranları $L/B=2-4$ aralığında değişmektedir. Bu nedenle gemilerin büyük bir kısmında genişlikler 1,78-4,83m arasında değişim göstermektedir (Şekil 5-7).

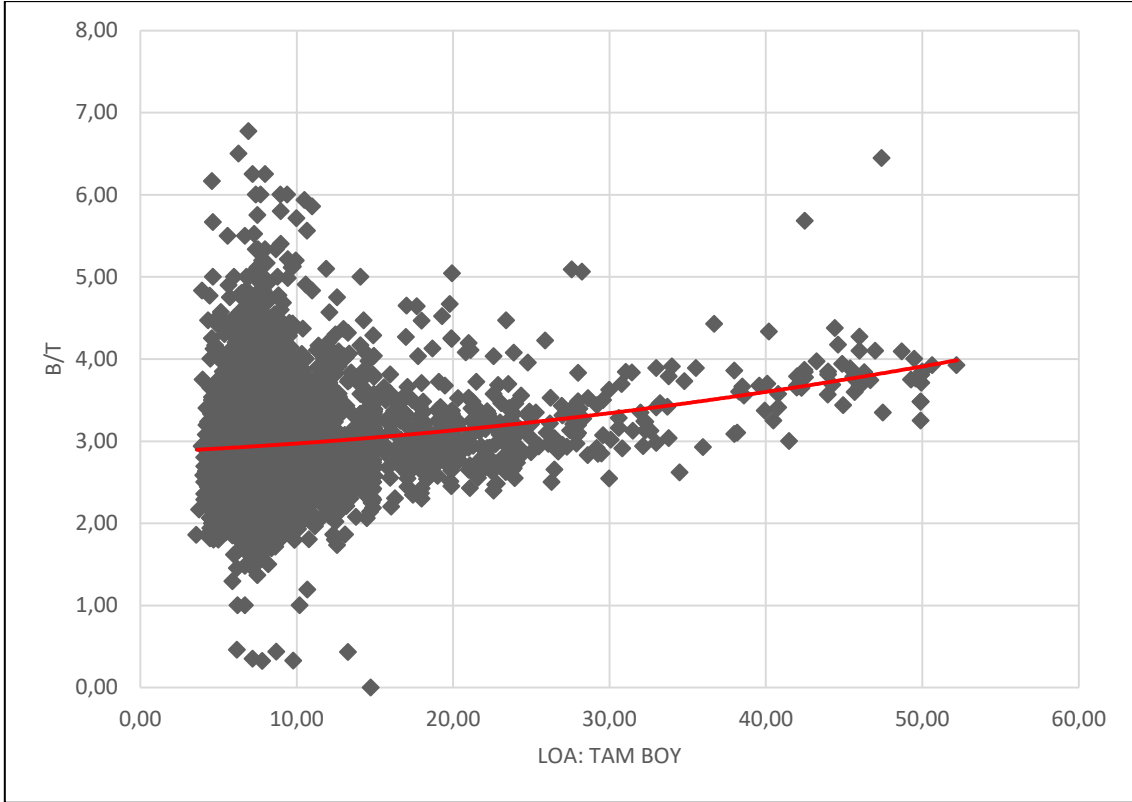
2000 yılından sonra inşa edilen balıkçı gemilerinin projelerinin Gemi Mühendisleri Odasına onaylatılması gerekliliği ve 24 metre ile 150 gross ton üstü teknelerin klaslanması zorunluluğu, gemi ana boyut ve oranlarını gemi mühendisliği esaslarına uygun aralıklara çekmeye başlamıştır. Özellikle Karadeniz bölgesinde B/T oranları aşırı büyük tasarlanarak inşa edilen taka tipi teknelerdeki bu durum 2000 yılından sonra değişmeye başlamıştır.



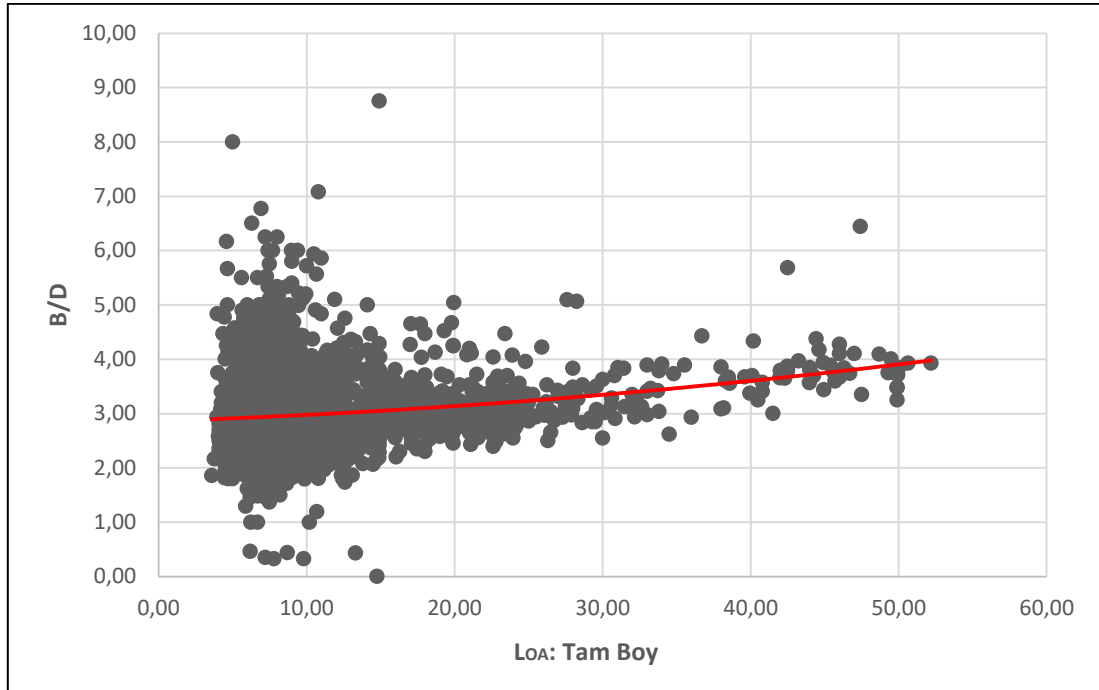
Şekil 7. 2000-2019 döneminde hizmete alınan balıkçı filosundaki gemilerin genişlik dağılımı

Boyu $L=5-15$ m arasında değişen teknelerde Genişlik/Su çekimi oranının ortalama $B/T=3$ civarında olduğu ve tekne boyu arttıkça bu oranının $B/T=4$ 'e yaklaştığı görülmektedir (Şekil 8). Ancak Şekil 8'den de anlaşıldığı gibi çok yüksek genişliğe sahip, yani $B/T=3,5-5$ arasında değişen çok sayıda tekne bulunmakta olup, belirli servis hızları için bu gemilerin çok yüksek ana makina gücüne sahip olacakları ve dolayısıyla yüksek işletme maliyetlerine neden olacakları aşikârdır. Şekil 9 incelendiğinde aynı eğilimin aynı boy aralıklarında Genişlik/Yükseklik (B/D) oranı için de geçerli olduğu anlaşılmaktadır.

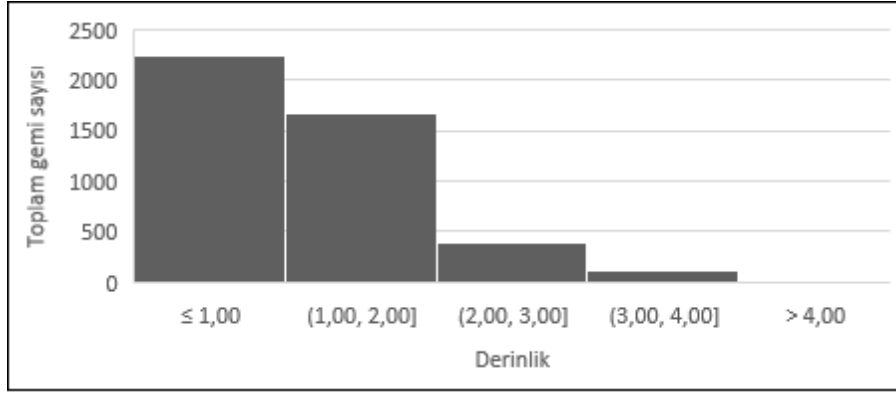
2000-2019 döneminde hizmete alınan balıkçı filosundaki gemilerin yaklaşık % 95'lik bölümünün yükseklikleri 2 metrenin altındadır. Böylelikle bu tip tekneler küçük liman, marina ve barınak gibi yerlere yanaşip bağlanabilmektedir (Şekil 10). Tekne yüksekliğinin $L=22$ m boya kadar lineer arttığı, bu değer üzerinde ise bu artışın azaldığı görülmektedir. Bunun temel nedeni, balıkçı gemisinin boşaltılması ve ağ operasyonlarının kolaylaştırılması eğiliminden kaynaklanmaktadır (Şekil 11).



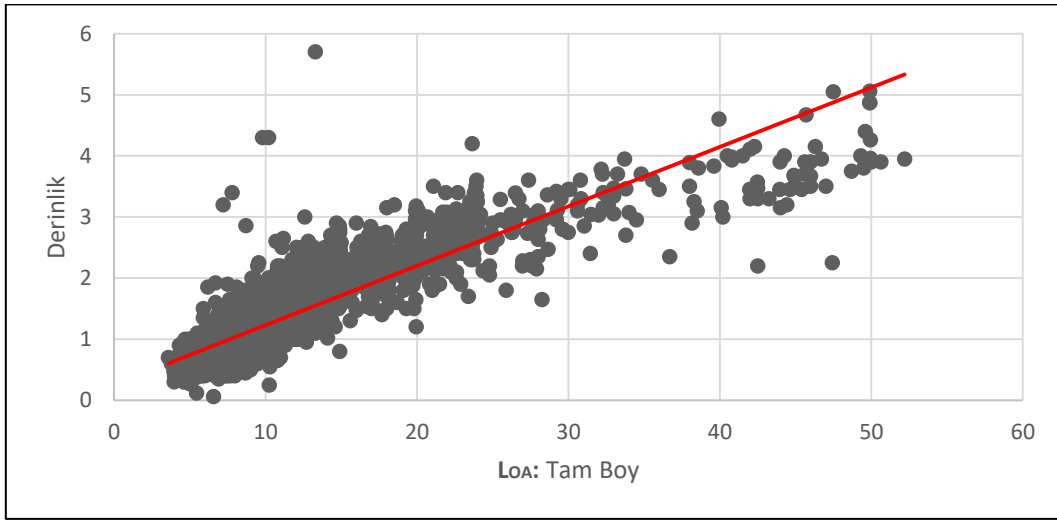
Şekil 8. Son 20 yılda inşa edilen teknelerde tam boy ile B/T arasındaki ilişki



Şekil 9. Son 20 yılda inşa edilen teknelerde tam boy ile B/D arasındaki ilişki

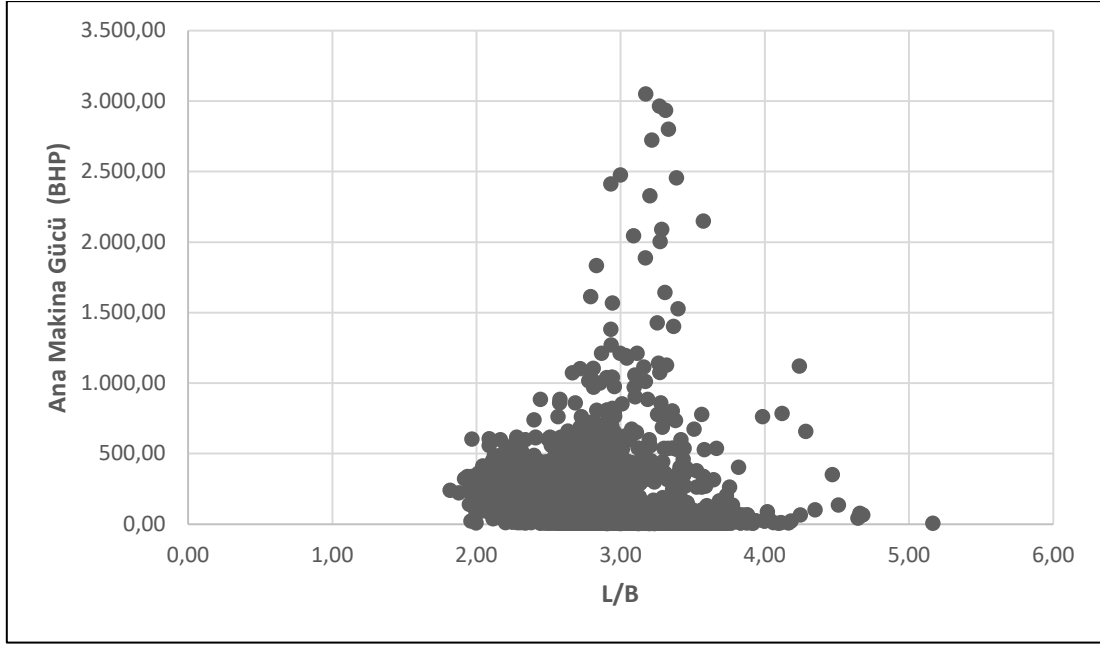


Şekil 10. 2000-2019 döneminde hizmete alınan balıkçı filosundaki gemilerin yükseklik dağılımı

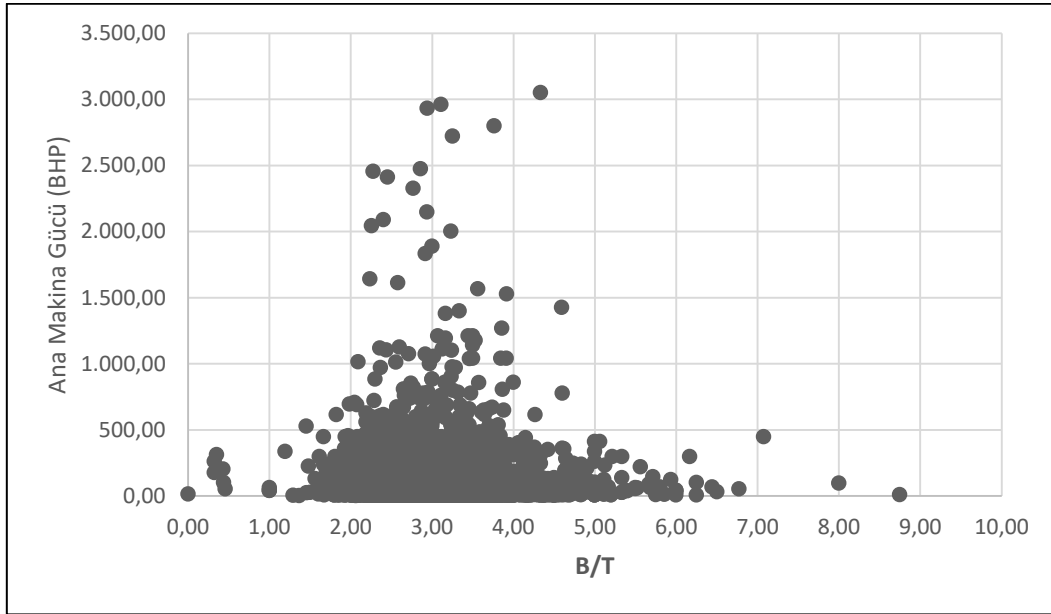


Şekil 11. Son 20 yılda inşa edilen teknelerde tekne yüksekliğini boy ile değişimi

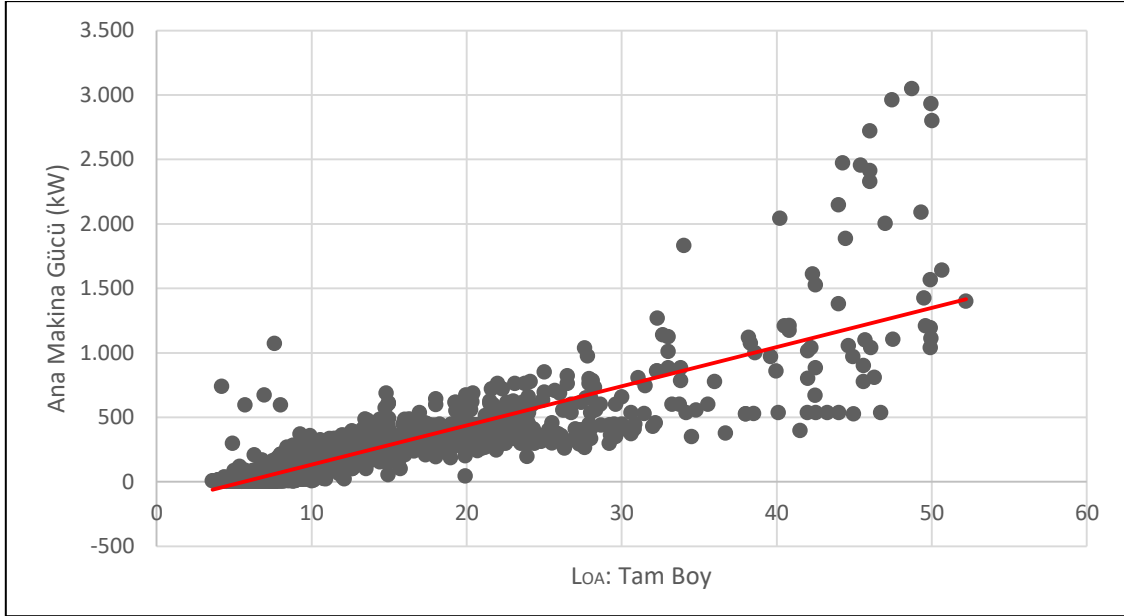
Şekil 12 incelendiğinde, son 20 yılda inşa edilen Boy/Genişlik oranı $L/B=2-3,5$ arasında olan gemilerin güç dağılımı 500 BHP'ye kadar ulaşırken, bir grup gemide bu oran 3.000 BHP'ye kadar dayanmaktadır. Bu gemilerde Genişlik/Su çekim oranı $B/T=1,5-6$ arasında değişim gösterirken, $L/B=3$ civarındaki gemilerin ana makina gücü 3.000 BHP'ye kadar yayılmaktadır (Şekil 12,13). Bu sonuçlar 1960-1999 dönemini değerlendiren [6]'daki sonuçlarla karşılaştırıldığında bu oranlarla yani, L/B -Ana makina gücü, B/T -Ana makina gücü, Tam boy-Ana makina gücü ve Gross Ton-Ana makina gücü ile ilgili olarak da herhangi bir değişim olmadığı sonucuna varılır (6, 12-15).



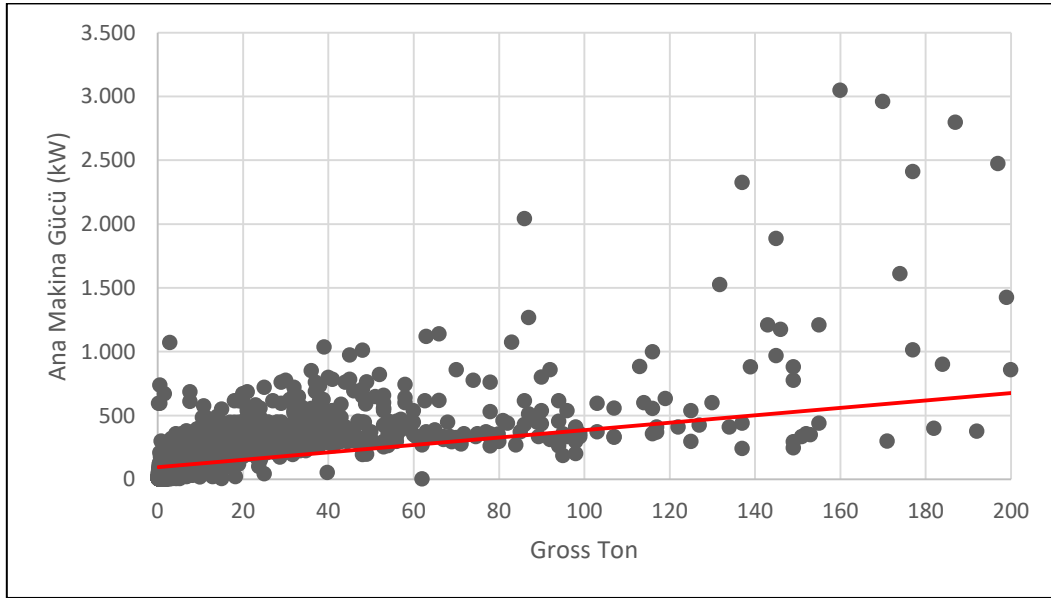
Şekil 12. Son 20 yılda inşa edilen teknelerde L/B ile ana makina gücü arasındaki ilişki



Şekil 13. Son 20 yılda inşa edilen teknelerde B/T ile ana makina gücü arasındaki ilişki

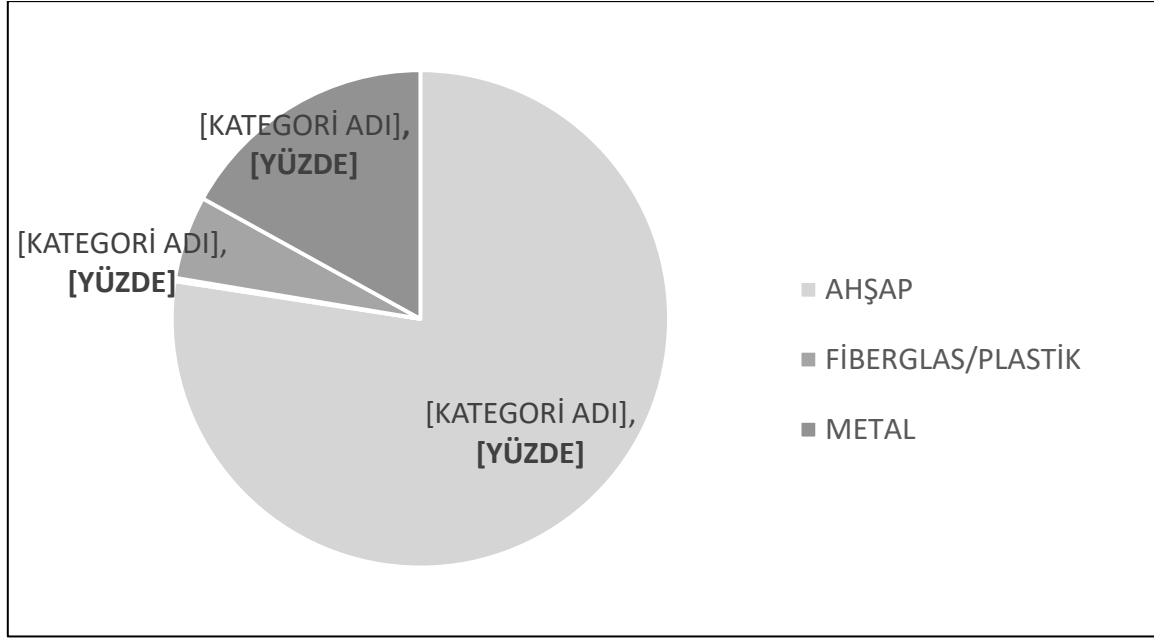


Şekil 14. Son 20 yılda inşa edilen balıkçı gemilerinde ana makina gücünün boya göre dağılımı



Şekil 15. Son 20 yılda inşa edilen balıkçı gemilerinde ana makina gücünün gross tona göre dağılımı

Şekil 14'ten görülebileceği gibi yaklaşık 30 metreye kadar olan teknelerde genel olarak tam boya göre lineer bir güç artışı saptansa da 30 metrenin üzerindeki teknelerdeki güç dağılımı karmaşıklaşmaktadır. Benzer eğilim 80 GRT'nin üzerindeki teknelerde de görülmektedir (Şekil 15). Bu noktada armatörlerin seçimlerinin etkili olduğu ifade edilebilir. Bazı armatörler filolarındaki gemileri avcı ve taşıyıcı olarak gruplandırmakta, bunun sonucu olarak sonarların yardımıyla saptanan balık sürüsünün bulunduğu bölgeye rekabet nedeniyle önce ulaşmak için yüksek sürate sahip avcı gemilerinin ilgili noktaya çok hızlı intikalini ve ava başlamasını sağlamaktadırlar. Bir grup gemi sahibinin ise hâlâ prestij amaçlı olarak yüksek yatırım ve işletme maliyetlerini göze alarak teknelerini çok yüksek motor güçleri ile donattıkları düşünülmektedir.



Şekil 16. Son 20 yılda inşa edilen balıkçı gemilerinin inşa malzemeleri

Balıkçı gemilerimizin büyük çoğunluğu, ormancılık faaliyetlerinin yoğun olarak yapıldığı Karadeniz bölgesinde, kültürel geleneğin etkisinden dolayı ahşap tekne olarak inşa edilmektedir (Şekil 16). Büyük balıkçı gemilerinin ana yapım malzemesi çeliktir. Alüminyum yüksek maliyeti ve kaynak hassasiyeti nedeniyle balıkçı teknelerinde tercih edilmemektedir. Fiberglas teknelerin yaygınlaşmamasının temel nedeni yüksek kalıp maliyeti ve dolayısıyla pahalı olmaları ve ayrıca hâlâ bu malzemeye yeterince güven duyulmaması olarak yorumlanabilir. Bilindiği gibi, kompozit malzemeler sahip oldukları yüksek mukavemet/ağırlık oranı sebebiyle sağlıklarını kanıtlamışlardır. Ayrıca korozyona karşı dirençli oldukları için bakım-tutum maliyetleri de ahşap teknelere göre daha düşük olmaktadır.

SONUÇ

Türkiye, dört kapalı denizle çevrili bir ülke durumunda olup, deniz komşularına göre oldukça büyük bir balıkçı filosunu liman, marina ve çekek yerlerinde barındırmaktadır. Balıkçı gemileri, balık avlama mevsiminde yani her yılın Eylül-Nisan ayları arasında genellikle ağır deniz koşullarında çalışmak zorunda olduğundan, tasarım, konstrüksiyon ve ekonomik işletme yönlerinden optimal seviyelerde olmak zorundadırlar.

Bu çalışmada 2000-2019 tarihleri arasında hizmete alınan balıkçı filosunun tasarım özellikleri ile kapasite ve toplam büyüklüğü incelenerek, 1960-1999 yılları arasında inşa edilerek hizmete alınan filo ile karşılaştırılmış, Türk balıkçı filosunun son 20 yıllık gelişimi, daha önceki 40 yıl ile birlikte değerlendirilerek yaklaşık 60 yıllık filo süreci tasarım ve ekonomik işletmecilik açılarından irdelenmiştir.

Balıkçı gemilerinin tasarımı ele alındığında optimal olarak değerlendirilecek ana boyutlara ait oranlar için aşağıdaki irdemeler yapılabilir. Boy ve genişlik (L/B) oranının, boyu 30 m'nin altında olan tekneler için 3,5-4,0 arasında değişmesi uygundur. Yüksek stabilite ihtiyacı geniş gemi gerektirdiğinden, bunun sonucu hidrodinamik direnç yüksekliği nedeniyle ana makina

gücünün artırılması da işletme maliyetlerinin yükselmesi sonucunu doğurur. Dolayısıyla işletme maliyeti sorununun odaklandığı genişlik-su çekimi oranının (B/T) 2,30-2,50 arasında olması, stabilitenin çok artırılması gerektiğinde de oranın 2,75'e yükseltilmesi uygundur. Stabilitenin açısından yedek rezerv niteliği taşıyan gemi yükseklikleri, maliyetleri düşürmek ve ayrıca ağ ve boşaltma operasyonlarını kolaylaştırmak için düşük tutulmakta, genellikle genişlik-yükseklik (B/D) oranı 1,7-3,4 arasında değişmektedir. Hem hidrodinamik açıdan hem de yük kapasitesi açısından önemli olan dolgunluk katsayısının $C_B=0,40-0,45$ arasında değişmesi, ambar hacim kapasitelerinin artırılması gerektiğinde, servis hızının düşürülerek, değerin $C_B=0,50$ 'ye yükseltilmesi uygundur.

Önceleri egemen olan sistemde, gemi sahiplerinin ve/veya ustabaşlarının görüşleri doğrultusunda gemi ölçülerinin ve oranlarının belirlenmesi eğiliminin, giderek yerini gemi tasarım ilkeleri doğrultusunda boyutlandırmaya bıraktığını ifade etmek mümkündür. Ancak, yine de gemilerin boyu ile genişliğini ve ana makina güç değerlerini, yani tam boy ile genişlik, tam boy ile L/B, L/B-Ana makina gücü, B/T-Ana makina gücü, Tam boy-Ana makina gücü ve Gross Ton-Ana makina gücü değerlerini kapsayan oranlar değerlendirildiğinde son 20 yılda tasarım açısından çok büyük değişimler olmadığı ifade edilmek zorundadır.

TEŞEKKÜR

Yazarlar, balıkçı filomuzun 2000-2019 dönemine ait ayrıntılı istatistiklerin kullanımına izin vermesinden dolayı T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı'na ve T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Su Ürünleri Genel Müdürlüğü'ne teşekkür eder.

KAYNAKÇA

- [1] Kafalı, K. (1989). Balıkçı Gemileri - Form, Stabilitenin, Direnç ve Sevk, Balıkçı Gemileri ve Yat Teknolojisi, Yaz Okulu Yayını, DEÜ-DBTE ve İTÜ Gemi İnş. ve Dz. Bil. Fak.
- [2] Aydın, M. (2005). Türkiye Sularına Uygun Balıkçı Gemilerinin Stabilitenin Karakteristiklerinin İncelenmesi, itüdergisi/d , cilt.4, sa.6.
- [3] Aydın, M. Şalcı, A. (2008) Geometrical characteristics of fishing boats series of ITU", Marine Technology and SNAME News, 45(4).
- [4] Papanikolaou, A. (2014). Ship Design Methodologies of Preliminary Design, Springer Verlag.
- [5] T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Balıkçılık ve Su Ürünleri Genel Müdürlüğü, Su Ürünleri İstatistikleri, Ankara, 2021.
- [6] Alkan, A.D., Kükner, A., Messina, G. (2003). Türk ve İtalyan Balıkçı Teknelerinin Form ve Diğer Teknik Özelliklerine Göre Karşılaştırılması, DEÜ-DBTE Balıkçı Gemileri ve Balıkçılık Teknolojisi Sempozyumu, 2003, İZMİR.

AĞAC NƏHRƏ WOODEN CHURN

Tarix üzrə fəlsəfə doktoru, Sadıqlı Pərinaz İslam qızı

Bakı Avrasiya Universiteti, "Regionşünaslıq və İqtisadiyyat" fakültəsi
ORCID NO:0000-0003-3162-3414

Özət

Türk xalqı tarixin çox qədim dövrlərindən başlayaraq eyni zamanda heyvandarlıqla və əkinçiliklə məşğul olmuşdur. Türklər həmişə oturaq həyat tərzində yaşamışlar. Çoxlu mal və qoyun saxlayanlar isə yaylağa və qışlağa köçmüşlər. Bu da türklərin köçəriliyi haqqında yaranmış konsepsiyanın yanlışlığını təsdiqləyir.

Türk xalqı süd və süd məhsullarından qida kimi çox istifadə etmişdir. Süd məhsullarından biri də yağdır. Yağı indi də əsasən qatığı nəhrədə çalxalamaqla alırlar. Məncə, nəhrənin kəşfi tuluqla bağlı olmuşdur. Türklər qatığı tuluqlara doldurub atın və ya dəvənin belinə yükləyib bir yerdən başqa yerə köçərkən çalxalanıb yağ olduğunu görmüşlər. Bundan sonra qatığı çalxamaq üçün nəsə düzəltmək haqqında düşünülmüşlər və nəhrəni hazırlamışlar. "Azərbaycan dilinin izahlı lüğəti"ndə nəhrə haqqında belə bir bilgi verilmişdir: "Yağ çıxartmaq üçün içində qatıq çalxalanan saxsıdan və ya ağacdan qayrılmış ağac qab" (3, səh 399). Nəhrə quruluşuna görə tuluğa oxşayır. Bu fikri söyləməyə onların oxşarlığı da əsas verir. Azərbaycanın bəzi bölgələrində ağac nəhrələrə "arxıd"da deyilir (2, səh 209). Eramızdan əvvəl II minilliyə aid arxeoloji qazıntılar zamanı tapılmış ağacdan hazırlanan maddi mədəniyyət nümunələri Azərbaycanda ağacişləmə sənətinin qədimliyini bir daha sübut edir (1, səh 348).

Hazırda türklər nəhrənin üç növündən istifadə edirdilər. Onların ikisi ağacdan, biri saxsıdan hazırlanır. Ağac nəhrələr iki cür olur:

1. Ağac nəhrə cökə ağacından hazırlanır. Bu məqsədlə, cökə ağacı seçilir ki, onun tərkibində efir yağları və digər iyli maddələr olmur. Çünki həmin maddələr yağın dadını dəyişir. Cökə ağacının tərkibi çox təmiz olduğundan yağın dadına qətiyyəən təsir göstərmir.

Nəhrə hazırlamaq üçün diametri 50-60 sm olan cökə ağacı seçilir. Həmin ağac 150-160 sm uzunluğunda kəsilir, qabığı soyulur. Öncə bayır tərəfdən uclara doğru hər iki tərəfi yonulub sivriləşdirilir. Ucların diametri ortanın diametrindən təxminən 10 sm az olur. Ağac elə yonulur ki, bu zaman onun simmetriyası dəqiqliklə gözlənilir və bu da nəhrəyə xüsusi gözəllik verir. Nəhrənin quruluşunun bu cür olmağı qatığın çalxanmasını və yağın ondan ayrılmasını da asanlaşdırır.

Ağacın çöl tərəfi istənilən qaydada hazırlanıb hamarlandıqdan sonra onun içini oyurlar. Bunu xüsusi sənətkarlar yerinə yetirirlər. Çünki ağacın içini oymaq o qədər də asan iş deyil. Burada doğrudanda sənətkarlıq tələb olunur. Nəhrənin divarının qalınlığı hər yerdə eyni olmalıdır. Bu da o deməkdir ki, nəhrənin çölündəki sivrilik olduğu kimi içində də təkrarlanmalıdır. Sənətkarlıq bu işdə özünü daha çox göstərir. Ağacın içi də oyulub hamarlandıqdan sonra onun tən ortasından yumru, girdə ağız qoyulur. Ağızın diametri

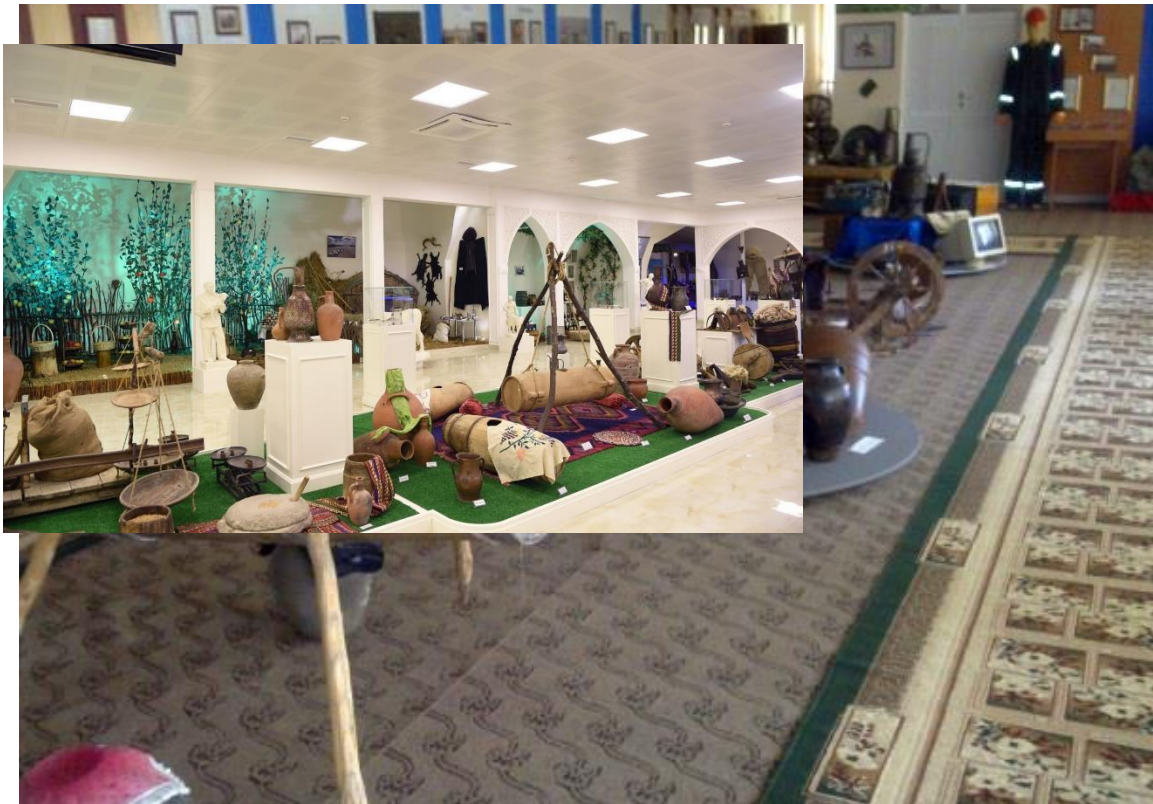
təxminən 15-20 sm olur. Bundan sonra yonulmuş ağacın hər iki başı açıq qalır. Onları bağlamaq üçün iki qapaq hazırlanır. Qapaqlar hər iki başdan nəhrənin içinə geyindirilir. Çox zaman qapaqlar çıxmasın deyə nəhrənin hər iki başına çöl tərəfdən dəmir halqa geyindirilir. Dəmir halqanın diametri elə düzəldilir ki, nəhrənin hər iki başını lazımınca sıxsın və qapaqlar çıxmasın. Beləliklə, nəhrə hazır hesab olunur.

Nəhrəni asmaq üçün üç ədəd çatma kəsirlər. Çatmalar daha çox vələs ağacından hazırlanır. Onların uzunluğu 210-220 sm, diametri 6-7 sm olur. Çatma üçün bir ucu haça ağaclar seçilir. Digər ucu isə torpağa bərkitmək üçün kəsilib itilənir. Haçanın uzunluğu 15-20 sm olmalıdır. Üç çatmanın haçaları bir-birinə geyindirilir və onlar sacayağı şəklində yerləşdirilir. Haçalar kəndirlə bir-birinə möhkəm bağlanır və ondan iki halqa düzəldilir. Halqaların hərəsi nəhrənin bir başına taxılır və bərk bağlanır. Rahat çalxamaq üçün nəhrə təxminən qurşaq yeri hündürlüyündə olmalıdır.

Buna nəhrənin qurulması deyirlər. Nəhrənin ağzı yuxarı baxır və ordan qatıq və su tökülür. Nəhrənin ağzı elə olmalıdır ki, əl rahat girib-çıxa bilsin.

Nəhrəni çalxayan zaman baş tərəfinə bağlanmış kəndirdən əllə tuturlar. Nəhrəni bir adam da, iki adam da çalxalaya bilir.

Nəhrə çalxalandıqca yağ qatıqdan ayrılıb üzünə çıxır. Onu tez-tez yoxlayırlar. Nəhrə isti və soyuq olur. Soyuq olanda ona isti su, isti olanda soyuq su tökürlər. Nəhrənin isti və ya soyuq olduğunu onu çalxalayan təcrübəli qadınlar barmaqlarıyla yoxlayıb bilirlər. Yağı götürəndən sonra yerdə qalan hissə ayrılan adlanır. Ayrılan həm sərinləşdirici içki kimi istifadə edilir, həm də onu iri qazana töküb ocaqda çürüdərək şor alırlar (4, səh 144).



- İkinci mərhələni palıd ağacından hazırlayırlar. Onun hazırlanma qaydası birincidən tamamilə fərqlənir. Palıd ağacının içini oymurlar. Ondən taxtalar hazırlayırlar. Taxtalar düz yox, oval olmalıdır. Bu yolla nəhrənin hazırlanması daha çətindir və böyük diqqət, bacarıq, ustalıq tələb edir. Çünki palıddan taxtalar kəsilərək onların ovalığı o qədər də dəqiqliklə işlənməlidir ki, yan-yana yığanda nəhrənin ortadan uclara doğru sıvriliyi və simmetriyası qətiyyəən pozulmamalıdır, görünüşünün gözəlliyi də saxlanmalıdır. Taxtalar yan-yana düzülüb nəhrə yığılır. Onlar 4 və 6 dəmir halqa ilə bərkidilir ki, dağılmasın. Kəllə qapaqları da eyni qaydada yığılıb baş tərəfdən içəriyə geyindirilir və dəmir halqa ilə sıxılıb bərkidilir. Tən ortasında ağız qoyulur. Çatmaların hazırlanması, qurulması, nəhrənin asılmağı və çalxanmağı cökə nəhrəsində olduğu kimidir. Hər iki nəhrəni çalxayanda qatıq dağılmasın deyə ağzına yaş parça qoyurlar. Yaş parça ağaca yapışır və qatığı dağılmağa qoymur. Həmin parçaya silə deyirlər. Nəhrə çox qədim dövrlərdən türk xalqının məişət həyatına daxil olmuş ağac əşyalardan biridir. Bu gün də Azərbaycanda ağac nəhrənin hər iki növündən istifadə edilir. Nəhrə türklərin kəşfidir. Onu bizim ulu babalarımızın dərin təfəkkürü və zəkası düşünüb yaratmışdır.



İstifadə olunmuş ədəbiyyat siyahısı

1. Azərbaycan etnoqrafiyası. 3 cilddə, I cild. Bakı, 1988, 456 səh
2. Azərbaycan etnoqrafiyası. Üç cilddə, II cild. Bakı, 2007, 384 səh.
3. Azərbaycan dilinin izahlı lüğəti. III cild. Bakı, 1983.
4. Nəsrli M.N. Azərbaycanın bəzi içkiləri haqqında. //Azərbaycan etnoqrafik məcmuəsi/
I buraxılış, 1964. səh 136-146

İŞYÜKÜ FAZLALIĞI ALGISININ İŞYERİNDEKİ ÇATIŞMA ÜZERİNE ETKİSİ: İŞ STRESİNİN ARACI ROLÜ THE EFFECT OF WORKLOAD PERCEPTION ON CONFLICT IN THE WORKPLACE: THE MEDIATING ROLE OF WORK STRESS

Doç. Dr. Oğuz BAŞOL

Kırklareli Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Bölümü,
İnsan Kaynakları Yönetimi Anabilim Dalı
ORCID NO: 0000-0002-7523-4544

Öğr. Gör. Gizem AKALP

Bursa Uludağ Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Mülkiyet ve Koruma Bölümü, İş sağlığı ve Güvenliği Programı
ORCID NO: 0000-0001-7412-9112

Prof. Dr. Serpil AYTAÇ

Fenerbahçe Üniversitesi, İktisadi, İdari ve Sosyal Bilimler Fakültesi, Psikoloji Bölümü,
ORCID NO: 0000-0001-6659-4639

ÖZET

İnsanlar, yaşamları boyunca hem zihinsel ve hem de fiziksel aktivitelerini sürdürmek durumundadır. İş yükü, kişilerin işlerine yönelik talep ve gereksinimler ile bireysel çaba ve performans arasındaki etkileşim sonucu ortaya çıkan öznel bir kavramdır. Çalışanların yetkinlikleri ile işi arasında dengenin bozulması, diğer bir ifade ile kapasitesinin üstünde çalışıyor olması, yorgunluğa yol açarak temel fonksiyonları zorlar. Böylece sağlık sorunlarına neden olabilecek bu durum, motivasyonu azaltacak, iş verimini düşürecek, oluşan stres ve gerginlik, işyerinde çatışmayı arttıracaktır. Çalışma yaşamının insan sağlığı üzerindeki etkilerini ortaya çıkaran araştırma sayısının artması da iş yükü kavramını dikkat çekici hale getirmektedir. Çalışma ortamındaki etmenler, otomasyon, kişinin bilgi ve becerisinin yaptığı işe uygun olmaması, kapasitesi üzerinde işleri yapıyor olması, aynı zamanda hizmet ağırlıklı işlerin de yürütülmesi gibi etmenler hem fiziksel iş yükünün ve hem de zihinsel iş yükünün artmasına neden olmaktadır. Algılanan iş yükü fazlalığının, çalışanların fiziksel ve zihinsel iyilik halinin dengesini bozarak strese yol açacağı ve bu durumun da işyerinde çatışmayı arttıracığı düşünülebilir.

Bu çalışma, algılanan iş yükünün, işyerindeki kişilerarası çatışmaya olan etkisini tespit etmek amacıyla ele alınmış ve bu etkide stresin aracılık rolü incelenmiştir. Bu bildiride, bir işletmede beyaz yakalı çalışanlar üzerinde gerçekleştirilen araştırma kapsamında SmartPLS 3 programı ile yapılan analiz sonucunda, algılanan iş yükü ile işyerinde çatışma arasındaki ilişkide iş stresinin tam aracı rolü olduğu tespit edilmiştir (t: 5.82-> t: 1.75).

Anahtar Kelimeler: İş yükü, Çatışma, İş Stresi, İşyeri

ABSTRACT

People have to maintain their mental and physical activities throughout their lives. Workload is a subjective concept that emerges as a result of the interaction between the demands and requirements of people's work and individual effort and performance. The deterioration of the balance between the competencies and the work of the employees, in other words, working above their capacity, causes fatigue and forces the basic functions. Thus, this situation, which may cause health problems, will reduce motivation, decrease work efficiency, and increase the stress and tension in the workplace. The increase in the number of studies revealing the effects of working life on human health also makes the concept of workload remarkable. Factors in the working environment, automation, the person's knowledge and skills are not suitable for the job, doing the work above his capacity, and at the same time, the factors such as the execution of service-oriented works cause both the physical workload and the mental workload to increase. It can be thought that the perceived workload excess will cause stress by disrupting the balance of the physical and mental well-being of the employees, and this situation will increase the conflict in the workplace.

This study was conducted to determine the effect of perceived workload on interpersonal conflict in the workplace and the mediating role of stress in this effect was examined. In this paper, as a result of the analysis conducted within the scope of the research via SmartPLS 3 on white-collar employees in an enterprise, it has been determined that work stress has a mediating role in the relationship between perceived workload and workplace conflict (t: 5.82 -> t: 1.75)

Keywords: Workload, Conflict, Work Stress, Workplace

GİRİŞ

Çalışma hayatındaki en önemli konulardan birisi olan iş yükü, görevle ilgili talep ve gereklilikler, bireysel çaba ve performansın yoğunlaşmasına ve kişinin zorlanmasına neden oluyorsa ortaya çıkmakta olan ve çalışanın hem zihinsel ve hem de fiziksel sınırlarını zorlayan bir durumdur (Atik & Kozak, 2016; Çakıcı vd., 2013; Faiz, 2019).

İş yükü, bireyin belirlenmiş bir çalışma süresinde üstlendiği görevlerdir. Çalışanın yaptığı işin miktarı, karmaşıklığı ve zorluk derecesi, arttıkça iş yükünün de artması beklenmektedir (Çakıcı vd. 2013). Eğer çalışanların örgüt içinde yüklendiği roller fazla ve kapasitesinin üzerinde ise, fiziksel ve zihinsel olarak zorlanma söz konusu olmaktadır (Akçakanat & Uzunbacak, 2019, Greenhaus vd., 1989). Bu durum çalışanın psikolojik sağlığını, sosyal hayatını ve performansını olumsuz yönde etkilemekte ve kişinin merkezi sinir sistemini, kas-iskelet sistemini, solunum ve dolaşım sisteminde zorlanmaları, neden olmaktadır (Ayrım & Can, 2018, Tatlı & Akın, 2017). Ayrıca yorgunluk, iş tatmininde azalma, işe devamsızlık, iş kazaları, iş stresi ve çalışanlar arasında çatışmanın yoğunlaşması gibi olumsuz sonuçlar ortaya çıkarabilmektedir (Çelik, 2016, Kaynak, 2021).

Tüm toplumlar açısından giderek önemli bir sorun haline gelen iş stresi, günümüzde hem işletmeleri ve hem de işgücünü ciddi biçimde etkilemektedir (Siu, 2003: 338; AbuAlRub ve Al-Zaru, 2008:228; Karimi ve Alipour, 2011: 285; Chauvin vd., 2014:300). Literatürde, iş stresinin, çalışanların kritik düşünebilme becerisi, kişilerarası ilişkiler, işten duyulan memnuniyet ve etkin iletişim gibi önemli faktörleri etkilediği belirtilmektedir. İş ortamı ve işin kendisinden kaynaklanan nedenlerle vücudun çeşitli içsel ve dışsal uyaranlara verdiği otomatik tepki (Bağdoğan vd., 2020; Jou vd., 2013: 97; Nishitani, 2010:178) olarak tanımlanan iş stresi, baş, sırt ve kas ağrılarına, kalp, mide, cilt hastalıklarına neden olduğu gibi iş tatminsizliğine, işten ayrılma niyetine yol açmakta, iş kazalarına, performans düşüklüğüne, işe devamsızlık ve işyeri çatışması gibi sorunlara neden olmaktadır (Siu, 2003: 338; Karimi ve Alipour, 2011: 285).

İşe bağlı çatışma insanlar arasında ortaya çıkan anlaşmazlık, geçimsizlik, uyuşmazlık, rekabet, tartışma, ihtilaf, zıtlık anlamına gelmektedir. İş kaynaklı çatışmanın oluşumuna zemin hazırlayan etmenler arasında aşırı iş yükü ayrı bir öneme sahiptir. İş yükünün fazlalığı bireyin işini zamanında yetiştirememesine ve bireyin üzerinde yaratmış olduğu stres ve baskı ile çatışmaya yol açabilmektedir (Reid & Nygren, 1988).

Çalışanların sahip olduğu özellikleri örgütsel amaçlar doğrultusunda kullanabilmesi için işten kaynaklanan bazı olumsuz durumların örgütler tarafından düzeltilmesi veya önlem alınması gerekmektedir ki aşırı iş yükü, iş stresi ve çalışanlar arasındaki işe bağlı çatışmalar bu olumsuz durumlar arasında yer almaktadır (Altay & Turunç, 2018; Berg ve Hallberg, 1999; Dorrian vd., 2011; Dağdeviren, Eraslan & Kurt, 2013; Çuhadar & Gencer, 2016).

Bu bağlamda çalışanların iş yükü algılamalarının işyeri çatışması üzerindeki etkisi ve bu etkide işe bağlı stresin aracı rolünün olup olmadığı bu çalışmanın sorunsalı olarak belirlenmiştir.

LİTERATÜR TARAMASI

Literatürde doğrudan iş yükü stres ve çatışma ilişkisini ortaya koyan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Farklı değişkenlerle yapılan bazı araştırmalara göre, “hemşirelerin iş stresi, iş yükü, iş kontrolü ve sosyal destek düzeyi ile tıbbi hataya eğilimleri arasındaki ilişkiyi” belirlemek amacıyla yapılan bir araştırmada, iş yükü ile iş stresi arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir (Sayılan ve Boğa, 2018:11). Kaynak (2021) tarafından yapılan araştırmada, iş güvencesizliği algısının tükenmişliği ve iş yükü algısını, iş yükü algısının ise tükenmişliği etkilediği tespit edilmiştir.

Bir diğer araştırmanın bulgularına göre; çalışanların aşırı iş yükü düzeylerinin iş ve yaşam doyumu ile negatif ve anlamlı, işe bağlı gerginlik ile pozitif ve anlamlı olarak ilişkili olduğu görülmüştür. Böylece çalışanların aşırı iş yükü düzeylerinin hem iş doyumu hem de yaşam doyumu üzerindeki etkisinde işe bağlı gerginliğin kısmi aracılık rolünün olduğu vurgulanmıştır (Kambur, 2018).

Van ve Geurts (2001) yaptıkları çalışmada, aşırı iş yükü altında çalışanların tükenmişlik sendromu yaşadığını ve ruh sağlıklarını kaybetme riski taşıdıklarını ortaya koymuşlardır. Keser (2006), çağrı merkezi çalışanları ile yaptığı araştırmasında, aşırı iş yükü altında çalışanların iş doyumlarının düşük olduğunu belirtmektedir. Geurts ve arkadaşları (2003) çalışmalarında, aşırı iş yükünün çalışanların iyi olma halini olumsuz olarak etkilediği ve huzursuzluğa neden olduklarını belirtmişlerdir. Bir başka çalışmada, aşırı iş yükü ile iş-aile çatışması, duygusal tükenme ve işe karşı duyarsızlaşma arasında pozitif bir ilişkinin olduğunu açıklanmıştır (Tayfur ve Aslan, 2012). Çelik ve Çıra (2013) çalışmalarında aşırı iş yükü ile işten ayrılma niyeti arasında pozitif bir ilişkinin olduğunu bildirmişlerdir. Çatışma ve iş yükü arasındaki ilişkilere yönelik bazı araştırmalarda ise, kişilerarası çatışmadan ziyade iş-aile çatışması konusu araştırılmıştır. Kahraman ve Çelik (2018) çalışmalarında, akademisyenlerin iş yükü algıları ile aile ve iş çatışmaları arasındaki ilişkiyi incelemiş ve iş yükü ile iş-aile çatışması arasında pozitif yönlü orta düzey ilişki saptamışlardır. Korkmazer ve Aksoy (2020) araştırmalarında iş yükü fazlalığı algısının yaşam kalitesi üzerindeki etkisinde iş- aile çatışmasının aracı rolünün ortaya konulmasını amaçlamışlardır. Sağlık bakanlığına bağlı devlet hastanelerinde uyguladıkları anket sonuçlarına göre iş yükü fazlalığı algısının, yaşam kalitesini negatif yönde çok düşük düzeyde etkilediği, işten aileye çatışma ve aileden işe çatışmayı pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. İşten aileye ve aileden işe çatışmanın ise yaşam kalitesini negatif yönde etkilediği ortaya konulmuştur.

Bu bağlamda yapılan araştırmalara dayanılarak aşırı iş yükünün iş stresini ve işyerinde kişilerarası çatışmayı pozitif yönde etkileyeceği, iş stresinin de çatışmayı pozitif yönde etkileyebileceği düşünüldüğünde, aşırı iş yükü ile işyerindeki çatışma arasındaki ilişkide iş stresinin aracılık rolü araştırılmak istenmiştir. Bu bağlamda aşağıdaki hipotez ileri sürülmüştür;

H₁: Algılanan aşırı iş yükünün kişilerarası işyerindeki çatışma üzerindeki etkisinde iş stresinin tam aracı rolü vardır.

YÖNTEM

Araştırmanın temel amacı, çalışanların aşırı iş yükü algılamalarının işyerindeki çatışma üzerindeki etkisinde iş stresinin aracı rolünün incelenmesidir. Bu amaçla bir ilimizde araba koltuk imalatı yapan bir şirkette istihdam edilen toplam 63 beyaz yakalı çalışana, insan kaynakları departmanı aracılığı ile anketler gönderilmiştir. Anketlerin uygulanmasında herhangi bir örnekleme yöntemi uygulanmamış, tam sayım yöntemiyle anketin tüm beyaz yakalı çalışanlara ulaşması hedeflenmiştir. Gerçekleştirilen uygulama sonrasında, 6 anketin verisinde eksikler olduğu gözlenmiş ve bu nedenle ilgili anketler iptal edilmiş, toplamda 57

katılımcının görüşleriyle çalışma değerlendirilmiştir. Anketlere cevap veren 57 kişiden 25 kişinin yönetim görevi bulunmakta olup, 19'u kadın, 38'i erkektir. Katılımcıların yaşları 18 ile 50 arasında değişmekte olup çoğunluğu (32 kişi) 26-33 yaş arasındadır. Katılımcıların 47'si üniversite, 3'ü yüksek lisans ve diğerleri ön lisans mezunudur. Katılımcıların 24'ü mühendis olarak görev yapmaktadır. Katılımcıların deneyimleri ise ağırlıklı olarak 0-5 yıl arasındadır (37 kişi).

Araştırmada verilerin toplanmasında anket yönteminden yararlanılmıştır. Kişisel bilgi formunun yanı sıra, aşağıda belirtilen ölçekler kullanılmıştır. Ölçeklere ilişkin güvenilirlik hesaplamasında ise, Cronbach Alfa (α) değerleri kullanılmıştır. Bir ölçeğin güvenilir sayılabilmesi α değerlerinin 0,70'nin üzerinde olmasına bağlıdır (Hair vd., 2017, s. 122; Nunnally ve Bernstein, 1994, s. 265). Tüm ölçeklerde sosyal bilimlerde kabul edilen 0,70 sınırından büyük olup, kullanılan ölçeklerin güvenilir olduğu anlaşılmıştır.

- İş stresini ölçmek amacıyla, House ve Rizzo (1972) tarafından geliştirilen ve Efeoğlu (2006) tarafından Türkçeye uyarlanan ve duygusal ve fiziksel belirtilerle ilgili olası sonuçları kapsayan, işin ihtiyaçlarından kaynaklanan, var olan sıkıntı ve gerilimin ölçülmesi için hazırlanmış 7 ifadeden oluşan tek faktörlü İş Stresi Ölçeği kullanılmıştır. Ölçek 5'li Likert tipindedir ve ölçeğin içsel tutarlık oranı (α); 0,87 olarak belirlenmiştir.
- İş yükünü ölçmek amacıyla Paul Spector ve Steve Jex (1998) tarafından geliştirilen, Keser, Öngen ve Aytaç (2017) tarafından Türkçe geçerlik güvenilirlik çalışması yapılan 5 maddelik Niceliksel İş Yüğü Envanteri kullanılmıştır. Ölçek 5'li Likert tipindedir ve ölçeğin içsel tutarlık oranı (α); 0,87 olarak belirlenmiştir.
- Çatışmayı ölçmek amacıyla, Paul E. Spector ve Steve M. Jex (1998) tarafından geliştirilen ve Aytaç ve Başol (2018) tarafından geçerlik güvenilirliği yapılan ve 4 maddeden oluşan İşyerinde Kişilerarası Çatışma Ölçeği kullanılmıştır. Ölçek 5'li Likert tipindedir ve ölçeğin içsel tutarlık oranı (α); 0,75 olarak belirlenmiştir.

Araştırmada veri analizi için SPSS 24 ve SmartPLS 3 paket programlarından faydalanılmış, demografik özellikler özetlenerek betimleyici istatistikler hesaplanmıştır. Değişkenlere ilişkin güvenilirlik ve geçerlilik analizleri ile sonrasında gerçekleştirilen hipotez testlerinde SmartPLS 3 programı kullanılmıştır.

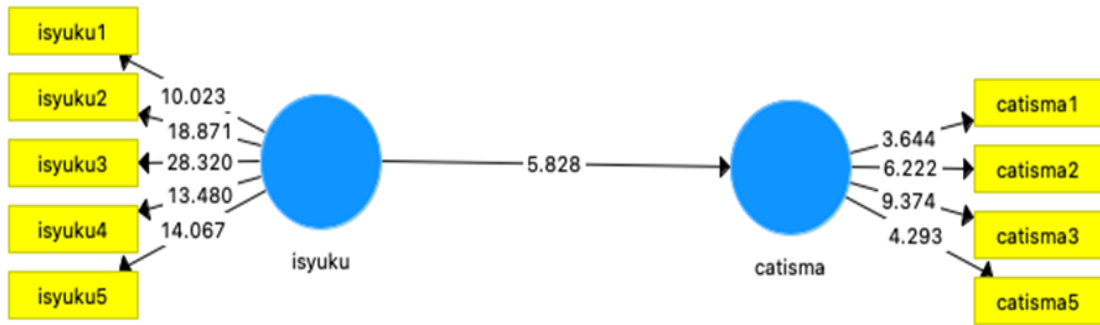
SmartPLS, araştırmanın tahmin odaklı gerçekleştirilmesi durumunda tercih edilmekte olan, ayrıca, araştırmada kullanılan veri, analiz için belirli varsayımlara sahip olmadığında örneğin örneklemin küçük olması ve/veya verinin normal dağılmaması durumunda sağlam tahminler ortaya koyan ve bootstrapping tekniği kullanarak örneklem sayısını sanal olarak büyüten bir yöntemdir (Hair vd, 2017: 19; Hair vd., 2014: 108). Bu tekniğin esası, mevcut veri setinden çok büyük veri setleri üretmek üzere yeniden örnekleme yapmasıdır (Sacchi, 1998, Başol, 2018; Başol ve Yalçın, 2021). Bu teknik, yoğun matematik formüllerden uzak, sınırlı varsayımlara sahip, anlaşılması ve kullanılması oldukça kolay bir metottur (Simon ve Bruce, 1991, Nascimento ve Macedo, 2016) ve özellikle bilinen istatistiksel metotların ve varsayımların yetersiz kaldığı durumlarda güvenilir sonuçlar vermektedir. Ancak bu teknik yapılan analizle durumu genellemek yerine sadece lokal olarak verilerin elde edildiği ortamdaki duruma ait değerlendirmeleri göstermektedir. Nitekim bu araştırmada, örneklem hacminin küçük olması, evrenin yapısı itibarıyla örneklemin yükseltilemeyecek olması nedeniyle SmartPLS programı tercih edilmiştir.

SmartPLS 3 programında, ileri sürülen modelin güvenilirlik ve geçerliği için; madde güvenilirlik, yapı güvenilirlik, içsel tutarlık, yakınsak geçerlik ve ayrık geçerlik analizleri gerçekleştirilmektedir. Buna göre modelin güvenilirliği için; harici yüklerin 0,60'ın üzerinde, yapı güvenilirlik değerlerinin 0,70'in üzerinde ve içsel tutarlık değerlerinin 0,60'ın üzerinde olması (Mohamad, vd., 2015, 165); gerekmektedir. Modelin geçerliği için ise; çıkarılan ortak

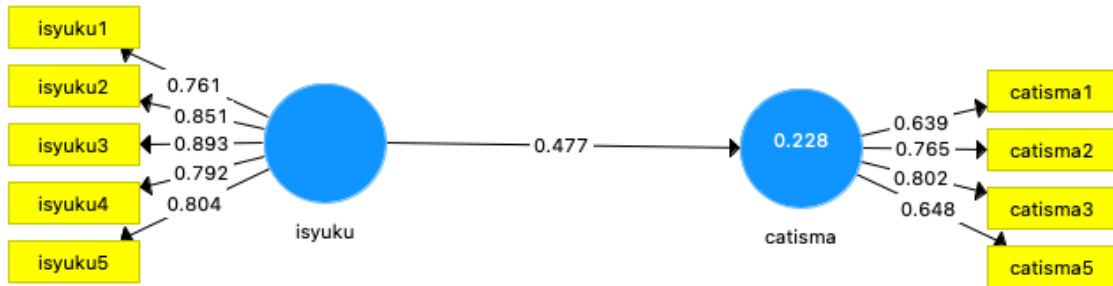
varyans değerlerinin (AVE) değerinin 0,50'nin üzerinde olması (Bagozzi ve Yi, 1988, 80) ve AVE değerinin karekökü olarak hesaplanan değerlerin ilgili sütundaki korelasyon değerlerinden büyük olması (Nascimento ve Silva Macedo, 2016, 295) beklenmektedir.

BULGULAR

İleri sürülen hipotezin incelenebilmesi için öncelikle iş yükü ile çatışma arasındaki ilişkinin anlamlı olduğunun tespit edilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda gerçekleştirilen analiz sonuçları iş yükü ve çatışma değişkenlerindeki faktör yüklerinin, yapı güvenirlilik ve içsel tutarlık değerlerinin uygun olduğunu göstermektedir. Ayrıca modelin yakınsak geçerlik ve ayırık geçerlik değerleri de uygundur. Buna göre ileri sürülen model güvenilir ve geçerlidir. Elde edilen sonuçlar (Şekil 1 ve Şekil 2); iş yükünün çatışmayı arttırdığını göstermektedir (0.47; t: 5.82) ve modelin R^2 değeri 0,22 olarak hesaplanmıştır.

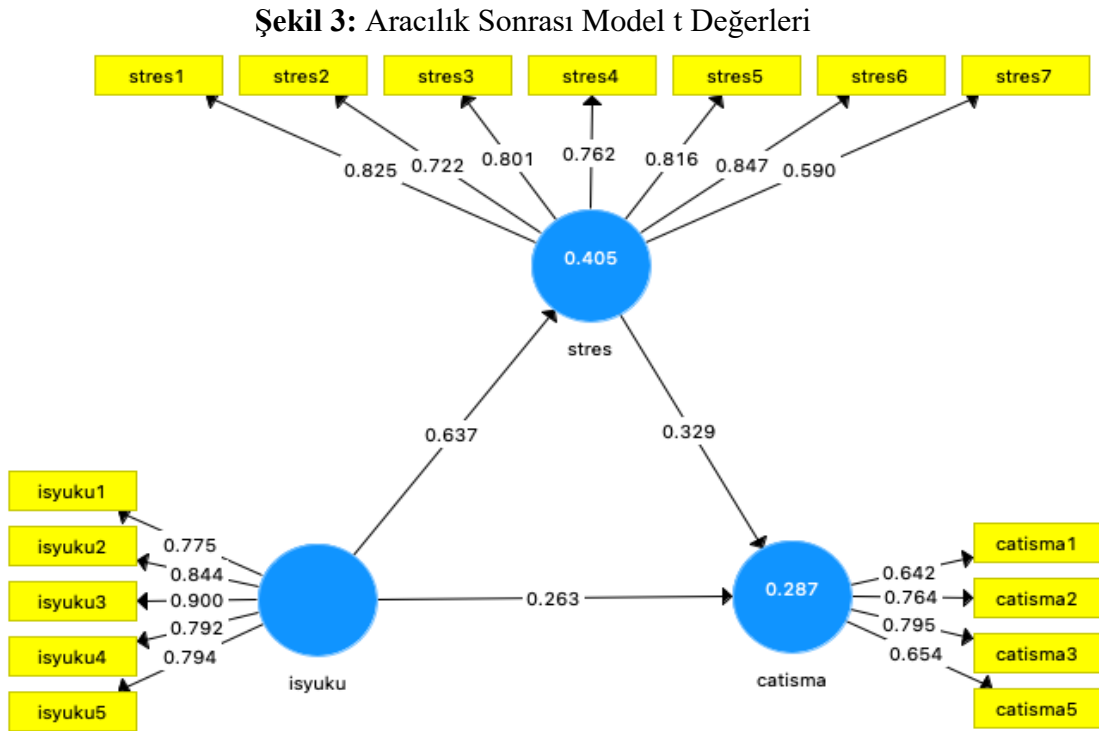
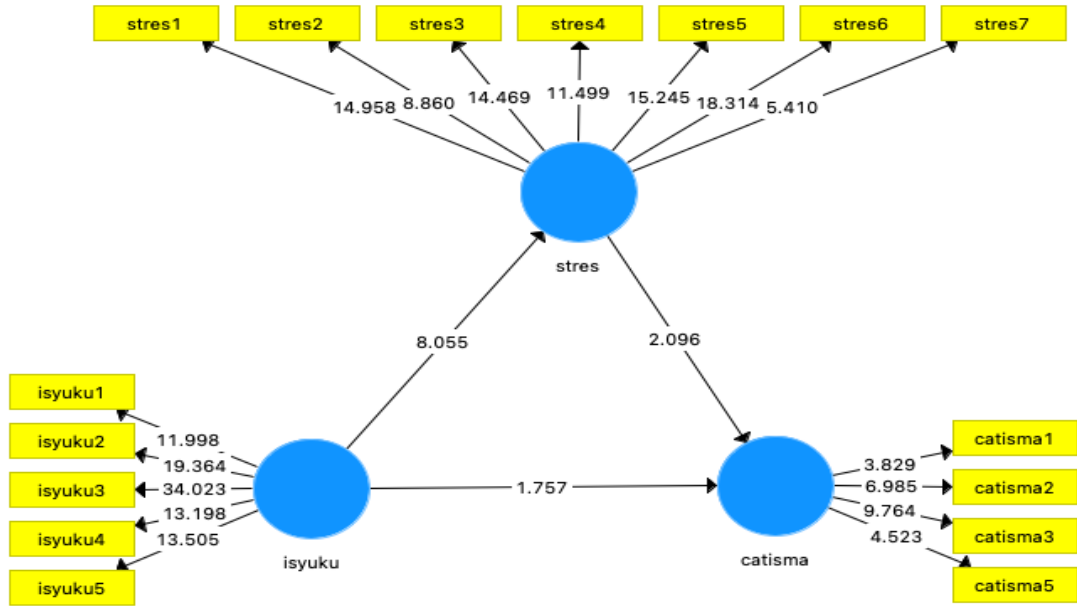


Şekil 1: Aracılık Öncesi Model t Değerleri



Şekil 2: Aracılık Öncesi Model Katsayı Değerleri

İleri sürülen hipotezin incelenebilmesi için tasarlanan modelde de iş yükü, çatışma ve stres değişkenlerindeki faktör yüklerinin, yapı güvenirlilik ve içsel tutarlık değerlerinin uygun olduğu görülmektedir. Ayrıca modelin yakınsak geçerlik ve ayırık geçerlik değerleri de uygundur. Buna göre ileri sürülen aracılık modeli güvenilir ve geçerli bir modeldir. Elde edilen sonuçlar (Şekil 3 ve Şekil 4); iş yükünün çatışma üzerindeki etkisinde stresin tam aracılık rolü olduğunu göstermektedir ve modelin R^2 değeri 0,28 olarak hesaplanmıştır.



Gerçekleştirilen araştırma sonuçları karşılaştırmalı olarak incelendiğinde; ilk modelde (Şekil 1 ve Şekil 2), iş yükünün çatışma üzerinde (0.47; t: 5.82) anlamlı bir etkisinin olduğu ancak stresin aracılığı söz konusu olduğunda (Şekil 3 ve Şekil 4) bu etkinin ortadan kalktığı görülmüştür (0.26; t: 1.75). Aynı zamanda iki modelin R^2 değerleri karşılaştırıldığında açıklayıcılık oranında meydana gelen bir değişme de söz konusudur (R^2 : 0.22-> 0.28). Buna göre, iş yükü çatışmayı doğrudan etkilememekte olup; iş yükü stresi arttırmakta, artan stres de kişilerarası çatışmayı doğurmaktadır. Sonuç olarak, algılanan iş yükü ile işyerinde çatışma arasındaki ilişkide iş stresinin tam aracı rolü olduğu tespit edilmiştir (t: 5.82-> t: 1.75). Diğer bir ifade ile ileri sürülen H_1 hipotezi kabul edilmiştir.

SONUÇ

Bu çalışmadaki bulgular, ağırlıklı olarak tek bir işletmede çalışan beyaz yakalıları temsil etmektedir. Toplumun genelini temsil iddiasında değildir. Yarıdan fazlası iş stresi yaşadıklarını belirtmişlerdir. Bu durum özellikle yönetim görevi olanlarda daha çoğunluktadır. Yarıdan fazlası kendilerinden işlerini hızlı ve kısa sürede yapmalarının istendiğinden şikayetçidir. İleri sürülen hipotez bağlamında; algılanan iş yükü ile işyerinde çatışma arasındaki ilişkide iş stresinin tam aracı rolü olduğu tespit edilmiştir.

Çalışanların aşırı iş yükü düzeyleri onların işe bağlı stresini pozitif yönde etkilemektedir. İşe bağlı stresin, belirsizlik ve yapılan iş miktarının (iş yükü) görece fazla olması veya algılanması sonucunda oluştuğu veya ortaya çıktığı belirtilebilir. Bu durum da kişilerarası çatışmaya neden olmaktadır. Selye (1974) çalışmasında, stresin en belirgin ve önemli öncüllerinden birinin aşırı iş yükü olduğunu belirtmektedir. İş zamanında yetiştirememek, zaman baskısı altında çalışıyor olmak, birbirinden çok farklı, ağır ve yorucu işleri yapmak, diğer bir ifade ile aşırı iş yükü işe bağlı strese neden olan en önemli faktör olarak görülmektedir. Aşırı iş yükünün neden olabileceği fiziksel, bilişsel ve duygusal yorgunluk altında ezilen çalışanların işe bağlı stres yaşamaları ise onları örgüt içinde bazı istenmeyen ve önlenmesi gereken kişilerarası çatışma davranışlarına yöneltebilmektedir. Dolayısıyla işe bağlı strese yol açan aşırı iş yükü ile stres arasında pozitif yönde ilişki olduğu görülmektedir. Nitekim yapılan çalışmalarda, işyerinde aşırı iş yüküne sahip olan çalışanların işe bağlı gerginlik ve stres yaşadıkları ve bu durumun onların performanslarını olumsuz olarak etkilediği bildirilmektedir (Krantz vd., 2005; Luk ve Shaffer, 2005). Aslan (2008) yaptığı araştırmada, bireylerin çatışmayı çözümüleme yöntemlerinin, algıladıkları stres düzeyleriyle ilişkili olup olmadığını araştırmıştır. Çalışmada algılanan stres ile çatışma arasında yüksek düzeyde ilişki görülmüştür. Anlaşıldığı gibi, literatürde her ne kadar iş yükü, iş stresi ve kişilerarası çatışma değişkenlerinin bir arada ele alınıp incelendiği araştırmalara rastlanmasa da bu çalışmada elde edilen bulgular, benzer çalışmalarda elde edilen bazı sonuçlarla örtüşmektedir. Diğer bir ifade ile iş yükü, çalışanların iş stresini arttırmakta, bu durum da kişilerarası çatışmaya yol açmaktadır. İş yükü doğrudan çatışmayı arttırmamakta, ancak stres aracılığı ile zemin oluşturmaktadır.

Bu sonuca göre, mevcut işletmenin, işyerinde kişilerarası çatışmayı ortaya çıkarabilecek nedenleri öncelikle analiz etmesi, stres ve çatışma yönetimine ağırlık vermesi, çalışanların aşırı iş yükünü önlemeleri sadece çalışanların mutlulukları ve tatminleri için değil, aynı zamanda işletmenin verimliliğindeki artış açısından önem taşımaktadır.

KAYNAKÇA

- AbuAlRub, R.F., Al-Zaru, I.M. (2008). Job Stress, Recognition, Job Performance and Intention to Stay at Work Among Jordanian Hospital Nurses. *Journal of Nursing Management*, 16, 227–236
- Akçakanat, T., & Uzunbacak, H. H. (2019). Aşırı İş Yükü Algısının İşten Ayrılma Niyeti Üzerine Etkisinde Sürekli Kaygının Aracılık Rolü. *Alanya Akademik Bakış*, 3(3), 215-230. <https://doi.org/10.29023/Alanyaakademik.558557>
- Altay, M., & Turunç, Ö. (2018). İş Yükü, Çalışma Yaşam Kalitesi ve İşten Ayrılma Niyeti İlişkisi: Lider-Üye Etkileşiminin ve Örgütsel Bağlılığın Aracılık Rolü. *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(17), 191-229. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/Kauibf/579055>
- Aslan Ş. (2008) Bireylerarası Çatışmayı Çözümleme Yöntemlerinin Algılanan Stres Düzeyiyle İlişkilerinin Araştırılması, *KMU İİBF Dergisi*, 10 (15): 303-323
- Atik, A. G. E., & Kozak, P. D. M. A. (2016). İş Yükü Algısı ve İş Yükünün İnsan Kaynakları Yönetiminde Kullanımı: Eskişehir’de Otel İşletmeleri Örneği. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16 (Özel Sayı), 341-366. <https://doi.org/10.18037/Ausbd.417484>
- Ayrim, Y., & Can, G. F. (2018). İş Yükü Minimizasyonunu Hedefleyen Bir İşçi Atama Modeli Önerisi. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi*, 6, 148-158. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/Jesd/359201>
- Bağdoğan, S. Y., Yaman, Ü. T., Bilir, K. B. Ö., & Aytac, S. (2020). Tükenmişlik ve İşe İlişkin Duygular Arasında İş Stresinin Aracı Rolü: Kamu Çalışanları Örneği. *Journal of Economy Culture and Society*, (61), 189-205. <http://doi.org/10.26650/JECS2019-0077>
- Başol, O. (2018). OECD Ülkelerinde Yaşam Tatmini Üzerine Bir Değerlendirme. *İş, Güç Endüstri İlişkileri Dergisi* (20)3, 71 – 86.
- Başol, O. & Yalçın, E. C. (2021). How Does The Digital Economy And Society Index (DESI) Affect Labor Market Indicators In Eu Countries? *Human Systems Management* (40)4, 503 – 512.
- Berg, A. & Hallberg, I. R. (1999). Effects of systematic clinical supervision on psychiatric nurses’ sense of coherence, creativity, work related strain, job satisfaction: A prepost test design. *Journal of Psychiatric and Mental Health Nursing*, 6, 371-381.
- Chauvin B., Rohmer O., Spitzstetter F., Raffin D., Schimchowitsch S., Louvet E. (2014). Assessment of Job Stress Factors in a Context of Organizational Change, *Revue Européenne De Psychologie Appliquée*, 64,299–306.
- Çakıcı, A., Özkan, C., & Akyüz, B. H. (2013). İş Yükü Yoğunluğunun, İş ve Yaşam Doyumuna Etkisi Üzerine Otomotiv İşletmelerinde Bir Araştırma. *Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2), 1-26. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/Cagsbd/554383>
- Çelik, M. (2016). Tükenmişlik Yaşam Doyumu ve İş Yükü İlişkisi: Denizli’de Faaliyet Gösteren Muhasebe Meslek Mensupları Üzerinde Bir Araştırma. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21(4), 1139-1152. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/Sdiiibfd/701213>
- Çuhadar, M., & Gencer, Z. (2016). Konaklama İşletmelerinde Çalışan İşgörenlerin Aşırı İş Yükü ve Örgütsel Bağlılık Algıları: Side ve Belek Örneği. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21(4), 1323-1346. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/sdiiibfd/701811>
- Dağdeviren, M., Eraslan, E., & Kurt, M. (2013). Çalışanların Toplam İş Yükü Seviyelerinin Belirlenmesine Yönelik Bir Model ve Uygulaması. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 20(4), 0. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/Gazimmdf/88963>
- Dorrian, J., Balk, S. D. & Dawson, D. (2011). Work hours, workload, sleep and fatigue in Australian Rail Industry employees. *Applied Ergonomics*, 42, 202-209.
- Efeoğlu, İ.E. (2006). İş-Aile Yaşam Çatışmasının İş Stresi, İş Doyumu ve Örgütsel Bağlılık Üzerindeki Etkileri: İlaç Sektöründe Bir Araştırma. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Adana.*
- Faiz, E. (2019). Aşırı İş Yükü ve Tükenmişlik Sendromunun İşten Ayrılma Niyeti Üzerindeki Etkisi: Satış Personelleri Üzerinde Bir Araştırma. *Çalışma İlişkileri Dergisi*, 10 (1), 26-38. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/Cider/541043>
- Greenhaus, J. H., Parasuraman S., Granrose C.S., Rabinowitz, S. & Beutell N.J. (1989) Sources of Work- Family Conflict Among Two Career Couples. *Journal of Vocational Behaviour*, 34, 133-153.
- Hair, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., & Sarstedt, M. (2017). *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)* (2. ed.). Thousand Oaks: Sage.
- Hair, J. F., Sarstedt, M., Ringle, C. M., Smith, D., & Reams, R. (2014). Partial Least Squares Structural Equation Modeling (Pls-Sem): A Useful Tool for Family Business Researchers. *Journal of Family Business Strategy*, 5(1), 105-115. doi: 10.1016/j.jfbs.2014.01.002
- House, R.J., Rizzo, J.R. (1972). Role Conflict and Ambiguity as Critical Variables in a Model of Organizational Behavior. *Organizational Behavior & Human Performance*, 7, 467-505
- Jou R.C., WeiKuo C., LingTang M.A (2013). Study of Job Stress and Turnover Tendency Among Airtraffic Controllers: The Mediating Effects Of Job Satisfaction, *Transportation Research Part E:57*, 95–104.
- Kahraman, Ü., & Çelik, K. (2018). Akademisyenlerin iş yükü algıları ile iş ve aile çatışmaları arasındaki ilişki. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, (1), 95-105.
- Kanbur, E. (2018). Aşırı İş Yükünün İş ve Yaşam Doyumu Üzerindeki Etkisi: İşe Bağlı Gerginliğin Aracı Rolü, *İş ve İnsan Dergisi*, 5 (2): 125-143, <http://doi:10.18394/iid.375457> e-ISSN 2148-967X
- Karimi, R., Alipour, F., (2011). Social Support and Job Stress: Moderation Role of Locus of Control’, *Journal of Asian Scientific Research*, 1(6), 285-290.
- Kaynak, İ. (2021). İş Güvencesizliğinin Tükenmişliğe Etkisinde İş Yükü Algısının Rolü, *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 13 (2), 1907-1922.
- Korkmazer, F., & Aksoy, A. (2020). İş Yükü Fazlalığının Yaşam Kalitesi Üzerindeki Etkisinde İş- Aile Çatışmasının Aracı Rolü: Sağlık Sektöründe Bir Uygulama. *Business & Management Studies: An International Journal*, 8(2), 1628-1657. <https://doi.org/10.15295/Bmij.V8i2.1482>
- Krantz, G., Berntsson, L. & Lundberg, U. (2005). Total workload, work stress and perceived symptoms in Swedish male and female white-collar employees. *European Journal of Public Health*, 15(2), 209-214.

- Lau, C., Low, L. & Eggleton, I. (1995). The impact of reliance on accounting performance measures on jobrelated tension and managerial performance: Additional evidence. *Accounting, Organizations and Society*, 20, 359-381.
- Mohamad, M. M., Sulaiman, N. L., Sern, L. C., Salleh, K. M. (2015). Measuring the validity and reliability of research instruments. *Procedia- Social and Behavioral Sciences*, 204, 164-171.
- Nascimento, J. C. H. B., Macedo, M. A. S. (2016). Structural equation models using partial least squares: An example of the application of Smartpls in accounting research. *Revista de Educação e Pesquisa em Contabilidade*, 10(3), 282-305.
- Nishitani N., Sakakibara H (2010). Job Stress Factors, Stress Response and Social Support in Association With Insomnia of Japanese Male Workers, *Industrial Health*, 48, 178-184
- Reid K., Taylor M (2015). Social Support, Stress, and Maternal Postpartum Depression: A Comparison of Supportive Relationship, *Social Science Research*, 54, 246-262.
- Reid, G. B. & Nygren, T. E. (1988). The subjective workload assessment technique: A scaling procedure for measuring mental workload. *Advances in Psychology*, 52, 185-218.
- Sacchi, M.D., 1998. A bootstrap procedure for high-resolution velocity analysis. *Geophysics*, Vol:63(5)
- Sayılan, A. A.& Boğa, S. M. (2018), Hemşirelerin İş Stresi, İş Yükü, İş Kontrolü ve Sosyal Destek Düzeyi ile Tıbbi Hataya Eğilimleri Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi, *Hemşirelikte Araştırma Geliştirme Dergisi*, 20(1):11-22)
- Selye, H. (1974) *Stress without Distress*. J.B. Lippincott Company, Philadelphia, 171
- Simon, J. L.; Bruce, P. (1991). Resampling: A tool for everyday statistical work. *Chance*, 4(1), 22-32
- Siu, O-L. (2003). Job Stress and Job Performance Among Employees In Hong Kong: The Role of Chinese Work Values and Organizational Commitment, *International Journal of Psychology*, 38 (6), 337-347.
- Tath, M., & Akın, H. B. (2017). Tükenmişlik ile İş Yükü Arasındaki İlişki: Aksaray Defterdarlığında Bir Araştırma. *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(3), 49-62. <https://Dergipark.Org.Tr/Tr/Pub/Aksarayiibd/391827>

THE RELATE BETWEEN LIFE QUALITY AND PERSONAL SAVING BEHAVIORS OF COASTAL FISHING AND AQUACULTURE COMMUNITIES IN KHANH HOA, VIETNAM

Dang Hoang Xuan Huy

Nha Trang University – Vietnam

Hoang Van Tuan

Nha Trang University – Vietnam

Abstract: This study investigates the relationship between quality of life and personal saving behavior of coastal fishing and aquaculture communities in Khanh Hoa, Vietnam, thereby providing policy implications to improve the quality of life of this subject. Research methods of descriptive statistics, reliability analysis Cronbach Alpha, exploratory factor analysis EFA, Binary Logistic model were used in the study. Measurement results show that the score of quality of life of coastal fishing and aquaculture communities in Khanh Hoa area, Vietnam is generally above average, but the gap is still wide and very big. This difference is further analyzed according to each factor affecting quality of life in the study and can lead to the conclusion that: there is a difference in the quality of life scores between the subjects in terms of education, income, age, gender... Besides, the study also examines the opinions of coastal people about the impact of the Covid-19 pandemic on the quality of life in the study area and current situational solutions. Similarly, personal finance behaviors including thrift, risk taking, and other personal finance behaviors are generally above average, and personal thrift has a positively significant impact on quality of life. From the research results, the quality of life for all classes of coastal population

Keywords: personal saving behavior, quality of life, Khanh Hoa, Vietnam

1. INTRODUCTION

Quality of life is one of the global issues. For slow and developing countries, the quality of life of the population is one of the key issues that require governments to take effective measures to improve the situation, first of all in areas rural area. However, the common point of all countries is that in order to improve this situation, each country has formed a chapter to improve the quality of people's life with different forms and solutions (ADB, 2017). Vietnam always considers the issue of improving the quality of life as a cross-cutting goal in the country's socio-economic development. Improving the quality of life is a pressing socio-economic issue that needs to be resolved in order to continue innovating and developing the country towards industrialization and modernization; is the leading factor of political - economic - social significance to achieve the following goals: Rich people, strong country, fair and civilized society (ADB, 2017)

According to research by ADB (2017) and OECD (2016), individual saving behavior and other factors have a positive impact on personal quality of life in high-income countries. However, in low-middle- and low-income countries, there are little research on it. The Government of Vietnam is trying to accelerate the transformation of the economic growth model towards productivity, quality and efficiency along with educational reform, promoting human resource training; encouraging start-up creativity; at the same time with maintaining achievements in hunger eradication and poverty reduction.

Khanh Hoa is a province in the South Central Coast of Vietnam, is one of 28 coastal provinces with a population mainly engaged in agricultural activities, in which the main activities are aquaculture and fishing. produce. This study investigates the relationship

between quality of life and personal savings behavior of coastal communities in Khanh Hoa, from which there are some solutions to improve the quality of life of local coastal the communities.

2. RESEARCH AND FINDINGS

2.1. Development of capture fisheries and aquaculture in Vietnam and Khanh Hoa province

From 1995 - 2020: Vietnamese fisheries output increased strongly, the output increased more than 6 times, from 1.3 million tons in 1995 to 8.4 million tons in 2020, the average annual growth rate of 8%. In which, aquaculture production accounts for 54%, capture made up 46%.

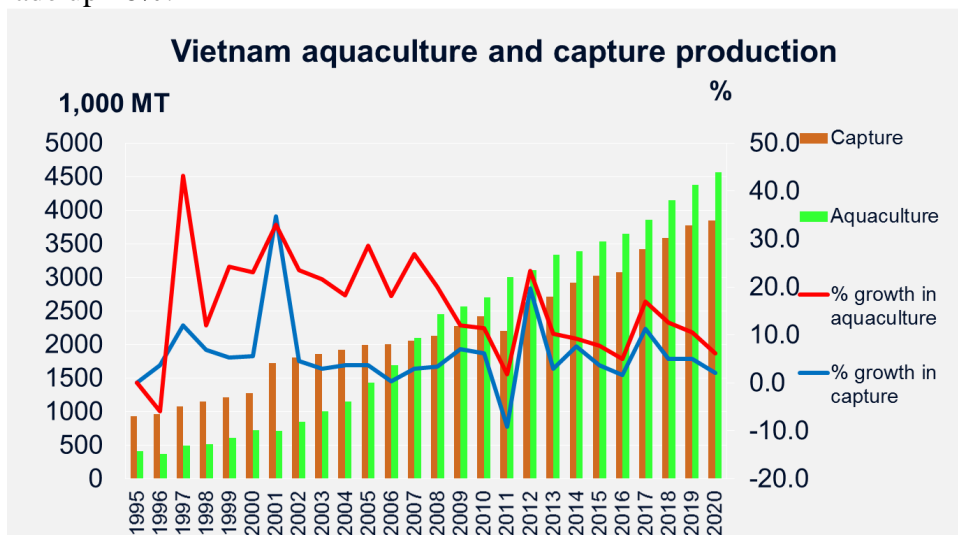


Figure 1. Vietnam aquaculture and capture production
 (<http://seafood.vasep.com.vn/why-buy-seafood/fishery-profile>)

From 1997-2020: Vietnam's seafood exports increased 11 times, with the average annual growth rate of 10% from 758 million USD in 1997 to 8.4 billion USD in 2020.

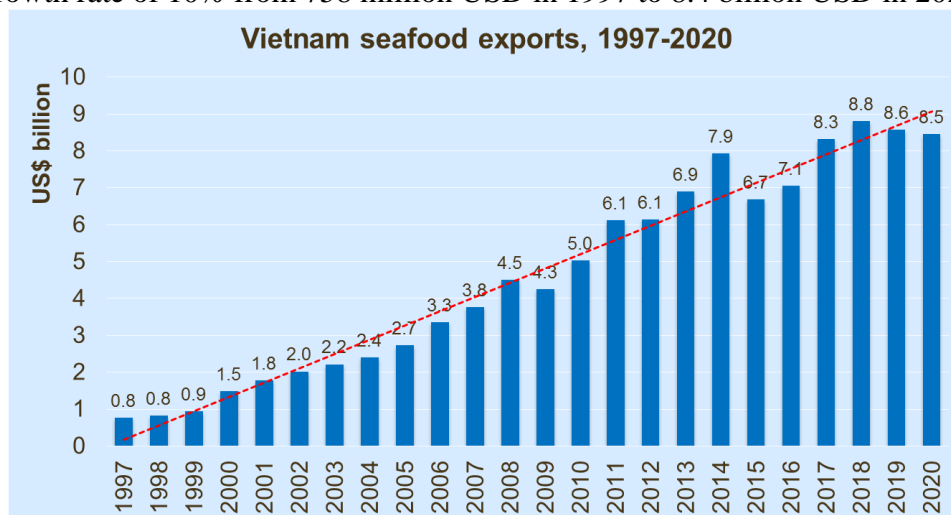


Figure 2. Vietnam seafood exports, 1997- 2020
 (<http://seafood.vasep.com.vn/why-buy-seafood/fishery-profile>)

From 1995 - 2020: Khanhhoa fisheries output increased strongly, the output increased more than 1.9 times, from 59 thousand tons in 1995 to 112 thousand tons in 2020, the average annual growth rate of 2.8%.

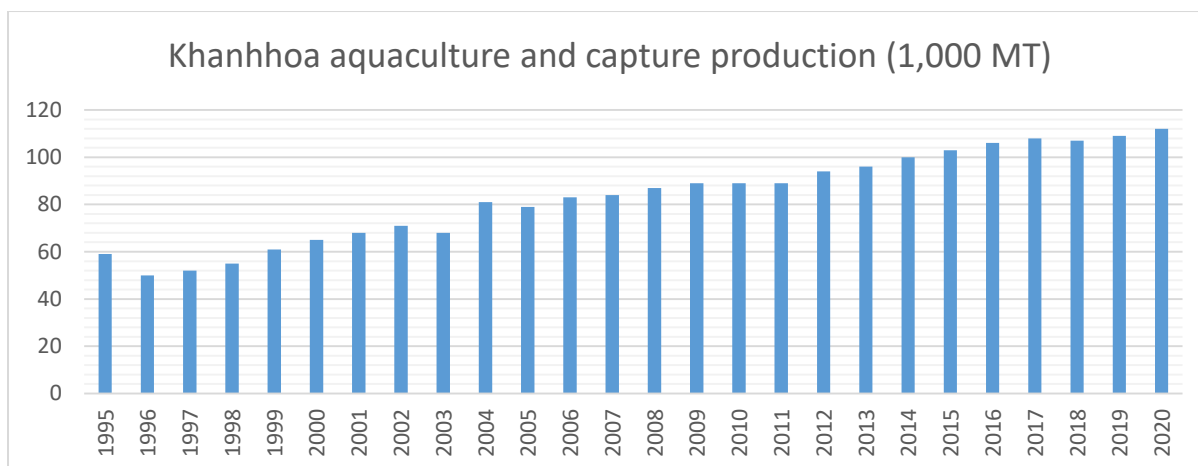


Figure 3. Khanh Hoa aquaculture and capture production, 1995-2020
(<https://www.gso.gov.vn>)

2.2. Theoretical basis and overview of related studies

2.2.1. Life quality

More and more research on life satisfaction is taking place, in different studies, there are different angles and are measured by different criteria and scales. But in general, life satisfaction is a subjective cognitive evaluation process, which can be defined as follows: According to Ed Diener (1985), it is “an overall assessment of the quality of life of the individual. an individual according to his own standards”. Whether an individual is satisfied or dissatisfied with their quality of life is based on their comparison on the basis of specific standards, not on values.

Theoretically there are different views on an individual's life satisfaction. According to the interpretation of Jussi Suikkanen (2011), he offers three different explanations for life satisfaction.

Firstly, an individual only feels satisfied with their life when that individual has thoughts, perceptions, visualizations and even plans about their life up to the present time. that they perceive real life to be completely in line with what they expected and according to their plan.

Second, an individual's sense of satisfaction can be derived from their very subjective feelings without comparison or contrast with real life. Each individual will feel satisfied with their own life when at the time of making the assessment they have positive emotions and are satisfied with what they already have.

Third, at a certain point individuals have perceptions, expectations or plans for their lives and feel satisfied with what they expect.

In short, life satisfaction is the comparison between current practice and self-assessment standards. The socialization process, cultural environment and individual characteristics will be the core factors that provide the standard system for self-assessment and the level of satisfaction with each individual's life.

2.2.2. Personal saving behavior

Personal saving behavior and factors affecting personal saving behavior. Personal saving is a behavior where each person has the ability to control their spending plan well, try to reduce spending, reduce recurring expenses to create a financial accumulation in the future. Strengthening financial literacy through financial education is one of the positive measures to improve personal saving behavior. Besides, there are other factors that affect it such as:

Personal Savings Cycle: Studies often explain individual saving behavior according to the theory of the life cycle of savings (Modigliani et al., 1954). Accordingly, the personal

saving behavior of an individual often follows the following rules: In the period of high income, they often increase their savings and gradually decrease their spending; At the retirement stage, the individual usually uses the money previously saved (Modigliani et al., 1954).

Personal finance behaviors include thrift, risk taking, and other personal finance behaviors in general.

2.2.3. Relationship between Personal Savings Behavior and Quality of Life

The link between financial stress and health risks: Finnish researchers have found that: Financial stress is one of the causes of poor health, they are related to various medical conditions. migraine, cardiovascular disease. And, people with work or money-related stress are at increased risk of heart disease, diabetes, and even stroke. In addition, the consequences of financial stress can also lead to unhealthy lifestyle habits, from uncontrolled eating, to smoking, to insomnia. Financial stress can negatively affect mental health, and contribute to depression and other psychological disorders. Physical injury due to economic insecurity”, or those with unstable financial status have a higher level of health damage.

Financial literacy and savings schemes can be very effective in overcoming critical illnesses (because of savings) (Clark et al., 2008). However, how the learning process changes decision-making about saving and investment is unclear (Maki, 2004). In a study published in the journal Science in 2013, experts tested the thinking ability, measuring the level of cognitive control of the study subjects. Research shows that daily financial worries require more brain and cognitive activity, reducing the ability to think for other things. Research also shows that this indicator is not related to a person's low or high income, but to the person's perception of his or her financial status.

As can be seen, the studies show the general impact of financial saving behavior and other factors (including some demographic factors: age, male and female, education level, etc.) quality of life in general, including saving behavior (different by country, by group of people...). People with high financial literacy, understanding and capacity for financial planning are often associated with or expected to use or make information-based decisions for efficient use or allocation of financial resources. ; which results in personal financial well-being (amount of savings); individuals use capital effectively, personal financial well-being improves... is the foundation for welfare, social security and, more broadly, contributes to the sustainable development of the economy, greatly affecting the quality of life. individual's quality of life.

2.2.4. Review of related studies

- Research on quality of life

While the whole world is choosing the GDP index as a measure of prosperity and development, in Bhutan this indicator is removed and replaced by GNH (Gross National Happiness). Here they do not push hard on industrial development but live a peaceful life, slowly focusing more on quality of life and spiritual values. In 1972, former Bhutanese King Jigme Singye Wangchuck used GHP instead of GDP to take people's satisfaction with life, with society as a measure when making socio-economic development policies.

According to Knop et al. (1973) there are two problems when it comes to the concept of community satisfaction. That is the very term "community" and the meaning of "satisfaction", specifically:

The concept of "community" has two approaches: community is seen as a real social form expressed through locality and community is identified in a wide range of typical activities in life. daily. As for the meaning of satisfaction, it is considered as the perceptions and evaluations of individuals about what they have experienced and felt by the community.

There have been many studies identifying the impact on community satisfaction from different angles.

Personal characteristics: Age, gender of head of household, personal awareness and experience, family size, occupation, number of years living in the locality, years of schooling/education level; main income earners in the family, immigrants/locals (Davies, 1945; Marans et al., 1975).

Income: Income, higher income opportunities, local livelihoods, financial security for retirement/retirement (Marans et al., 1975; Ladewig et al., 1980).

Employment: Opportunity to find a job for yourself; job security/stability; career advancement opportunities; employment for women; employment for the elderly; employment for the less fortunate (Wikinson, 1991; Filkins et al, 1999, quoted from Rebecca Filkins, 2000).

2.3. Research Methods

2.3.1. Sampling

The author randomly selected 500 individuals from the coastal community of Khanh Hoa, Vietnam. There were 550 questionnaires distributed, resulting in 500 respondents. Descriptive statistics show that the surveyed people are distributed in almost all the coastal communities of Khanh Hoa, with all subjects of education, age, gender, etc.

Most of the interviewers had life quality knowledge and data collection experience. Selected interviewers received training prior to conducting the questionnaire to familiarize them with the questionnaire. The survey uncovered a number of common problems for coastal communities. It takes a long time to reach the head of household who can provide accurate information in the questionnaire.

The data collected may be affected by some perceived biases of the respondents, even though the questionnaire was carefully prepared. Coastal people often do not keep standard accounting records (income statements..), so people have to recall based on memory, when asked for some details about past activities. Cross-checking of the data during and after the survey did not show any extremely wrong or impossible answers, so the answers of the people living along the coast of Khanh Hoa can be trusted.

2.3.2. Variables

2.3.2.1. Dependent variable Personal saving behavior

The saving behavior of individuals is considered a financial behavior based on certain motivations and responsibilities for their future (social behavior), so if they have the capacity to balance personal finances will be able to accumulate and save. The authors use savings frequency to measure individual saving behavior. Thus, how often does an individual save according to frequency to save money or save money for contingency and future needs. Subjects were asked about 5 levels of saving or saving behavior respectively: never, rarely; occasionally, relatively often, very often. We can define a threshold for “saving” behavior when an individual “occurs very often to save money for the future” (can be considered positive) and a group has “rarely saves money”. money for the future” (restrictive or negative). Measure with a binary variable to evaluate this behavior, in which Personal Savings Behavior takes the value "1" when there is an occasional to very frequent behavior to save money for the future, receiving the value “0” is for rarely and never to save money for the future.

2.3.2.2. Independent variables

Based on the analytical framework of Muhammad I. A. and Behrooz G. (2015), Lusardi (2008) and Lusardi and Mitchell (2007a, 2007b, 2008).

Personal finance behaviors include thrift, risk taking, and other personal finance behaviors. Thrift behavior is measured from 1 to 5, corresponding from absolutely no savings to a very high level of financial savings.

Demographic variables: gender, age, education, occupation, religion, education, income

2.3.3. Research hypothesis on saving behavior

Research on the relationship between the dependent variable and the independent variable with the testing of research hypotheses:

Hypothesis 1: Personal saving behavior has a positive impact on quality of life (+)

Table 1: Interpretation of variables

Factor/variable	Symbol	Explain/ measure	Get value ("=1" if true; "=0" otherwise	Expected effect of dependent variable
Personal saving behavior	Saving	Check out the questionnaire	Score from average or above =1	+
Gender	Gend	Male =1; female =0	Male =1	+
Age	Age	Age/year of birth	From 30 years old and above = 1	+
Academic level	Edu	Levels of study	From university and above = 1	+
Personal occupation	Job	Personal occupation	Fishery = 1	+
Monthly income	Income	Income	Income from 10 million or more = 1	+
Religion	Religion	Religion	Having a religion =1	+

(Source: Author's compilation)

Hypothesis 2: Individual demographic characteristics have an impact on quality of life. This hypothesis can be divided into:

- (i) Different genders, individual quality of life is different
- (ii) Age has a positive relationship with the quality of personal life (+)
- (iii) Occupation is positively related to quality of personal life (+)
- (iv) Religion has a positive relationship with quality of life (+)
- (v) Education level is positively related to personal quality of life (+)
- (vi) Income level is positively related to personal quality of life (+)

2.3.4. Analytical model

Research based on econometric model research by Peter J. Morgan and Long Q. Trinh, 2017; Agnew, J.R., H. Bateman, and S. Thorp. (2013) and refer to N.S. Mahdzan, and S. Tabiani, 2013... Specifically to determine the impact of personal saving behavior on quality of life, the study will test according to the following equation:

$$\text{Lifequality}_i = \beta_0 + \beta_1 \text{Save}_i + \beta_2 \text{Income}_i + \beta_3 \text{Xi} \beta_3$$

Save_i is a dummy variable, taking the value of one (1) if the individual comes very often to save money for the future (saving) and if the word rarely and never saves money for the future. future, this variable will take the value zero (0);

Save_i variable measure personal savings (points);

β₁ measures the impact of personal savings on individual quality of life;

Income_i income level of individual i;

Xi is the control vector and ε_i is the i-th error;

β_0 is a constant or coefficient of freedom; β_2 , β_3 are the correlation coefficients of the impact of income on quality of life;

Because the dependent variable is a variable that receives two different values (dichotomous, binary), the research uses an analytical model that is a Binary Logistic model. Binary Logistic analysis model uses binary regression or binary take value (takes two values: 1 and 0).

The test model is based on the theory to bring the influencing factors (statistically significant, 5%) to the quality of life.

2.3.5. Binary Logistic regression test results

(1) Statistics

By sex: 222 people are male, accounting for 44.4% and 278 people are female, accounting for 55.6%.

By age group: In terms of age, it can be seen that the survey subjects are concentrated in many different ages, however, they are concentrated in two age groups, which are from 31 to 40 years old, accounting for 9.1% and aged 41-50 years old accounted for 51.2%.

Occupation: Fishery (farming and fishing account for over 87.5%

By education level: In general, the fishing population here has a relatively high level of education, the majority of the population with university degrees accounts for the largest proportion of 51.5%. High school level accounts for 18.5%.

Religion: yes 43.7%, other than 39.1% and other 17.2%

By monthly income: In general, coastal residents in Khanh Hoa have a fairly rich income at different levels, accounting for most of the income level of 5 - 10 million/month, accounting for 38.3%% and the average income of Khanh Hoa province. income of 10-15 million/month, accounting for 28.9%, showing that the average income of the population is at a good level.

Table 2: Descriptive statistics of data

Classification criteria	Quantity	Proportion in sample (%)
1. By gender		
Male	222	44.4
Female	278	55.6
2. By age group		
Under 20 years old	84	16.8
20-30 years old	22	4.4
31-40 years old	45.5	9.1
41-50 years old	256	51.2
51-60 years old	56.5	11.3
Over age 60	36	7.2
3. Occupation		
Aquaculture	160	31.9

Capture	278	55.6
Other	63	12.5
4. Religion		
Yes	219	43.7
No	196	39.1
Other	86	17.2
5. Education		
High school	93	18.5
Intermediate college	258	51.5
University	59	11.8
Graduate	50	9.9
Is different	42	8.3
6. Income/month		
Under 5 million VND/month	57	11.3
From 5-10 million VND/month	192	38.3
10-15 million VND/month	145	28.9
Over 15 million/month	108	21.5

*1 USD is almost equal to 23000 Vietnam Dong
 (Source: Survey results)*

In addition, the study also examines the opinions of coastal people about the impact of the Covid-19 pandemic on the quality of life in the study area and the current solutions. The COVID-19 pandemic has raised significant concerns over the mental health of an entire generation of children and adolescents as well as their parents and carers. But the pandemic may just show the tip of the mental health iceberg - an iceberg they say has gone unnoticed for too long. Mental health is like physical health a positive state - it underlies the ability to think, feel, learn, work, build meaningful relationships and contribute to others. community and the world. There are concrete steps and approaches for families, schools and communities to better promote, protect and care for the well-being of children and young people, as well as older adults. The development and allocation of funds for the National Mental Health Strategy for Children and Adolescents is needed to build that foundation. This means more focus is needed on helping the underprivileged in society.

(2) Analysis of tests

Personal finance behaviors including saving behaviour, risk taking and other personal finance behaviors are generally above average and financial literacy has a positive effect on saving behaviours. individual.

The reference shows that the Wald test indicates that the model includes Gend variables; Jobs; saving corresponding to the corresponding Sigs < 0.05) has a statistically significant correlation with the dependent variable “Lifequality” with 95% confidence.

Table 3: Estimated results

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	Gend	0.403	0.196	4.291	1	0.039	0.674
	Age	0.529	0.213	6.209	1	0.416	1.696
	Job	0.931	0.204	20.978	1	0.002	2.537
	Edu	1.146	0.376	9.407	1	0.304	0.319
	Income	1.424	2.510	0.324	1	0.574	4.143
	Religion	0.317	0.735	0.186	1	0.669	0.732
	Saving	0.395	0.197	4.007	1	0.048	1.483
	Constant	0.109	0.245	0.199	1	0.659	0.899

(Source: Results from survey data)

(2) Discussion of regression results

Table 4: Model Summary

Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	119.383 ^a	.537	.739

(Source: Results from survey data)

R2- Nagelkerke: 0.739, which means that 73.9% of the change in the dependent variable is explained by the independent variables of the model.

Through the above test, it shows that the influencing factors (with statistical significance) on personal saving behavior in order are: “Occupation” (Job); “Personal saving behavior” (Saving); “Gender” (Gend).

Meanwhile, the test does not find (no statistical significance) the impact of the factors "age", "religion" (Religion), "income" (Income), "education level". consultation" (Edu),... and also basic channels (such as high school education; short-term training; mass information such as television, radio, official research documents...) to quality. quantity of life.

3. CONCLUSION

From the above test results, it shows that there is indeed a relationship between quality of life and saving behavior of coastal communities in Khanh Hoa, Vietnam, from which the authors make some relevant suggestions. education to raise people's financial literacy, improve personal savings in order to increase personal savings, and contribute to improving the quality of life.

Improving people's financial literacy, improving personal savings needs to start with basic knowledge of banking and finance and then improve understanding (more complex financial instruments) and follow many Diversified channels for all audiences to reach. In the context of the Government's current budget reform, the State should encourage public non-business service units to provide training services for people in finance and banking through possible channels such as website, radio, TV... next to or alongside the official channel.

Strengthen propaganda on the role of financial education and personal savings for all sectors and all levels to ensure effective inclusion and implementation of the national strategy on financial education. in Khanh Hoa, Vietnam in the coming years.

REFERENCES

- ADB I (2017), Determinants and impacts offinancial literacy in Cambodia and Viet Nam Morgan, Peter J.; Trinh, Long Q (2017), ADB I Working Paper, No. 754; Asian Development Bank Institute (ADB I), Tokyo; The Version is available at:<http://hdl.handle.net/10419/179210>.
- Agnew, J.R., H. Bateman, S. Thorp. (2013). Financial Literacy and Retirement Planning in Australia. *Numeracy*, 6(2), 7.
- Andrew E. Clark, Paul Frijters, Michael A. Shields (2008), Relative Income, Happiness, and Utility: An Explanation for the Easterlin Paradox and Other Puzzles, *Journal of economic literature*, vol. 46, no. 1, march 2008 (pp. 95-144)
- D. R. Davies, (1945), Book Review: Slavery and Freedom, Volume: 48 issue: 299, page(s): 115-116, <https://doi.org/10.1177/0040571X4504829907>
- E Diener, RA Emmons, RJ Larsen (1985). The Satisfaction With Life Scale. *Journal of personality assessment* 49 (1), 71-75, 2008.
- ECD/INFE 2016. OECD/INFE International Survey of Adult Financial Literacy Competencies. Paris: OECD.
- Gottschalck A.O (2008) "Net Worth and the Assets of Household Saving in Australia" *the Economic Record*, Vol. 78 No 241, pp 207-223.
- H. Ladewig, Glenn C. Mccann (1980), *Community Satisfaction: Theory and Measurement*, Psychology Rural Sociology
- Jussi Suikkanen (2011), "An improved whole life satisfaction theory of happiness", *International Journal of Wellbeing*, 149-166.
- Knop, E.e., K. Stewart (1973), *Community Satisfaction: Conceptual and Methodological Problems*. Paper presented at the Rocky Mountain Social Science Association annual meeting, Laramie, WY.
- Mahdzan, N.S. S. Tabiani (2013) "The Impact of Financial Literacy on Individual Saving: An Exploratory Study in the Malaysian Context." *Transformations in Business and Economics* 12 1 (28):41-55.
- Maki, Peggy L. (2004), *Assessing for Learning: Building a Sustainable Commitment Across the Institution*, Stylus Publishing, LLC, <https://eric.ed.gov/?id=ED496318>
- Marans, R. W., & Rodgers, W. (1975). Toward an Understanding of Community Satisfaction. In: A. Hawley, & V. Rock (Eds.), *Metropolitan America in Contemporary Perspective* (pp. 299-352). New York: Halsted Press.
- Modigliani, F. and Brumberg, R. (1954) *Utility Analysis and the Consumption Function: An Interpretation of Cross-Section Data*. In: Kurihara, K., Ed., *Post Keynesian Economics*, New Brunswick: Rutgers University Press, 388-436.
- Morgan, Peter J. and Trinh, Long Q (2017). Determinants and impacts offinancial literacy in Cambodia and Viet Nam; ADB I Working Paper, No. 754; Asian Development Bank Institute (ADB I), Tokyo; The Version is available at: <http://hdl.handle.net/10419/179210>.
- Muhammad I Albeedy, Behrooz Gharleghi (2015), Determinants of the Financial Literacy among College Students in Malaysia, *International Journal of Business Administration* 6 (3):15-24, DOI:10.5430/ijba.v6n3p15
- Rebecca Filkins, John C. Allen, Sam Cordes (2000), Predicting Community Satisfaction Among Rural Residents: An Integrative Model, *Rural Sociology* 65(1):72 – 86, DOI:10.1111/j.1549-0831.2000.tb00343.x
- VASEP (2021), Why buy seafood/ Fishery profile, <http://seafood.vasep.com.vn/why-buy-seafood/fishery-profile>

CHEK2*1100 delC MUTATION IN OVARIAN CANCER PATIENTS

Seref Bugra Tuncer

Department of Cancer Genetics, Istanbul Faculty of Medicine, Oncology Institute, Istanbul University, Istanbul, Turkey
Ordic ID: 0000-0001-8023-3223

ABSTRACT

Ovarian cancer is the second most common gynecologic cancer with high mortality rate and generally diagnosed in advanced stages. The 5-year disease-free survival is below 40%.As sequencing technologies evolve , more susceptible genes have been discovered predisposing to ovarian cancer, and *BRCA1* and *BRCA2* have been found to be only part of the story. Among new findings *CHEK2* mutations have been identified in moderate penetration in ovarian cancer.

CHEK2 is the third most frequently investigated gene in the pathogenesis of ovarian cancer in European, American and Russian populations. The *CHEK2* gene encodes protein called control point kinase 2 (*CHEK2*),acting as a tumor suppressor; regulates cell division and prevents cells from growing and dividing in an uncontrolled way. Furthermore, ,this gene mutation has been shown in breast, prostate, lung, colon, kidney, thyroid and brain cancers. According to research including different populations around the world, *CHEK2* 1100 delC positivity rate ranges between 0.7% and 3%.

A total of 406 patients, including three hundred forty-four patients with ovarian cancer and sixty-two that women who have additional having secondary cancer in addition to ovarian cancer, were included in this study.

In this study, the mean age of diagnosis of the average age of ovarian cancer patients was 51. In the study population, *BRCA1*, *BRCA2* and *CHEK2* 1100delC mutations were screened and all patients were found negative for *BRCA2 large duplications and deletions* and *CHEK2* 1100delC mutation. Large genomic arrangements determined for *BRCA1* gene.

According to many studies conducted on screening of ovarian cancer patients with familial history, *CHEK2* 1100delC mutation rates for many populations in ovarian cancer are given as well as helps the awareness of in ovarian cancer and emphasized the the importance of cancer development. As a result of our study to determine the *CHEK2* 1100delC mutation rate in Turkish society; it was decided that this mutation was very rare for our society.

BACKGROUND

Cancer is the second leading cause of death from diseases all over the world and in our country, and ovarian cancer is the leading cause of death in women. According to Globocan 2018 data, more than 295,000 women worldwide are diagnosed with ovarian cancer every year, and approximately 185,000 of them die from this disease. In Turkey, according to Globocan 2018 data, it was reported that 3729 women were diagnosed with ovarian cancer

annually and an average of 2191 women died from ovarian cancer, and the 5-year survival rate was given as 23.8%. When we look at the most common cancer types seen in women in the world, it has been observed that ovarian cancer ranks 7th in Turkey in line with the world. These data reveal that ovarian cancer is an important cause of death from gynecological cancer[1, 2].

Ovarian cancer is usually diagnosed at an advanced stage and there is no effective screening strategy. Standard treatments consist of cytoreductive surgery and platinum-based chemotherapy. In case of relapse, chemotherapy, anti-angiogenic agents and poly (ADP-ribose) polymerase inhibitors are used, and new immunological treatments are currently being tested. High-grade serous carcinoma (HGSC) is the most frequently diagnosed histopathological type of ovarian cancer and is typically very sensitive to platinum-based chemotherapy[3]. Ovarian cancer risk factors can be divided into different histological subtypes according to the cell from which the tumor originates, its molecular composition, clinical features and treatment conditions. These histological subtypes include epithelial cancers in ~90% and serous, endometrioid, clear cell, and mucinous carcinomas in ~10% of ovarian cancers. Histologically and clinically, low-grade endometrioid carcinoma and low-grade serous carcinoma (LGSC) differ from high-grade cancers. HGSC resembles high-grade endometrioid carcinoma[4]. Other less common histologies include small cell carcinoma of uncertain tissue origin (an aggressive cancer predominantly seen in young women, with a median age of diagnosis 25 years) and carcinosarcoma. The most active therapeutic agents against newly diagnosed ovarian cancer are taxane (paclitaxel or docetaxel) and platinum analogs (cisplatin or carboplatin). Cancer recurrence after platinum-based chemotherapy is very common in women diagnosed with advanced cancer; The most difficult issue in cancer treatment in these women is the development of platinum resistance. Advances in new therapeutics for the treatment of recurrent ovarian cancer include angiogenesis inhibitors, poly(ADP-ribose) polymerase (PARP) inhibitors (which block repair of DNA damage), and immunotherapy agents. Although PARP inhibitors are used as part of first-line therapy, combinations of these therapies are under investigation for the treatment of both newly diagnosed and recurrent ovarian cancer[5]. Generally, ovarian cancer treatment is applied based on the different genomic structure of individual histological subtypes of ovarian cancer. This approach reviews the epidemiology and known risk factors associated with epithelial ovarian cancer, in addition to tumor molecular biology, diagnosis and prevention services, and management of both newly diagnosed and recurrent cancer. Various factors can increase the risk of ovarian cancer, including genetic factors, age, postmenopausal status, hormone therapy, infertility, and nulliparity[6].

BRCA1 and *BRCA2* germline mutations are the most important genetic risk factors in ovarian cancer patients, and both mutations are found in 17% of patients[7, 8]. Mutations in the *BRCA* genes increase the risk of inheriting other cancers such as breast cancer (*BRCA1* and *BRCA2*), pancreatic cancer (*BRCA2*), prostate cancer (*BRCA2*), melanoma (*BRCA2*) and serous endometrial cancer (*BRCA1*). Most subtypes of epithelial ovarian cancer are associated with *BRCA1* and *BRCA2* germline mutations, with HGSCs being the most common type[9, 10]. *BRCA2* germline mutations are associated with increased survival compared with *BRCA1* germline mutations, as *BRCA2* results in increased platinum sensitivity and therefore more

killing of cancer cells than *BRCA1* mutations[11]. The location of the BRCA mutation in the gene and the type of mutation affect the risk of developing ovarian cancer. The risk of developing breast cancer or ovarian cancer in patients with *BRCA1* or *BRCA2* germline mutations varies according to the mutation type, nucleotide position and functional outcome of the mutation [12]. In addition to *BRCA1* and *BRCA2*, hereditary mutations in genes such as *CHEK2*, *BRIP1*, *BARD*, *RAD50*, *PALB2*, *MRE11A*, *ATM* and *TP53*, which are involved in DNA repair, also increase the risk of developing ovarian cancer[13]. While all cancer susceptibility genes now appear to be of equal benefit in hereditary cancer panel testing, the clinical utility, penetrations, and population-specific prevalences of a few genes, such as the *CHEK2* gene, offer broad and greater benefits. Determination of penetrance in the *CHEK2* gene requires careful evaluation and selection of genetic testing in families of mutation carriers, large cancer patient populations, and population-specific controls. In addition, classification of germline variants and identification of pathogenic mutations in many cancer susceptibility genes are very important for population genetics[14].

OBJECTIVE

In this study, we focused on the c.1100delC mutation in the *CHEK2* gene, which was originally considered an effector kinase in the ATM-CHK2-p53 pathway. The competence of the ATM-CHK2-p53 signaling cascade has been postulated as a barrier to induce early tumorigenesis, cell cycle blockade, apoptosis or senescence in transformed cells [15]. While early studies associated *CHEK2* germline mutations with a moderate risk of breast cancer, they later identified a much broader profile of cancer susceptibility in *CHEK2* mutation carriers. Routine genetic testing containing the *CHEK2* gene is now included in diagnostic NGS panels targeting a variety of hereditary cancers, and *CHEK2* is among the genes with the highest frequency of germline mutations. However, the existence of many variants with a given population prevalence of unknown significance precludes a definitive assessment of the risk associated with certain tumor types in *CHEK2* mutation carriers [16, 17]. With this in mind, we reviewed the presence of the germline *CHEK2* c.1100 delC mutation in patients with ovarian cancer.

METHOD

In our center, breast and ovarian cancer families have been screened for *BRCA1* and *BRCA2* mutations since 1998. Mutation testing is undertaken with informed consent. Genetic counseling was carried out by extracting a detailed pedigree with first, second and, if possible, third degree relatives of women who had a family history of breast/ovarian cancer and applied to Cancer Genetics outpatient clinics of Istanbul University Oncology Institute. All cases of abdominal cancers are confirmed by means of hospital/pathology records, with particular attention to confirming a diagnosis of ovarian cancer to accurately identify cases. Cases were selected for mutation testing if they were assessed as having at least a 12% chance of a mutation being identified using the ACMG score. Genetic counseling was carried out by extracting a detailed pedigree with first, second and, if possible, third degree relatives of women who had a family history of breast/ovarian cancer and applied to Cancer Genetics outpatient clinics of Istanbul University Oncology Institute. Ovarian cancer cases meeting the test criteria were tested with the whole gene approach.

Since 1998, all *BRCA1* and *BRCA2* encoding exons, including adjacent splice donor and recipient sites and Multiple Ligation-dependent Probe Amplification (MLPA) (including MRC-Holland *BRCA1* (P087/P002) and *BRCA2* (P045/P077) probesets) consists of sequencing. A test for the *CHEK2* c.1100delC mutation is included as part of the MRC-Holland P045 MLPA kit. 406 ovarian cancer samples have been tested with MLPA analysis for *CHEK2* c.1100 delC mutation at the Oncology Institute of Cancer Genetic department.

RESULT

Between 2010 and 2020, 406 ovarian patients applied to the Department of Cancer Genetics, Istanbul Faculty of Medicine, Oncology Institute laboratory for the genetic tests. All patients referred for genetic counseling are from all seven regions of Turkey. The median age of the patients was 50. In this study, we used MLPA analyses to verify *CHEK2* c.1100delC mutation for evaluating ovarian cancer mutations in the Turkish population. The participants in this prospective research were 406 Turkish people, with 344 (84.73 %) having ovarian cancer, 62 (15,27 %) having secondary cancer in addition to ovarian cancer. The total number of patients is 406 and none of them carry the *CHEK2* c.1100delC mutation.

DISCUSSION

We know that germline mutations in certain genes are associated with the development of certain types of cancer and form the genetic basis of many well-known hereditary cancer syndromes. The most well-known of these is hereditary breast and ovarian cancer caused by germline mutations in *BRCA1* and *BRCA2*. *CHEK2*, which is often associated as a third breast and ovarian cancer-specific gene, is being investigated in many societies such as Europe, America, Russia, and China, especially whether it is related to the pathogenesis of breast, ovarian and colorectal cancer. We also investigated the *CHEK2* c.1100delC mutation in ovarian cancer patients in the Turkish population. Considering the mutation analyzes performed in other populations with the *CHEK2* c.1100delC mutation, *CHEK2* 1100delC was identified in 2 (0.8%) out of 268 ovarian cancer patients in the Russian population [18]. In a study comparing breast cancer patients and healthy volunteers in North America, the frequency of the *CHEK2* c.1100delC allele was approximately 0.3% lower than the frequency observed in European populations [19]. In another study conducted in the USA, it was reported that the frequency of this mutation in the USA was around 1.1% and however, it was associated with the risk of breast cancer [20]. Similar results were obtained in South America regarding the relevant mutation, and the mutation frequency in Brazil was reported to be around 1.7% [21]. In Russia, a much higher frequency of mutastasis was observed, 2.7%, among women suffering from breast cancer, as opposed to ovarian cancer [18]. Among European populations, prevalence rates are found to vary from country to country. In Spain, this mutation is almost absent however, in Germany, the frequency ranges from 1.4% to 2.3%, while in Sweden, the frequency was found to range between 1.4% and 2.9% [22-24]. According to many studies on the screening of breast and ovarian cancer patients with a family history, *CHEK2* 1100delC mutation rates are given for many populations in breast and ovarian cancer, helping to raise awareness of breast and ovarian cancer and emphasizing the importance of cancer development.

In a study conducted in colorectal cancer patients related to the *CHEK2* 1100delC mutation in the Turkish population, it was reported that the relevant mutation was not found [25]. As a

result of our study to determine the rate of CHEK2 1100delC in ovarian cancer patients in the Turkish population; It was concluded that this mutation could not be detected in ovarian cancer patients with a family history of breast and ovarian cancer cases, that the CHEK2 1100delC mutation is very rare in our society and unlike other studies, it is not important in our population in various cancer formations.

References

1. [cited 2012; Available from: <http://globocan.iarc.fr/Default.aspx>.
2. ; Available from: <http://gco.iarc.fr/today/data/factsheets/populations/792-turkey-fact-sheets.pdf>.
3. Groen, R.S., D.M. Gershenson, and A.N. Fader, *Updates and emerging therapies for rare epithelial ovarian cancers: one size no longer fits all*. *Gynecol Oncol*, 2015. **136**(2): p. 373-83.
4. Oswald, A.J. and C. Gourley, *Low-grade epithelial ovarian cancer: a number of distinct clinical entities?* *Curr Opin Oncol*, 2015. **27**(5): p. 412-9.
5. Mangili, G., et al., *Unraveling the two entities of endometrioid ovarian cancer: a single center clinical experience*. *Gynecol Oncol*, 2012. **126**(3): p. 403-7.
6. Lalwani, N., et al., *Histologic, molecular, and cytogenetic features of ovarian cancers: implications for diagnosis and treatment*. *Radiographics*, 2011. **31**(3): p. 625-46.
7. Zhang, S., et al., *Frequencies of BRCA1 and BRCA2 mutations among 1,342 unselected patients with invasive ovarian cancer*. *Gynecol Oncol*, 2011. **121**(2): p. 353-7.
8. Alsop, K., et al., *BRCA mutation frequency and patterns of treatment response in BRCA mutation-positive women with ovarian cancer: a report from the Australian Ovarian Cancer Study Group*. *J Clin Oncol*, 2012. **30**(21): p. 2654-63.
9. Castilla, L.H., et al., *Mutations in the BRCA1 gene in families with early-onset breast and ovarian cancer*. *Nat Genet*, 1994. **8**(4): p. 387-91.
10. Pennington, K.P. and E.M. Swisher, *Hereditary ovarian cancer: beyond the usual suspects*. *Gynecol Oncol*, 2012. **124**(2): p. 347-53.
11. Bolton, K.L., et al., *Association between BRCA1 and BRCA2 mutations and survival in women with invasive epithelial ovarian cancer*. *JAMA*, 2012. **307**(4): p. 382-90.
12. Liu, G., et al., *Differing clinical impact of BRCA1 and BRCA2 mutations in serous ovarian cancer*. *Pharmacogenomics*, 2012. **13**(13): p. 1523-35.
13. Walsh, T., et al., *Mutations in 12 genes for inherited ovarian, fallopian tube, and peritoneal carcinoma identified by massively parallel sequencing*. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 2011. **108**(44): p. 18032-7.
14. Belman, S., et al., *Considerations in assessing germline variant pathogenicity using cosegregation analysis*. *Genet Med*, 2020. **22**(12): p. 2052-2059.
15. Halazonetis, T.D., V.G. Gorgoulis, and J. Bartek, *An oncogene-induced DNA damage model for cancer development*. *Science*, 2008. **319**(5868): p. 1352-5.
16. Delimitsou, A., et al., *Functional characterization of CHEK2 variants in a *Saccharomyces cerevisiae* system*. *Hum Mutat*, 2019. **40**(5): p. 631-648.
17. Cybulski, C., et al., *CHEK2 is a multiorgan cancer susceptibility gene*. *Am J Hum Genet*, 2004. **75**(6): p. 1131-5.
18. Chekmariova, E.V., et al., *CHEK2 1100delC mutation is frequent among Russian breast cancer patients*. *Breast Cancer Res Treat*, 2006. **100**(1): p. 99-102.
19. Offit, K., et al., *Frequency of CHEK2*1100delC in New York breast cancer cases and controls*. *BMC Med Genet*, 2003. **4**: p. 1.
20. Mateus Pereira, L.H., et al., *CHEK2:1100delC and female breast cancer in the United States*. *Int J Cancer*, 2004. **112**(3): p. 541-3.
21. Abud, J., et al., *CHEK2 1100DEL C germline mutation: a frequency study in hereditary breast and colon cancer Brazilian families*. *Arq Gastroenterol*, 2012. **49**(4): p. 273-8.
22. Osorio, A., et al., *The breast cancer low-penetrance allele 1100delC in the CHEK2 gene is not present in Spanish familial breast cancer population*. *Int J Cancer*, 2004. **108**(1): p. 54-6.
23. Rashid, M.U., et al., *German populations with infrequent CHEK2*1100delC and minor associations with early-onset and familial breast cancer*. *Eur J Cancer*, 2005. **41**(18): p. 2896-903.
24. Apostolou, P. and I. Pappasotiropoulou, *Current perspectives on CHEK2 mutations in breast cancer*. *Breast Cancer (Dove Med Press)*, 2017. **9**: p. 331-335.
25. Bayram, S., et al., *CHEK2 1100delC, IVS2+1G>A and I157T mutations are not present in colorectal cancer cases from Turkish population*. *Cancer Epidemiol*, 2012. **36**(5): p. 453-7.

IDEOLOGY OF PROSPECT 1 STUDENT BOOK— AN IRANIAN EFL TEXTBOOK

Assoc. Prof. Dr. Ömer Gökhan ULUM

Department of English Language Teaching, Education Faculty, Mersin University
<https://orcid.org/0000-0001-7685-6356>

ABSTRACT

Merriam-Webster Online Dictionary defines ideology as: a) a manner or the content of thinking characteristic of an individual, group, or culture, b) the integrated assertions, theories and aims that constitute a sociopolitical program, and c) a systematic body of concepts especially about human life or culture. Besides, Cambridge Online Dictionary refers to ideology as a set of beliefs or principles, especially one on which a political system, party, or organization is based. Similarly, Oxford Online Dictionary interprets it as a set of ideas that an economic or political system is based on, while Collins Online Dictionary explains it as a set of beliefs, especially the political beliefs on which people, parties, or countries base their actions. Lastly, Britannica Encyclopedia clarifies it as a form of social or political philosophy in which practical elements are as prominent as theoretical ones and adds that it is a system of ideas that aspires both to explain the world and to change it. In sum, the authorized sources define ideology as a set of beliefs desired to be imposed on people. English enjoys worldwide acceptance and employment by every nation of the world. Iran is one of these countries who utilize English as a foreign language. Further, it is crystal clear that English is a language aiming at imposing some kind of ideology, while English textbooks are the related ideological tools to carry out this mission. Hence, this study examines a locally written EFL textbook suggested by the Iranian State and tries to find out the ideological elements included in the analyzed textbook. The textbook was evaluated qualitatively through descriptive content analysis technique. The picture drawn by the study represents that the locally written EFL textbook emphasizes specific ideologies.

Keywords: ideology, English ideology, textbook, textbook evaluation, EFL textbooks

Introduction

Researchers have been intensely discussing over the ideology term for several decades (Hamilton, 1987; Gerring, 1997). The ideology concept was initially formed by French theorist Destutt de Tracy as a field concerning thoughts and their related ground in sensation (Lichtheim, 1965; Kennedy, 1979). Ideology is an imminent societal concept that formulates the system of opinions (Stråth, 2013). Ideologies have intense power which easily manipulates the crowds of people. Language ideology is a significant term for linguistic analysis in that it is not solely about language. Further, ideologies are cultural systems of opinions about community and the related linguistic association as well as the moralistic and political concerns. Textbooks are constituents of a scheme imposing a feeling of duty,

philosophy, and cultural integrity. EFL textbooks supply the main data source on ideology, culture, and language (Schieffelin, Woolard, & Kroskrity, 1998). Stray (1994) defines a textbook as a material produced to supply official pedagogic form of a field of knowledge. Textbooks are cultural products and they backup both hidden and unhidden curriculums (Kim & Paek, 2015). Publishing a textbook is based on societal, ideological, cultural, economic, and political approaches (Medina, 2008). No textbook is neutral or ideology-free. Ideologies are implicitly or explicitly embedded in textbook content (Moss, 2010). Textbooks in general and EFL textbooks in particular directly or indirectly convey some messages which are based on various ideologies or agendas (Gann, 1995). This characteristic of textbooks is perceived by the users in different ways and this is another dimension which is worth of inquiry. Perceptions are tendencies to react approvingly or contrarily to an issue, practice, individual, or organization (Safari & Razmjoo, 2016). Thus, the included ideologies of textbooks may be perceived in different ways by different users. Thus, textbooks are employed as propaganda tools of different sorts of hidden and unhidden message which shape the minds of the users (Khodabandeh & Mombini, 2018). The contents of EFL textbooks usually mirror specific worldviews of global powers. The power based affairs, various identities such as national and gender, linguistic hegemony, political ideology, and social status differences are extensively included in the content of textbooks (Santiago, 2008). Textbooks bolster economic, cultural, social, and political power as well as disseminating ideological views. Hence, EFL textbooks are regarded as the strongest instruments of disseminating various ideologies (Apple & Christian-Smith, 2017). Thus, this paper inquires a locally written EFL textbook suggested by the Iranian State and tries to find out the ideological compounds involved in the evaluated textbook.

Methodology

In the present study, qualitative content analysis method was made use of while assessing the related textual data. Qualitative content analysis is a sort of research method employed to make valid inferences. This qualitative content analysis study accordingly examined an Iranian EFL textbook— Prospect 1 which is published by the Ministry of Education of Islamic Republic of Iran (Organization for Educational Research and Planning, OERP) in order to find out the ideological constituents included in the textbook. Besides the textual strand, the pictures and images involved in the present textbook were also included in the analysis. Therefore, semiotics— the study of images, pictures, symbols and signs and their employment or interpretation— was accordingly employed to interpret the related ideological constituents in this study.

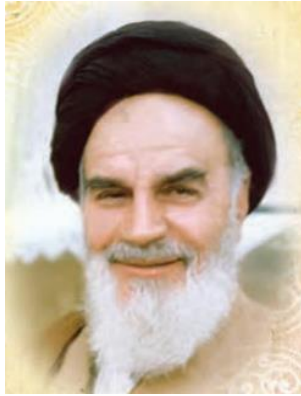
Findings and Results

The findings of the study comprise religious constituents which involve the sole dominant ideology— faith. The samples of the detected religious constituents are represented below.

Religious Constituents

- In the name of **Allah** (inner cover)

- And of **Allah**'s Sign of Power is the creation of the heavens and the earth and also the variation of the languages and the color of you people; verily, in all these are Signs for men of knowledge. (inner cover)



Ruhollah Khomeini, the former religious leader of Iran (Britannica Online Encyclopedia) (inner cover, p. 6, 24)

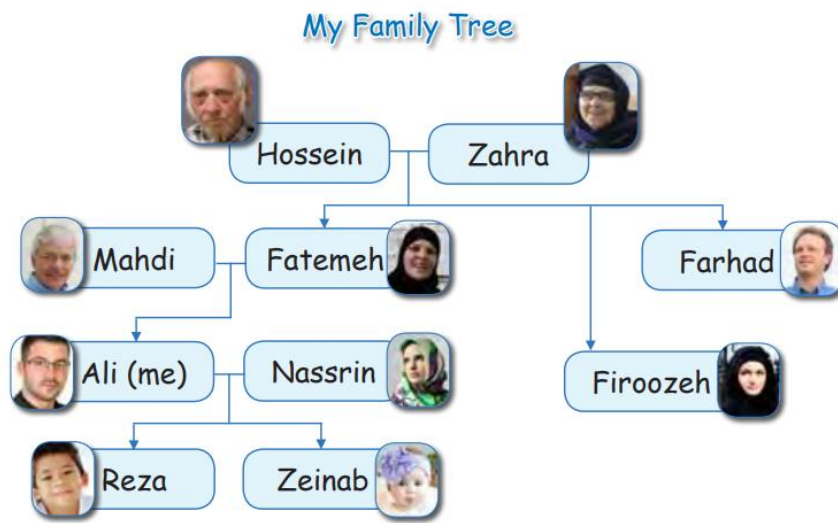
Ali Khamenei, the religious leader of Iran (p.6, 24)



The Noble Quran (p. 1)



Mosque (p. 1)



Family (p. 1, 32, 58)





Headscarf (p. 23, 29, 59, 60, 61, 63)



Single-sex education (p. 8, 12, 16, 22, 30, 34, 42, 44, 48, 51, 60)

Discussion and Conclusion

The related literature underlines a number of studies focusing on the involvement of various ideologies in textbooks as well as the related perceptions of the users (Apple & Christian-Smith, 2017; Gann, 1995; Gerring, 1997; Hamilton, 1987; Kennedy, 1979; Khodabandeh & Mombini, 2018; Kim & Paek, 2015; Lichtheim, 1965; Medina, 2008; Moss, 2010; Safari & Razmjoo, 2016; Santiago, 2008; Schieffelin, Woolard, & Kroskrity, 1998; Str ath, 2013; Stray, 1994). Nevertheless, an intricate study examining the ideological ingredients in locally written Iranian EFL textbooks seems not to be carried out in the related field of study. Thus, the present inquiry has referred to the included ideological constituents in an Iranian EFL textbook— Prospect 1. The picture drawn by the study has put forward that religion based components are considerably involved in the analyzed textbook. However, other ideological compounds were not mentioned in the analyzed textbook. Just like involving specific constituents in the textbook, excluding some others is also based on the ideology embedded in the material. In sum, while faith based constituents were dominant in the Iranian EFL text book, no occurrence was detected in other related dimensions. This may be duly attributed to the policy of the policy makers or authorities.

References

- Apple, M., & Christian-Smith, L. (Eds.). (2017). *The politics of the textbook*. New York: Routledge.
- Gann, R. (1995). The limits of textbook ideology. *Politics*, 15(2), 127-133.
- Gerring, J. (1997). Ideology: A definitional analysis. *Political Research Quarterly*, 50(4), 957-994.
- Hamilton, M. B. (1987). The elements of the concept of ideology. *Political studies*, 35(1), 18-38.
- Kennedy, E. (1979). " Ideology" from Destutt De Tracy to Marx. *Journal of the History of Ideas*, 40(3), 353-368.
- Khodabandeh, F., & Mombini, R. (2018). Iranian EFL teachers' and students' perceptions towards the first grade high school English textbook (Vision1). *Journal of English Language Pedagogy and Practice*, 11(22), 141-167.
- Kim, S. Y., & Paek, J. (2015). An analysis of culture-related content in English textbooks. *Linguistic Research*, 32(1), 83-104.
- Lichtheim, G. (1965). The concept of ideology. *History and theory*, 4(2), 164-195.
- Medina, X. B. (2008). Evaluating English textbooks: A cultural matter. *HOW Journal*, 15(1), 167-191.
- Moss, G. (2010). Textbook language, ideology and citizenship: The case of a history textbook in Colombia. *Functions of language*, 17(1), 71-93.
- Safari, P., & Razmjoo, S. A. (2016). An exploration of Iranian EFL teachers' perceptions on the globalization and hegemony of English. *Qualitative Research in Education*, 5(2), 136-166.
- Santiago, T. (2008). Children's perception of the learning of English as a second language and the textbooks used in the classroom in the colonial/postcolonial context of Puerto Rico. The Pennsylvania State University.
- Schieffelin, B. B., Woolard, K. A., & Kroskrity, P. V. (Eds.). (1998). *Language ideologies: Practice and theory* (Vol. 16). Oxford: Oxford University Press.
- Str ath, B. (2013). Ideology and conceptual history. *The Oxford Handbook of Political Ideologies*, 1, 15-36.
- Stray, C. (1994). The smell of Latin grammar: contrary imaginings in English classrooms. *Bulletin of the John Rylands Library*, 76(3), 201-220.

ASSOCIATION OF SUPEROXIDE DISMUTASE 2 GENE POLYMORPHISM RS4880 WITH POLYCYSTIC OVARY SYNDROME AMONG IRAQI WOMEN

Luay Q. Abdulhameed

University of Diyala, College of Education for Pure Sciences, Department of biology, Diyala – Iraq
ORCID No: 0000-0003-3414-4961

Mohanad W. Mahdi Alzubaidy

University of Diyala, College of Education for Pure Sciences, Department of biology, Diyala – Iraq
ORCID No: 0000-0002-4609-1265

Aseel J. Kadim

University of Diyala, College of Education for Pure Sciences, Department of biology, Diyala – Iraq
ORCID No: 0000-0001-5246-4411

Saja Mohammed Mohsen

Middle Technical University, Baquba Technical Institute, Medical laboratory Techniques Department, Diyala, Iraq
ORCID No: 0000-0001-5552-538X

ABSTRACT

Aimed of this paper to determine the impact of SNP rs4880 of gene SOD2 in Iraqi women with polycystic ovarian syndrome. Methods. Samples of blood were collected from Iraqi women with polycystic ovarian syndrome attending Maternity Teaching Hospital (Al-Batool) in Baquba City / Diyala Governorate, Iraq, and their ages ranged (28-54 years). Genotyping was performed by PCR/SNP(specific primers), risk score for polycystic ovarian syndrome disease was determined by Hardy-Weinberg equilibrium (HWE). Results. (HWE) was analyzed in polycystic ovarian syndrome patients and healthy participants, and it was discovered that the SOD2 (rs4880) genotypes were in agreement with the equilibrium, with no clear differences ($p > 0.120$, 0.796) between the observed and expected genotype frequencies. When rs4880 genotype and allele frequencies were compared in polycystic ovarian syndrome patients and healthy participants, it was shown that there were no significant differences in these frequencies. In addition, the common CT genotype of rs4880 scored high in patients and healthy participants and was considered a preventive fraction (RR = 0.49). While, CC and TT genotypes were considered the etiological fraction and associated with polycystic ovarian syndrome (RR = 1.28, 1.87). Even that according to allele analysis C allele may preventive, while T allele could be etiological for disease. Conclusions. The results indicated that CC, TT genotype and T allele is a risk factor with polycystic ovarian syndrome for rs4880 and might have a role in the etiopathogenic mechanism in Iraqi women with polycystic ovarian syndrome. However, more researchs with bigger sample sizes is needed are necessary to verify our findings.

Keyword: PCOS, SOD2, rs4880, polymorphism

INTRODUCTION

The Polycystic Ovarian Syndrome (PCOS) is one of the most common problems women face during their reproductive years. It is characterized by hyperandrogenism, less frequent ovulation in enlarged ovaries including multiple follicular cysts [1].

Characterized Symptoms of PCOS include obesity, irregular cycles, menstrual irregularities, hirsutism, infertility, acne and endocrine abnormalities (including hyperandrogenemia, high LH/FSH ratio, and blood hyperinsulinemia) [2]. PCOS affects 6 to 14 percent of women of childbearing age, 30 to 75 percent of obese women with PCOS, and as many as 28 percent of obese and overweight women with PCOS [3]. Medical studies using ultrasound have found that one in four women has polycystic ovaries, But most of them do not suffer from any other symptoms associated with PCOS syndrome or do not show them [4]. Even though PCOS has been studied for a long times, its etiology and pathophysiology are still largely unknown . inflammatory state, endothelial injury, oxidative stress, and genetic mechanisms all play important role in PCOS [5]. It has been shown that PCOS is associated with oxidative stress Women with PCOS have abnormal levels of circulating markers of oxidative stress, according to Murri and colleagues' meta-analysis. This suggests that oxidative stress may be involved in PCOS' pathophysiology [6]. Oxidative stress is characterized by an imbalance between oxidants and antioxidants and the production of excessive amounts of reactive oxygen species (ROS) [7]. A class of molecules known as antioxidants is capable of reducing free radical damage. It is either enzymatic (superoxide dismutase (SOD), catalase, glutathione peroxidase (GPx), and glutathione reductase (GR)) or non-enzymatic (glutathione (GSH), -tocopherol (vitamin E), ascorbate (vitamin C), and -carotene) or both. Female fertility and the pathogenesis of female infertility have been linked to these antioxidants [8,9]. One of the antioxidant is SOD, which catalyzes the conversion of superoxide to elemental oxygen and hydrogen peroxide. Convert of two molecules of superoxide anions into molecular oxygen and hydrogen peroxide[10]. There are three types of SOD is present in humans in three different forms: SOD1 is a dimer consists of two units and present in the cytoplasm, SOD2 and SOD3 are tetramers (four subunits), SOD2 is present in the mitochondria, and SOD3 is present extracellular. SOD1 and SOD3 are composed of copper and zinc, while SOD2 is composed of manganese in its reactive center [11]. In antioxidant reactions against reactive oxygen species, SOD dismutates the superoxide anion into hydrogen peroxide and is consider the first line of defense against ROS [12]. Regarding the molecular aspect, SOD genes regulation is critical for maintaining in balancing the of level of ROS [13]. This is due to the forms of SODs and their control at both expression and activity levels. These enzymes help to prevent the occurrence of oxidative stress, by inhibiting the generation and propagation of endogenous free radicals produced by the cell's metabolism [14].So, SNPs of antioxidant enzymes such as superoxide dismutase (SOD2, rs4880) have been identified in the coding which affect the net activity of the enzymes [15]. The purpose of this study is to determine the impact of SNP rs4880 of SOD2 in Iraqi women with polycystic ovarian syndrome.

Materials and Methods

Participants

58 PCOS-affected women were enrolled in the study, regardless of their marital status, with group consists of 27 healthy women without any symptoms considered a control group and both group ranged age (28-54) years. This study was conducted at the Maternity Teaching Hospital (Al-Batool) in Baquba City / Diyala Governorate, Iraq, between February and August of 2021 year, according to the study. Informed consent was obtained from each participant after they were informed of the study and given a special questionnaire to collect information. All patients underwent an ultrasound. Patients were diagnosed by obstetric and gynecologist specialists. Blood samples were kept in tubes EDTA and the samples were saved frozen at 20-25C until used for each isolate to extract DNA.

Preparation and extraction of DNA

In accordance with the manufacturer's instructions, total DNA was extracted from 2mL of peripheral blood from each patient using the Relia Prep DNA extraction kit from Promega.

Preparation PCR mixture and PCR Conditions

Using Primer3plus software designed the forward and reverse primers for rs4880, and Macrogen/Korea provided them. The forward primer sequence 5'CCAACGCCTCCTGGTACTTC3' and the revers: 5'GTGCTTTCTCGTCTTCAGCAC3'. Polymerase chain reactions were performed using thermocycler device (USA). The PCR products were successfully amplified using a reaction mixture consisting of 12.5µL of Go Tag Green Master Mix/ Promega, 1,5 µL of each primer, 6.5 µL of D.W and 3 µL of patient's DNA, with final volume 25 µL. Amplification conditions were for final thermocycling program was as follows: the initial denaturation was single cycle for 95 °C at 7 min , 35 cycles each one includes denaturation at 95 °C for 30s, annealing at 58°C for 30s and extensions at 72 °C for 30s, then final cycle extension at 72 °C for 4 min. The size of PCR product is 215bp.

Statistical analysis

Alleles and genotype frequencies were analyzed using chi-square tests, while Hardy-Weinberg Equation was used to determine the populations studied were in genetic equilibrium from site <https://wpcalc.com/en/equilibrium-hardy-weinberg>. The calculation of the differences in genotypical and allelic frequency between studied groups was based on WINPEPI Computer program (version 11.63), to calculate

Fisher's exact test, calculate the relative risk (RR), Preventive or Etiological fraction (PF or EF) with a 95% confidence interval (CI). $P < 0.05$ was considered to indicate a statistically significant difference [16].

Results

Three genotypes (CC, CT, and TT) and two alleles (C and T) were presented for the rs4880 (C/T; Chromosome6). The genotypes in Iraqi women with PCOS and healthy participants were found to be in agreement with the equilibrium, with no significant differences ($p > 1.120-0.796$) between the observed and expected genotype frequencies (Table 1).

Discussion

According to the results of this study, the SOD2 gene - rs4880 resulted in the emergence of three genotypes (CC, CT, and TT) that correspond to two alleles (Table 1). (C and T). These genetic patterns were found that consistent with the Hardy–Weinberg equation (HWE) in Table2.

Table 1: Numbers and percentage frequencies (observed and expected) of SOD2 gene (rs4880) genotypes and their (HWE) in women with PCOS and control individuals

Groups			CRP gene rs4880 -Genotypes or alleles					H-WX2 P ≤
			CC	CT	TT	C	T	
women with PCOS (No. =58)	Observed	No.	8	22	28	38	78	1.120
		%	13.79	37.93	48.28	32.76	67.24	
	Expected	No.	6.22	25.56	26.22	Not estimated		
		%	10.72	44.07	45.21			
Controls (No. =27)	Observed	No.	3	15	9	21	33	
		%	11.11	55.56	33.33	38.89	61.11	
	Expected	No.	4.08	12.84	10.08	Not Estimated		
		%	15.11	47.56	37.33			

Using Fisher's exact test, the rs4880 polymorphism analysis showed that frequency of all genotypes was non-significantly higher in the patients group than in the control group. The genotype CC and C allele recorded lower ratio in both the patients (13.79vs 32.76%) and control groups (11.11 vs 38.89% respectively) with Probability Fisher (0.869vs 0.440), making it the least frequent genotype in the Iraqi population. On the other hand, the frequency of TT genotype and T allele (48.28vs 67.24%respectively) was significantly elevated in patients compared to the control group (33.33vs 61.11% respectively) with Probability Fisher (0.202vs 0.440). Depending on the values of RR (1.28, 1.87), both CC, TT genotypes and T allele

(1.31) were considered the etiological fraction and associated with PCOS. While, the frequencies of CT genotype was high significant in control compared to patients (55.56vs. 37.93% respectively), with values of RR (0.49). Beside that, CT genotype and C allele (0.77) were considered the Preventive fraction and no associated with PCOS.

Table 2: Statistical analysis of association between genotypes and alleles of SOD2

Type of comparison	Statistical Evaluation			Fisher's Exact Probability	95%Confidence Intervals
	rs4880 Genotype or Allele	Relative Risk (RR)	Preventive or Etiological fraction (PF or EF)		
women with PCOS versus Controls	CC	1.28	21.9%	0.869	0.32-6.41
	CT	0.49	28.4%	0.131	0.19-1.25
	TT	1.87	22.4%	0.202	0.72-4.99
	C	0.77	23.4%	0.440	0.39-1.51
	T	1.31	23.4%	0.440	0.66-2.56

gene (rs4880) for women with PCOS versus Controls

Genetic polymorphisms play an important role in PCOS susceptibility, and they have a significant impact on its clinical manifestations [17]. We found that at 16 sites in mitochondrial targeting sequence (MTS) of the SOD2 precursor, occurring substitution alanine to valine and this produces rs4880 is a single-nucleotide polymorphism (SNP), which has been shown to affect SOD2 activity in mitochondria [18]. Furthermore, this genotypic variability may also be linked to increased risks of diabetes and its complications, cardiovascular diseases, obesity, breast cancer, prostate cancer, and pulmonary arterial hypertension [19]. Results in presented study were consistent with the results [20] demonstrates that the SOD2 rs4880 genetic polymorphism is associated with the risk of PCOS in Chinese women and may be related to endocrine abnormalities of the reproductive axis and the impairment of antioxidant function and thus may contribute to the pathogenesis of PCOS in patients. Other studies indicate that SNP rs4880 is associated with an increased 2-fold-risk of PCOS when TT genotype and T allele are present [21]. Moreover, an association between PCOS and the CC genotype was found in a previous study [20]. This corresponds to our current study results.

Researchers found that genetic variation in genes for antioxidative enzymes and inflammatory pathway mediators not only modifies PCOS risk, but also influences PCOS patients' metabolic characteristics [22]. It has been shown that conformational changes in polymorphism rs4880 can affect the efficiency of transport of SOD2 into mitochondria as well as to alterations in SOD2 structure, Sod2 has also been linked to proinflammatory states and metabolic changes such as levels higher of cholesterol, glucose and leptin [23]. So far, Genetic studies of a large scale improve our understanding of PCOS pathogenesis, and they could identify polymorphisms that

could be used as a predictive biomarker for evaluating the risk of developing PCOS and for predicting treatment response in an individual patient [24, 25].

In conclusion, this is the first publication to describe the genotype distribution of the SOD2 rs4880 genetic polymorphism in Iraqi women with polycystic ovarian syndrome and to show related between SOD2 gene rs4880 genotypes and polycystic ovarian syndrome disease.

Acknowledgments

The authors would like to thank the physicians and nurses at the Maternity Teaching Hospital (Al-Batool) for their valuable assistance during this study. The authors also extend their gratitude to all of the women with PCOS who participated in the study and wish them good health in their personal lives.

Ethical approval

The local ethical committee at Council College of Education for Pure Sciences/ the University of Diyala approved the project.

Funding

Neither the public, commercial, nor non-profit sectors provided any funding for this research.

Conflicts of Interest

None.

Reference

- 1- Hasan, H. A., Selman, M. O., & Jwad, M. A. (2020). Effect of Body Mass Index on Serum CA125 Level in Females with PCOS. *Iraqi Journal of Embryos and Infertility Researches*, 10(1), 101-118.
- 2- Al-Hashimy, D. H., Al-Rikaby, H. R., & Al-Khayaat, E. S. (2019). Study of some hormonal disorders associated with polycystic ovarian syndrome in women in Thi Qar Governorate. *Journal of Education for Pure Science*, 9(2).
- 3- Murri, M., Luque-Ramírez, M., Insenser, M., Ojeda-Ojeda, M., & Escobar-Morreale, H. F. (2013). Circulating markers of oxidative stress and polycystic ovary syndrome (PCOS): a systematic review and meta-analysis. *Human reproduction update*, 19(3), 268-288.
- 4- Marbut, M. M., Awwad, N. Y., Yousif, M. N., & Ahmed, M. S. (2019). Hormonal assessment in women with polycystic ovary syndrome in Tikrit city. *Journal of Madenat Alelem University College*, 11(1), 1-9.
- 5- Mohammadi, M. (2019). Oxidative stress and polycystic ovary syndrome: a brief review. *International journal of preventive medicine*, 10, 86.
- 6- Sulaiman, M. A., Al-Farsi, Y. M., Al-Khaduri, M. M., Saleh, J., & Waly, M. I. (2018). Polycystic ovarian syndrome is linked to increased oxidative stress in Omani women. *International journal of women's health*, 10, 763-771.
- 7- Pizzino, G., Irrera, N., Cucinotta, M., Pallio, G., Mannino, F., Arcoraci, V., Squadrito F., Altavilla D., Bitto, A. (2017). Oxidative Stress: Harms and Benefits for Human Health. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2017, 8416763: Obtenido de Oxidative Stress: Harms and Benefits for Human Health. Oxidative.
- 8- Zuo, T., Zhu, M., & Xu, W. (2016). Roles of oxidative stress in polycystic ovary syndrome and cancers. *Oxidative medicine and cellular longevity*, 2016.
- 9- Sabuncu, T., Vural, H., Harma, M., & Harma, M. (2001). Oxidative stress in polycystic ovary syndrome and its contribution to the risk of cardiovascular disease☆. *Clinical biochemistry*, 34(5), 407-413.

- 10- Hadi, Z. K., & Al-Maamori, J. A. I. (2020). Evaluation some oxidants-Enzymatic endogenous antioxidants status among women patients with polycystic ovary syndrome. Paper presented at the AIP Conference Proceedings.
- 11- Seleem, A. K., El Refaeey, A. A., Shaalan, D., Sherbiny, Y., & Badawy, A. (2014). Superoxide dismutase in polycystic ovary syndrome patients undergoing intracytoplasmic sperm injection. *Journal of assisted reproduction and genetics*, 31(4), 499-504.
- 12- Najah, A., Salman, S. A., Akram, H. M., Ahmed, M. A.-A., Ameer, L. A. A., & Khairi, A. W. A. (2017). Measurement of serum Superoxide dismutase levels in women with polycystic ovarian syndrome and chronic periodontitis. *Journal of Baghdad College of Dentistry*, 29(4), 76-81.
- 13- Miao, L., & Clair, D. K. S. (2009). Regulation of superoxide dismutase genes: implications in disease. *Free Radical Biology and Medicine*, 47(4), 344-356.
- 14- Lei, X. G., Zhu, J.-H., Cheng, W.-H., Bao, Y., Ho, Y.-S., Reddi, A. R., . . . Arnér, E. S. (2016). Paradoxical roles of antioxidant enzymes: basic mechanisms and health implications. *Physiological Reviews*, 96(1), 307-364.
- 15- Hernández-Guerrero, C., Parra-Carriedo, A., Ruiz-de-Santiago, D., Galicia-Castillo, O., Buenrostro-Jáuregui, M., & Díaz-Gutiérrez, C. (2018). Genetic polymorphisms of antioxidant enzymes CAT and SOD affect the outcome of clinical, biochemical, and anthropometric variables in people with obesity under a dietary intervention. *Genes & nutrition*, 13(1), 1-10.
- 16- Alzubadiy, M. W. M., Almohaidi, A. M. S., Sultan, A. A., & Abdulhameed, L. Q. (2019). Evaluation of E-selectin rs 5367 C/T Polymorphism in Iraqi Diabetic Foot patients. Paper presented at the Journal of Physics: Conference Series.
- 17- Branavan, U., Muneeswaran, K., Wijesundera, S., Jayakody, S., Chandrasekharan, V., & Wijeyaratne, C. (2018). Identification of selected genetic polymorphisms in polycystic ovary syndrome in Sri Lankan women using low cost genotyping techniques. *Plos one*, 13(12).
- 18- Sutton, A., Khoury, H., Prip-Buus, C., Capanec, C., Pessayre, D., & Degoul, F. (2003). The Ala16Val genetic dimorphism modulates the import of human manganese superoxide dismutase into rat liver mitochondria. *Pharmacogenetics and Genomics*, 13(3), 145-157.
- 19- Lewandowski, Ł., Urbanowicz, I., Kepinska, M., & Milnerowicz, H. (2021). Concentration/activity of superoxide dismutase isozymes and the pro-/antioxidative status, in context of type 2 diabetes and selected single nucleotide polymorphisms (genes: INS, SOD1, SOD2, SOD3)—Preliminary findings. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 137, 111396.
- 20- Liu, Q., Liu, H., Bai, H., Huang, W., Zhang, R., Tan, J., . . . Fan, P. (2019). Association of SOD2 A16V and PON2 S311C polymorphisms with polycystic ovary syndrome in Chinese women. *Journal of endocrinological investigation*, 42(8), 909-921.
- 21- Polat, S., & Şimşek, Y. (2020). Five variants of the superoxide dismutase genes in Turkish women with polycystic ovary syndrome. *Free Radical Research*, 54(6), 467-476.
- 22- Herman, R., Jensterle, M., Janež, A., Goričar, K., & Dolžan, V. (2020). Genetic Variability in Antioxidative and Inflammatory Pathways Modifies the Risk for PCOS and Influences Metabolic Profile of the Syndrome. *Metabolites*, 10(11), 439.
- 23- de Oliveira Paludo, F. J., de Bittencourt Pasquali, M. A., de Vargas, A. R., de Oliveira, I. B., Gonçalves, L. V. B., Gelain, D. P., & Moreira, J. C. F. (2021). Influences of the polymorphisms of the Sod2 gene (rs4880) on the motility and vigor of X-and Y-bearing sperm at different pH values. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 142, 111993.
- 24- Sagvekar, P., Dadachanji, R., Patil, K., & Mukherjee, S. (2018). Pathomechanisms of polycystic ovary syndrome: multidimensional approaches. *Front Biosci (Elite Ed)*, 10(3), 384-422.
- 25- Dapas, M., Lin, F. T., Nadkarni, G. N., Sisk, R., Legro, R. S., Urbanek, M., . . . Dunaif, A. (2020). Distinct subtypes of polycystic ovary syndrome with novel genetic associations: An unsupervised, phenotypic clustering analysis. *PLoS medicine*, 17(6), e1003132.

POVERTY REDUCTION AND SUSTAINABLE LIVELIHOODS OF COASTAL COMMUNITIES IN KHANH HOA, VIETNAM

Dang Hoang Xuan Huy

Nha Trang University – Vietnam

Ho Huy Tuu

Nha Trang University – Vietnam

Luong Hoai My

Nha Trang University – Vietnam

ABSTRACT

This study studies poverty reduction and sustainable livelihoods of coastal communities in Khanh Hoa, Vietnam, thereby providing policy implications for developing marine livelihoods and supporting coastal communities, creating more jobs and income for people. Descriptive statistics research methods, Propensity Score Matching method,... were used in the research. Research results show that poverty and inequality of coastal communities in Khanh Hoa tend to decrease, living standards of coastal people are getting better and better. The livelihoods of coastal communities depend on many factors that make livelihoods vulnerable, impacted and difficult to sustain. The transformation of livelihoods and the selection of appropriate livelihood strategies depend greatly on the changes of livelihood assets under the influence of contexts, trends as well as changes in policies and institutions. Research results between two groups (group engaged in fishing activities and group engaged in activities other than fishery) show the following factors: age, education level, support from local authorities, resident's place of residence affects the decision to engage in and generate income from activities other than fisheries; and shows that there is a real relationship between the decision to engage in income-generating activities from other activities such as tourism... and economic outcomes of coastal communities in Khanh Hoa, Vietnam. From the research results, the research suggests that there should be mechanisms and policies to support the expansion and transformation of livelihoods in coastal areas; improve the quality of human resources in the transformation and expansion of livelihoods in coastal areas; and joint development cooperation to support livelihood transformation for coastal areas. The livelihood transformation needs to prioritize low-income groups, women's groups, crew members supporting work on fishing boats, local individual business households, residents in traditional craft villages. Focus on marine economic development and sea-based economy, coordinate the development of other industries, such as tourism... to develop in a sustainable way.

Keywords: livelihood, poverty, Vietnam

1. INTRODUCTION

Khanh Hoa is located in the South-Central region of Vietnam, is an area where many fishing communities (fishing, aquaculture) live along the coast and is one of the areas where many poor coastal households are facing special difficulties. Poverty in this area is also accompanied by the harshness of nature, the impact of climate change (storms, floods, heat, etc.) causing droughts or floods all year round. As a result, many people often associate the cause of poverty with climatic conditions, forgetting about other important factors, such as shortage of land for farming, underemployment, large household size, low level of education,

lack of capital, etc. Or if they are interested, they do not know how much the impact of each such factor is, which factor is more important.

Poverty and inequality exist in coastal communities in Khanh Hoa, Vietnam, and poverty reduction can be extremely challenging. Future poverty reduction efforts must confront a group of “entrenched” poverty. It is a fact to be recognized that there is a fairly large number of “borderline poor” households with a standard of living that is not much higher than that of the poor. Extremely small social and natural shocks to their lives will easily push them back into poverty. Therefore, it is necessary to analyze the characteristics of poverty and inequality for the coastal fishing community of Khanh Hoa province in order to help the State management agencies and local authorities have policies to help localities in the poverty alleviation processing program in this region.

Development program evaluation modalities have made significant progress over the past two decades, thanks to the rapid development of impact assessment research and the growing collaboration between research institutions and policy makers in program design. Comparing program performance across regions and countries is also gaining more and more attention as programs reach a broader population, grow in size, and researchers gather sufficient data. to be able to examine specific policy issues in different localities. However, this process still faces new challenges in both experience and practice. Therefore, it is necessary to study poverty reduction and sustainable livelihoods of coastal communities in Khanh Hoa, Vietnam through the Propensity Score Matching method, thereby providing policy implications for livelihood development in the sea, supporting the community.

2. RESEARCH METHODS

2.1. Related research overview

There have been many studies on poverty around the world. Case studies such as the work of Gordon (Glewwe, 1991), show that common ownership in the small-scale fisheries also leads to poverty. More and more people can engage in fishing with limited experience or capital in terms of free access. This leads to overexploitation of resources and obstacles to marine livelihoods (Geronimo Silvestreet al, 2003), (John Swamy et al, 2009). As a result, economic income is reduced and the income of fishermen is low. The main cause of poverty among fishing households is related to low levels of access to natural resources such as fisheries (Copes. P, 1989).

Bené's research. C (2003) has reached a conclusion quite similar to that of Gordon (Copes. P, 1989). This study also provided explanations for the relationship between fisheries and poverty. Fishermen are considered as the poorest of the poor because of the characteristics of the fisheries sector and lead to the conclusion that: In general, small-scale fisheries generate income for fishermen, any no matter what effort, fishermen will remain poor and free access to fisheries resources has made fishermen the poorest. Small-scale fisheries are seen as the last job that can ensure the safety of the poor and allow everyone to participate in fishing even if they do not have any skills or assets.

In the world, there have also been many studies on the effects of activities other than fisheries, positive and negative impacts on the livelihoods and lives of local people in protected areas.

Regina Scheyvens (1999), has studied the positive effects of activities other than fisheries on communities such as aid in terms of infrastructure, socio-economic life, education and politics, from protected area projects. The research revolves around the issue of different empowerment of: Economic, political, social, psychological activities of activities other than fisheries to groups of communities that benefit a lot, groups that benefit little and those who suffer from poverty activities other than fishing.

Eugene E. Ezebilo et al. (2010), based on the Tobit model to study the economic values obtained from activities other than fishing to local communities living around the Nigerian

rainforest such as: Creating jobs, increase income, develop education and contribute to the protection of the ecological environment. The author studied over 150 households belonging to 3 different local communities living in the protected area, the author used least squares estimation method and Tobit model to estimate the different contributions of activities other than fisheries to local communities living around the Nigerian rainforest reserve area.

Aramde Fetene et al. (2012), used simple analysis of variance statistical method (Oneway - ANOVA) to compare the difference in income between groups of people who directly participate in activities for activities other than profession. fish and population groups do not participate in ecological activities, thereby showing the practical contributions of participating in activities other than fisheries to the community livelihoods of residents living around the area. Nech Sar National Park, Ethiopia.

Manu, et al. (2012), used a statistical method to describe the difference in income and social benefits of the local community between the resident groups engaged in activities other than fisheries and non-participating groups in Sirigu, Ghana. Through the research, it has been shown that the positive impact of the local community on activities other than fishing and livelihoods is significantly improved in this group of people.

Jessica (2011) studied the influence of activities other than fishing on the level of income increase for local residents. The study also provides a number of successes and failures of operating models other than community-based fisheries, thereby providing better approaches to the ability to enhance livelihoods for local communities, while promoting the empowerment of land use rights by local communities.

In summary, the PSM method is a useful tool in assessing the impact of a program or project; however, assessment of the impact of activities other than fisheries on local communities in protected areas in Vietnam has not been applied. To the best of the author's knowledge, there has been no study using the PSM method to assess the impact of activities other than fisheries on the communities living around the coastal communities of Khanh Hoa. Therefore, the application of this method is new and necessary for coastal communities in Khanh Hoa.

2.2. Research Methods

2.2.1. Descriptive statistics method

- Quantitative descriptive statistical analysis
- Use MS. Excel 2016: Descriptives Statistics tool in Data Analysis function.
- Using SPSS: Frequency, Descriptives, Explore tools in Descriptive Statistics function of SPSS.

- Indicators of descriptive statistics

Measures of Central Tendency

Mean: The sum of the values of the data set divided by the amount of data.

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{n} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$$

Measures of Variability

The variance (Variance; σ^2) is the average of the squared errors between the values of the observations and the mean.

Standard deviation (SD; σ) measures the dispersion of the data around the mean:

$$\sigma = \sqrt{\left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \right]}$$

Minimum value (Minimum): is the minimum value of the research sample

Maximum value (Maximum): is the maximum value of the research sample

- Propensity Score Matching method

Propensity Score Matching - Propensity Score Matching

Propensity Score Matching method is a technique to create two similar intervention and control groups based on the probability value of each group of individuals which probability value is determined from the values of the characteristics of the individuals in the two groups before determining the effect of the program or project. (Rosenbaum and Rubin, 1983).

The basic steps to perform the PSM comparison method are as follows:

- Step 1: Conduct a survey to select two groups: the group of participants and the group of non-participants. This survey must be similar, such as the same questionnaire, the same time, the same interviewer, the same location...

- Step 2: From the data of the survey, build a logical model in which the dependent variable is 0 for non-participants and 1 for participants, while the independent variables are factors that can affect the ability of both groups to participate in the project.

- Step 3: Carry out a regression for the logical model and then calculate the predicted value or predicted probability for each individual in the two groups. The predicted probability value is called the propensity score, which will range from 0 to 1.

- Step 4: Eliminate individuals whose prediction probability is too low or too high compared to the whole sample.

- Step 5: Corresponding to each individual in the group of participants, we find one or several individuals in the group of non-participants that have the closest prediction probability and then compare them with each other. For example, compare the income of individuals in a group of participants with the average income of individuals in a group of nonparticipants that have the closest predictive probability. The result of these comparisons is the project's impact on each individual project participant, called "individual gains".

- Step 6: Finally, average all the "individual gains" to get the common mean, which is the overall impact of the project on the participants.

With the above 6 basic steps, we can completely assess the impact of the project, but in practice, the application of the method in practice depends on the simplicity or complexity of each project. The first two steps are the most important of the method because designing the sample, investigating the data, building the appropriate model requires time and effort; Once these two steps are completed, the next steps become simple, it's just simple subtraction operations.

+ Application of PSM method in impact assessment of a project

The PSM method is applied by the author to evaluate the influence of two groups (groups engaged in fishing activities and groups engaged in activities other than fisheries) on the economy of coastal communities in Khanh Hoa, Vietnam. The steps are summarized as follows:

- Step 1: Conduct a survey to select two groups: The group of participants and the group of people who do not participate in activities serving two groups (group engaged in fishing activities and group engaged in activities other than fisheries) of the main groups of industries are fishing (Aquaculture), aquaculture (Aquaculture) and a number of other industries along the coast of Khanh Hoa.

- Step 2: From the studies of Regina Scheyvens (1999), Eugene E. Ezebilo, Leif Mattsson (2010), Aramde Fetene, Tsegaye Bekele and GBG. Panajay K Tiwari (2012), Manu, Isaac Kuuder, Conrad-J. Wuleka (2012), Jessica Coriaand Enrique Calfucura (2011),... the real situation in coastal Khanh Hoa, and the collection of people's opinions, by experts, the author identifies factors that may affect the ability to participate in other activities of coastal communities in Khanh Hoa.

From the survey data, build a Probit model in which the dependent variable is 0 for people not engaged in other occupations and 1 for people engaged in other occupations besides fishing, while the independent variable is factors that might affect the ability of both groups to engage in occupations other than fisheries.

The model has the form:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 * \text{Gender} + \beta_2 * \text{Age} + \beta_3 * \text{Education level} + \beta_4 * \text{Local government support} + \beta_5 * \text{Location}$$

Inside:

- + Demographic characteristics (Gender, age, education level)
- + Institutional attributes- Social capital (support from local government)
- + Natural capital (favorable location to participate in income-generating activities from activities other than fishing)

- Step 3: Carry out regression for the Probit model, then calculate the predictive value or predictive probability for each individual in both groups.

- Step 4: Eliminate people whose prediction probability is too low or too high compared to the whole sample.

- Step 5: Corresponding to each person in the group participating in activities other than fishing activities, we find one or several people in the group who do not participate in activities other than fishing activities that have the expected probability guess the most similar and then compare with each other according to the following criteria: income, operating performance on invested capital. The results of these comparisons are the effects of two groups (the group engaged in fisheries and those engaged in non-fishery activities) on each individual engaged in occupation activities other than fishing activities. fisheries, called “individual gains”.

- Step 6: Finally average all the “individual gains” to get the common mean, which is the impact of occupations other than fisheries on those who participate in occupations other than fishing.

3. RESEARCH RESULTS

3.1. Description of the study sample

Table 1: Statistics of mean demographic values of the research sample

Specific targets	Value			
	Medium	Standard deviation	Min	Max
Age of household head	41.06	0.74	23	68
Gender of household head	0.11	0.03	0	1
Education level of household head	1.13	0.04	1	6
Household registration of the head of household	0.66	0.08	0	2
Demographic	4.77	0.10	2	10

(Source: Statistical results from the author's primary data)

(Note: Age of household head: person; Gender: 0 – male, 1 – Female; Education level: 0 – No school, 1 – Grade 1, 2 – Grade 2, 3 – Grade 3, 4 – Short-term vocational training, 5 – Intermediate, 6 – College/University, 7 – Postgraduate; Household registration: 0 – Permanently residing in the islands, 1 – Temporarily residing in the islands, 2 – Living on the mainland; Demographics: Number of people/family)

The table shows Age of the household head: Among 140 household heads participating in the interview, the mean age of the household head is 41.06 years old, the standard deviation is 0.74, the smallest value is 23 and the average age of the household head is 41.06 years old. The largest is 68. Here we see that: There is quite a big difference in the age of the interviewees.

Gender of household head: The mean value of gender of the research sample is 0.11, the mean value of the research sample is inclined to 0, so the household head participating in the interview is mainly male.

Education level of household head: The average value of education level is 1.13, the smallest value is 0 and the largest is 6. The educational level of the sample has a large difference, the value of the sample is quite large, mean values tend to lean towards value 1; Therefore, the household head who participated in the interview mainly had a primary education level.

Household registration of the head of household: The average value of the permanent residence of the head of the household is 0.66. The mean value is inclined to 0, so the majority of household heads participating in the interview questions live on islands in the coastal area of Khanh Hoa.

Demographic: The mean of the sample is 4.77, the standard deviation is 0.1, the minimum value is 2 and the maximum is 10. The difference is quite large in the number of people in the family of the sample.

Table 2: Frequency statistics by two groups participating and non-participating in income-generating activities other than fishing activities

Group	Quantity (Person)	Proportion (%)
Do not engage in activities other than those from fishing	99	70.71
Engage in activities other than fishing activities	41	29.29
Total	140	100.00

(Source: Statistical results from the author's primary data)

The table shows that: in 140 research samples, 2.29% of the household heads participating in the interview are in the group engaged in activities other than fishing, accounting for the remaining 70.71% of the household heads. The group that participated in answering the interview questions belonged to the group that did not participate in activities other than fishing, accounting for a higher proportion than the group participating in activities other than fishing.

Table 3: Demographic frequency statistics by two groups participating and not participating in income-generating activities other than fishing activities

Targets	Specific targets	Participating		Not participating	
		Quantity (person)	Proportion (%)	Quantity (person)	Proportion (%)
Sex	Nam	32	22.86	92	65.71
	Nır	9	6.43	7	5.00
Age	Tür 21 – 30	10	7.14	5	3.57
	Tür 31 – 40	17	12.14	33	23.57
	Tür 41 – 51	11	7.86	45	32.14
	Tür 51 – 60	2	1.43	13	9.29
	Tür 61 – 70	1	0.71	3	2.14
Household registration	Resident	18	12.86	76	54.29
	Temporary residence	0	0.00	0	0.00
	Other	23	16.43	23	16.43
Demographic	Under 3 people	7	5.00	7	5.00
	From 3 to 6 people	32	22.86	84	59.99
	More than 6 people	2	1.42	8	5.71
Education level of household head	Don't go to school	0	0.00	1	0.71
	Level 1	28	20.00	96	68.57
	Level 2	12	8.57	2	1.43
	Level 3	0	0.00	0	0.00
	Short-term apprenticeship	0	0.00	0	0.00
	Intermediate	0	0.00	0	0.00
	College, University	1	0.71	0	0.00
	After university	0	0.00	0	0.00

(Source: Statistical results from the author's primary data)

- Gender

Group engaged in activities other than fishing: The total number of household heads participating in the questionnaire is female, accounting for 6.43%, the remaining 22.86% of household heads are male. interview questions in the total sample.

The group that does not participate in activities other than fishing: The total number of female heads of households participating in the questionnaire accounted for 5%, the remaining 65.71% of the respondents were male in the total sample.

Through this, we can see that: The majority of household heads participating in the interview are male, accounting for 88.57%, and 11.43% are female.

- Age

The group participating in activities other than fishing: The age group from 21-30 accounted for 7.14%, the age group from 31-40 accounted for the highest rate 12.14%, the age group 41-50 accounted for 7.86 %, the age group from 51 to 60 accounted for 1.43% and the age group from 61 to 70 accounted for 0.71%.

The group that does not participate in activities other than fishing: The age group from 21 to 30 accounts for 3.75%, the age group from 31 to 40 accounts for 23.57%, the age group

from 41 to 50 accounts for the highest rate 32, 14%, the age group 51-60 accounted for 9.29%, the rest 61-70 years old accounted for 2.14%.

- Household

The group engaged in activities other than fishing: The head of household permanently residing on the islands accounted for 12.86%, living on the mainland was 16.43%, no sample was found living temporarily on the islands.

The group that does not participate in activities other than fishing activities: The head of households permanently residing on the islands accounts for a high rate of 54.29%, living on the mainland is 16.43%, no census sample statistics were found. temporary residence on the islands.

- People

Group engaged in activities other than fishing: There is no sample with a family of 1, 8 and 9 people, a family with 2 members accounted for 0.71%, a family with 3 members accounted for 4.29%, family with 4 members accounts for 11.43%, family with 5 members is 7.14%, family with 6 members is 4.29%, family with 7 members is 0.71 %, family with 10 members accounts for 0.71%.

The group that did not participate in activities other than fishing activities: There was no sample with a family of 1 and 10 people, a family with 2 members accounted for 0.71%, a family with 3 members accounted for 4.29. %, family with 4 members accounts for 22.14%, family with 5 members is 27.14%, family with 6 members is 10.71%, family with 7 members accounts for 4.29%, family with 8 members accounts for 0.71% and family with 8 members is 0.71%.

- Education level of household head

The group engaged in activities other than fishing activities: No sample was surveyed. The education level of the household head is no school, high school, short-term vocational training, intermediate and graduate school. Head of household with primary education accounted for the highest rate of 20%, household head with secondary education was 8.57% and university degree accounted for a low rate of 0.71% in the total sample.

The groups not engaged in activities other than fishing activities: No sample was surveyed. The education level of the household head is high school, short-term vocational training, secondary school, college/university and graduate school. The percentage of heads of households with primary education who do not attend school has a low rate, accounting for 0.71%, the head of households with primary education accounts for the highest rate, 68.57%, and the head of households with secondary education accounts for 1.43% of the total. research sample.

3.2. Poverty and inequality of coastal communities in Khanh Hoa

Research results show that poverty and inequality of coastal communities in Khanh Hoa tend to decrease, living standards of coastal people are getting better and better. The livelihoods of coastal communities depend on many factors that make livelihoods vulnerable, impacted and difficult to sustain. The transformation of livelihoods and the selection of appropriate livelihood strategies depend greatly on the changes of livelihood assets under the influence of contexts, trends as well as changes in policies and institutions.

The survey results show that there are a number of main causes leading to poverty of households in Khanh Hoa coastal communities, such as income from fishing activities is decreasing, families have laborers. but there is no job, the family has a lot of people to eat, lack of production capital or due to natural disasters in the past time. Among the reasons mentioned above, up to 24.3% of households answered that they lacked production capital, 21% of households answered that they had labor but had no job, and 9.3% of households answered that they had no job. Families with seriously ill people and 8.4% of households

believe that the cause of poverty is the lack of labor. Thus, the lack of production capital and lack of employment are still challenging for the fishing community in this area.

Table 4. Causes of household poverty

Reason	Number of households responding (Household)	Ratio (%)
Lack of production capital	52	24,3
Lack of arable land	8	3.7
Lack of means of production	15	7.0
Lack of labor	18	8.4
Family with a seriously ill person	20	9,3
Family with a large number of people to follow	16	7.5
Have a job but no job	45	21.0
No skills, don't know how to do business	13	6.1
Prolonged debt	4	1.9
Diseases and natural disasters in production	14	6.5
Income from fishing is decreasing	9	4.2
Total	214	100

Source: Calculation from survey data

In addition, the study conducted a survey of households' opinions on the assessment of coastal fisheries resources in Khanh Hoa province. The results showed that 100% of the opinions said that the coastal environment of Khanh Hoa province began to be polluted, seafood resources were increasingly depleted, making catches less and less, aquaculture was increasing day by day. The more difficult it is, the lower the income is, which is the reason why the household's life is difficult.

3.3. Assessment of impacts of activities other than fishing on coastal communities in Khanh Hoa, Vietnam

3.3.1. Comparison of some characteristics of the population that participates and does not participate in activities other than those from fisheries

The mean age of the group participating in activities other than fishing activities was 37.15 years old while the group not participating in activities other than fishing activities had an older mean age of 42.68 years. There is a difference in the average age of the head of the household between the two groups due to the difference in the main occupation of the head of the household.

Table 5: Demographic mean statistics of groups engaged in activities other than fisheries and not engaged in activities other than fisheries

Chỉ tiêu	The group engages in activities other than those from fisheries				The group does not participate in activities other than fishing activities			
	Mean	Standard Deviation	Min	Max	Mean	Standard Deviation	Min	Max
Age of household head	37.15	1.38	23	60	42.68	0.84	26	68
Gender of household head	0.22	0.07	0	1	0.07	0.03	0	1
Academic level	1.41	0.14	1	6	1.01	0.02	0	2
Household registration of household head	1.12	0.16	0	2	0.46	0.09	0	2
Demographic	4.56	0.22	2	10	4.88	0.11	2	9

(Source of statistical results from the author's primary data)

The gender of the group participating in activities other than fishing and not participating in activities other than fishing activities was mainly male, however, the male sex ratio of the group who did not participate in activities other than fisheries was mainly male. Activities from fisheries were higher than the group engaged in activities other than fishing activities. Activities other than fishing have partly created jobs for local communities, especially women, who are the main employers.

The average education level of the household head in the group engaged in activities other than fishing is 1.41 and the group not engaged in activities other than fishing is 1.01. It is found that the average level of education of the group engaged in activities other than fisheries is higher than that of the group not engaged in activities other than fisheries, this difference is due to different characteristics of occupation and residence of the household head.

Heads of households in the group engaged in activities other than fisheries have permanent residence mainly on the mainland, while the group not engaged in activities other than fisheries have permanent residence mainly on the islands in Coastal Khanh Hoa.

The average number of members of the group engaged in activities other than fisheries was 4.56 lower, 0.32 lower than the group not engaged in activities other than fisheries.

The main occupation of the head of the household group that does not participate in activities other than fishing is fishing, accounting for 80.81%, while the group engaged in activities other than fishing only accounts for 62.14 %. The number of owners of the group that did not participate in activities other than fishing accounted for a high rate of 74.75%, while the group engaged in activities other than fishing only accounted for 64.29%. Heads of households in the group engaged in activities other than fisheries living mainly on the mainland accounted for 58.54%, while the group not engaged in activities other than fishery activities spread over all islands and some resettlement areas on the mainland.

The main reason of the main reasons of the household heads engaging in activities other than fishing activities is “Having relatives or good relationship with local authorities or companies engaged in activities other than fishing activities “accounting for 32.52%. The majority of household heads engaged in activities other than fishing are employed by companies operating other than fisheries in the coastal area of Khanh Hoa, accounting for 53.66%. This shows us that: Activities other than fishing have a positive impact in creating

jobs and generating income for the poor, without capital living around the coastal area of Khanh Hoa.

The average total income of the group engaged in activities other than fishing activities is 162.09 million VND/year, higher than the group not engaged in activities other than fisheries, which is 96.58 million VND/year. There is a difference in average total income between households participating in and not participating in activities other than fisheries, which proves that activities other than fisheries have a positive impact on the generation and increase of income for those engaged in various forms of activity other than those from fisheries.

Up to 100% of the heads of households who do not participate in activities other than fisheries think that: They do not receive any support from the local government, while the group engaged in activities other than fisheries has 4.88% of households have support from local authorities.

The development of activities other than fishing activities in the surrounding area along the coast of Khanh Hoa has contributed positively to creating jobs and jobs for the local community living in the area. 50% of households responding to the interview questions said that they are employed by companies operating other than fisheries operating in the coastal area of Khanh Hoa. In addition, activities other than the development of fisheries have also created opportunities for a number of people with capital, dynamics and acumen to become the owners of restaurants or transport companies. activities other than fishing activities.

3.3.2. Analyzing the impact of activities other than fishing activities on livelihoods of residents living in/around Khanh Hoa coastal area by PSM similarity comparison method

Table 6: Factors affecting the decision to participate in activities other than fishing activities

<i>Variable</i>	<i>Coefficient</i>	<i>SE</i>
Age	-0.1054978	0.0480184
Sex	0.0938871	0.9084823
Academic level	2.224209	0.8597395
Supported by local government	3.158455	1.065314
Location (1= on the mainland, 2= on the island)	1.132532	0.867235
Coefficient a (const)	-1.802114	1.76636
Sample size	<i>140</i>	
Log-likelihood	-16.952091	
Pseudo-R ²	0.7960	
LR chi ²	132.25	

^{a, b} Significance at the 1% and 5% levels, respectively.

(Source: Statistical results from the author's primary data)

The results in the table show that education level and age are two factors that are likely to affect the decision to participate in income-generating activities other than fishing. Specifically, the age factor can have an impact of -0.1054978%. The education level can have an impact of 2.224209% on the participation in activities other than fishing, the support factor from the government, the local authority is also an important factor contributing to the decision to participate in activities to generate income from activities other than fishing, deciding 3.158455%. The location factor determines 1.132532% of the ability to participate in and generate income from activities other than fishing activities of local communities in coastal Khanh Hoa.

Table 7: Comparison of total income, and income from activities other than fishing
 (For individuals earning income from two activities: activities other than fishing and other activities)

	Total income (1,000 VND)	Income from activities other than fishing activities (1,000 VND)
Kernel connection	77241 ^b (41710)	45200 ^a (22785)
Connect Radius	64063 ^c (42548)	39650 ^c (16367)

*Bootstrapped SE error in parentheses, a, b, c at 1%, 5%, and 10% significance levels
 1 USD is almost equal to 23,000 Vietnam Dong
 (Source: Statistical results from the author's primary data)*

Table 8: Comparative results of total income

(For individuals with income from only one activity: activities other than fishing or other activities)

	Total income (1,000 VND)
Kernel connection	-102050 (41710)
Connect Radius	-86976 (42548)

*Bootstrapped SE error in parentheses, a, b, c at 1%, 5%, and 10% significance levels
 1 USD is almost equal to 23,000 Vietnam Dong
 (Source: Statistical results from the author's primary data)*

Tables 6 and 7 present detailed results of impact assessment based on a comparison of total income and income from activities other than fishing activities of two groups: participants and non-participants in income-generating activities other than fishing activities. The results of using two different methods Radius and Kernel show that there is a statistically significant difference in total income and income from activities other than fishing. In other words, for individuals with multiple income-generating businesses, the group engaged in activities other than fisheries has a higher total income than the group does not engage in income-generating activities other than fishing activities due to additional income from activities other than fishing activities. For individuals with only 1 activity other than fisheries generating income, when comparing this group with the group that did not engage in activities other than fisheries, the group only had income from activities other than fisheries is significantly lower. This is explained by the fact that the group engaged in activities other than those from fishing are individuals employed by the company engaged in activities other than fishing, so the salary is not as high as the self-employed group, with activities other than those from fishing on rafts combined with farming above.

The statistical results are quite strong, showing that there is indeed a relationship between the decision to engage in income-generating activities other than fisheries and economic outcomes.

The bootstrap error in the two methods of connecting Kernel and Radius is quite small, showing that the impact estimation results based on these two methods are generally good.

Table 9: Results of testing the similarity between the two groups (participating in activities other than activities from fisheries and not participating in activities other than activities from fisheries) before and after connection

	Before connecting	After connecting	
		Connection Nearest-neighbour	Connection Kernel
1. Mean Normalized Deviation (Mean standardized bias)	45,56	9,78	9,56
2. Pseudo-R ²	0,39	0,03	0,02
3. LR χ^2 (p-value)	45,20 (0,00)	6,54 (0,28)	3,67 (0,80)

(Source: Statistical results from the author's primary data)

Table 8 shows the results of testing the similarity of attributes between the two groups (participating and non-participating in income-generating activities other than fisheries) before and after the results. connected with two popular methods, Kernel and Radius. The results of the mean standard deviation showed that the difference in the probability values of the two groups after the connection was significantly reduced. The low Pseudo- R² value and the insignificant Likelihood test confirmed that the two groups have the same distribution of attributes after connection. The low value of Pseudo- R² but not equal to 0 means that the connection has helped to eliminate outliers but not completely to ensure the similarity of properties between the two groups. This shows that both the Kernel and Radius methods are generally consistent with the research data.

Factors affecting the decision to participate and not to participate in activities other than fishing activities of local communities in coastal Khanh Hoa are: Age, gender, education level, household Immigration, demographics, place of residence, migration, main occupation of household head, income, investment capital, government support, owner/employee. The research model results show that the important factors: The age factor determines - 0.1054978%, the educational level factor affects 2.224209%, the influence factor of the local government 3,158455% while the factor determining where to live affects 1.132532% deciding to participate and generate income from activities other than fishing activities of local communities living in coastal Khanh Hoa.

The results of using two different methods Radius and Kernel show that there is a statistically significant difference in total income and income from activities other than fishing. The statistical results are quite strong, the bootstrap error in the two methods of connecting Kernel and Radius is quite small, showing that the impact estimation results based on these two methods are generally good, showing that there is a real relationship. relationship between the decision to engage in income-generating activities other than fisheries and economic outcomes.

The results of testing the similarity between the two groups (participating in activities other than activities from fisheries and not participating in activities other than activities from fisheries) before and after connecting by two common methods Radius and Kernel shows that the difference in probability values of the two groups after a connection has decreased statistically significantly: low Pseudo- R² and insignificant Likelihood test, low Pseudo- R² value but not is zero, which means that the connection has helped to eliminate outliers, but not completely to ensure the similarity of properties between the two groups, both methods are consistent with the research data.

Research suggests that there should be mechanisms and policies to support the expansion and transformation of livelihoods in coastal areas; improve the quality of human resources in the transformation and expansion of livelihoods in coastal areas; joint development cooperation to support livelihood transformation for coastal areas. The livelihood transformation needs to prioritize low-income groups, women's groups, crew

members supporting work on fishing boats, local individual business households, residents in craft villages. traditional. Focus on marine economic development and sea-based economy, coordinate the development of other industries, such as tourism... to develop in a sustainable way.

4. CONCLUSION

Research results between two groups (group engaged in fishing activities and group engaged in activities other than fishery) show the following factors: age, education level, support from local and local authorities, resident's place of residence affects the decision to engage in and generate income from activities other than fisheries; and shows that there is a real relationship between the decision to engage in income-generating activities from other activities such as tourism... and economic outcomes of coastal communities in Khanh Hoa, Vietnam.

From the research results, the research suggests that there should be mechanisms and policies to support the expansion and transformation of livelihoods in coastal areas; improve the quality of human resources in the transformation and expansion of livelihoods in coastal areas; joint development cooperation to support livelihood transformation for coastal areas. The livelihood transformation needs to prioritize low-income groups, women's groups, crew members supporting work on fishing boats, local individual business households, residents in craft villages. traditional. Focus on marine economic development and sea-based economy, coordinate the development of other industries, such as tourism... to develop in a sustainable way.

Limitations of the topic and directions for further research: The study only stops at determining the factors affecting the participation in activities other than fishing by the local community, the impact of other activities. in addition to fisheries to the socio-economic of the local community. In order to multi-dimensionally evaluate the impacts of activities other than fisheries on the socio-economic and ecological environment on the local community, further studies are needed on the impacts of activities other than fisheries. environmental capacity, biodiversity and the willingness to pay of companies and units engaged in activities other than coastal fisheries for the protection of the ecological environment.

REFERENCES

- Béné. C (2003), "When fishery rhymes with poverty: A first step beyond the old paradigm on poverty in small-scale fisheries", World Development, Vol 31, (no 6), p. 949-975.
- Copes. P (1989), "Why are fishing incomes often low? A critical review of the conventional wisdom", Discussion Paper No 21, Burnaby, Canada: Institute of Fisheries Analysis, Simon Fraser University.
- Eugene E. Ezebilu, Leif Mattsson (2010), Economic Value of Ecotourism to Local Communities in the Nigerian Rainforest Zone; Journal of sustainable development, Vol. 3 No.1 March 2010. Aramde Fetene, Tsegaye Bekele and GBG. Panajay K Tiwari (2012), The contribution of ecotourism for sustainable livelihood around Nech Sar National park, Ethiopia, International Journal of Environmental Sciences Vol. 1 No.1. 2012 19 –
- Geronimo Silvestre, Len Garces, Llona Stobutzki, Mahfuzuddin Ahmed, Rowena Andrea Valmonte-Santos, Cesar Luna, Lualhati Lachica – Alino, Patria Munro, Villy Christensen, Daiel Pauly (2003), *Assessment, Management and Future Directions for Coastal Fisheries in Asia Countries*, World Fish Center.
- Glewwe, P. & Twum-Baah, K.A. (1991). "The Distribution of Welfare in Ghana, 1987- 1988", Working Papers World Bank, No 75, Work Bank, Washington, D.C.
- Glewwe, P. & Twum-Baah, K.A. (1991). "The Distribution of Welfare in Ghana, 1987- 1988", Working Papers World Bank, No 75, Work Bank, Washington, D.C.
- Jessica Coriaand Enrique Calfucura (2011), Ecotourism and the Development of Indigenous Communities: the Good, the Bad, and the Ugly; woking papers in economics No. 489 University of Gothenburg, Sweeden.
- John Swamy, SIFFS, Karamana (2009), *Risks and dangers in the small scall fishery of Tamil Nadu: An overview and analysis of marine accidents in the small scall fishery of Tamil Nadu from 2000 to 2007*, India.
- Manu, Isaac Kuuder, Conrad-J. Wuleka (2012), Community-based Ecotourism and livelihood Enhancement in Sirigu, Ghana; International Journal of Humanities and Social Science, Vol. 2 No. 18; October 2012.
- Paul R. Rosenbaum, Donald B. Rubin (1983), The central role of the propensity score in observational studies for causal effects, *Biometrika*, Volume 70, Issue 1, April 1983, Pages 41–55, <https://doi.org/10.1093/biomet/70.1.41>
- Regina Scheyvens (1999), Case study: Ecotourism and the empowerment of local communities, *Tourism Management* 20 (1999) 245 – 249.

EFFICACY OF BENEFICIAL *Penicillium* sp. ON CONTROLLING YELLOW WILT CAUSED BY *Fusarium oxysporum* AND FOLIAR SPOT BY *Cercospora* sp. ON CHILI PLANT

Mai Chau Nhat Anh

Faculty of Agriculture, Can Tho University

Nguyen Chi Binh

Faculty of Agriculture, Can Tho University

Dương Ngọc Hồ

Faculty of Agriculture, Can Tho University

Lê Thanh Toàn

Faculty of Agriculture, Can Tho University

ABSTRACT

Chili (*Capsicum* sp.) is widely grown in our country and around the world. This spice plant brings high economic value to many farmers. Currently, chili cultivation is facing difficulties due to the harmful effects of yellow wilt caused by *Fusarium oxysporum* and leaf spot disease caused by *Cercospora* sp. In addition, the abuse of fertilizers, chemical drugs and growth regulators during the production process to increase the yield of chili has left chemical residues in the product beyond the allowable threshold. In addition, the cultivation of crops under a number of clean agricultural programs and limited use of chemical drugs such as VietGap and Global Gap are becoming popular in our country. The use of beneficial microorganisms to replace chemical drugs is essential. Therefore, a study was performed to evaluate the effect of the beneficial fungus *Penicillium* on chili peppers. In which, the experiment to evaluate the effectiveness of *Penicillium* sp. For chili plants, it was shown that *Penicillium* fungus was able to promote IAA content at the germination stage of chili seeds when seeds were soaked in a suspension of *Penicillium* sp. The density of 106 cfu/ml showed high efficiency in terms of root length (19.66mm), stem length (19.87mm), root weight (0.31g) and stem weight (0.42g). Continuing the experiment under net house conditions, the fungus *Penicillium* sp. demonstrated the ability to help chili plants to resist pathogens when treated with a spore density of 106 cfu/ml and the experiment showed that *Penicillium* sp. Highly effective in helping pepper plants to resist yellow wilt caused by *Fusarium oxysporum* and leaf spot caused by *Cercospora* sp. The results showed that the infection rate and disease index were low in the treatment treatments compared with the control distilled water with high disease rate and disease index, respectively (68%), (46.67%) for yellow wilt disease and (91.43%) (26.67%) for leaf spot disease.

Keywords: chili pepper, yellow wilt disease, chili leaf spot, *Penicillium* sp.

1. INTRODUCTION

Chili (*Capsicum annum* L.) is an important genus in the Solanaceae family and an important spice and vegetable crop worldwide, especially in tropical and subtropical countries. Chili is grown in large areas in Asia, Africa, South, Central America and Southern Europe, with a total cultivated area of about 1.9 million hectares in the world (Vanitha et al., 2013). Chili in our country has been grown for a long time, due to its adaptability to many ecological regions, the ability to expand the area quickly and large. According to many records, the chili growing area of our country is about 70,922 hectares, the output is 101,548 tons and the average yield is 1.4 tons/ha. Chili is considered a crop with high economic efficiency in the strategy of crop transformation and crop rotation. However, there are still many difficulties in cultivating this

crop that farmers face. Every year, many important diseases cause loss of chili yield such as anthracnose caused by *Colletotrichum* sp., leaf spot caused by *Cercospora* sp., yellow wilt caused by *Fusarium* spp. and green wilt disease caused by the bacterium *Ralstonia solanacearum*. In particular, leaf spot disease caused by *Cercospora* sp. and yellow wilt caused by *Fusarium* spp. caused by fungi are two important and common fungal diseases in chili plants, these diseases cause serious losses such as loss of yield, plant death and high cost and care. *Cercospora* sp. requires high air humidity to germinate and penetrates directly through the leaves, causing severe damage during periods of high temperature and humidity (Suresh, 2013). Besides, yellow wilt disease caused by *Fusarium* spp. affect the quality of seedlings, the growth of large trees and cause economic losses. Study Damasceno (2019), showed the effectiveness of *Penicillium citrinum* fungus in biological control against leaf rot on Cuban fibrous pineapple (Sisal). Therefore, the above study shows that *Penicillium* fungus is an agent capable of biological control of plant diseases. Therefore, a study was performed to evaluate the effectiveness of *Penicillium* sp. Helps pepper plants to resist yellow wilt caused by *Fusarium* spp. and leaf spot *Cercospora* sp.

2. MATERIAL AND METHOD

The studies were carried out at the Laboratory of Biological Control and the Nethouse of the Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Can Tho University in 2020 and 2021.

2.1 MATERIAL

The super hot chili pepper F1 Phu Nong is a chili variety that is being widely used in production and has been used in research. The beneficial rhizomatous fungi *Penicillium* sp and the fungal pathogens that damage chili peppers are *Fusarium oxysporum* and *Cercospora* sp. were obtained from the Laboratory of Biological Control, Can Tho University.

2.2 METHOD

2.2.1 Evaluation of the effectiveness of the fungus *Penicillium* sp. to the promotion of IAA content in the roots and shoots of chili plants

The experiment was arranged in a randomized design with 2 treatments and 4 replicates, with 10 pepper seeds each. The treatments included: soaking chili seeds for 24 hours in *Penicillium* mushroom suspension at 106 cfu/ml and treating with distilled water. The Salkowski reagent consists of 4.5 g FeCl_3 in 1 liter of 10.8 M H_2SO_4 (52 ml concentrated H_2SO_4 and 48 ml distilled water). Calibration curve for IAA concentration: 10 mg IAA, in a 10 ml volumetric flask, add distilled water to the mark, mix well. The resulting solution was a stock standard IAA solution with a concentration of 1000 $\mu\text{g/ml}$. Then dilute to concentrations of 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 $\mu\text{g/ml}$. Take 2 ml of the solution just diluted in different concentrations into a 10 ml volumetric flask, then add the prepared Salkowski reagent to the 4 ml mark, and mix. The experiment was carried out according to the method of Kim et al. (2006) and National Standard TCVN 10784:2015. Chili root and shoot samples were collected at 7 days, then used to conduct IAA content analysis. Specifically, 0.25 grams of roots or shoots were ground with 90% methanol (1.25 ml/g.f.w) in a mortar and pestle. The extract was cleaned by centrifugation

(12000 rpm) for 10 min at 40C. The supernatant fraction (clear water) was transferred to a 10 ml volumetric flask. Add the prepared Salkowski reagent to the 4 ml volumetric mark, mix well and keep at room temperature in the dark for about 25 min. Then, determine the IAA content in the sample using a spectrophotometer at 530 nm. Measure the test sample solutions in homogenous treatments under standard solution measurement conditions.

2.2.2 Evaluation of the effectiveness of the fungus *Penicillium* sp. Helps pepper plants resist yellow wilt disease on peppers in greenhouse conditions

The experiment was carried out in a net house, arranged in a completely randomized design with 5 treatments (Table 1), 5 replicates, 2 chilli plants each time. Chilli plants were artificially infected by irrigation with a suspension of *Fusarium* sp. with a density of about 10⁶ cfu/ml when the plants were 35 days old. Each pepper plant was irrigated with about 5 ml of fungal spore suspension. Chilli plants after infection were placed in the inoculation room for 24 hours, the temperature was 25°C, the humidity was about 95±3%. After that, the pepper plants were moved to a shaded net house.

Table.1 Treatments arranged in the experiment

it	measures
g 20	suspension <i>Penicillium</i> sp. at 20 NSKGs, artificial infection
g 20-25	<i>Penicillium</i> sp. at 20-25 NSKG, artificial infection.
g 20-25-30	<i>Penicillium</i> sp. at 20-25-30 NSKG, artificial infection.
g 25	suspension <i>Penicillium</i> sp. at 25 NSKG, artificial infection.
chemical	at 30 NSKG (drug base: 250g/l Azoxystrobin), artificial
water	distilled water, artificial infection.

Indicators of monitoring and grading scale for disease: the time to record the indicators at 7, 9, 11, 13, 15, 17 days after infection (NSLB). Evaluation of disease severity was based on wilt symptoms according to the disease severity scale of Tziros et al. (2017) namely, grade 1 healthy plants, grade 2 leaves slightly necrotic, plants slightly wilted, grade 3 leaves necrotic and fallen, leaves turned yellow, grade 4 dead plants, with N: total number tree is recorded. Disease rate = (number of diseased plants/total number of plants)*100

$$\text{Disease index (\%)} = (4n_4 + 3n_3 + 2n_2 + n_1) / 4N \times 100\%$$

2.2.3 Evaluation of the effectiveness of the fungus *Penicillium* sp. Helps pepper plants resist leaf spot disease in greenhouse conditions

The experiment was carried out in a net house, arranged in a completely randomized design with 5 treatments, 5 repetitions, 2 chili plants each time. The source of the fungus *Cercospora* sp. cultured for 15 days on PDA medium. Inoculation method: fungal rings are glued directly to leaves with glue on 5 leaves of each chili plant 28 days after sowing, put pepper plants in the

inoculation room for 36 hours, temperature 25°C, humidity about 95% (± 3 %). After that, the pepper plants were moved to a shaded net house. The layout and treatment were similar to experiment 2.2.2. Leaf diseases were assessed according to the grade of *Cercospora* leaf spot on chili leaves by Kumar et al. (2017). Time recorded at 7, 10 and 13 NSKCB. Calculation of disease rate and disease index was similar to experiment 2.2.2.

2.3 Methods of data analysis

The data were processed by Excel software and statistically run by SPSS 260 software.

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1 The effectiveness of the fungus *Penicillium* sp. to the promotion of IAA content in the roots and shoots of chili plants

In general, the results showed that the investigated treatments all showed the ability to produce IAA with the amount of IAA ranging from 7.07 to 13.66 $\mu\text{g/ml}$. At the root parameters of the treatment, the fungus *Penicillium* sp. had IAA content of 9.90 $\mu\text{g/ml}$ which was significantly higher than the control treatment (7.07 $\mu\text{g/ml}$). In the shoot index, the IAA content in the treatment with *Penicillium* sp. reached 13.66 $\mu\text{g/ml}$, higher than the control (12.30 $\mu\text{g/ml}$) at 1% significance level (Table 2).

Table 2. IAA content on roots and shoots of chili peppers at 7 days after treatment

	IAA content ($\mu\text{g/ml}$)	
	Roots	Buds
um	9,90	13,66
	7,07	12,30
ificance	**	**
	34,33	27,76

Thus, the results show that *Penicillium* sp. has the ability to stimulate the increase of IAA content in roots and shoots. The IAA content in the shoots in the two treatments was always higher than the IAA content in the roots. From this, it can be seen that the shoot is the most powerful IAA-synthetic growth organ in the plant. This is consistent with the conclusion of Le Van Hoa and Nguyen Bao Toan (2004) who said that the center of auxin synthesis is in meristems, young leaves, flower buds and a small amount is synthesized in organs. other of the tree. Another result according to Radhakrishnan et al. (2013) suggested that plant growth promoters produced by *Penicillium* fungi are important in promoting plant growth, as demonstrated by reducing plant stress by increasing protein concentration, limiting membrane lipid peroxidation. The ability to stimulate the increase of IAA content of *Penicillium* sp was further investigated to help pepper plants resist yellow wilt in greenhouse conditions.

3.2 The effectiveness of the fungus *Penicillium* sp. Helps pepper plants resist yellow wilt disease on peppers in greenhouse conditions

In general, the results of the survey of disease incidence (CTR) over time showed that the treatments treated with *Penicillium* sp. and chemical drugs both showed effective prevention through the lower disease rate than the distilled water control. The disease appeared uniformly at the time of survey. At the time of 7 days of disease transmission (NSLB), four treatments T-

watering 20, T-watering 20-25, T-watering 20-25-30 and the control with distilled water started to show disease at the same rate. are 20%, 10%, 10% and 50%. The remaining two treatments, T-irrigation 25 and the drug control, showed disease at 9 to 17 days of intoxication (NSLB). In which, at 11 days after infection (NSLB), the rate of disease (CTR) increased gradually in 2 treatments. Specifically, the treatment T-irrigation 25 and the drug control had a disease rate

	Disease rate (%)	
	7NSLB	9NSLB
	20,00 a	20,00 a
-25	10,00 a	10,00 a
-25-30	10,00 a	20,00 a
	0,00 a	10,00 a
cal	0,00 a	10,00 a
	50,00 b	70,00 b
ificance		

(CTR) of 20%, the remaining treatments had no change in disease rate (CTR) and were lower than the distilled water control. disease (CTR) 70%. For the mean disease rate (CTR) results, all treatments with *Penicillium* sp. had a lower disease rate (CTR) than the distilled water control. The drug control was effective in disease prevention with a disease rate (CTR) of 18% compared with the distilled water control of 68%.

Antagonist microorganisms produce resistance that helps plants resist pathogen attack, antibiotic production and secondary metabolism in the organism causing fungal growth inhibition (Ruanpanun et al., 2010).). *Penicillium* fungi have the ability to inhibit pathogens from pathogenic fungi including *Fusarium* (Alam et al., 2011). According to a study by Nielsen et al. (1998) the secretion of a variety of antibiotics, such as 2,4-diacetylphloroglucinol, pyoluteorin, pyocyanin, oligomycin, and phenazine by biological agents confers the plant's resistance to pathogens. In addition, microorganisms have the ability to produce plant growth regulators that stimulate the plant to absorb more nutrients, improving plant health under stressful conditions (Egamberdieva and Kucharova, 2009). As noted by Petti et al. (2012) reported that IAA produced in barley after treatment with the beneficial bacterium *Pseudomonas fluorescens* plays an important role in the mechanism of rice resistance to *Fusarium culmorum*. The effectiveness of the fungus *Penicillium* sp. continues to be evaluated to confirm the ability to help chili plants to resist leaf spot disease in all greenhouse conditions.

In general, the disease index (CSB) through the survey results at the time points in (Table 3) showed that the treatment with *Penicillium* sp. and the drug control both gave an index of more than 10%, which was lower and significantly different from the distilled water control. At time 7 (NSLB), the disease index (CSB) appeared in 4 treatments T-watering 20, T-watering 20-25, T-watering 25-25-30 and the control distilled water was 10%, respectively. 5%, 5% and 25%. The two treatments T- watering 25 and the drug control did not show any disease. Similarly at 9 days post-infection (NSLB), the disease index appeared in the two treatments T- watering 25 and the drug control with a disease index of 5%. However, all treatments with *Penicillium* sp. All chemical controls had a lower disease index (CSB) and statistically significant differences compared with the negative control treatment by 40%.

Table 3. Disease rate (%) of yellow wilt on pepper plants caused by Fusarium sp. cause

Table 4. Disease index (%) of yellow wilt on pepper plants caused by Fusarium sp.

periment	Index of diseased plants (%)
	-25
)-25-30	
cal	
ficance	

At time 11 to 17 (NSLB), treatments with *Penicillium* sp. disease index (CSB) changes over time. Specifically, the treatment of *Penicillium* sp. and the drug control had lower disease index of 12.5%, 7.5%, 12.5%, 10%, 10%, respectively. Through the mean of disease index (CSB), 4 treatments were recorded for *Penicillium* sp. effective through the index from 13.75 to 15.83%. Particularly, chemical drugs to prevent yellow wilt disease had a low disease index (CSB) of 10.83%. This shows that the treatment with *Penicillium* sp. and chemical drugs are effective in preventing yellow wilt disease on chili peppers, treatments with *Penicillium* sp. at different times showed high efficiency in helping pepper plants to withstand yellow wilt and the difference was not statistically significant compared with the drug control.

The effectiveness of the fungus *Penicillium* sp. Disease control was expressed through disease rate (CTR) and disease index (CSB) in all treatments were lower than those in distilled water control over time of survey. In the period from 15 to 17 days after infection (NSLB), the rate of disease (CTR) and disease index (CSB) in the treatments increased rapidly, this may be due to the weather conditions at this time with a lot of rain, High air humidity for disease development. On the other hand, at this time, the fungus has infected and grown in the plant's conduction circuit, thereby reducing the ability to inhibit the pathogen. The effectiveness of *Penicillium* sp. continue to be evaluated in the disease on the foliage of chili plants.



Figure 1. Effective treatment of *Penicillium* sp. : (A) 20 NSKG, (B) 20-25 NSKG, (C) 20-25-30 NSKG, (D) 25 NSKG, (E) Chemical control, (F) Distilled water control.

Experimental results showed that *Penicillium* sp. has the ability to help chili plants to be highly resistant to yellow wilt disease. Therefore, the effectiveness of the fungus *Penicillium* sp. was further investigated for leaf spot disease under greenhouse conditions.

3.3 The effectiveness of the fungus *Penicillium* sp. Helps pepper plants resist leaf spot disease in greenhouse conditions

After 7 days post-infection (NSLB), the spots of chili leaf spot caused by *Cercospora* sp. cause has appeared, typical lesions continue to develop. Results from (Table 5) showed that at 7 and 10 days post-infection (NSLB), infection rates in all treatments were not statistically different. Continuing to investigate at the time of 13 NSLB, the infection rate in the treatments T-spray 30 (85.71%), T-spray 25 and 30 (82.86%), T-spray 25, 30 and 35 (85.71%) demonstrated superiority over the negative control (91.43%). In which, the treatment T-spray 25 and 30 (82.86%) had the lowest disease rate and was significantly different from the distilled water control. Thus, pepper plants were sprayed with *Penicillium* sp. for effective disease reduction at 13 days post-infection (NSLB), in treatment treatments. However, no treatment treatment has shown higher results than chemical drug treatment.

Table 5. Prevalence (%) of leaf spot disease caused by *Cercospora* sp. damage on pepper plants under greenhouse conditions.

	Disease rate (%)		
	SLB	NSLB	NSLB
	,43	1,43	1,43 a
30	,86	10,00	,86 b
30, 35	,14	12,86	,71 ab
	,14	17,14	,71 ab
	,29	18,57	,29 b
	,86	17,14	1,43 a
ance	s	ns	*
	,33	18,50	9,61

After 7 days after standardization (NSKCB), the spots of chili leaf spot caused by *Cercospora* sp. cause has appeared, typical lesions develop in the following days. Results from (Table 5) showed that at 7, 10 days post-infection (NSLB), all treatments gave similar results. At 13 days post-infection (NSLB), it was shown that the treatment T-spray 25 and 30 gave similar results to the treatment T-spray 25, 30, 35, T-spray 30, ANTTTRACOL and different treatments. significance for the rest of the treatments.

Table 6. Disease index (%) of leaf spot caused by *Cercospora* sp. damage on pepper plants under greenhouse conditions.

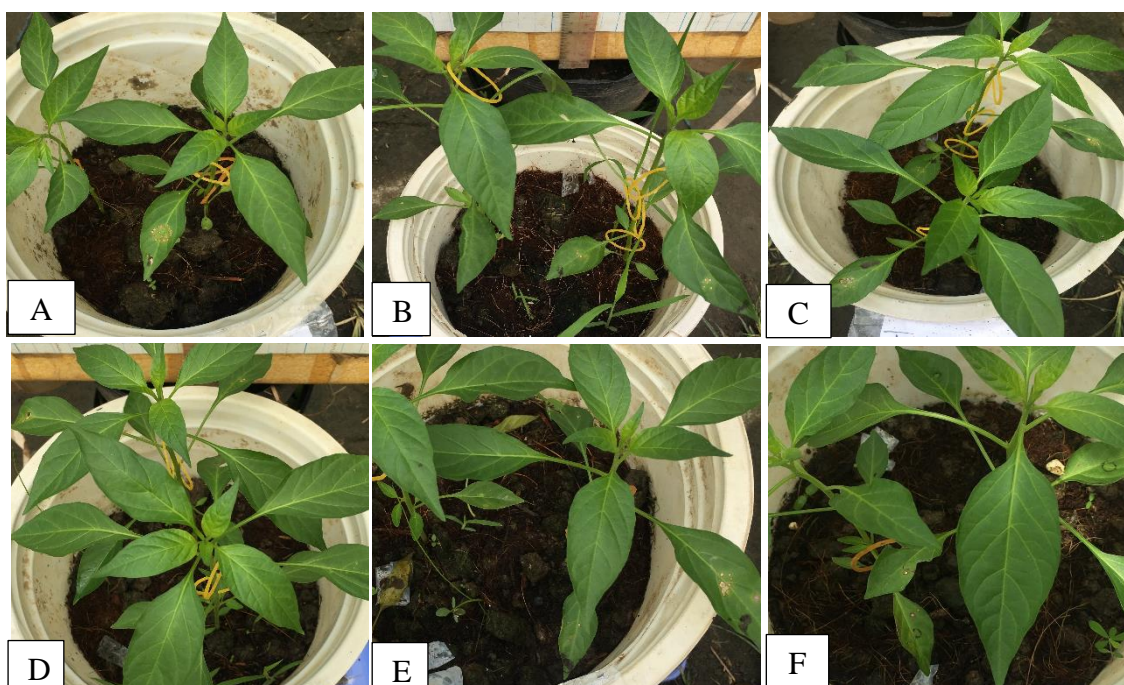
	Disease index (%)	
		LB
		,619
30		,762
30, 35		,203
		,524
		,940
		,619
ance		

Results from (Table 6), showed that at 7 and 10 days post-infection (NSLB), all treatments were not statistically different. Continuing to record results at 13 days after infection (NSLB), the treatments with the highest disease reduction efficiency were T-spray 25, 30 and 35 (28.51%), T-spray 25 (22%), T-spray 25 and 30 (23.29%), in which treatment T-spray 25, 30 and 35 had the most outstanding disease reduction effect (Figure 2). In general, pepper plants sprayed with *Penicillium* sp. showed a clear disease-reducing effect at 13 days after disease standardization (NSKCB), in T-spray treatments 25, 30 and 35. In the first 7-10 days after infection, low disease index could be caused by The influence of external environmental conditions such as light and humidity in the treatments, the pathogen in the control treatment initially developed slower than in the other treatments, but until the pathogen developed. The strong growth showed that the untreated control treatment *Penicillium* sp showed less tolerance than the other treatments.

According to the research results Urooj et al. (2018) fungus *Penicillium* sp. against root rot fungi in potted and field experiments and their effects on okra root disease, induction of systemic resistance and physicochemical properties of okra fruit. The fungus *Penicillium* sp. significantly

inhibited root diseases and induced systemic resistance through increasing levels of resistance markers, polyphenols and salicylic acid in addition to improving the plant's antioxidant activity compared with control plants. GC-MS analysis of the hexane extract of *P. nigricans* mycelium revealed the presence of 15 different volatile compounds. He concluded that the fungus *Penicillium* sp. is resistant to fungi that infect the roots of okra and can improve plant growth and yield by either direct mechanism or induction of systemic resistance.

The results showed that *Penicillium* sp. has the ability to help plants withstand pathogens similar to the research results of El-fawy et al. (2018) reported that *Penicillium* sp. effective in reducing leaf spot on sugar beet caused by *Cercospora* sp. cause. Specifically, the fungus *Penicillium* sp. The disease index using starch binder before and 10 days after inoculation was 10.42% and 10.47%, respectively, while the disease index in the control was 43.23% in both patients. 2



processing times.

Figure 2. Effective treatment of *Penicillium* sp.: (A) T-spray 25; (B) T-spray 25 and 30; (C) T-spray 25, 30 and 35; (D) T-spray 30; (E) ANTRACOL; (F) Distilled water control at 13 days postinfection (NSLB).

4. CONCLUSION

Pepper plants treated with *Penicillium* sp. showed the promotion of IAA content in the roots and shoots of chili plants in the laboratory recording the fungus *Penicillium* sp. has the ability to promote the growth of IAA content in plants. Treatment of *Penicillium* sp. IAA content in roots (9.90 $\mu\text{g/ml}$) and shoots (13.66 $\mu\text{g/ml}$) and *Penicillium* sp. To help chilli plants resist yellow wilt disease on peppers under greenhouse conditions, treatments with *Penicillium* sp. Both showed high efficiency through disease rate and disease index (25%), (13.75%) compared with distilled water control (68.00%), (46.67%) in T-irrigation treatment 25 and continued to be effective

against leaf spot caused by *Cercospora* sp. caused disease rate (CTR) (82.86%) compared with distilled water control (91.43%) in T-spray treatments 25, 30.

Reference

1. Agrios, G., 2005. Plant Pathology. 5th Edition, Elsevier Academic Press, Amsterdam, 27:398-401.
2. Alam, S. S., Sakamoto, K., Inubushi, K., 2011. Biocontrol efficiency of Fusarium wilt diseases by a root-colonizing fungus *Penicillium* sp. *Soil Sci Plant Nut.* 57:204–212.
3. Egamberdieva, D., Kucharova, Z., 2009. Selection for root colonizing bacteria stimulating wheat growth in saline soils. *Biology and Fertility of Soils.* 45: 563–571.
4. El-Fawy, M. M., El-Sharkawy, R. M. and Abo-Elyousr, K. A., 2018. Evaluation of certain *Penicillium frequentans* isolates against *Cercospora* leaf spot disease of sugar beet. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 28(1), 49.
5. FAOSTAT, 2018. Production Data. Available online at: <http://faostat.fao.org/>
6. Gong, M., Du, P., Liu, X. and Zhu, C., 2014. Transformation of inorganic fractions of soil and plant growth promotion by phosphate-solubilizing ability of *Penicillium oxalicum* II. In *Journal of Microbiology.* 52(12): 1012–1019.
7. Horlock, C., 2004. Fusarium with of melons (Watermelon and honeydew). In: Agency for Food and Fibre Sciences (Horlock, C.). *Horticulture.* 26: 235-255.
8. Kim, Y. J., Oh, Y. J. and Park, W. J., 2006. HPLC-based quantification of indole-3-acetic acid in the primary root tip of maize. *Journal of nano & Biotech.* 3(1): 40-45.
9. Kumar, S., Jaiswal, S., Lal, A. A. and Kumar, A., 2017. Influenced of natural products and bio-fungicide against tikka disease of groundnut caused by *Cercospora* spp. 6(3), 213–216. *The Pharma Innovation*, 6(3, Part D), 213.
10. Lê Văn Hòa và Nguyễn Bảo Toàn, 2004. Giáo trình sinh lý thực vật. Tài liệu lưu hành nội bộ. Đại học Cần Thơ. Trang 246-269.
11. Leslie, J. F., Summerell, B. A., 2006. *The Fusarium laboratory manual.* Blackwell Professional, Ames, Iowa, USA.
12. Nielsen, M. S., Frisvad, J. C. and Nielsen, P. V., 1998. Protection by fungal starters against growth and secondary metabolite production of fungal spoilers of cheese. In *International Journal of Food Microbiology.* 42(1): 91–99.
13. Radhakrishnan, R., Shim, K. B., Lee, B. W., Hwang, C. D., Pae, S. B., Park, C. H., Kim, S. U., Lee, C. K. and Baek, I. Y., 2013. IAA-producing *Penicillium* sp. NICS01 triggers plant growth and suppresses *Fusarium* sp.-induced oxidative stress in sesame (*Sesamum indicum* L.). In *Journal of Microbiology and Biotechnology.* 23(6):856–863.
14. Ruanpanun, P., Tangchitsomkid, N., Hyde, K. D. and Lumyong, S., 2010. Actinomycetes and fungi isolated from plant-parasitic nematode infested soils: Screening of the effective biocontrol potential, indole-3-acetic acid and siderophore production. In *World Journal of Microbiology and Biotechnology.* 26(9): 1569–1578.
15. Suresh, K., 2013. “Studies on leaf spot of chilli (*Capsicum Annuum* L.) caused by *Cercospora capsici* Heald and Wolf.” *Journal of Chemical Information and Modeling* 53(9):89–99.
16. Tziros, G. T., Lagopodi, A. L. and Tzavella-Klonari, K., 2007. Reduction of Fusarium wilt in watermelon by *Pseudomonas chlororaphis* PCL1391 and *P. fluorescens* WCS365. In *Phytopathologia Mediterranea.* 46(3): 320–323.
17. Urooj, F., Farhat, H., Ali, S. A., Ahmed, M., Sultana, V. and Shams, Z. I., 2018. Role of endophytic *Penicillium* species in suppressing the root rotting fungi of sunflower. *Pakistan J. Bot.* 50: 1621–1628.
18. Vanitha, S. M., Chaurasia, S. N. S., Singh, P. M. and Naik, P. S., 2013. *Vegetable statistics.* Tech. Bull. IIVR 51, 250.

THE PRESS WITH WRONGFUL CONVICTION IN VIETNAM – APPROACHING FROM THE VIEW OF THE PRESS TYPE

Postgraduate. Tran Nhu Mai

Hanoi National University, Viet Nam

Postgraduate. Pham Thu Hang

Hanoi National University, Viet Nam

Abstract: The press type is the unity between the content and the stable form of a press work. Understanding the characteristics and rules of the press type will contribute to helping journalists easily deploy a press work and readers can easily access information from it. From the theory of press type and using the method of analyzing the message content, the author of the article has surveyed 661 press works in Vietnam on the issue of wrongful convictions, from which done statistics, classified, pointed out the characteristics of the press type on the issue of wrongful convictions in the Vietnamese press. The survey result shows that press type on the issue of wrongful convictions are used diversely, in which, the group of media type (news, reports, interviews, reflection articles, quick recordings) accounts for the majority of articles on the issue of wrongful convictions. In the category of political press, the main used type is investigative reporting. The group of political-artistic journalism type (press report, journal, skits, quick recordings, etc.) is used with a very small percentage (accounting for 0.9%). From the survey results, the author makes some recommendations to improve the effectiveness of press types in reflecting on the currently wrongful convictions.

Keywords: Press; wrongful judgment; Category; journalism genre.

1. Introduction

According to research by Dinh Van Huong: Journalism genre is the basic, unified and relatively stable form of expression of journalistic works, divided according to the mode of reflecting reality, using language and other tools to convey the content of events, problems, people... [2, 11]. Put in the topic of wrongful conviction can be understood: The genre of journalism on the issue of wrongful convictions is the unity between content and form, relative stability of journalistic works on the issue of wrongful convictions, used on various types of journalism according to certain purposes. Exploiting on the topic of wrongful convictions, the press has shown its speed and accuracy when providing information to readers in articles with categories such as: News, reflections, reports, interviews, reportage,

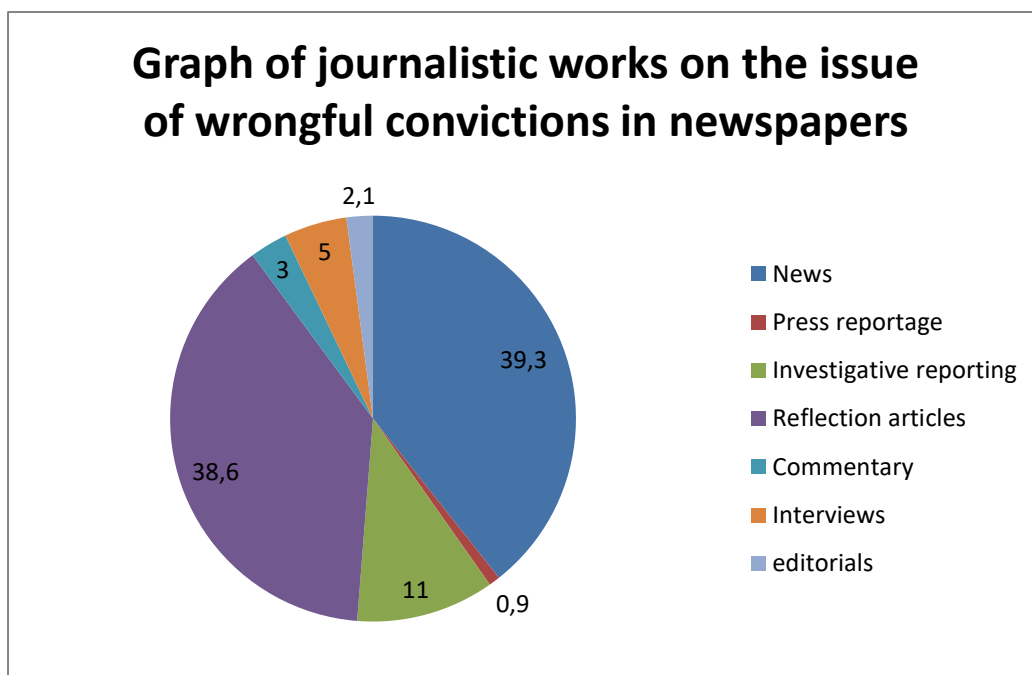
treatise, commentary... However, at present, the use of journalism on this issue in Vietnam has certain limitations, affecting the effectiveness of the press's reflection on the issue of unfair convictions.

Up to now, studies have only focused on analyzing the content of messages about the issue of wrongful convictions in the press, the impact of the press on the issue of wrongful convictions, not focusing on researching issues such as journalistic genres, the relationship between journalistic genres and the content of journalistic works on the issue of wrongful convictions, effectiveness and impact of the journalistic genres in reflecting the issue of wrongful convictions... For example, the study of Gould, J.B. & Leo, R.A. (2010), Warden R (2002) ... in particular, the research of Eza Bella Zakinova mentioned the investigative genre, reflected in the research but did not focus on highlighting the characteristics of these genres.

This study uses the method of analyzing message content to evaluate the journalistic genre on the issue of wrongful convictions in recent times in Vietnam, from which making statistics, classification, and specifying characteristics of journalistic genre on the issue of wrongful convictions.

2. Characteristics of the journalistic genre on the issue of wrongful convictions in Vietnam

Surveying 661 articles on the issue of wrongful convictions from January 2011 to December 2020 in newspapers in Vietnam, we obtained the following specific results:



Researching on the topic of wrongful convictions reflected in the press, i find that the used genres are very diverse and plentiful. The attractiveness of the subject is the cause of the

diversity of genres. Reflecting the wrongful convictions, the press in Vietnam currently uses all three groups of genres: Group of news journalism, group of political journalism, group of political journalism - art. However, the number and frequency of using groups and genres have some differences. In which the group of news and political journalism genres are used most by journalists. Approaching the criteria to classify journalistic works shows that: The group of media genres (news, reports, interviews, reflection articles, quick recordings) accounts for the majority of articles on the issue of wrongful convictions. In which the news and reflection categories are used most by the newspapers. In the group of political journalism genres, the mainly used genre is investigative reporting. The group of genres of political journalism - art (press reportage, feuilleton, quick recording...) is used at a very small rate (accounting for 0.9%).

In terms of genres of journalism, the printed press focuses a lot on reportage, investigative and reflective reporting. Meanwhile, newspapers of the type of electronic newspapers often focus on news and reflective genres. Other genres such as interviews, commentary, and editorials have appeared but have not been paid attention by the newspapers. This is demonstrated by the following survey results:

Surveying the Lao Động newspaper (print version) from 2010 to 2020, we obtained the following results in terms of journalistic genres: 10 news (accounting for 17.54%), 3 press reportage (accounting for 5.25%) ; 9 investigative reporting (accounting for 15.78%); 31 reflection articles (accounting for 54.38%); 2 comments (accounting for 3.5%); 2 interviews (accounting for 3.5%). Meanwhile, surveying online newspapers, such as Tuoitre.vn, the number of news, reflections and investigative reports accounts for a very high rate: 159 news (accounting for 56.98%); 2 reportage articles (accounting for 0.71%); 6 investigative reporting (accounting for 2.15%); 71 reflection articles (25.44%); 15 comments (5.37%); 16 interviews (accounting for 5.73%); 10 editorials (accounting for 3.58%)...

Surveying the relationship between journalistic genres and content of journalistic works on the issue of wrongful convictions, journalistic genres have a close correlation with the content of journalistic works.

Reflection is a type of journalism that conveys a variety of contents about wrongful convictions, both in printed press and online press. The trend of the article reflecting on the issue of wrongful convictions refers to specific contents: signs of injustice; victims of wrongful convictions; apology compensation. The trend of the news genre focuses on the types of articles with content about apology and compensation, the results of the prevention of wrongful convictions ...

Journalism genres are correlated with the categories of newspapers. That is reflected in the articles in the categories of each newspaper with its own distinctive journalistic genres: The news genre is characterized by "new, brief, concise, quick, having certain political and social meaning ", therefore it often appears in the following categories: Current affairs, Current affairs - politics (228/259 = 88.0% news in these categories). The issue of wrongful convictions is a topic related to the legal field, so most of genres such as reportage, reflection and interview often appear in law-related categories such as: Prosecution, legislation... In the genres of journalism on the issue of wrongful convictions, in order to carry out articles in the reportage and reflection genres, journalists need to use many different sources of information, including many works with sources starting from readers. Therefore, articles belonging to the investigative and reflective reportage genre often appear in the categories related to readers: Readers, the Span of Readers, citizens with the Law, the Span of Justice (32/ 76=46.0% reportage in these categories); (85/256=33.2% articles in these categories).

From the above research results, it can be affirmed that the press writing about the issue of unfair convictions has shown diverse and vivid types of journalism. However, the genres that have the strongest impression in this subject area are: news, reflection articles and investigative reportage. Corresponding to each category, articles on wrongful convictions bring their own characteristics and provide readers with different information. In particular, the press genres have played a particularly important role in the following aspects:

Firstly, the genre of journalism on the issue of wrongful convictions has shown the basic characteristics of each type of journalism.

Writing on the topic of injustice, although the articles are mainly in the form of news press group and are transmitted through 6 basic types of journalism: news, reportage, interview, reflection, editorial, commentary but each genre has its own characteristics and has its own unique creations.

Secondly, the genre of journalism on the issue of wrongful convictions is very diverse and plentiful.

The diversity and richness are reflected in the degree and frequency of expressions of genres in various types of newspapers in general and in each newspaper in particular.

From the above survey results, it is shown that: The news and reflection genre account for the highest proportion, with the densest frequency in all newspapers (the news genre takes 259/661 articles, accounting for 39.2%; the reflection genre takes 258 articles, accounting for 39%). With the novelty, brevity, conciseness but full of information, the news

genre on the issue of wrongful convictions has met the requirements of current affairs and accuracy, so this is the category that accounts for the largest number of reports in the category of wrongful convictions. Information posted in this category is mainly news about wrongful cases, apology, compensation, and discussions of the National Assembly related to wrongful convictions. The genre of reflection is popularly used for unjust cases, especially cases with signs of injustice that need a comprehensive view, not only reporting but also analyzing, evaluating, comparing... to help the public have a full view of the nature of the issue of wrongful conviction. Reflection is also a type of journalism that both printed and electronic newspapers focus on.

Thirdly, the journalistic genre on the issue of wrongful convictions has shown the development trend of the modern genre, in which the printed press focuses on in-depth genres of information such as reportage, investigative reportage, reflection, commentary. Electronic newspapers focus on genres to bring information quickly to readers such as news and reflections. The selection of the journalistic genre of works written on the topic of injustice depends on many factors, but mainly depends on the source of information and the reflected content. Of course, the capacity of journalists, the principles and operational purposes of each newspaper are also significant determining factors.

In addition to the achieved successes, the journalistic genre on the issue of wrongful convictions has some shortcomings and limitations as follows:

- There exists an imbalance between types of journalism on the issue of wrongful convictions. Particularly, newspapers only exploits the problem of wrongful convictions in the news group (39.2% news, 39% reflection), while editorials accounts for 2.1%, commentary accounts for 3.0%. Investigative reportage accounts for a very small number, reader category often publish articles reflecting on the issue of wrongful convictions, but there are no articles of legal advice on the issue of wrongful convictions.

- Although reportage is a genre that newspapers focus on and this is also a genre that is highly anticipated by readers, reportage and investigative reportage on the issue of wrongful convictions are still not many (accounting for 11.5% of the total).

- The number of articles reflecting on the issue of wrongful convictions accounts for a large proportion, only second to the news, but only from the perspective of raising the issue, or directs to the authorities in general but has not yet showed how to solve the problem or suggest specific content to the authorities.

- The rate of commentary, editorials, and treatises is not high (accounting for 5.3%).

3. Discussion and Conclusion

This study focuses on highlighting the journalistic genre on the issue of wrongful conviction by surveying and evaluating the characteristics of the journalistic genre for journalistic works on the issue of wrongful conviction. The most obvious discovery of this study is that there is an imbalance between the types of journalism on the issue of wrongful convictions; especially reportage, editorials, commentary, and treatises are journalism genres that have a strong impact on readers but have not been explored deeply in this topic. Therefore, it is necessary to diversify the types of journalism in order to create a richness of information content reflecting on the issue of wrongful convictions.

This study was carried out according to the method of analyzing the message content, so it stopped at analyzing and evaluating the journalistic genre on the issue of wrongful convictions on 05 newspapers in the survey area. In order to study more deeply on this issue, it requires more research works from the perspective of the press public to see the needs of readers for different types of journalism on the issue of wrongful convictions and research works from the perspective of journalism profession to evaluate the difficulties and limitations in using the journalistic genre of journalists and press agencies today when exploiting the issue of wrongful convictions.

REFERENCES:

1. A.A.Chertuchonui, Genres of journalism, Vietnam News Agency Publishing House, Ha Noi, 2004
2. Đinh Van Huong, Genres of news journalism, Hanoi National University Publishing House, 2011
3. Eza Bella Zakirova (2018), Media Framing of Wrongful Convictions, the Master of Arts in Criminal Justice John Jay College of Criminal Justice, City University of New York
4. Gould, J.B. & Leo, R.A. (2010). One hundred years later: Wrongful convictions after a century of research. *The Journal of Criminal Law and Criminology*, 100(3), 825-868
5. Phillippe Gaillard (2003), Journalism, Thong Tan Publishing House, Hanoi.
6. Tran Quang (2000), Genres of political journalism, National Political Publishing House, Hanoi.
7. Warden, R.(2002). The revolutionary role of journalism in identifying and rectifying wrongful convictions. *UMKC Law Review*, 70, 802-846

EXAMINING THE PARTICIPATION IN WELLNESS PROGRAMS ACCORDING TO CORPORATE WELLNESS PROGRAMS AVAILABILITY, PERCEIVED VALUE AND WELL-BEING STATE

Denitsa Dimitrova Andonova

PhD student, Sofia University St. Kliment Ohridski, Faculty of economics and business administration, field of study: Corporate wellness

CEO of How Thrive TM, founder of Thriving Bulgaria Foundation and Holistic Academy by Deni Andonova

Many companies and corporate wellness specialists are trying to find the right formula for effective corporate wellness program. The interest in corporate wellness is getting higher and the many published studies and reports are proving this tendency. There should be a deeper level understanding about the definition, the effects of corporate wellness and the parameters of an effective corporate wellness program. This article is trying to explain and analyze the correlations between the availability of a corporate wellness program in a company, the level of information about it among the employees, the perceived value of the corporate wellness programs and the participation activity. This topic is interesting for the management and HR specialists perspective in order to maintain the corporate wellness in the company and to optimize the effects from it for the employees and the employer. The study is taken among different companies and a group of individuals with high level of awareness about wellness and well-being. The results of the study show significant correlations between the availability, perceived value, well-being state and the level of participation of the wellness program. These observations and evidences could be very helpful in order to face the HR challenges of nowadays (especially during the Covid pandemia) and to support managers, HR specialists and team leaders to manage effectively the “new normal” remote working and overcome the distress among employees, decrease the risk of failure, employee turnover, absenteeism, health and insurance costs, to boost productivity, performance, motivation, engagement, team work, leadership, empathy, happiness at workplace.

Key words: corporate wellness, workplace well-being programs

INTRODUCTION

This article investigates the participation in workplace wellness programs, according to 3 factors (transformed to scales in the survey): availability, perceived value well-being state. The analyses and the conclusions are part of a pilot corporate wellness study among 60 participants. Starting the discussion about wellbeing and workplace wellness, there are some definitions needed in order to understand concepts, because observations from the practitioners in the field state the lack of holistic understanding among HR specialists and managers. The term corporate wellness incorporates so many aspects of the working conditions and environment, so it is easy for employees and for the employer as well to get confused. This confusion originates many times in the variety of synonyms, used for – employees’ wellness, worksite wellness, workplace wellness, corporate wellness (Barman, 2016) Even more explanatory terms like health and wellness/happiness at work etc. All of above are representing the effort by the company to workplace health promotion activities or

organizational policy, design to support healthy behavior in the workplace and to improve health outcomes, to nurture health in employees (Barman, 2016). This approach is needed because of many reasons. For example: unhealthy lifestyles, such as inactivity, poor nutrition, tobacco use, and frequent alcohol consumption, are driving up the prevalence of chronic disease, such as diabetes, heart disease, and chronic pulmonary conditions. These chronic conditions have become a major burden, as they lead to decreased quality of life, premature death and disability, and increased health care cost. Furthermore, although chronic disease was once thought to be a problem of older age groups, there is a shift toward onset during Americans' working age that adds to the economic burden, because of illness-related loss of productivity due to absence from work (absenteeism) and reduced performance while at work (presenteeism). (Mattke et al., 2013)

Many companies offer variety of programs, incentives, challenges etc. to their employees. Many times these efforts are not optimized and neither the companies and people get the benefits. The participation in corporate wellness programs is the factor that is crucial to gain the information and to start transforming habits and attitudes. That's why here in the article the focus is on the factors that leads to better *participation* in such programs. The leading education authorities such as are focusing on measuring the participation 1-3 years from the starting point offering wellness programs.

In this article 3 factors will be investigated according to the participation in corporate wellness programs:

Corporate wellness program availability means in order to the conducted study the fact that the company offers health promotion activities to the employees and they know about them, they are informed. Here there are the 6 corporate wellness types listed. (CHWA, 2021): physical, emotional, social, relationship, career, financial wellness.

Utility or perceived value means how useful or valuable are these corporate wellness types and the offered activities to the respondents.

Well-being state measures the personal level of well-being of the survey participants.

An important question for further research is how program design and implementation can improve program effects. (Mattke et al. 2013) And not only the program effect but also how to boost company's and employees' effectiveness – a topic about the efficacy which remains unstudied. (Swayze et al. 2013)

Why the topic of the article is chosen? Because there many obstacles and barriers to the participation in wellness programs. Part of the problem could be the parameters of the wellness program. According to a study the most common barriers to participation reported included (most often to least often reported): insufficient incentives, inconvenient locations, time limitations, not interested in topics presented, undefined reasons, schedule, marketing, health beliefs, and not interested in the program. Results showed that employee wellness programs can be effective in increasing knowledge of employees on nutrition- and health-related topics. However, program planning that addresses identified barriers including insufficient incentives, inconvenient locations, and time limitations may facilitate higher participation in future worksite wellness opportunities. (Person et al. 2010) Additionally, there are other (many times hidden to the company) barriers and facilitators of the participation in a wellness program. The article aims to reveal some ideas in this area.

RESEARCH METHOD

The model design is shown below:

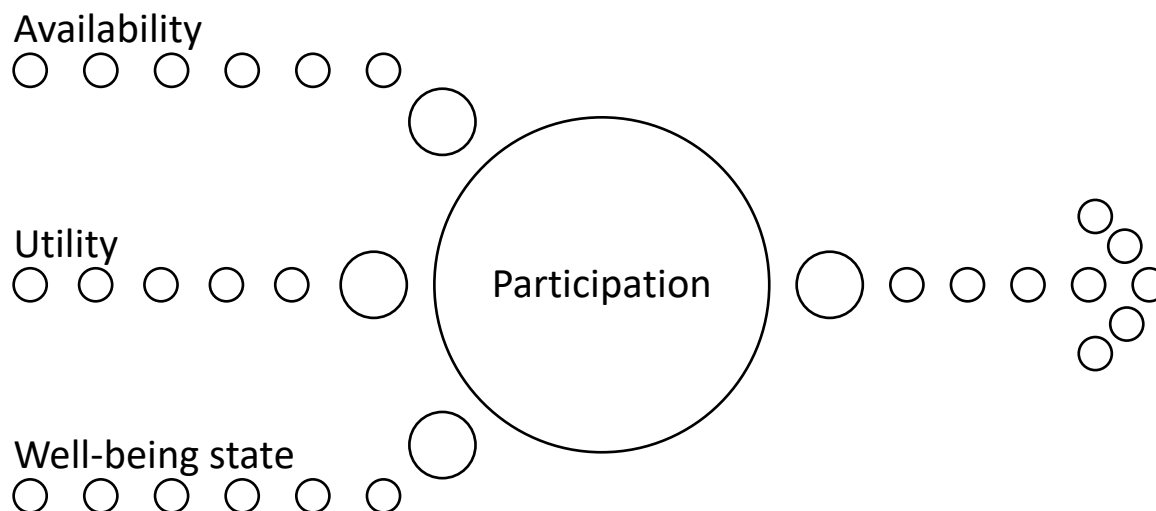


Figure1. Model Design

In order to convey the study there is a survey designed with 24 questions – the 4 investigates areas formed the 4 scales: Participation, Availability, Utility, Well-being state. Each scale has 6 questions according to the 6 types of corporate wellness. Additionally participants responded to questions about demographic and company information. 60 participants took the survey. Their demographics of the participants are: 16,7% men, 83% women; Age: 46.7% are in 36-45 years range, 18,4% below, 35% above it. Roles: 50% are managers, 46,70% are workers, Higher education: 86.7%, mostly located in the capital of the country (46,7), working inside the country 81,7%, in local companies 70%.

Based on the validity test of items in the instrument, the correlation coefficient between item and total items in each latent variable was significant at $p < 0.01$. In addition, the instrument was reliable. The Reliability analysis can be seen in Table 1.

Table 1. Reliability analysis of the questionnaire

Scale	Cronbach's Alpha	N of Items
Availability	,924	6
Utility	,953	6
Well-being state	,853	6
Participation	,859	6

After the Reliability analysis the correlation analysis is done. Results are shown in the table below. Table 2 shows the coefficients' correlation between latent variables. It can be seen that 3 of the independent variables are correlated with each other and significant at $p < 0.01$. These variables, including their interactions are also correlated positively and significantly to participation.

Table 2. Correlations between participation and the 3 factors

		scaleAI	scaleU	scaleW	scaleP
scaleAI	Pearson Correlation	1	,550**	,473**	,179
	Sig. (2-tailed)		,000	,000	,170
	N	60	60	60	60
scaleU	Pearson Correlation	,550**	1	,275*	,283*
	Sig. (2-tailed)	,000		,034	,028
	N	60	60	60	60
scaleW	Pearson Correlation	,473**	,275*	1	,639**
	Sig. (2-tailed)	,000	,034		,000
	N	60	60	60	60
scaleP	Pearson Correlation	,179	,283*	,639**	1
	Sig. (2-tailed)	,170	,028	,000	
	N	60	60	60	60

The results listed in the table show significant correlations between participation and perceived value and personal well-being. The hypothesis that the information and the availability of a program could influence the participation in corporate wellness programs failed. This result is not supporting the guidelines of the leading corporate wellness education organizations. The correlation between participation and perceived value is very interesting in order to optimize the education and health promotion among employees and boost participation. The third result – the correlation between well-being and participation – is also very interesting and gives an opportunity to discuss further the issue. Availability and participation don't correlated with each other. Meanwhile, participation and utility correlated with each other with a coefficient $r = 0,283^*$, and participation and well-being state were also significantly correlated with each other with $r = 0,639^{**}$. These coefficient correlation values were big enough in order to influence the regression equation.

The next step is regression analysis. In the tables below are the results listed. There is no adequacy of the model when investigating the regression between participation and availability (Sig. is not $< 0,05$).

The next table show the adequacy of the model when investigation the regression between participation and utility, because $\text{Sig.F} = 0,028 < 0,05$. (ANOVA table below)

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,283 ^a	,080	,064	4,55570

a. Predictors: (Constant), scaleU

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	104,827	1	104,827	5,051	,028 ^a
	Residual	1203,757	58	20,754		
	Total	1308,583	59			

a. Predictors: (Constant), scaleU

b. Dependent Variable: scaleP

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	21,282	1,378		15,443	,000
	scaleU	,132	,059	,283	2,247	,028

a. Dependent Variable: scaleP

The next table show the adequacy of the model when investigation the regression between participation and well-being state, because Sig.F=0 < 0.05. (ANOVA table below)

Table Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,639 ^a	,408	,398	3,65389

a. Predictors: (Constant), scaleW

From Table Model Summary variances from the construct well-being explain 40.8% of the participation.

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	534,229	1	534,229	40,014	,000 ^a
	Residual	774,354	58	13,351		
	Total	1308,583	59			

a. Predictors: (Constant), scaleW

b. Dependent Variable: scaleP

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Constant)	6,869	2,762		2,487	,016
scaleW	,726	,115	,639	6,326	,000

a. Dependent Variable: scaleP

CONCLUSION

In order corporate wellness participation to be optimized for the employees and the employers there are two important factors to pay attention to – perceived value and personal well-being. The first one is the perceived value – companies should inform people and people should self-educate themselves about the corporate wellness programs and their benefits. Second, people who care about their well-being will show better participation in workplace wellness incentives. Therefore companies could create a culture nurturing the well-being and wellness. That’s how the corporate strategy will be refined with additional corporate wellness strategy. This is a long term tendency among awareness driven employers and could play a significant role in overcoming Human resources management challenges nowadays.

References:

1. Barman, Arup. (2016). Corporate Wellness-What is it?., https://www.researchgate.net/publication/303545483_Corporate_Wellness-What_is_it
2. Corporate health and wellness association, 2021, <https://www.globalhealthcareresources.com/corporate-health-wellness-association>
3. Mattke, Soeren & Liu, Hangsheng & Caloyeras, John & Huang, Christina & Busum, Kristin & Khodyakov, Dmitry & Shier, Victoria. (2013). Workplace Wellness Programs Study. Rand Health Quarterly. 3. https://www.researchgate.net/publication/317086496_Workplace_Wellness_Programs_Study
4. Person, Ashley & Colby, Sarah & Bulova, Jessica & Eubanks, Janie. (2010). Barriers to participation in a worksite wellness program. Nutrition research and practice. 4. 149-54. 10.4162/nrp.2010.4.2.149. https://www.researchgate.net/publication/44590913_Barriers_to_participation_in_a_worksite_wellness_program
5. Swayze, Jason & Burke-Smalley, Lisa. (2013). Employee Wellness Program Outcomes: A Case Study. Journal of Workplace Behavioral Health. 28. 46-61. 10.1080/15555240.2013.755448. https://www.researchgate.net/publication/271672307_Employee_Wellness_Program_Outcomes_A_Case_Study

**MANYETİK ALANIN KÜRESEL BİR ÇEKİRDEK/KAUBUK/KABUK YARI İLETKEN
KUANTUM NOKTASINDAKİ TEK DONORUN DOĞRUSAL VE DOĞRUSAL OLMAYAN
KIRILMA İNDİSİ DEĞİŞİKLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

**EFFECT OF MAGNETIC FIELD ON LINEAR AND NONLINEAR REFRACTIVE INDEX
CHANGES OF A SINGLE DONOR IN A SPHERICAL CORE/SHELL/SHELL
SEMICONDUCTOR QUANTUM DOT**

Dr. Emre Bahadır AL

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Fakültesi, Fizik Bölümü
ORCID NO: 0000-0003-4435-2879

ÖZET

Bu çalışmada, yarıiletken $GaAs$ (çekirdek)/ $Al_{0.1}Ga_{0.9}As$ (iç kabuk)/ $Al_{0.4}Ga_{0.6}As$ (dış kabuk) çekirdek/kabuk/kabuk kuantum nokta heteroyapısında kuşatılmış tek bir sığ hidrojenik donör katkı maddesine ilişkin doğrusal, üçüncü dereceden doğrusal olmayan ve toplam bağıl kırılma indisi değişiklikleri kompakt yoğunluk matris formalizmi yaklaşımı ve iteratif yöntem çerçevesinde manyetik alanın yokluğunda ve varlığında araştırılmıştır. Bu amaçla öncelikle, donör atomunun yokluğunda ve varlığında yapının enerji özdeğerleri ve bunlara karşılık gelen dalga fonksiyonları çekirdek/kabuk boyutlarının bir fonksiyonu olarak etkin kütle yaklaşımı çerçevesinde köşegenleştirme yöntemi ile hesaplanmıştır. Daha sonra $1s$, $1p$ ve $1d$ düzeyleri için donör bağlanma enerjileri hesaplanmış ve bağlanma enerjilerinin özellikle büyük çekirdek yarıçaplarında ve kabuk kalınlıklarında manyetik alanla arttığı bulunmuştur. Bununla birlikte, $1s \rightarrow 1p$ ve $1p \rightarrow 1d$ donör geçişleriyle ilişkili kırılma indisi değişikliklerinin doğrusal ve doğrusal olmayan kısımlarının da çekirdek/kabuk boyutlarına bağlı olarak manyetik alanın uygulanmasıyla önemli değişikliklere uğradığı görülmüştür. Literatürde, harici olarak uygulanan bir manyetik alanın etkisi altında $GaAs/Al_{0.1}Ga_{0.9}As/Al_{0.4}Ga_{0.6}As$ çekirdek/kabuk/kabuk kuantum noktasında $1s \rightarrow 1p$ ve $1p \rightarrow 1d$ tek katkı maddesi geçişlerinin neden olduğu kırılma indisi değişiklikleri ile ilgili herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Bu araştırma sonucunda, yapının kırılma indisi değişikliklerinin manyetik alana bağlı olduğu gösterilmiştir. Böylece, uygun çekirdek/kabuk boyutlarında manyetik alanın ayarlanmasıyla kırılma indisi değişikliklerinin rezonans pik genliğinin ve konumunun kolayca kontrol edilebileceği sonucuna varılmıştır. Ayrıca, doğrusal olmayan kırılma indisi değişikliklerinin önemli olduğu ve kuantum noktasındaki hidrojenik safsızlığın optik özelliklerinin incelenmesinde dikkate alınması gerektiği anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hidrojenik sığ donör safsızlığı, Kuantum noktası, Kırılma indisi, Manyetik alan etkileri, Safsızlık bağlanma enerjisi.

ABSTRACT

In this study, linear, third order nonlinear and total relative refractive index changes of a single shallow hydrogenic donor dopant confined in semiconductor $GaAs$ (*core*)/ $Al_{0.1}Ga_{0.9}As$ (*inner shell*)/ $Al_{0.4}Ga_{0.6}As$ (*outer shell*) core/shell/shell quantum dot heterostructure are investigated in the absence and presence of magnetic field within the framework of compact density matrix formalism approach and iterative method. For this purpose, first of all, the energy eigenvalues of the structure and the corresponding wave functions in the absence and presence of the donor atom are calculated as a function of the core/shell sizes with the diagonalization method within the framework of the effective mass approach. Then, the donor binding energies are calculated for the $1s$, $1p$ and $1d$ levels and it is found that the binding energies increased with the magnetic field, especially in large core radii and shell thicknesses. At the same time, linear and nonlinear parts of the refractive index changes associated with $1s \rightarrow 1p$ and $1p \rightarrow 1d$ donor transitions are also observed to undergo significant changes with the application of magnetic field depending on the core/shell sizes. In the literature, there are no studies on the refractive index changes caused by $1s \rightarrow 1p$ and $1p \rightarrow 1d$ single dopant transitions in the $GaAs/Al_{0.1}Ga_{0.9}As/Al_{0.4}Ga_{0.6}As$ core/shell/shell quantum dot under the influence of an externally applied magnetic field. As a result of this research, it is shown that the refractive index changes of the structure depend on the magnetic field. Thus, it is concluded that the resonance peak amplitude and position of the refractive index changes can be easily controlled by adjusting the magnetic field with appropriate core/shell sizes. In addition, it has been understood that nonlinear refractive index changes are important and should be taken into account when examining the optical properties of hydrogenic impurity in the quantum dot.

Keywords: Hydrogenic shallow donor impurity, Quantum dot, Refractive index, Magnetic field effects, Impurity binding energy.

1. GİRİŞ

Günümüzde, elektronik ve opto-elektronik cihazların ilerlemesinin, düşük boyutlu yapıların temel kimyasal ve fiziksel özelliklerini anlama düzeyine bağlı olduğu yaygın olarak kabul edilmektedir. Bu düşük boyutlu yapılarda geometrik kuşatma, yük taşıyıcılarının uzaydaki hareketlerini sınırlar. Bunun sonucunda ayrı elektronik enerji dağılımının ortaya çıkması nedeniyle elektriksel ve optik özelliklerde büyük değişiklikler meydana gelir. Bu nedenle son yıllarda, maddenin nano ölçeklerdeki davranışıyla ilgili dünya çapında yoğun araştırma faaliyetleri yürütülmüştür. Bununla birlikte, nano boyutta parçacıklara ilişkin çeşitli cihazlar geliştirmeye bir yönelim olsa da, ışık yayan diyotlar, foto detektörler ve kuantum nokta tek foton kaynağı gibi kontrollü nano ölçekli malzemelerin özellikleri hala bilim insanlarının en büyük sorunudur.

Yarı iletken nanoelektronikğin yakın zamanda gelişmesi nedeniyle, boyutsallığın külçe yarı iletkenlerden sıfır boyutlu yarı iletken nanoyapılara (kuantum noktalarına) indirgenmesi mümkün hale geldi. Bu nanoyapılar çok önemlidir, çünkü yük taşıyıcı hareketleri her üç yönde de sınırlandırılmıştır ve bu nedenle bu yapıların fiziksel özelliklerinin verimli bir şekilde kontrolü mümkün hale gelir. Kuantum noktalarının fiziksel özelliklerinin uygun şekilde ayarlanması, yarı iletken optoelektronik cihazların geliştirilmesindeki potansiyel uygulamaları nedeniyle avantajlıdır. Bu nedenle yarıiletken kuantum noktaların, osilatör kuvvetleri, optik soğurma katsayıları, fotoiyonizasyon kesitleri ve kırılma indisi değişiklikleri gibi bazı optik özellikleri son yıllarda yapılan teorik çalışmalarda büyük ilgi görmüştür [1-12]. Yapılan çalışmalar, elektrik ve manyetik alanlar, hidrostatik basınç ve sıcaklık gibi harici bozulmaların etkisine ilişkin araştırmaları içerir. Elde edilen sonuçlar, bu bozulmaların, osilatör kuvvetinin değerini ve tepe rezonans frekanslarını ayarlama olasılığını sağladığını ve böylece optik yanıtı değiştirme fırsatı anlamına geldiğini göstermektedir. Özellikle *GaAs* yapılarındaki optik soğurma ve kırılma indisi değişikliğinin özellikleri foto-detektörlerde [7] ve optik anahtarlarda [13] cihaz uygulamaları için potansiyele sahiptir. Ayrıca teorik çalışmalarda, küresel bir şekil varsaymak alışılmış bir durumdur ve birçok çalışma *GaAs* tabanlı küresel kuantum noktaların optik özelliklerine odaklanmıştır [7, 14-19]. Bununla birlikte, moleküler ışın epitaksi, metal organik kimyasal buhar biriktirme ve elektron litografisi gibi kristal büyütme tekniklerinin hızlı gelişimi ve kimyasal üretim süreçlerinin ilerlemesi sayesinde, elektronların yarı iletken nanoyapılarda kuşatılmasını sağlayan çeşitli yeni nesil kuantum nanoyapılar üretildi ve bunlardan biri de çekirdek/kabuk/kabuk kuantum noktaları [20] adı verilen kaplanmış küresel kuantum noktalarıdır. Bu yapılar, farklı bant hizalamasına sahip yarı iletken malzemelerden oluşur. Uzamsal olarak öyle bir şekilde düzenlenirler ki, bir alt tabaka rolü oynayan daha küçük bir bant aralığına sahip çekirdek, daha büyük bant aralığına sahip küresel kabuklar ile kaplanır veya bunun tersi de geçerlidir. Bu heteroyapıların özgünlüğü, fiziksel özelliklerinin, enerji seviyelerini değiştirmeye yol açacak şekilde kontrollü olarak ayarlanabilmesidir. Bu nedenle, yarı iletken kuantum noktaların elektronik yapılarını ve optik özelliklerini incelemek önemlidir.

Bir yarı iletken kuantum nokta yapısındaki elektronik ve optik özellikler, safsızlıkların varlığından etkilenir ve yapının karmaşıklığına dış faktörlerin de etki etmesiyle birlikte, enerji seviyelerinin ve dalga fonksiyonlarının hesaplanması oldukça zorlaşır. Bu durumda ortak standart prosedürler kullanılarak analitik çözümlerin elde edilmesi mümkün değildir. Bu nedenle, bu tür durumlarda yapının elektronik ve optik özellikleri varyasyonel yaklaşım [21], tight-binding model [22], pertürbasyon teorisi [23] ve köşegenleştirme yöntemi [24] gibi farklı yöntemler kullanılarak sistematik olarak araştırılmıştır. Mevcut çalışmada bu zorluğun üstesinden gelmek için, hem donör safsızlığının hem de manyetik alanın yokluğunda ve varlığında elektronik durumun hesaplanması köşegenleştirme yöntemiyle yapılmıştır.

Şimdiye kadar içinde safsızlık bulunan *GaAs* tabanlı küresel çekirdek/kabuk kuantum noktalarındaki kırılma indisi değişiklikleriyle ilgili bazı çalışmalar yapılmıştır. *GaAs/AlGaAs* çekirdek/kabuk küresel kuantum noktalarındaki doğrusal ve doğrusal olmayan alt-bantlar arası optik soğurma katsayıları ve kırılma indisi değişiklikleri, Zhang ve arkadaşları tarafından merkezde safsızlık olan ve olmayan her iki durum için teorik olarak araştırılmıştır [15]. Bir *AlAs/GaAs* küresel çekirdek/kabuk yapısındaki tek katkının altbantlar arası geçişiyle bağlantılı olarak bağlanma enerjisinin yanı sıra doğrusal ve üçüncü dereceden doğrusal olmayan optik özellikleri üzerindeki hidrostatik basınç etkisi El Haouari ve arkadaşları tarafından araştırılmıştır [16]. Doğrusal, üçüncü dereceden doğrusal olmayan ve toplam optik soğurma katsayılarının yanı sıra bağıl kırılma indisi değişiklikleri, bir donör safsızlık merkezinin varlığının ve konumunun etkileri dikkate alınarak *GaAs/AlAs* çekirdek/kabuk kuantum noktasında M'zerd ve arkadaşları tarafından hesaplanmıştır [25].

Bununla birlikte literatürde, harici olarak uygulanan bir manyetik alanın etkisi altında *GaAs/Al_{0.1}Ga_{0.9}As/Al_{0.4}Ga_{0.6}As* çekirdek/kabuk/kabuk kuantum noktasında $1s \rightarrow 1p$ ve $1p \rightarrow 1d$ tek katkı maddesi geçişlerinin neden olduğu kırılma indisi değişiklikleri ile ilgili herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle bu teorik çalışmada, sonlu kuşatma potansiyelli bir *GaAs/Al_{0.1}Ga_{0.9}As/Al_{0.4}Ga_{0.6}As* çekirdek/kabuk/kabuk küresel kuantum noktasında bulunan tek donör katkı maddesinin bağlanma enerjisi ve bağıl kırılma indisi değişiklikleri üzerine manyetik alanın ve uzaysal sınırlamanın etkisi tartışılmıştır. Yapının enerji seviyeleri ve dalga fonksiyonları etkin kütle yaklaşımı çerçevesinde köşegenleştirme yöntemiyle sayısal olarak incelenmiştir. Doğrusal ve doğrusal olmayan bağıl kırılma indisi değişiklikleri yoğunluk matris formalizmi kullanılarak araştırılmıştır. Bu araştırma sonucunda, yapının elektronik özelliklerinin ve bağıl kırılma indisi değişikliklerinin, çekirdek/kabuk boyutları gibi geometrik parametrelerine ve manyetik alana bağlı olduğu gösterilmiştir.

2. TEORİ

2.1. Elektron-Safsızlık Hamiltonan'ı ve Dalga Fonksiyonu

Nano ölçekli yarı iletkenlerin optik davranışı, elektronik özellikleriyle ilgili olduğuna göre, öncelikle değişen boyut ve manyetik alanın kuşatılmış donörün enerji davranışı üzerindeki etkileri incelenmelidir.

Küresel simetrik *GaAs*(çekirdek)/*Al_{x₁}Ga_{1-x₁}As*(iç kabuk)/*Al_{x₂}Ga_{1-x₂}As* (dış kabuk) tasarımı bir çekirdek/kabuk/kabuk kuantum nokta nanokristalinin çekirdek merkezinde bulunan bir hidrojen benzeri sığ donör safsızlığı düşünelim. a_1 yarıçapına sahip *GaAs* çekirdek malzemesi daha geniş bir bant aralığına sahip olan $T_s = a_2 - a_1$ kalınlıklı *Al_{x₁}Ga_{1-x₁}As* ($x_1 > 0$) kabuğu ile kaplanmış. Bu kabuk ise, kendisinden daha geniş bir bant aralığına sahip olan *Al_{x₂}Ga_{1-x₂}As* ($x_2 > x_1$) dış kabuğu ile çevrelenmiştir. Dış ortamın kontaminasyonlarından korunması için nano yapının cam matris veya büyük bant aralığı olan bir dielektrik malzeme ile kaplı olduğu varsayılır ve sistem, harici olarak uygulanan tek tip bir harici manyetik alana tabi tutulur. Etkin kütle yaklaşımı çerçevesinde, $0 < r < a_3$ bölgesinde sonlu derinlik potansiyeline sahip böyle bir sistemin merkezinde bulunan donora bağlı tek elektronun enerji davranışını tanımlayan Hamiltonian

$$H = \frac{1}{2m^*} \left(\vec{p} + \frac{e}{c} \vec{A} \right)^2 + V(r) + V_C \quad (1)$$

biçiminde ifade edilebilir. Denklemdeki ilk terim, manyetik alanın varlığında elektronun kinetik enerji operatörüdür, m^* *GaAs*-çekirdek bölgesindeki elektronun iletim bandı etkin kütlesi, \vec{p} elektronun çizgisel momentum operatörü, e elektron yükü ve c boş uzaydaki ışığın

hızıdır. \vec{A} , Coulomb ayarında $\vec{A} = \frac{1}{2}\vec{B} \times \vec{r}$ olarak tanımlanan manyetik vektör potansiyelidir. Burada, z-ekseni boyunca yönlendirilmiş manyetik alan ($\vec{B} = B\hat{k}$) seçilmiştir.

Denklem (1)'deki ikinci terim, kuşatma potansiyelini temsil eder. $GaAs$ ($E_g = 1.424 eV$) ve $Al_xGa_{1-x}As$ ($E_g = 1.424 + 1.247x eV$) [26] arasındaki bant aralığı farkından dolayı, olasılık yoğunluğunun çoğunlukla çekirdek bölgesi içinde sınırlanacağı, dolayısıyla yük taşıyıcılarının $GaAs$ içinde sınırlandırılmış olacağı düşünülmektedir. Yapının dışındaki dielektrik malzemenin sonsuz bir potansiyel engele sahip sayılması iyi bir yaklaşım oluşturur ve bu durumda kuantum kuyu potansiyelini

$$V(r) = \begin{cases} 0, & r < a_1 \\ V_1, & a_1 \leq r < a_2 \\ V_2, & a_2 \leq r < a_3 \\ \infty, & r \geq a_3 \end{cases} \quad (2)$$

biçiminde yazmak mümkündür. Burada $V_{1,2} = 0.6 (1247x_{1,2}) meV$, $AlGaAs$ ve $GaAs$ arasındaki iletim bandı ofsetidir.

Denklem (1)'deki üçüncü terim ise donör safsızlığı ve elektron arasındaki Coulomb potansiyel enerjisini gösterir ve

$$V_C = -Z \frac{e^2}{\epsilon r} \quad (3)$$

bağıntısı ile verilir. Burada, $Z = 0$ ve $Z = 1$, sırasıyla, sistemde bir hidrojenik donör safsızlığı olmayan ve olan duruma karşılık gelir, r elektronun küresel noktanın merkezine göre radyal konumudur, ϵ ise çekirdek bölgesinin bağıl dielektrik sabitidir.

Bu noktada, sayısal hesaplamaların basitleştirilmesi için, $Ryd^* = \frac{m^*e^4}{2\hbar^2\epsilon^2}$ enerji birimi ve $a_B^* = \frac{\epsilon\hbar^2}{m^*e^2}$ uzunluk birimi olarak tanımlanarak indirgenmiş birimler kullanılır (burada \hbar , indirgenmiş Planck sabitidir). Bu birimlerle, küresel koordinatlarda Hamiltonian

$$H = -\nabla^2 + V(r) - i\gamma \frac{\partial}{\partial \phi} + \frac{\gamma^2 r^2 \sin^2 \theta}{4} - \frac{2Z}{r} \quad (4)$$

biçiminde olur. Burada boyutsuz $\gamma (= \frac{eBa_B^{*2}}{\hbar c})$ parametresi, manyetik alan kuvvetini tanımlar.

Sistemin izin verilen enerji seviyelerini ve dalga fonksiyonlarını belirlemek için $H\psi_{nlm}(r, \theta, \phi) = E_{nlm}\psi_{nlm}(r, \theta, \phi)$ Schrödinger denkleminin çözümü aranır. Burada, E_{nlm} belirli kuantum sayıları (n : baş kuantum sayısı, l : yörünge kuantum sayısı ve m : manyetik kuantum sayısı) için elektronun enerji özdeğeridir ve $\psi_{nlm}(r, \theta, \phi)$ bu enerjiye karşılık gelen dalga fonksiyonudur. Yörünge kuantum sayısı $l = 0, 1, 2, \dots$, olağan notasyon s, p, d, \dots ile etiketlenmiştir. Schrödinger denkleminin çözümü için köşegenleştirme yöntemi kullanılacaktır. Bu amaçla, sonsuz kuantum noktasının tek elektron dalga fonksiyonları baz fonksiyonu olarak alınmıştır:

$$\psi_{nlm}(r, \theta, \phi) = \sum_j c_{n_j l_j} \psi_{n_j l_j m}^{(0)}(r, \theta, \phi). \quad (5)$$

Sonsuz bir radyal potansiyeldeki bir elektronun kesin çözümlerinin

$$\psi_{nlm}^{(0)}(r, \theta, \phi) = R_{nl}^{(0)}(r)Y_{lm}(\theta, \phi) \quad (6)$$

olduğu hatırlanmalıdır [24]. Burada radyal dalga fonksiyonu- $R_{nl}^{(0)}(r)$

$$R_{nl}^{(0)}(r) = \begin{cases} Nj_l(k_{nl}r), & r < a_3 \\ 0, & r \geq a_3 \end{cases} \quad (7)$$

biçiminde verilir. Burada N normalizasyon sabiti, k_{nl} ise l . mertebeden küresel Bessel fonksiyonu j_l 'in n . köküdür.

Bağlanma enerjisi Coulomb potansiyeli olmayan ($Z = 0$) ve olan ($Z = 1$) enerjiler arasındaki fark olarak

$$E_{nlm}^b = E_{nlm}(Z = 0) - E_{nlm}(Z = 1) \quad (8)$$

biçiminde tanımlanır.

2.2. Sistemin Doğrusal, Doğrusal Olmayan ve Toplam Kırılma İndisi Değişiklikleri

Frekans ω olan tek renkli bir elektromanyetik alanda i ve j durumları arasındaki geçiş olasılığı genellikle Fermi altın kuralı ile verilen osilatör kuvveti- P_{ij} olarak bilinir ve

$$P_{ij} = \frac{2m^*}{\hbar^2} E_{ij} |M_{ij}|^2 \quad (9)$$

biçiminde ifade edilir [16]. Burada, $E_{ij} = E_j - E_i$ son ve başlangıç durumları arasındaki enerji farkıdır, M_{ij} ise i ve j durumları arasındaki geçişin elektrik dipol moment matris elemanıdır. Osilatör kuvveti, dalga fonksiyonlarının örtüşmesine ve seviyeler arasındaki enerji farkına büyük ölçüde bağlıdır ve bu nedenle yayılan ışığın baskın rengi hakkında fikir verir.

Doğrusal ve üçüncü dereceden doğrusal olmayan kırılma indisi değişiklikleri ifadeleri, yoğunluk matrisi yaklaşımı ve yinelemeli prosedür ile elde edilebilir. İki seviyeli bir kuantum sistemi için doğrusal ve üçüncü dereceden doğrusal olmayan duyarlılıkların analitik ifadeleri

$$\chi_{\omega}^{(1)}(\omega) = \frac{\sigma_s |M_{ij}|^2}{\varepsilon_0 (E_{ij} - \hbar\omega - i\hbar\Gamma_{ij})} \quad (10)$$

ve

$$\chi_{\omega}^{(3)}(\omega) = -\frac{\sigma_s \hbar\omega |M_{ij}|^2 |\tilde{E}|^2}{\varepsilon_0 (E_{ij} - \hbar\omega - i\hbar\Gamma_{ij})} \left[\frac{4|M_{ij}|^4}{(E_{ij} - \hbar\omega)^2 + (\hbar\Gamma_{ij})^2} - \frac{|M_{jj} - M_{ii}|^2}{(E_{ij} - i\hbar\Gamma_{ij})(E_{ij} - \hbar\omega - i\hbar\Gamma_{ij})} \right] \quad (11)$$

biçiminde verilmiştir. Burada, σ_s sistemdeki elektron yoğunluğudur ve n/V ile belirlenir (n elektron sayısıdır ve V kuşatma bölgesinin hacmidir), ε_0 vakumun dielektrik sabitidir, $\hbar\omega$ gelen foton enerjisidir, $\hbar\Gamma_{ij}$ Lorentzian çizgi genişliğidir, Γ_{ij} son ve başlangıç durumları arasındaki gevşeme oranı olarak bilinen köşegen olmayan sönümlenme terimidir ve $\Gamma_{ij} = 1/T_{ij}$ biçiminde gevşeme süresinin tersi olarak tanımlanır. Elektromanyetik ışımının z-ekseni boyunca doğrusal olarak polarize olduğu varsayıldığında, elektrik dipol matris elemanı tek elektron sisteminde

$$M_{ij} = e \langle \psi_i | r \cos \theta | \psi_j \rangle, \quad (12)$$

biçiminde tanımlanır. Burada, ψ_i ve ψ_j , sırasıyla başlangıç ve son durumların dalga fonksiyonlarıdır. Dipol geçiş momentinin sıfırdan farklı olması için $\Delta l = \pm 1$ ve $\Delta m = 0$ seçim kuralları sağlanmalıdır. Burada, sadece $m = 0$ durumları arasındaki geçişler ele alınacaktır.

Kırılma indisindeki değişiklik, duyarlılık- $\chi_\omega(\omega)$ ile

$$\frac{\Delta n(\omega)}{n_r} = Re \left[\frac{\chi(\omega)}{2n_r^2} \right] \quad (13)$$

biçiminde ilişkilidir. Denklem (10) ve (11) kullanılarak doğrusal ve üçüncü dereceden doğrusal olmayan kırılma indisi değişiklikleri sırasıyla

$$\frac{\Delta n^{(1)}(\omega)}{n_r} = \frac{1}{2n_r^2 \epsilon_0} \frac{\sigma_s(E_{ij} - \hbar\omega) |M_{ij}|^2}{(E_{ij} - \hbar\omega)^2 + (\hbar\Gamma_{ij})^2} \quad (14)$$

ve

$$\frac{\Delta n^{(3)}(\omega, I)}{n_r} = - \frac{\mu c I \sigma_s |M_{ij}|^4}{n_r^3 \epsilon_0} \frac{E_{ij} - \hbar\omega}{[(E_{ij} - \hbar\omega)^2 + (\hbar\Gamma_{ij})^2]^2} \left[1 - \frac{|M_{jj} - M_{ii}|^2 \left[E_{ij}^2 - E_{ij} \left(\hbar\omega + \frac{(\hbar\Gamma_{ij})^2}{E_{ij} - \hbar\omega} \right) - 2(\hbar\Gamma_{ij})^2 \right]}{4|M_{ij}|^2 [E_{ij}^2 + (\hbar\Gamma_{ij})^2]} \right] \quad (15)$$

biçiminde analitik olarak elde edilir. Burada, μ malzemenin manyetik duyarlılığını gösterir ve I , doğrusal olarak polarize olan elektromanyetik alanın şiddetidir. Bu bağlamda, toplam kırılma indisi değişimi

$$\frac{\Delta n(\omega, I)}{n_r} = \frac{\Delta n^{(1)}(\omega)}{n_r} + \frac{\Delta n^{(3)}(\omega, I)}{n_r} \quad (16)$$

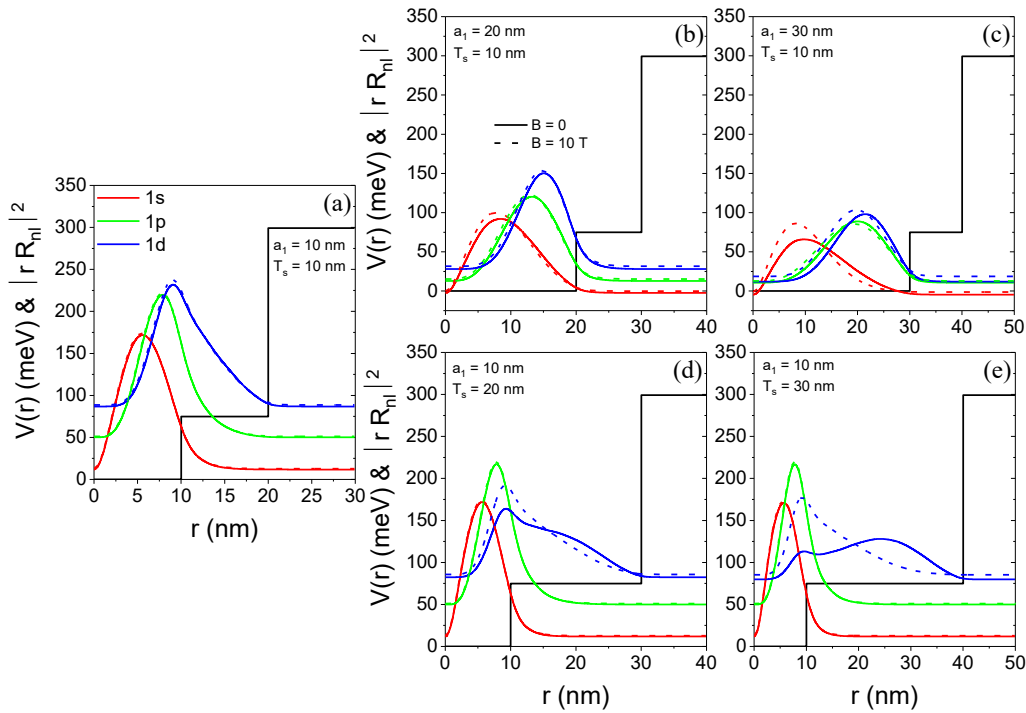
biçiminde verilir.

3. SAYISAL SONUÇLAR

Bu bölümde, geometrik kuşatmanın elektronik ve optik özellikler üzerindeki etkileri yukarıda özetlenen küresel $GaAs/Al_{0.1}Ga_{0.9}As/Al_{0.4}Ga_{0.6}As$ çekirdek/kabuk/kabuk kuantum nokta nanoyapı modeline göre tartışılacaktır. Tek katkı maddesinin yapının merkezine yerleştiği ve tüm yapının manyetik alanın etkisi altında olduğu varsayıldı. Hesaplama dikkate alınan malzeme girdi parametrelerinin değerleri şu şekilde sunulmaktadır: $\epsilon = 13.18$, $m^* = 0.067m_0$ ($m_0 = 9.10956 \times 10^{-31} kg$ serbest elektronun kütlesidir), $I = 400 MW/m^2$, $\sigma_s = 1 \times 10^{23} m^{-3}$, $T_{ij} = 0.14 ps$, $n_r = 3.2$, $a_B = 10.42 nm$, $Ryd = 5.23 meV$.

Farklı çekirdek/kabuk boyutlarında $Z = 1$ durumları için çekirdek/kabuk/kabuk kuantum noktasının taban ve uyarılmış durumlarının olasılık dağılımları ve tek parçacık enerji seviyeleri manyetik alanın varlığında ve yokluğunda Şekil 1'de gösterilmektedir. $Z = 1$ olması durumunda hem taban hem de uyarılmış durum enerjileri $Z = 0$ durumundakinden [27] daha düşüktür. Bu, safsızlığın çekici Coulomb potansiyeli nedeniyle. Coulomb potansiyelinin etkisi, üst seviyelere doğru gidildikçe azalır. Bu nedenle $1s \rightarrow 1p$ ve $1p \rightarrow 1d$ geçiş enerjileri, $Z = 1$ durumları için $Z = 0$ durumlarına kıyasla daha büyüktür. Beklendiği gibi, tüm çekirdek/kabuk boyutları için manyetik alanın varlığında ve yokluğunda, üst orbitallere doğru gittikçe enerjiler artar. Şekil 1 (a)'da görüldüğü gibi, $a_1 = 10 nm$ için düşük

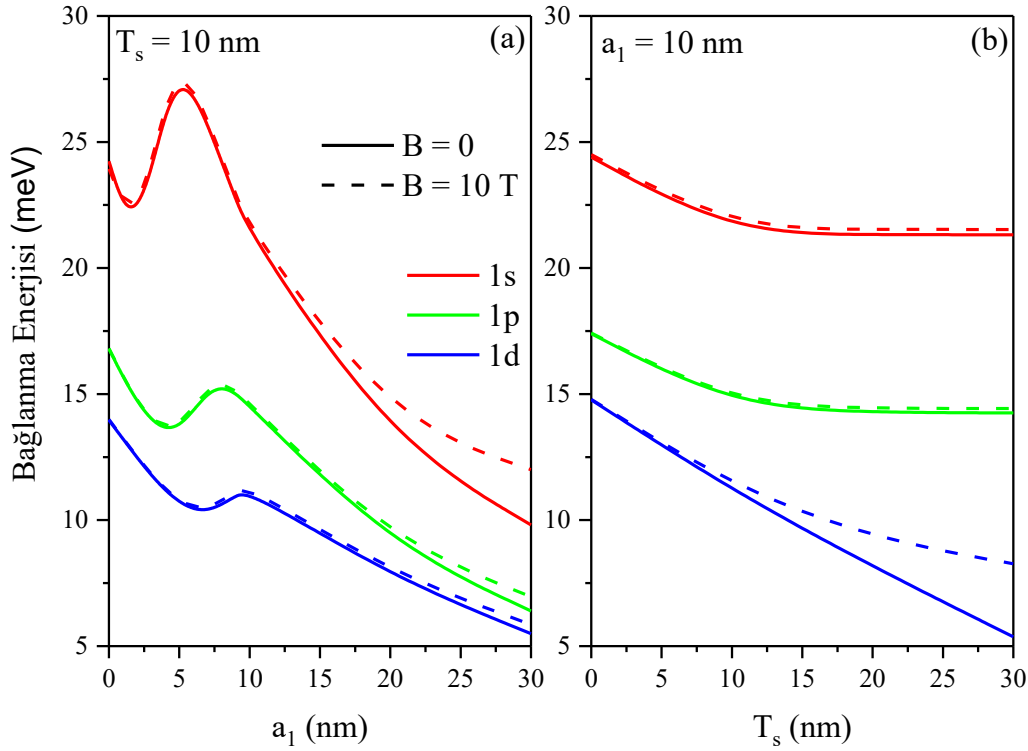
enerjili 1s donör düzeyindeki elektron çoğunlukla çekirdek bölgesinde lokalize iken daha yüksek enerjili donör düzeylerindeki elektronların lokalizasyonu kabuk bölgesine doğru kaymaktadır. Bununla birlikte çekirdek yarıçapının artması ile tüm donör düzeylerindeki elektronların çekirdek bölgesindeki lokalizasyonun arttığı görülmektedir. Çünkü çekirdek yarıçapının artması tüm donör düzeylerindeki elektronların enerjilerini azaltarak, elektronların kabuk bölgesine sızmasını engeller. Öte yandan kabuk kalınlığının artması, zaten çoğunlukla çekirdek bölgesinde lokalize olan ve enerjileri iç kabuğun potansiyel yüksekliğinden küçük olan 1s ve 1p donör düzeylerindeki elektronların lokalizasyonunu ve enerji seviyesini etkilemez iken 1d donör düzeyindeki elektronun kabuktaki lokalizasyonunun artmasına ve daha geniş bir alanda lokalize olmasının bir sonucu olarak da enerjisinin azalmasına neden olmaktadır. Ayrıca, Ref. [27] ile karşılaştırıldığı zaman, tüm çekirdek/kabuk boyutları için çekirdek bölgesindeki elektronun lokalizasyonu safsızlık nedeniyle artmaktadır. Manyetik alanın uygulanmasıyla yapının geometrik kuşatması artar ve bu da tüm donör düzeylerindeki elektronların olasılık yoğunluklarının kuantum nokta merkezine doğru kaymasına neden olur. Yukarıda açıklanan durumla paralel olarak bu etki, artan çekirdek yarıçapıyla birlikte tüm donör düzeylerindeki elektronlar için görülürken, kabuk kalınlığının artmasıyla sadece yüksek enerjili 1d donör düzeyindeki elektron için görülmektedir.



Şekil 1. Manyetik alanın varlığında ve yokluğunda, kabuk kalınlığına- T_s ve çekirdek yarıçapına- a_1 bağlı olarak taban ve uyarılmış donör durumlarının olasılık yoğunlukları ve enerji seviyeleri.

Manyetik alanın varlığında ve yokluğunda çekirdek yarıçapının ve kabuk kalınlığının bir fonksiyonu olarak hidrojenik donör bağlanma enerjisinin değişimi Şekil 2 (a) ve (b)'de sırasıyla gösterilmektedir. Çekirdek boyutunun yanı sıra kabuk kalınlığındaki değişikliğin elektron enerjileri üzerinde dikkate değer etkileri olduğu dikkat çekicidir. Beklendiği gibi, tüm çekirdek/kabuk boyutları için manyetik alanın varlığında ve yokluğunda, üst orbitallere

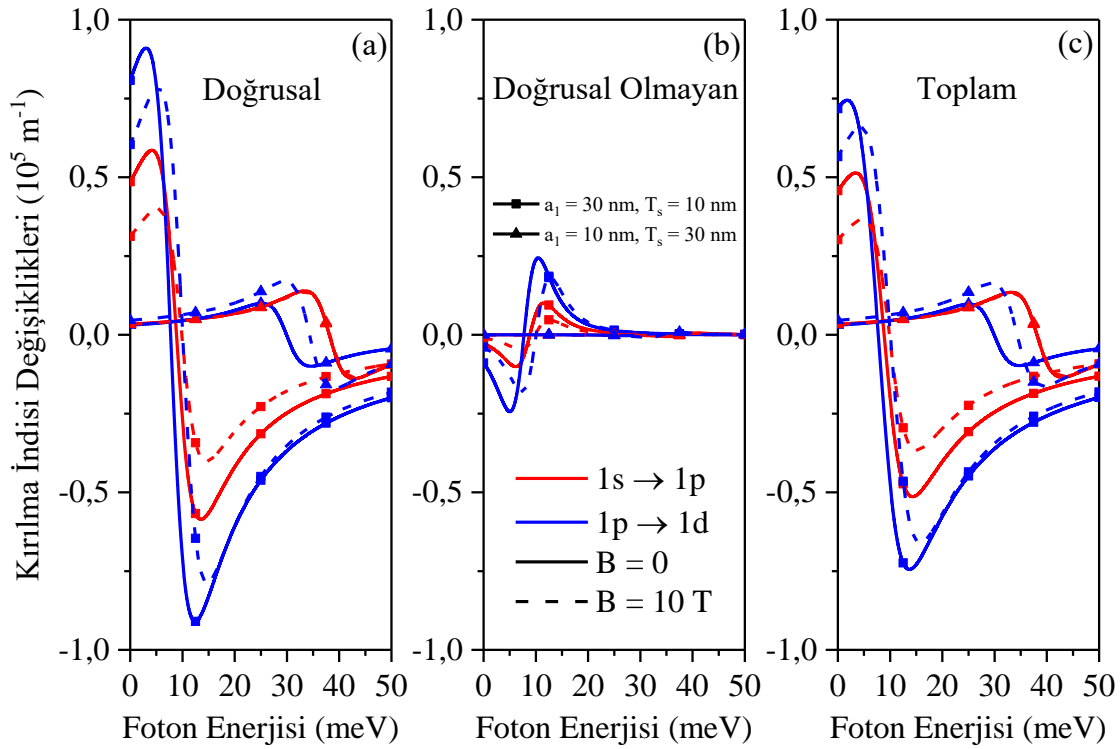
doğru gittikçe bağlanma enerjisi azalır. Donor bağlanma enerjilerinin nokta yarıçapının bir fonksiyonu olarak davranışının tüm düzeylerde benzer olduğu, Şekil 2 (a)'dan anlaşılmaktadır. Görüldüğü gibi, çekirdek yarıçapı $a_1 = 30 \text{ nm}$ 'den kritik bir değere azalırken bağlanma enerjilerinin arttığı bulunmuştur. Bunun nedeni, elektron ve donor safsızlığı arasındaki ortalama bağıl uzaklığın azalmasıdır. Bu da Coulomb potansiyelinin, dolayısıyla bağlanma enerjisinin artmasına neden olur. Her düzey için farklı olan kritik çekirdek yarıçapı değerinden daha küçük değerlerde elektronun hareket alanı oldukça kısıtlanmış olur. Bu da elektronun kinetik enerjisinin artmasına ve dolayısıyla elektronun kabuk bölgesine sızmasına neden olur. Böylece elektron ile merkezi donor atomu arasındaki ortalama bağıl uzaklık arttığı için Coulomb potansiyelindeki azalma ile birlikte bağlanma enerjisi de azalır. Çekirdek yarıçapı azalırken kabuk kalınlığı ($T_s = a_2 - a_1$) sabit tutulduğu için yapının a_2 genişliği a_1 -çekirdek yarıçapı ile aynı oranda azalır. Çekirdek yarıçapı ikinci kritik yarıçap değerlerinden daha da küçük değerlere azaltılırken artık kabuk bölgesinde lokalize olan elektron, a_2 genişliğinin azalmasıyla birlikte yeniden merkezi donora yaklaşır ve bağlanma enerjisi yeniden artmaya başlar. Şekil 1'deki enerji seviyelerinden anlaşılacağı üzere elektron üst düzeylere çıktıkça enerjisi yükselir. Bu nedenle yüksek donor düzeylerine doğru gittikçe söz konusu kritik çekirdek yarıçapı değerleri de artmaktadır. Çünkü çekirdek yarıçapı azalırken önce yüksek enerjili elektronlar sızmaya başlar. Diğer taraftan, tüm düzeyler için kabuk malzemesinin boyutu küçültüldüğünde bağlanma enerjilerinin arttığı görülmektedir. Çünkü elektronun etkilendiği bölgenin daralması merkezi donor atomuyla arasındaki ortalama bağıl uzaklığın azalmasına, dolayısıyla Coulomb potansiyelinin ve bağlanma enerjisinin artmasına neden olur. Zaten çoğunlukla çekirdek bölgesinde lokalize olan $1s$ ve $1p$ düzeylerindeki elektronların bağlanma enerjileri kritik bir değerden daha büyük kabuk kalınlıklarında sabit kalırken, yüksek enerjili $1d$ düzeyindeki elektron çoğunlukla kabuk bölgesinde lokalize olduğu için kabuk kalınlığının değişiminden sürekli olarak etkilenmektedir. Ayrıca, belirli bir çekirdek/kabuk boyutu için bağlanma enerjisi, manyetik alan ile artar ve bu etki, büyük çekirdek/kabuk boyutlarında daha belirgindir. Bu artışın nedeni, manyetik alanın alt bant elektronik enerjisini yukarı kaydırması ve iyonize donorun yakınında güçlü bir elektron yoğunluğuna neden olan ve sonuç olarak atomik yörünge genişlemesini azaltan iyonize donor-elektron mesafesini önemli ölçüde azalttığı gerçeğiyle yorumlanabilir. Bu durum Coulomb potansiyelini artırır. Çekirdek yarıçapının artmasıyla birlikte, çekirdek bölgesinde daha iyi lokalize olan $1s$ düzeyindeki elektronun bağlanma enerjisinin manyetik alandan daha çok etkilendiği görülmektedir. Benzer şekilde kabuk kalınlığının artması, kabuk bölgesinde lokalize olan $1d$ düzeyindeki elektronun bağlanma enerjisini daha çok etkilemektedir.



Şekil 2. Manyetik alanın varlığında ve yokluğunda bağlanma enerjileri, a) $T_s = 10$ nm için çekirdek yarıçapına göre, b) $a_1 = 10$ nm için kabuk kalınlığına göre.

Şekil 3'te, $1s \rightarrow 1p$ ve $1p \rightarrow 1d$ geçişleriyle ilgili doğrusal, doğrusal olmayan ve toplam kırılma indisi değişikliklerinin değişimi, farklı çekirdek/kabuk boyutları için manyetik alanın varlığında ve yokluğunda foton enerjisinin bir fonksiyonu olarak çizilmiştir. Manyetik alanın uygulanmasıyla kırılma indisi değişikliklerinin pik genliklerinde ve pik konumlarında şu sonuçlar gözlenmiştir: i) " $a_1 = 30$ nm, $T_s = 10$ nm" değerleri için her iki geçişe ait kırılma indisi değişikliklerinin pik genlikleri azalır ve pik konumları maviye (daha yüksek enerjilere) kayar. Çünkü Şekil 1 (c)'den de görülebileceği üzere, manyetik alanın etkisiyle $1s$ ve $1d$ donör düzeylerindeki elektronların olasılık yoğunlukları $1p$ donör düzeyindeki elektronun olasılık yoğunluğuna göre daha fazla miktarda merkezi donora doğru kaymaktadır. Bu da her iki donör düzeyindeki elektronların olasılık yoğunluklarının $1p$ düzeyindeki elektronun olasılık yoğunluğuyla üst üste binme olasılığını azaltır. Bu durumda dipol matris elemanı küçülür ve sonuç olarak kırılma indisi değişikliklerinin pik genlikleri azalır. Çünkü Denklem (14), kırılma indisi değişikliklerinin elektrik dipol matris elemanı ile orantılı olduğunu göstermektedir. Ayrıca manyetik alandan kaynaklanan ek uzaysal kuşatma nedeniyle donör düzeyleri arasındaki enerji farkı arttığı için kırılma indisi değişikliklerinin pik konumları maviye kayar. ii) " $a_1 = 10$ nm, $T_s = 30$ nm" değerleri için $1s \rightarrow 1p$ geçişine ait kırılma indisi değişikliklerinin pik genlikleri ve pik konumları değişmez. Çünkü dar kuyuda güçlü bir geometrik kuşatma vardır ve çekirdek bölgesinde lokalize olan $1s$ ve $1p$ donör düzeylerindeki elektronlar büyük ölçüde sıkıştırılır. Bu nedenle uygulanan manyetik alanın etkisi oldukça azdır (Şekil 1 (e)). iii) " $a_1 = 10$ nm, $T_s = 30$ nm" değerleri için $1p \rightarrow 1d$ geçişine ait kırılma indisi değişikliklerinin pik genlikleri artar ve pik konumları maviye kayar. Çünkü manyetik alan $1d$ donör düzeyindeki elektronu çekirdek bölgesinde lokalize olmaya zorlar. Bu nedenle $1p$ ve $1d$ donör düzeylerindeki elektronların olasılık yoğunluklarının üst üste binme olasılığı

artar. Bu durumda dipol matris elemanı büyür ve sonuç olarak kırılma indisi değişikliklerinin pik genlikleri artar. Yine, manyetik alanın yapının uzaysal kuşatmasını artırması sebebiyle enerjiler arasındaki fark açılır ve pik konumları maviye kaymış olur. Şekil 3 (b)'ye bakıldığında ise " $a_1 = 10 \text{ nm}$, $T_s = 30 \text{ nm}$ " değerleri için her iki geçişe ait doğrusal olmayan kırılma indisi değişikliklerinin oldukça küçük olduğu görülmektedir. Dolayısıyla bu boyutlara sahip bir yapı için toplam kırılma indisi değişikliklerinin doğrusal kırılma indisi değişiklikleri ile aynı olduğu söylenebilir. " $a_1 = 10 \text{ nm}$, $T_s = 30 \text{ nm}$ " değerlerinde negatif doğrusal olmayan terim nedeniyle, toplam kırılma indisi değişikliklerinin pik genliklerinin doğrusal yanıtla zayıfladığını belirtmek gerekir. Sonuç olarak sayısal hesaplamalar, manyetik alanın doğrusal terimde daha büyük bir değişikliğe neden olduğunu göstermektedir. Bu nedenle incelenen çekirdek/kabuk boyutlarında her iki geçişe ait toplam kırılma indisi değişikliklerinin pik genliklerinde doğrusal terim hakimdir. Ayrıca Denklem (14) ve (15)'ten görüldüğü gibi $\hbar\omega = E_{ij}$ olduğunda kırılma indisi değişikliklerinin pik genlikleri sıfır olur.



Şekil 2.3. Manyetik alanın varlığında ve yokluğunda, gelen foton enerjisinin bir fonksiyonu olarak farklı çekirdek/kabuk boyutları için donör bağıl kırılma indisi değişikliklerinin değişimi: (a) doğrusal, (b) üçüncü dereceden doğrusal olmayan ve (c) toplam kırılma indisi değişimi.

3. SONUÇ

Bu teorik çalışmada küresel $GaAs$ (çekirdek)/ $Al_{0.1}Ga_{0.9}As$ (iç kabuk)/ $Al_{0.4}Ga_{0.6}As$ (dış kabuk) tipli çekirdek/kabuk/kabuk kuantum noktası içinde kuşatılmış tek bir donör safsızlık atomuna bağlı elektronun olasılık yoğunluğu, bağlanma enerjisi ve doğrusal ve doğrusal olmayan kırılma indisi değişiklikleri manyetik alanın etkisi dikkate alınarak kapsamlı bir şekilde araştırıldı. Enerji özdeğerleri ve enerji özfonksiyonları köşegenleştirme yöntemiyle elde edildi. Yoğunluk matrisi yaklaşımı, manyetik alanın uygulanması ile kırılma indisi değişikliklerini

modüle etme olasılığını ortaya koymaktadır. Ayrıca, doğrusal olmayan kırılma indisi değişikliklerinin büyük çekirdek yarıçapı için önemli olduğu ve kuantum noktasındaki hidrojenik safsızlığın optik özelliklerinin incelenmesinde dikkate alınması gerektiği sonucuna varılmıştır. Dolayısıyla, burada ortaya konan özelliklerin, çekirdek/kabuk/kabuk yapılarındaki tek bir katkı maddesinin alt bantlar arası geçişleriyle ilişkili optik özellikleri üzerindeki manyetik alan etkilerinin anlaşılmasına katkıda bulunabileceğine inanılmaktadır. Teorik sonuçlar deneysel çalışmalara katkı sağlayabilir ve optoelektronik cihazlar ve optik iletişim gibi pratik uygulamalar için bir tür yaklaşık modelleme sağlayabilir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (CÜBAP) tarafından F-2021-641 proje numarası ile desteklenmiştir.

KAYNAKÇA

1. B. Çakır, Y. Yakar, A. Özmen, *Calculation of oscillator strength and the effects of electric field on energy states, static and dynamic polarizabilities of the confined hydrogen atom*, Optic. Comm. 311, 2013, 222-228.
2. Y. Yakar, B. Çakır, A. Özmen, *Magnetic field effects on oscillator strength, dipole polarizability and refractive index changes in spherical quantum dot*, Chem. Phys. Lett. 708, 2018, 138-145.
3. S. N. Saravanamoorthy, A. J. Peter, C. W. Lee, *Pressure dependent optical gain in Type-II PbSe/PbS core /shell quantum dots*, Superlattice. Microst. 111, 2017, 1034-1042.
4. M. Elamathi, A. J. Peter, *Exciton radiative recombination time in a group III-V/II-VI core/shell quantum dot: Simultaneous effects of pressure and temperature*, Chem. Phys. Lett. 770, 2021, 138454.
5. F. Urgan, M. K. Bahar, M. G. Barseghyan, L. M. Pérez, D. Laroze, *Effect of intense laser and electric fields on nonlinear optical properties of cylindrical quantum dot with Morse potential*, Optik, 236, 2021, 166621.
6. L. Stevanović, N. Filipović, V. Pavlović, *Effect of magnetic field on absorption coefficients, refractive index changes and group index of spherical quantum dot with hydrogenic impurity*, Opt. Mater. 91, 2019, 62-69.
7. K. A. Rodríguez-Magdaleno, M. E. Mora-Ramos, R. Pérez-Alvarez, J. C. Martínez-Orozco, *Effect of the hydrostatic pressure and shell's Al composition in the intraband absorption coefficient for core/shell spherical GaAs/Al_xGa_{1-x}As quantum dots*, Mater. Sci. Semicond. Process. 108, 2020, 104906.
8. B. A. Farkoush, Gh. Safarpour, A. Zamani, *Linear and nonlinear optical absorption coefficients and refractive index changes of a spherical quantum dot placed at the center of a cylindrical nano-wire: Effects of hydrostatic pressure and temperature*, Superlattice. Microst. 59, 2013, 66-76.
9. L. Shi, Zu-Wei Yan, Mei-Wen Meng, *Binding energy and photoionization cross section of hydrogenic impurities in elliptic cylindrical core/shell quantum dots under a non-axial electric field*, Superlattice. Microst. 150, 2021, 106818.
10. T. Chen, W. Xie, S. Liang, *Optical and electronic properties of a two-dimensional quantum dot with an impurity*, J. Lumin. 139, 2013, 64-68.
11. M. El-Yadri, N. Aghoutane, A. El Aouami, E. Feddi, F. Dujardin, C. A. Duque, *Temperature and hydrostatic pressure effects on single dopant states in hollow cylindrical core-shell quantum dot*, Appl. Surf. Sci. 441, 2018, 204-209.
12. Zhi-Hai Zhang, Kang-Xian Guo, B. Chen, Rui-Zhen Wang, Min-Wu Kang, S. Shao, *Theoretical studies on the optical absorption coefficients and refractive index changes in parabolic quantum dots in the presence of electric and magnetic fields*, Superlattice. Microst. 47 (2), 2010, 325-334.
13. B. Vaseghi, N. Mohebi, *Effects of external fields, dimension and pressure on the electromagnetically induced transparency of quantum dots*, J. Lumin. 134, 2013, 352-357.
14. K. A. Rodríguez-Magdaleno, R. Pérez-Álvarez, J. C. Martínez-Orozco, *Intra-miniband absorption coefficient in GaAs/Al_xGa_{1-x}As core/shell spherical quantum dot*, J. Alloy. Comp. 736, 2018, 211-215.
15. Zhi-Hai Zhang, G. Zhuang, Kang-Xian Guo, Jian-Hui Yuan, *Donor-impurity-related optical absorption and refractive index changes in GaAs/AlGaAs core/shell spherical quantum dots*, Superlattice. Microst. 100, 2016, 440-447.

16. M. El Haouari, A. Talbi, E. Feddi, H. El Ghazi, A. Oukerroum, F. Dujardin, *Linear and nonlinear optical properties of a single dopant in strained AlAs/GaAs spherical core/shell quantum dots*, *Optic. Comm.* 383, 2017, 231-237.
17. E. Owji, A. Keshavarz, H. Mokhtari, *The effects of temperature, hydrostatic pressure and size on optical gain for GaAs spherical quantum dot laser with hydrogen impurity*, *Superlattice. Microst.* 98, 2016, 276-282.
18. B. A. Farkoush, Gh. Safarpour, M. Dialameh, *The effects of aluminum concentration and hydrogenic donor impurity on the linear and nonlinear optical properties of a GaAs spherical quantum dot confined at the center of a Ga_{1-x}Al_xAs cylindrical nano-wire*, *Superlattice. Microst.* 63, 2013, 149-161.
19. M. Zuhair, *Effect of capping layer of GaAlAs on the electronic and optical properties of GaAs spherical layer quantum dot*, *Physica E* 47, 2013, 275-278.
20. D. Dorfs, S. G. Hickey, A. Eychmüller, *Type-I and Type-II Core-Shell Quantum Dots: Synthesis and Characterization*, Kumar CSSR (Ed) *Semiconductor Nanomaterials*. Weinheim: Wiley-VCH, 2010, 331-366.
21. P. Saini, S. Mukhopadhyay, A. Chatterjee, *Spin-orbit interaction effects on binding energy and susceptibility of an off-centre D⁰ impurity in a Gaussian dot in magnetic field*, *Physica B* 617, 2021, 413099.
22. J. Pérez-Conde, A. K. Bhattacharjee, *Electronic structure and impurity states in GaN quantum dots*, *Solid State Comm.* 135 (8), 2005, 496-499.
23. Y. Yakar, B. Çakır, A. Özmen, *Off-center hydrogenic impurity in spherical quantum dot with parabolic potential*, *Superlattice. Microst.* 60, 2013, 389-397.
24. E. B. Al, E. Kasapoglu, H. Sari, I. Sökmen, *Zeeman splitting, Zeeman transitions and optical absorption of an electron confined in spherical quantum dots under the magnetic field*, *Phil. Mag.* 101 (1), 2021, 117-128.
25. S. M'zerd, M. El Haouari, A. Talbi, E. Feddi, M. E. Mora-Ramos, *Impact of electron-LO-phonon correction and donor impurity localization on the linear and nonlinear optical properties in spherical core/shell semiconductor quantum dots*, *J. Alloy. Comp.* 753, 2018, 68-78.
26. S. Adachi, *GaAs, AlAs, and Al_xGa_{1-x}As: Material parameters for use in research and device applications*. *J. Appl. Phys.* 58, 1985, R1-R29.
27. E. B. Al, *Effect of size modulation on the optical properties of the electron in a spherical core/shell/shell semiconductor quantum dot*, *2. International Scientific Research And Innovation Congress, Istanbul/Turkey, 11-12 September 2021*, 622-636.

EMISSION COMPARISON OF BATTERY, FUEL CELL AND FUEL CELL-BATTERY HYBRID ELECTRIC VEHICLES

Lect. Habip SAHIN

Department of Electricity and Energy, Firat University, Elazığ, Turkey
ORCID NO: 0000-0002-0907-2022

Prof. Dr. Hikmet ESEN

Department of Energy Systems Engineering, Faculty of Technology, Firat University, Elazığ, Turkey
ORCID NO: 0000-0001-8802-8080

Abstract

Today, with the increasing energy demand, all kinds of energy sources are tried to be evaluated. With such an increase in energy demand, the environmental negativities brought by it have reached undeniable dimensions. In the field of transportation, which has a large share in energy consumption all over the world, it is especially focused on reducing emissions in order to minimize environmental damage. For this reason, there is a tendency from internal combustion vehicle technologies to electric vehicle technologies.

Electric vehicles are mostly referred to as zero emission vehicles. It is true that emissions during operation are zero. However, emissions released during production are higher than for internal combustion vehicles. In addition, the emission footprint of the electricity consumed during operation is of great importance. Thus, the method of obtaining the electricity used as a power source is very important in order for electric vehicles to have a more pronounced advantage in terms of emissions.

Another important issue for electric vehicles is range. In battery electric vehicles, it is imperative to enlarge the battery pack in order to increase the range. Thus, emissions released in production increases to a great extent. In order to avoid this, the use of hydrogen-powered fuel cells as an energy source in electric vehicles is also available in practice. Since the use of fuel cells alone will have some disadvantages, the use of fuel cell-battery hybrid power sources will be more advantageous in many ways.

In this study emissions of electric vehicle types are examined. Battery electric vehicles, fuel cell electric vehicles and fuel cell hybrid electric vehicles are compared with each other and internal combustion vehicles by their emissions during production and operation stages. It is clearly seen that the emission values released during the production of both electricity and hydrogen, which are used as energy sources, are very important and are effective in making it stand out as greener than traditional vehicles.

Keywords: Electric vehicle, Emission, Battery, Fuel cell, Hydrogen

1. Introduction

Together with the increasing living standards, the energy consumption per capita, which is one of the leading indicators of this, has also increased excessively. Total energy supply per capita has increased from 1.6 toe/capita (tonnes of oil equivalent per capita) to 1.9 toe/capita and electricity consumption per capita has increased from 2.1 MWh/capita to 3.3 MWh/capita between the years 1994 and 2018 in the world [1], [2]. Increases in total energy supply per capita and electricity consumption per capita are 11.8% and 57.1%, respectively. One of the sectors where this increase is felt the most is undoubtedly transportation. It ranks first in total energy consumption with a share of 29.1% in 2018 [3]. As a result of such increased energy demand, a large increase in CO₂ emissions is inevitable. In terms of CO₂ emissions, transportation ranks second with a share of 24.6%, after electricity and heat generation [4].

Since light vehicles are the subject of this article, it will be discussed more in this aspect as transportation. The fact that the need for transportation will gradually increase cannot be changed, so more environmentally friendly solutions are needed to reduce emissions from transportation. Many developed countries and especially the European Union have regulations and sanctions in this direction and manufacturers are developing new technologies in order to comply with them [5]. Increasing efficiency, downsizing engine, making designs that are lighter and with a lower air drag coefficient were sufficient to reduce the emission values of existing internal combustion engines at the first stage. However, in order to achieve the predicted emission values, it was necessary to switch to hybrid technologies. For this reason, many manufacturers have added vehicles with different hybrid configurations to their product ranges.

Mild and plug-in parallel hybrid technologies are often used in hybrid vehicles, in which an internal combustion and electric motor generally work together. Although the mild hybrid is more suitable in terms of economy and practicality, it is not as successful as the plug-in hybrid in reducing the emission values. Although the plug-in hybrid is more effective in reducing emission values, it is not preferred in lower and middle segment vehicles due to its disadvantage in terms of cost. In fact, in order to reduce emissions, it is necessary to reduce the fuel consumption of the vehicle, which is a separate source of motivation with increasing oil prices. Under all these conditions, electric vehicles (EV) have come to the fore again, as in the early days of vehicle technology. The Tesla company was the first company to manufacture large-scale EV and has been mass-producing for about 10 years [6].

Lithium-ion battery pack prices, which were above \$1,100 per kWh in 2010, fell 89% to \$137/kWh in 2020 and according to the latest forecast, average prices will be close to \$100/kWh by 2023 [7]. As a result of the decrease in battery costs, increase in oil prices and low emission sanctions, many traditional vehicle manufacturers have started to produce EVs or are planning to start in the near future. Although many of the cost items have decreased, the biggest obstacles in front of EVs are the range and recharging problem. In order to produce a

battery electric vehicle (BEV) with a range that can attract the attention of most consumers, very large capacities, 100 KWh or more, battery packs are needed. However, the higher battery pack is used, the more vehicle weight, the higher cost and the longer recharging time will be.

In order to overcome these problems in BEV, there are studies to use hybrid power sources in EV as well. In addition to having a very high energy density as an energy source, hydrogen can be directly converted into electricity with fuel cells [8]. While there are a few fuel cell electric vehicles (FCEV) currently in commercial production, such as the Toyota Mirai, Honda Clarity and Hyundai Nexo, many manufacturers have concept designs [9]. Although fuel cells use hydrogen with high energy density as fuel, their power densities are not as high as batteries [10]. Therefore, in this study, a fuel cell hybrid electric vehicle (FCHEV) has been added to the electric vehicle types as a new one and BEV, FCEV and FCHEV are compared as emission footprints.

2. Methodology

2.1. The Mathematical Model for Calculation of Vehicle Power

In order to calculate the required power for the vehicle, first the tractive force must be found, which must overcome all the resistive forces shown in Eq. 1 for the vehicle to move. Air drag resistance due to air and vehicle interaction, rolling resistance due to tire and road interaction, slope resistance due to different grades of the road and acceleration resistance due to the need to accelerate the vehicle mass constitute resistance forces [11] as shown in Fig 1.

$$F_{tr} = F_d + F_{rr} + F_s + F_A \quad (1)$$

Where F_{tr} is the total tractive force at wheels, F_d is the air drag resistance force, F_{rr} is the rolling resistance force, F_s is the slope resistance force and F_A is the acceleration resistance force and all these resistance forces expressed in Newton (N).

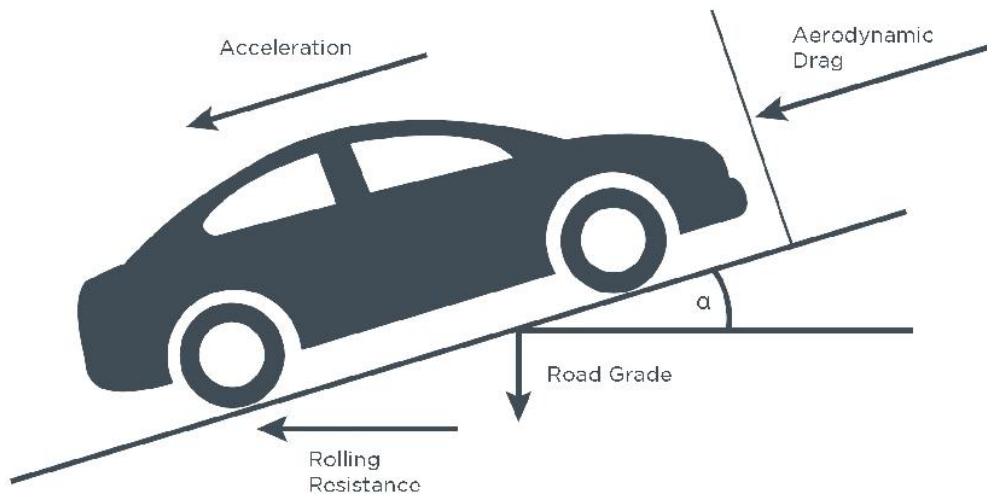


Fig. 1. Resistance forces affecting a moving vehicle [12].

The air drag resistance force is depending on the vehicle's frontal area A_F , the speed of the vehicle V , the air drag coefficient C_d and the air density ρ as shown in Eq. 2.

$$F_d = \frac{1}{2} \rho C_d A_F V^2 \quad (2)$$

As seen in Eq. 3, the rolling resistance force depends on the weight of the vehicle $W=mg$, the rolling resistance coefficient C_{rr} and the road angle, provided that m is the mass of the vehicle and g is the gravitational force.

$$F_{rr} = W C_{rr} \cos \alpha \quad (3)$$

The slope resistance force is

$$F_s = W \sin \alpha \quad (4)$$

Acceleration resistance force is

$$F_A = a m_i \quad (5)$$

Where a is the acceleration and m_i is the inertial vehicle mass taken 1.04m for EV.

Finally, the vehicle tractive power can be calculated is shown in Eq. 6.

$$P = F_{tf} \times V \quad (6)$$

This equation guides us when designing an electric vehicle, how much of a battery pack or fuel cell stack is required for the EV. That is the primary stage which leads to design the vehicle either conventional vehicle, electrical, or hybrid vehicle.

2.2. Vehicle Parameters

In this study, since mid-size or D-segment vehicles that already have examples in the market are evaluated, vehicle parameters are selected according to this class. While these parameters

were determined for each vehicle compared, the power requirements and ranges of the vehicles were taken into consideration (Table 1).

Table 1. Battery and fuel cell stack power values of the compared vehicles

		BEV	FCEV	FCHEV
Battery pack	(kWh)	90	-	12
Fuel cell stack	(kW)	-	95	60

For batteries, power density is taken 163 Wh/kg according to the ones currently sold in the market [13]. In addition, the masses of other battery management systems are also considered. On the fuel cell stack side, the ones that are already on the market are taken as reference [14]. Using these reference values and the values in Table 1, the values for masses of each configuration in Table 2 are obtained.

Table 2. Mass characteristics of the compared vehicles

	BEV	FCEV	FCHEV
Vehicle mass (kg)	1330	1330	1330
Battery pack mass(kg)	576	-	80
Fuel cell stack mass (kg)	-	450	400
Gross vehicle mass (kg)	1906	1780	1810

After the masses of the vehicles were obtained, the power requirements of the vehicles were calculated according to the mathematical model obtained in the previous section, along with other parameters. Here, calculations have been made for two different situations, the first of which is the power values required for the vehicle to move at a speed of 90 km/h on a 15 degree inclined road (Table 3), and the second is the power values required to reach 0-100 km/h in 10 seconds (Table 4).

Table 3. Parameters of the compared vehicles and the power requirements for vehicles to travel at 90 km/h on a 15 degrees incline road.

Parameter	BEV	FCEV	FCHEV
ρ (kg/m ³)	1.293	1.293	1.293
C_d	0.25	0.25	0.25
A_F (m ²)	2.4	2.4	2.4
V (km/h)	90	90	90
F_d (N)	242.44	242.44	242.44
α (degrees)	15	15	15
C_{rr}	0.01	0.01	0.01
m (kg)	1906	1780	1810
g (m/s ²)	9.81	9.81	9.81

F_{rr} (N)	188.37	175.92	178.89
F_s (N)	4839.36	4519.45	4595.62
F_A (N)	0.00	0.00	0.00
F_{tf} (N)	5270.17	4937.80	5016.94
P (kW)	131.75	123.45	125.42
P (Hp)	176.68	165.54	168.19

As can be seen from Tables 3 and 4, all 3 vehicle configurations are almost in a position to meet the required powers. BEV will meet the required power in the most comfortable way because the discharge rates of the batteries can be several times their maximum capacity. For example, if the 90 kWh battery selected for BEV is selected as the ratio of 2C, C discharge capacity to its maximum capacity, it will be able to meet a power requirement of 180 kW. In FCEV, on the other hand, a 95 kW fuel cell stack has been chosen, in which it is possible to meet the power requirement of approximately 30% above its capacity by overfeeding for a certain period of time [14]. However, it is not possible to meet this power demand for a long time. For this reason, there has been a need to hybridize fuel cells with batteries as an alternative solution instead of the single use.

Table 4. Parameters of the compared vehicles and the power requirements for vehicles to accelerate 0-100 km/h in 10 s on a straight road.

Parameter	BEV	FCEV	FCHEV
F_d (N)	168.36	168.36	168.36
F_{rr} (N)	181.14	169.16	172.01
F_s (N)	0	0	0
λ (m/m)	1.04	1.04	1.04
A (m/s ²)	2.78	2.78	2.78
F_A (N)	5506.22	5142.22	5228.89
F_{tf} (N)	5855.72	5479.74	5569.26
P (kW)	121.99	114.16	116.03
P (Hp)	163.59	153.09	155.59

Although batteries have high power densities, their energy densities are low and their recharge times are long. However, refilling the empty tanks in FCEVs fed with hydrogen is approximately the same as the refueling time of conventional internal combustion engines [15].

2.3. Emissions of Vehicles

In this section, the emissions will be examined in two stages, first the emissions during the production phase will be determined and then the emissions of the vehicles while driving will be determined. Since the vehicles being compared will have to be of the same structure except for the power supply systems, emissions during production are determined as the entire vehicle except the power supply systems, additionally the battery pack for the BEV, the fuel cell stack and hydrogen tanks for the FCEV, and finally both the battery pack and the fuel cell stack and hydrogen tanks for the FCHEV (Table 5).

Table 5. Emissions during the production phase

Emissions		BEV	FCEV	FCHEV
Vehicle body [16]	(kgCO ₂)	7917	7917	7917
Battery pack	(kWh)	90	1.5	12
Production of battery [17]	(kgCO ₂ /kWh)	75	75	75
Battery total	(kgCO ₂)	6750	112.5	900
Fuel cell	(kW)	-	95	60
Production of fuel cell [17]	(kgCO ₂ /kWh)	-	30.6	30.6
Fuel cell total	(kgCO ₂)	-	2907	1836
H ₂ storage tank	(700 bars)(kgH ₂)	-	5.6	5.6
Production of H ₂ tank [17]	(kgCO ₂ /kgH ₂)	-	475	475
H ₂ storage tank total	(kgCO ₂)	-	2660	2660
Production total	(kgCO ₂)	14667	13596.5	13313

As seen in Table 5, besides the battery brings the most weight to the vehicle, the share of emissions in production is also quite high. It causes almost as much emission as all the components of the vehicle except the battery. In order for the vehicle to compensate for this extra emission load while driving, approximately 40 thousand km must be used [18]. Fuel cell, on the other hand, provides an advantage in vehicle weight and helps to reduce emissions relatively.

Although electric vehicles are often referred to as zero-emission vehicles while driving, the emissions that arise in the production of electricity used as a power source can never be ignored. For this reason, the methods of obtaining electricity and the extent to which these methods are used in general production are of great importance in terms of how much emissions they cause in the final stage. This also applies to fuel cells that use hydrogen as fuel. Although it is emphasized during the marketing that FCECs only release water vapor as exhaust, the emissions generated during the production and storage of the consumed hydrogen must also be taken into consideration.

The average emission intensity of electricity generated worldwide in 2018 was 475 gCO₂/kWh [19]. For EU and Turkey, this values are 255 and 445 gCO₂/kWh for 2019, respectively [20]. These values are valid for generation, transmission and distribution losses should be taken into account and this value was 8.25% for 2014 [21]. If these losses are deducted from production, the emission intensities of consumption are 518, 278 and 485 gCO₂/kWh for the world, EU and Turkey, respectively. While EVs are being charged, not all of the energy drawn from the grid can be given to the battery because the efficiency of the chargers is around 90% [22]. Considering that the average electricity consumption of EVs available in the market is 195 Wh/km, the amount drawn by the charger from the grid will be 216.67 Wh/km [23].

Table 6. Emissions during the production phase

Emissions		BEV	FCEV	FCHEV
Electricity (Well to wall)	(gCO ₂ /kWh)	518	-	518
Electricity consumption	(Wh/km)	216.67	-	216.67
H ₂ (Well to tank)	(kgCO ₂ /kgH ₂)	-	8.5	8.5
H ₂ consumption	(kg/100 km)	-	0.95	0.95
Battery pack	(kWh)	90	-	12
H ₂ storage tank	(700 bars)(kgH ₂)	-	5.6	5.6
Total range	(km)	461.5	589.5	651
Electricity (Well to wheel)	(gCO ₂ /km)	112.2	-	112.2
H ₂ (Well to wheel)	(gCO ₂ /km)	-	80.8	80.8
Fuel total	(gCO ₂ /km)	112.2	80.8	83.7

The average emission intensity of H₂ production can be taken as 8.5 kgCO₂/kgH₂, this value may increase or decrease according to the production methods and the H₂ consumption of FCEVs can be taken as approximately 0.95 kg/100 km [17]. With these consumption data, the ranges of BEV, FCEV and FCHEV are 461.5, 589.5 and 651 km, respectively (Table 7). In this respect, the most disadvantaged vehicle type is again the BEV. Although the production methods for hydrogen and the emission values of these methods do not change much, the situation in electricity shows a lot of differences. It varies a lot from country to country according to the primary energy sources used in generation. For example, if the EU is taken as a reference for emissions in electricity generation, the driving emission value for the BEV is 60.2 gCO₂/km. In this case, BEV will have lower emissions than FCEVs.

3. Conclusion

The useful life of cars sold in 2020 is estimated to be at best 250,000 km [18]. Since the emission originating from the production is proportioned to the km driven during the lifetime, the effect of the emission generated during the production on the driving emission is revealed. When the emission generated by the energy source used during driving is added to this value and since it does not create any emissions during driving, the total amount of emissions per kilometer is found (Table 7). This value provides the most objective emission comparison for all vehicles. According to the results obtained as a result of these values, FCEV has the best emission intake and there is a very small difference between it and FCHEV. BEV is the one with the highest emission value in terms of both production sourced and consumed electricity, and this value will be lower for countries with lower emission intensity and higher in the opposite case.

Table 7. Total emissions per kilometer

Emissions		BEV	FCEV	FCHEV
Vehicle production	(kgCO ₂)	14667	13596.5	13313
For 250000 km of driving	(gCO ₂ /km)	58.7	54.4	53.3
Electricity or H ₂	(gCO ₂ /km)	112.2	80.8	83.7
Driving	(gCO ₂ /km)	0	0	0
Total Emission	(gCO ₂ /km)	170.9	135.2	137.0

For example, taking the EU as a reference, the total emission value for BEV would be 118.9 gCO₂/km, which is even lower than the values for FCEV and FCHEV. Considering that EVs are an alternative to internal combustion engine vehicles (ICEV), with such an emission calculation it is 250 gCO₂/km for an ICEV [24]. However, ICEVs have lower production emissions than EVs, with an average of 8,300 for the reference vehicle type in this study [16], [18].

BEVs need to be driven at around 80,000 km, FCEVs at 46,000 km and FCHEVs at 44,000 km in order for EVs to compensate for their initial manufacturing emissions compared to ICEVs. If the EU is taken as a reference for BEVs, this value will decrease to 48500 km. This clearly shows that in order for EVs to be more environmentally friendly in terms of emissions, emissions during the production phase, and more importantly, emissions from the energy sources used should be reduced. In this, cleaner and environmentally friendly renewable energy sources should be used in electricity and H₂ production.

References

- [1] IEA, "Data & Statistics - IEA." [https://www.iea.org/data-and-statistics/data-browser?country=WORLD&fuel=Energy consumption&indicator=ElecConsPerCapita](https://www.iea.org/data-and-statistics/data-browser?country=WORLD&fuel=Energy%20consumption&indicator=ElecConsPerCapita) (accessed Oct. 10, 2021).
- [2] IEA, "Data & Statistics - IEA." [https://www.iea.org/data-and-statistics/data-browser?country=WORLD&fuel=Energy supply&indicator=TPESbyPop](https://www.iea.org/data-and-statistics/data-browser?country=WORLD&fuel=Energy%20supply&indicator=TPESbyPop) (accessed Oct. 10, 2021).
- [3] IEA, "Data & Statistics - IEA." [https://www.iea.org/data-and-statistics/data-browser?country=WORLD&fuel=Energy consumption&indicator=TFCShareBySector](https://www.iea.org/data-and-statistics/data-browser?country=WORLD&fuel=Energy%20consumption&indicator=TFCShareBySector) (accessed Oct. 10, 2021).
- [4] IEA, "Data & Statistics - IEA." [https://www.iea.org/data-and-statistics/data-browser?country=WORLD&fuel=CO2 emissions&indicator=CO2BySector](https://www.iea.org/data-and-statistics/data-browser?country=WORLD&fuel=CO2%20emissions&indicator=CO2BySector) (accessed Oct. 10, 2021).
- [5] O. J. of the E. Union, "EUR-Lex - 32019R0631 - EN - EUR-Lex." <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32019R0631> (accessed Oct. 10, 2021).
- [6] Wikipedia, "Tesla, Inc." https://en.wikipedia.org/wiki/Tesla,_Inc. (accessed Oct. 10, 2021).
- [7] Renewable Energy World, "Annual survey finds battery prices dropped 13% in 2020." <https://www.renewableenergyworld.com/storage/annual-survey-finds-battery-prices-dropped-13-in-2020/#gref> (accessed Oct. 10, 2021).
- [8] R. S. Khurmi and R. S. Sedha, "Material science," p. 376, 2005.
- [9] Wikipedia, "List of fuel cell vehicles." https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_fuel_cell_vehicles#cite_note-2 (accessed Oct. 10, 2021).
- [10] C. E. Thomas, "Fuel Cell and Battery Electric Vehicles Compared."
- [11] Z. Sun and G. (Engineer) Zhu, "Design and control of automotive propulsion systems."
- [12] J. Kühlwein, B. | Berlin, | Brussels, | San, and F. | Washington, "DRIVING RESISTANCES OF LIGHT-DUTY VEHICLES IN EUROPE: PRESENT SITUATION, TRENDS, AND SCENARIOS FOR 2025," 2016, Accessed: Oct. 11, 2021. [Online]. Available: www.theicct.org.
- [13] CleanTechnica, "Tesla Model 3 & Chevy Bolt Battery Packs Examined." <https://cleantechnica.com/2018/07/08/tesla-model-3-chevy-bolt-battery-packs-examined/> (accessed Oct. 12, 2021).
- [14] Wikipedia, "Toyota Mirai." https://en.wikipedia.org/wiki/Toyota_Mirai#Specifications (accessed Oct. 12, 2021).
- [15] D. of Energy, "5 Things to Know When Filling Up Your Fuel Cell Electric Vehicle." <https://www.energy.gov/eere/articles/5-things-know-when-filling-your-fuel-cell-electric-vehicle> (accessed Oct. 14, 2021).
- [16] Q. Qiao, F. Zhao, Z. Liu, S. Jiang, and H. Hao, "Comparative Study on Life Cycle CO2 Emissions from the Production of Electric and Conventional Vehicles in China," *Energy Procedia*, vol. 105, pp. 3584–3595, May 2017, doi: 10.1016/J.EGYPRO.2017.03.827.
- [17] A. Sternberg, C. Hank, and C. Hebling, "GREENHOUSE GAS EMISSIONS FOR BATTERY ELECTRIC AND FUEL CELL ELECTRIC VEHICLES WITH RANGES OVER 300 KILOMETERS," 2019, Accessed: Oct. 10, 2021. [Online]. Available: www.ise.fraunhofer.de.
- [18] A. Hoekstra, "Comparing the lifetime green house gas emissions of electric cars with the emissions of cars using gasoline or diesel."
- [19] IEA, "Emissions – Global Energy & CO2 Status Report 2019 – Analysis." <https://www.iea.org/reports/global-energy-co2-status-report-2019/emissions> (accessed Oct. 14, 2021).
- [20] E. E. Agency, "Greenhouse gas emission intensity of electricity generation in Europe." <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/overview-of-the-electricity-production-3/assessment-1> (accessed Oct. 14, 2021).
- [21] The World Bank, "Electric power transmission and distribution losses (% of output) | Data." <https://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.LOSS.ZS> (accessed Oct. 14, 2021).
- [22] "High-efficiency battery chargers save energy, cut costs," Accessed: Oct. 14, 2021. [Online]. Available: www.energy.ca.gov/appliances/battery_
- [23] E. Database, "Energy consumption of full electric vehicles cheatsheet." <https://ev-database.org/cheatsheet/energy-consumption-electric-car> (accessed Oct. 14, 2021).
- [24] International Council on Clean Transportation, "A global comparison of the life-cycle greenhouse gas emissions of combustion engine and electric passenger cars." <https://theicct.org/publications/global-LCA-passenger-cars-jul2021> (accessed Oct. 14, 2021).

MUHASEBE STANDARTLARININ OLUŞTURULMASINA YÖN VEREN KURULUŞLAR: ULUSLARARASI VE TÜRKİYE ETKİLEŞİMİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

ORGANIZATIONS THAT DIRECT THE FORMATION OF ACCOUNTING STANDARTS: A RESEARCH ON INTERNATIONAL AND TURKEY INTERACTION

Dr. Öğr. Üyesi Dursun KELEŞ

Iğdır Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu
ORCID NO: 0000-0001-9075-476X

ÖZET

Her ülkenin muhasebe ve finansal raporlamaya ilişkin kendine özgü düzenlemelerinin bulunması, finansal tabloların karşılaştırılabilirliğine ve uluslararası piyasalarda faaliyette bulunan işletmelerin sağlıklı kararlar almalarına engel teşkil etmektedir. Muhasebe ve finansal raporlama uygulamalarında ülkeler arasında görülen farklılıkların ortadan kaldırılması, muhasebe ve finansal raporlamada uygulama birliğinin sağlanması amacıyla ilgili otoriteler tarafından “Muhasebe Standartları” ve “Finansal Raporlama Standartları” isimli bir dizi standart seti yayımlanmıştır. Bu çalışmanın amacı, muhasebe ve finansal raporlamada uygulama birliğinin sağlanması amacıyla muhasebe standartlarının oluşturulmasına katkı sağlayan uluslararası ve ulusal kuruluşlar hakkında bilgiler sunmaktır.

Bu çalışmada, öncelikle muhasebe standartlarına yönelik genel bilgilere yer verilmiştir. Bunun yanında, muhasebe standartlarına ihtiyaç duyulma nedenleri ve muhasebe standartlarının oluşturulma yöntemleri açıklanmıştır. Muhasebe Standartları ve Finansal Raporlama Standartları'nın hazırlanmasına öncülük eden ve bu standartların yayımlanmasında büyük rol oynayan gerek uluslararası gerekse Türkiye'deki kuruluşlar açıklanmış ve bu kuruluşların çalışmaları hakkında bilgiler verilmiştir. Böylece, uzun yıllar devam eden muhasebe ve finansal raporlama standartlarının oluşturulma sürecinin ve bu sürece katkı sunan kuruluşların daha iyi bir şekilde anlaşılmasının sağlanmasına çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Muhasebe ve Finansal Raporlama Standartları, Uluslararası Muhasebe Standartları Kurumu (UMSK), Kamu Gözetimi, Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumu (KGG).

ABSTRACT

The fact that each country has its own regulations regarding accounting and financial reporting hinders the comparability of financial statements and healthy decisions of enterprises operating in international markets. A set of standards named "Accounting Standards" and "Financial Reporting Standards" have been prepared by the relevant authorities in order to eliminate the differences between countries in accounting and financial reporting practices and to ensure unity in accounting and financial reporting. The purpose of this study is to provide information about international and national institutions that contribute to the establishment of accounting standards in order to ensure unity in accounting and financial reporting.

In this study, first of all, general information about accounting standards is given. In addition, the reasons for the need for accounting standards and the methods of creating accounting standards are explained. Ensuring the preparation of Accounting Standards and Financial Reporting Standards and playing a major role in publishing both in Turkey and abroad

organizations in the disclosed information is given about the work of these organizations. Thus, it has been tried to provide a better understanding of the process of establishing accounting and financial reporting standards, which has been going on for many years and the organizations contributing to this process.

Key Words: Accounting Standards, Financial Reporting Standards, International Accounting Standards Board (IASB), Public Oversight, Accounting and Auditing Standards Authority.

1. GİRİŞ

Küreselleşmenin etkisiyle birlikte dünya tek bir pazar haline gelmeye başlamıştır. Özellikle uluslararası ekonomik piyasalarda yaşanan gelişmeler, bu gelişmelerden faydalanmak isteyen işletmelerin harekete geçmesine yol açmıştır. Gerek işletmelerin uluslararası ekonomik piyasalarda yerini alabilmesi gerekse de finansal bilgi kullanıcılarının ihtiyaçlarının karşılanması noktasında muhasebeye duyulan ihtiyaç artış göstermiştir. Bu ihtiyaçla birlikte, muhasebe uygulamalarında ortak bir raporlama dilinin geliştirilmesi gerekliliği ortaya çıkmıştır.

Muhasebe uygulamaları ve finansal raporlamaya ilişkin ulusal düzenlemeler, uluslararası piyasalarda faaliyette bulunan işletmelerin sağlıklı bir değerlendirme yapmalarını ve karar almalarını güçleştirmektedir. Muhasebe uygulamaları ve mali tabloların hazırlanması noktasında ortak bir raporlama dili olan muhasebe standartları, sözü edilen bu güçlüğü azaltılmasına yardımcı olmaktadır.

Her ülkenin kendine özgü muhasebe uygulamaları ve finansal raporlama yöntemlerinin bulunması, finansal bilgilerin karşılaştırılabilirliğini, şeffaflığını, ihtiyaca ve gerçeğe uygunluğunu engellemektedir. Bundan dolayı, muhasebe uygulamalarında ortak bir raporlama dilinin geliştirilmesi amacıyla ilgili otoriteler tarafından birtakım girişimlerde bulunulmuştur. Muhasebe standartlarının alt yapısını oluşturan bu girişimler, muhasebe ve finansal raporlama uygulamalarında yeni düzenlemelerin hayata geçirilmesine önemli katkılarda bulunmuştur. Bu düzenlemeler, muhasebede uygulama birliğinin sağlanmasının yanında, finansal raporlamada şeffaflığın, karşılaştırılabilirliğin, ihtiyaca ve gerçeğe uygun bilgi sunumunun artmasına önemli katkılar sağlamıştır.

2. MUHASEBE STANDARTLARI KAVRAMI

Muhasebe bakış açısıyla standart kavramı, muhasebedeki uygulamaları yönlendiren kurallar bütünü şeklinde ifade edilebilmektedir (Sağlam vd., 2009: 4).

Amerikan Sertifikalı Kamu Muhasebecileri Enstitüsü (American Institute of Certified Public Accountants-AICPA) tarafından yapılan tanımlamada muhasebe standartları, yetkili otoriteler tarafından hazırlanan ve muhasebe meslek mensuplarını yönlendiren kuralları ifade etmektedir (Shim ve Siegel, 2000: 11).

Muhasebe standartlarını, işletmelerin faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan finansal bilgilerin, diğer işletmeler ve finansal bilgi kullanıcıları tarafından gerçeğe uygun bir şekilde karşılaştırılmasına olanak tanımak amacıyla oluşturulan kurallar topluluğu olarak ifade etmek mümkündür (Güleryüz, 2014: 2).

Muhasebe standartları, tanınmış muhasebe otoriteleri tarafından ülkeler arasında görülen finansal raporlama uygulamalarındaki farklılıkları ortadan kaldırmak amacıyla hazırlanan belgelerden oluşmaktadır (Ebimobowei, 2012: 159). Bu yönüyle muhasebe standartları, farklı ulusal düzenlemelere göre hazırlanan mali tabloların karşılaştırılmasına imkan tanıyan ve işletmelerin finansal bilgilerinin gerçeğe uygun şekilde raporlanmasını sağlayan bir rehber niteliğindedir (Orban Mrs. Tamas Dekan ve Kiss, 2015: 781).

Muhasebe standartlarını, muhasebe uygulamalarına yön veren ve işletmelerin finansal durumu ile faaliyet sonuçlarının yer aldığı mali tabloların hazırlanmasına yönelik önemli düzenlemeler getiren kurallar bütünü olarak da tanımlamak mümkündür (Akay ve Ataman Akgül, 2004: 4).

Başka bir tanıma göre muhasebe standartları, muhasebe mesleğini yönlendiren ilgili otoriteler tarafından hesapların oluşturulması, kaydedilmesi ve düzenlenmesi amacıyla hazırlanan yöntem veya yaklaşımlar olarak ifade edilebilmektedir (Tokay, 1987: 58).

Yukarıda yapılan tanımlar ışığında muhasebe standartlarını, muhasebe ve finansal raporlama alanında ülkeler arasında görülen uygulama farklılıklarının ortadan kaldırılması ve işletme faaliyetlerine ilişkin bilgilerin finansal bilgi kullanıcıları için gerçeğe uygun, güvenilir ve karşılaştırılabilir şekilde raporlanmasını sağlamak amacıyla oluşturulan ilke ve kurallar bütünü olarak ifade etmek mümkündür.

3. MUHASEBE ALANINDA STANDARTLARA İHTİYAÇ DUYULMA NEDENLERİ

Ülkeler kendi yasal düzenlemeleri çerçevesinde muhasebe uygulamalarını gerçekleştirerek mali tablolarını hazırlamaktadır. Böyle bir uygulama, ülkeler arasında birtakım farklılıkların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu durum, benzer mali işlem ve olayların farklı şekillerde muhasebeleştirilmesine ve raporlanmasına yol açmaktadır. Dolayısıyla, hazırlanan mali tabloların doğruluğu, güvenilirliği ve özellikle de karşılaştırılabilirliği sağlanamamaktadır.

Küreselleşmenin hız kazanması, ulaşım ve iletişim alanındaki gelişmelerle birlikte teknolojik ve sosyal gelişmeler uluslararası piyasalarda sermaye hareketliliğinin artmasına yol açmıştır. Bu gelişmeler, ulusal düzeyde faaliyet gösteren işletmelerin hammadde kaynaklarına yakın olma, üretim maliyetlerinin düşük olması ve vergi avantajları gibi nedenlerle uluslararası düzeyde yatırım yapmalarını teşvik etmiştir (Özkök, 2000: 87).

Uluslararası yatırımların artmasıyla birlikte muhasebe uygulamalarında ülkeler arasında birtakım farklılıklar meydana gelmiştir. Bu farklılıkların ortadan kaldırılması ve her ülkenin aynı ilke ve kurallar çerçevesinde finansal raporlama yapmalarının sağlanması için muhasebe uygulamalarında standartlaşma ihtiyacı ortaya çıkmıştır.

Daha önceleri, her işletmenin faaliyet göstermiş olduğu ülkenin muhasebe alanındaki yasal düzenlemelerine uygun hareket etmesi yeterli iken, küreselleşmenin etkisiyle birlikte günümüzde muhasebe uygulamalarında uluslararası düzeyde ortak bir raporlama dilinin kullanılması ihtiyacı her geçen gün artış göstermiştir. Türkiye’de de özellikle vergi mevzuatının etkisi altında gerçekleştirilen muhasebe uygulamaları, uluslararası gelişmelerin hız kazanmasıyla birlikte finansal bilgi kullanıcılarının ihtiyaçlarını karşılama noktasında yetersiz kalmıştır. Türkiye’de uzun yıllardan bu yana muhasebe uygulamaları vergi mevzuatı çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. Muhasebe uygulamalarını şekillendiren vergi için muhasebe anlayışı günümüzde yerini, bilgi için muhasebe anlayışına bırakmıştır. Bu durum, muhasebe uygulamalarında uluslararası ortak bir dilin kullanılması ihtiyacını da beraberinde getirmiştir (Şahin, 2010: 3).

Muhasebe standartlarına duyulan ihtiyacı ortaya çıkaran çeşitli nedenler bulunmaktadır. Bu nedenleri aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür (Kiracı ve Köse, 2002: 49).

- Muhasebe uygulamalarında ortak bir düzeni gerçekleştirmek,
- Ülkeler arasında muhasebe uygulama farklılıklarını ortadan kaldırmak,
- Finansal tabloların doğru, güvenilir, gerçeğe uygun, şeffaf ve karşılaştırılabilir şekilde hazırlanmasına katkıda bulunmak,

- Finansal bilgi kullanıcılarının işletmeyle ilgili yanlış değerlendirme yapmalarını önlemek,
- Uluslararası finansal piyasalarda geçerli ortak bir muhasebe dili oluşturmak.

Yukarıda sıralanan muhasebe standartlarına ihtiyaç duyulma nedenleri dikkate alındığında, muhasebe uygulamalarında uluslararası düzeyde ortak bir dilin kullanılması; finansal bilgi kullanıcılarının doğru bir şekilde bilgilendirilmelerine, yatırım kararlarının doğru yapılmasına, işletmelerin finansal durum ve faaliyet sonuçlarının gerçeğe uygun bir şekilde saptanmasına, ülkeler arasında görülen uygulama farklılıklarının ortadan kaldırılmasına ve özellikle de finansal raporların karşılaştırılabilirliğine önemli katkılar sağlamaktadır.

4. MUHASEBE ALANINDA STANDARTLARIN OLUŞTURULMA YÖNTEMLERİ

Muhasebe standartlarının finansal bilgi kullanıcılarının karar verirken ihtiyaç duydukları bilgileri sağlayabilecek düzeyde olması ve zaman içerisinde ortaya çıkan ihtiyaçlara cevap verebilmesinin, muhasebe alanında standartların oluşturulmasında etkili olan sistemle doğrudan ilişkisi bulunduğunu ifade etmek mümkündür (Üstündağ, 2000: 31).

Muhasebe standartlarının oluşturulma yöntemleri her ülkenin tercih etmiş olduğu muhasebe politikalarına bağlı olarak değişiklik göstermekle birlikte, gerek işletme içi finansal bilgi kullanıcılarının gerekse de işletme dışı finansal bilgi kullanıcıların ilgi odağı durumunda olması nedeniyle muhasebe standartlarının kimler/hangi otoriteler tarafından belirleneceği tartışma konusu olmuştur (Üstündağ, 2000: 32).

Bu bağlamda, muhasebe standartlarının oluşturulma yöntemlerini aşağıdaki şekilde üç grupta sınıflandırmak mümkündür.

A. Yasama Yolu ile Muhasebe Standartlarının Oluşturulması

Yasama yoluyla muhasebe standartlarının oluşturulması, standartların kanun, yönetmelik vb. yasal düzenlemelerle devlet eliyle tespit edilmesini ifade etmektedir (Bostancı, 2002: 73).

Muhasebe standartlarının bu yöntemle oluşturulması halinde, kurallara uyulmaması durumunda devlet tarafından cezai işlemle karşı karşıya gelinmekle birlikte standartların uygulanması noktasında yaptırımlar uygulanmaktadır (Üstündağ, 2000: 32).

Bu yöntemin bir takım avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Yöntemin avantajları, muhasebe standartlarının oluşturulmasında devletin rolünün olması nedeniyle yetkili otoritenin sorgulanmasının azaltılması ve muhasebe düzenlemelerine uyum sağlama konusunda yaptırım gücünün bulunmasıdır. Yöntemin dezavantajı ise, siyasal iktidarın politik görüşleri doğrultusunda karar verme olasılığı nedeniyle vergi amaçlı muhasebeye ihtiyaç duyan ülkelerde standartların devlet tarafından oluşturulma eğilimi göstermesidir (Elitaş ve Elitaş, 2010: 2).

B. Özel Sektör Düzenleyici Kuruluşları Tarafından Muhasebe Standartlarının Oluşturulması

Özel sektör düzenleyici kuruluşları tarafından muhasebe standartlarının belirlenmesini ifade etmektedir (Timoşenko, 2007: 6).

Muhasebe standartlarının bu yöntemle oluşturulması halinde, yasama yolu ile standartların oluşturulmasında ortaya çıkabilecek sorunların önüne geçileceği ve muhasebe standartlarıyla ilgili bütün çıkar gruplarının standartların oluşturulma sürecinde daha etkin olacağı öngörülmektedir. Yöntemin bu avantajının yanında, özel sektör düzenleyici kuruluşlarının muhasebe standartlarına uyumun sağlanması noktasında herhangi bir yaptırım gücüne sahip olmaması gibi bir dezavantajı da bulunmaktadır (Üstündağ, 2000: 33).

Özel sektördeki düzenleyici kuruluşlar, muhasebe standartlarına uyumu sağlamak amacıyla fikir alışverişi, taslak standart metinleri hakkında görüş alınması, oluşturulacak standartlara zemin oluşturmak için bir kavramsal çerçevenin hazırlanması vb. geniş bir uygulama yoluna başvurmuştur. Uluslararası Muhasebe Standartları Kurulu (International Financial Accounting Standards Board-IASB) ile ABD’de 1973 yılına kadar etkin rol oynayan Muhasebe Prensipleri Kurulu (Accounting Principles Board-APB) özel sektör düzenleyici kuruluşlarına örnek olarak gösterilebilmektedir (Gökçen vd., 2016: 2). Türkiye’de ise, özel sektör düzenleyici kuruluşlarına örnek olarak; Türkiye Serbest Muhasebeci Mali Müşavirler ve Yeminli Mali Müşavirler Odaları Birliği (TÜRMOB) çatısı altında oluşturulan Türkiye Muhasebe ve Denetim Standartları Kurulu (TMDSK) gösterilebilmektedir. Ancak, günümüzde bu kurul faaliyet göstermemektedir.

C. Muhasebe Standartlarının Kamu Sektöründe Yetkilendirilen Bir Kuruluş Tarafından Oluşturulması

Devlet desteği bulunan bir kuruluş tarafından muhasebe standartlarının belirlenmesini ifade etmektedir.

Muhasebe standartlarını belirleme yetkisi kamu sektöründe kendisine devredilen bu kuruluşlar gücünü devletten almaktadır. Bu yönüyle, özel sektör düzenleyici kuruluşlarına göre hem daha bağımsız ve hem de daha etkin olarak faaliyetlerini sürdürmektedir (Üstündağ, 2000: 34).

Bu yöntemin avantajları, kamu sektörünün desteği nedeniyle yaptırım gücünün bulunması ile muhasebe standartlarının yasama ve özel sektör düzenleyici kuruluşlarından daha hızlı bir şekilde oluşturulmasıdır. Yöntemin dezavantajı ise, bu kuruluşların özel sektördeki düzenleyici kuruluşlarına göre çok güçlü bir otoriteye sahip olmaları nedeniyle devlet tarafından yeterli ölçüde sınırlandırılmaması durumunda muhasebe düzenlemelerinde keyfi hareket etme ihtimalinin bulunmasıdır (Elitaş ve Elitaş, 2010: 3).

ABD’de uygulanmakta olan bu yöntemde muhasebeye ilişkin düzenleme yapma yetkisi Menkul Kıymetler ve Borsa Komisyonu (Securities Exchange Commission-SEC)’na verilmiştir. ABD’de muhasebe standartlarını oluşturmak için Finansal Muhasebe Standartları Kurulu (Financial Accounting Standards Board-FASB) yetkilendirilmiştir (Bostancı, 2002: 74). Türkiye’de ise, 660 Sayılı Kamu Gözetimi, Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumu’nun Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname (660 Sayılı KHK) ile muhasebe standartlarının oluşturulması görevi KGK’ya verilmiştir. Muhasebe standartlarını belirlemenin yanında KGK’nın denetim standartlarını oluşturma ve bağımsız denetimin gözetimi gibi işlevleri de bulunmaktadır.

5. LİTERATÜR TARAMASI

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde, muhasebe ve finansal raporlamaya ilişkin standartların hazırlanmasında rol alan kuruluşlar hakkında kısıtlı sayıda çalışmaların bulunduğu görülmektedir.

Muhasebe Standartları ve Finansal Raporlama Standartları’nın hazırlanarak yayımlanmasında rol oynayan uluslararası ve Türkiye’deki kuruluşları konu alan literatürdeki (ulaşılabilen) çalışmalar aşağıdaki gibidir.

Zeff (2012) çalışmasında; uluslararası muhasebe standartlarının öncüsü olan IASC ve IASB (International Financial Accounting Standards Board-Uluslararası Muhasebe Standartları Kurulu)’nın tarihsel süreç içerisindeki çalışmaları hakkında bilgiler verilmiştir. Çalışmada, küresel muhasebe standardı belirleyicisi olan IASB’nin önündeki bazı zorluklar üzerinde durulmuştur. Çalışmada, IASB’nin özellikle yeni sorunların ortaya çıkma ihtimaline yönelik

yayımladığı standartlarını iyileştirmeye ve genişletmeye devam etmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca, IASB tarafından yayımlanan standartları benimsemeyenlerin finansal raporlamanın bütün dünyada aynı olması gerektiği fikrine alışacakları ifade edilmiştir.

Aksoy (2005) çalışmasında; muhasebe ve finansal raporlama standartlarına yönelik küresel muhasebe standartlarına yönelişe ve uyumlaştırmaya ilişkin gelişmelere yer verilmiştir. Çalışmada, Türkiye dahil dünya genelinde birçok ülkede yetkili organlar tarafından çeşitli düzenleyici kurum ve kuruluşların uluslararası muhasebe ve finansal raporlama standartlarının uygulanmasına yönelik çalışmalarının bulunduğu belirtilmiştir. Çalışmada, gerek uluslararası gerekse ulusal gelişmeler dikkate alındığında, uluslararası muhasebe standartlarının günümüz küresel muhasebe standartları seti bağlamında genel kabul görür hale geldiği sonucuna ulaşılmıştır.

Parlakkaya (2004) çalışmasında; muhasebede uluslararası uyumlaştırma çalışmaları hakkında bilgiler verilmiştir. Bu kapsamda, gerek yurtdışındaki gerekse Türkiye'deki muhasebe alanında uluslararası uyumlaştırma çalışmalarına dikkat çekilmiştir. Çalışmada, ülkemizde Uluslararası Finansal Raporlama Standartlarının geçerli olmasının, muhasebe mesleğinin gelişimini, finansal bilgilerden yararlanacak çıkar gruplarının sağlıklı kararlar alabilmelerini, işletmelerin uluslararası sermaye ve para piyasalarından yüksek düzeyde yararlanabilmelerini, ülkemizdeki mali sistemin Avrupa Birliği ve küresel ölçekte uluslararası sistemle bütünleşmesini sağlayacağı sonucuna varılmıştır.

Üstündağ (2000) çalışmasında; kaliteli muhasebe standartlarının oluşturulmasına yönelik süreçte nasıl bir yol izlenmesi gerektiği, özellikle sermaye piyasaları gelişmiş ve muhasebenin kamuyu aydınlatma fonksiyonunun temel alındığı ülkelerde muhasebe standartlarının nasıl bir süreç çerçevesinde oluşturulduğu, uluslararası muhasebe standartlarına ilişkin çalışmaların neler olduğu ve ülkemizde standartların hazırlanmasına yönelik durumun ne şekilde olduğu konularında bilgiler verilmiştir. Çalışmada, ülkemizde hazırlanacak muhasebe standartlarının, yeterli uzman kadrosu bulunan, çalışma ilkeleri açısından değişen koşullara ve ortaya çıkan sorunlara zamanında çözüm bulabilen, uluslararası gelişmelere uyum sağlayabilecek önlemleri alabilen bağımsız bir muhasebe standartları kurulunun kurulmasıyla oluşturulabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Özkök (2000) çalışmasında; Avrupa Birliği içerisinde farklı muhasebe uygulamalarının nedenleri, bazı birlik dışında yer alan ülkeler ile karşılaştırılmıştır. Çalışmada, uygulamadaki farklılıklar belirtilmiş ve birlik içi ve birlik dışı uyumlaştırma çalışmaları hakkında değerlendirmeler yapılmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda, gerek farklı uluslararası ekonomik koşullar gerekse vergi kanunlarındaki farklı düzenlemelerin uzun bir süre daha ulusal muhasebe düzenlerinin devam ettirileceği sonucuna varılmıştır. Ayrıca, uzun dönemde Avrupa Birliği tarafından yeni standartların yayımlanması yerine, Uluslararası Muhasebe Standartları Komitesi (International Financial Accounting Standards Committee-IASC) tarafından mevcut standartların geliştirilerek uluslararası uyumlaştırma çalışmalarının bu komite bünyesinde gerçekleşeceği tahminine yer verilmiştir.

Çiftçi (1997) çalışmasında; muhasebe standartları konusunda dünyada yapılan çalışmalar incelenerek, ülkemizde yapılan çalışmalar hakkında bilgiler verilmiştir. Çalışmada, standartlara ilişkin yapılan çalışmaların, gelecekte muhasebe uygulamalarının kalitesi ve etkinliği üzerine olumlu etkileri bakımından çok önemli ve ümit verici olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

6. MUHASEBE STANDARTLARININ OLUŞTURULMASINA YÖN VEREN ULUSLARARASI KURULUŞLAR

Uluslararası ticaret hacminin küresel boyutta genişlemesi, para ve sermaye piyasalarının dünya çapında entegrasyonu ile birlikte finansal bilgilerin karşılaştırılabilir olma ihtiyacı hissedilmeye başlanmıştır. Muhasebe uygulamalarındaki ulusal düzenlemeler, uluslararası alanda faaliyet gösteren işletmeler açısından büyük sorunlar yaratmış ve başta mali tabloların karşılaştırılabilirliği olmak üzere finansal bilgilerin güvenilirliğine engel oluşturmuştur. Muhasebe alanındaki ulusal düzenlemelerden kaynaklanan bu engellerin ortadan kaldırılması ve muhasebede uygulama birliğinin sağlanmasına yönelik çalışmalar yapılmaya başlanmıştır (Koparal vd., 2012: 168).

Uluslararası düzeyde faaliyette bulunan işletmelerin sayısının artış göstermesi, bu piyasalardaki gelişmeler ile sermaye hareketliliğinin hız kazanması, uluslararası düzeyde ortak bir muhasebe ve finansal raporlama diline olan ihtiyacın daha da artmasına neden olmuştur. Özellikle uluslararası yatırım kararlarının alınması noktasında mali tabloların ülkeler arasında karşılaştırılması ve bu karşılaştırmanın yapılabilmesine dayanak teşkil eden ortak bir raporlama dilinin varlığına duyulan ihtiyaç her geçen gün artış göstermiştir (Kocamaz, 2012: 106).

Muhasebe ve Finansal Raporlama Standartları adı verilen bu raporlama dilinin oluşumunda rol oynayan ve standartların geliştirilmesinde önemli katkıları bulunan çeşitli kuruluşlar bulunmaktadır. Bu kuruluşlar tarafından muhasebe standartlarının uluslararası düzeyde oluşturulabilmesi amacıyla birtakım çalışmalar yapılmaya başlanmıştır.

Muhasebe standartlarına yönelik ilk çalışma 1960'lı yıllarda yapılmaya başlanmıştır. Uluslararası Muhasebeciler Federasyonu (International Federation of Accountants-IFAC) ve Uluslararası Menkul Kıymetler Komisyonları Örgütü (International Organisation of Securities Commissions-IOSCO) gibi kuruluşların girişimiyle birlikte muhasebe alanında ülkeler arasında görülen uygulama farklılıklarının ortadan kaldırılması amacıyla 1973 yılında Uluslararası Muhasebe Standartları Komitesi (International Financial Accounting Standards Committee-IASC) kurulmuştur. Bu komite tarafından 2000 yılına kadar Uluslararası Muhasebe Standartları (International Accounting Standards-IAS) adıyla toplam 39 adet standart yayımlanmıştır (Kocamaz, 2012: 106-107).

Uluslararası muhasebe standartlarını oluşturma görevi daha sonra IASB'ye devredilmiştir. Böylece, IASB uluslararası muhasebe standartlarının yayımlanması, geliştirilmesi ve kullanılması noktasında uluslararası düzeyde en önemli kuruluş haline gelmiştir.

A. Uluslararası Muhasebeciler Federasyonu (IFAC)

IFAC, 45 farklı ülkeden 63 muhasebe kuruluşunun katılımıyla gerçekleştirilen 11'inci Dünya Muhasebeciler Kongresi'nde Almanya'nın Münih kentinde 1977 yılında kurulmuştur (IFAC, 2017).

IFAC, muhasebe mesleğinin güçlenmesine ve uluslararası ekonomilerin gelişmesine katkı sağlayarak kamu çıkarına hizmet etmek amacıyla faaliyette bulunan uluslararası bir organizasyondur (Huber, 2016: 263).

Kurulduğundan bu yana merkezi New York'ta olan IFAC'ın temel amacı; dünya genelinde uygulanabilir olan muhasebe standartlarını hazırlamak ve uluslararası koordinasyonu sağlanmış muhasebe mesleğinin geliştirilmesine katkı sağlamak şeklinde belirlenmiştir. 1977 yılında 45 ülkeden 63 üyeye çalışmalarına başlayan IFAC, günümüzde 130 ülkeden 175 üye ve mesleki kuruluşa ulaşmıştır. Türkiye'den bu örgüte kurucu üye olarak Türkiye Muhasebe Uzmanları Derneği (TMUD) katılmıştır. TÜRMOB ise bu örgüte 1994 yılında üye olarak

kabul edilmiştir. IASC ve IFAC, 1982 yılında muhasebe ve finansal raporlama standartlarının oluşturulması, çalışmaların koordineli bir şekilde yürütülmesi ve bu alandaki çalışmaların yayımlanması noktasında IASC'nin tek yetkili kuruluş olduğu hususunda anlaşmaya varmıştır. Bu anlaşmayla birlikte IFAC üyelerinin IASC'nin de doğal üyesi olduğu kararlaştırılmıştır (Çiftçi ve Erserim, 2008: 10).

IFAC, uluslararası muhasebe standartlarının küresel bir standart seti olmasını sağlamak amacıyla 7 maddeden oluşan bir "Üyelik Yükümlülük Bildirimi" yayımlamıştır. IFAC tarafından onaylanan bu bildirim ile üye kuruluşlar tarafından mali tabloların uluslararası muhasebe standartları ile tam uyumlu şekilde hazırlanması ve sunulması zorunluluğu getirilmiştir (Aksoy, 2005: 188). Böylece, muhasebe standartlarının ilk önce IFAC üyeleri tarafından kabul edilmesi ve uygulanması sağlanmıştır.

B. Uluslararası Menkul Kıymetler Komisyonları Örgütü (IOSCO)

IOSCO, birçok ülkenin sermaye piyasalarını düzenleyici kuruluşları tarafından 1983 yılında kurulmuştur (IOSCO, agis, 2017).

IOSCO, ABD'de faaliyet gösteren Sermaye Piyasası Komisyonu, İngiltere'de faaliyet gösteren Finansal Kurumlar Otoritesi, Türkiye'de faaliyet gösteren SPK ve bunlara benzer sermaye piyasasını düzenleyici toplam 177 üyesi olan menkul kıymetler düzenleme komisyonlarının dünya genelindeki birliğini oluşturmaktadır. IOSCO'nun temel amacı, sermaye piyasalarını düzenleyici kuruluşların sermaye piyasalarındaki işbirliği ve koordinasyonu sağlamak, sermaye piyasalarının kurumsal ve hukuki yapısına yönelik uluslararası ölçekli standartları hazırlamak ve üye ülkeler arasındaki bilgi alışverişini sağlamaktır (İbiş ve Akarçay, 2003: 2).

Sermaye piyasalarında uluslararası standartları belirleyen başlıca kuruluş olan IOSCO, uluslararası muhasebe standartlarının hazırlanması noktasında IASB'nin çalışmalarını destekleme politikasını benimsemiştir. IOSCO ve IASC, 1995 yılında gerçekleştirilen IOSCO yıllık toplantısında, uluslararası menkul kıymetler ihracında uygulanacak muhasebe alanındaki standartların oluşturulmasına yönelik anlaşma yapmışlardır (Üstündağ, 2000: 52).

C. Finansal Muhasebe Standartları Kurulu (FASB)

FASB, ABD'nin Norwalk şehrinde 1973 yılında kurulmuştur. FASB, özel ve kamu sektöründeki işletmeler için muhasebe ve finansal raporlama standartlarının oluşturulması amacıyla yetkilendirilen ve kâr amacı bulunmayan bağımsız bir kuruluştur (FASB, agis, 2017).

Muhasebe standartlarının oluşturulması noktasında ABD'de özel ve kamu sektöründeki düzenlemelerin birlikte yer aldığı bir sistem bulunmaktadır. Muhasebe standartlarının belirlenmesine ilişkin temel düzenleme, 1929 yılında yaşanan finansal krize tepki amacıyla 1933 yılında hazırlanan Menkul Kıymetler Yasası ile 1934 yılında hazırlanan Menkul Kıymetler Borsası Yasası'dır. 1933 yılında çıkarılan Menkul Kıymetler Yasası'nı uygulamak üzere kurulan SEC'e, 1934 yılında çıkarılan Menkul Kıymetler Borsası Yasası ile finansal raporlamaya yönelik ilke ve esasları düzenleme yetkisi verilmiştir. SEC, kuruluşundan buyana özellikle muhasebe alanında dokümanlar hazırlamakla birlikte, özellikle muhasebe standartlarını belirleme rolünü gözetim ve denetim fonksiyonuyla sınırlandırmıştır. Bununla birlikte, muhasebe standartlarının ve bağımsız denetim için ilke ve kuralların belirlenmesinde özel sektördeki düzenleyici kuruluşlarının etkinliğine izin vermiştir. AICPA, bu kuruluşlardan en önemli olanıdır (Başpınar, 2004: 42-43).

ABD'de muhasebe ve finansal raporlama standartlarının hazırlanma süreci, düzenleyici kuruluşlar açısından üç döneme ayrılmaktadır. Birinci dönem, AICPA'nın 1939-1959 yılları

arasında etkin rol oynadığı dönemdir. İkinci dönem, Muhasebe Prensipleri Kurulu (Accounting Principles Board-APB)'nin 1959-1973 yılları arasında faaliyette bulunduğu dönemdir. Üçüncü dönem ise, 1973 yılında kurulan ve günümüzde de ABD'de muhasebe standartlarına yönelik çalışmalar yapan FASB dönemidir (Sağlam, 2001: 18-19; Akarçay Ögüz, 2007: 21).

1973 yılında kurulan FASB, APB'nin yerini alarak finansal raporların hazırlanmasında ilgili kişi ve kuruluşlara rehber olacak muhasebe standartlarını yayımlamak üzere yetkilendirilmiştir. AICPA'dan bağımsız bir kuruluş olan FASB, muhasebe standartlarının geliştirilmesinde en etkili kuruluş olmuştur (Çiftçi, 1997: 171). Bağımsız bir özel sektör kuruluşu olan FASB, 1973 yılından bu yana mali tabloların hazırlanmasına yönelik muhasebe standartlarını oluşturmak üzere SEC'in temsilcisi olarak faaliyetlerini sürdürmüştür (Huber, 2016: 260).

FASB tarafından standartlar oluşturulurken iki konuya özellikle önem verilmektedir. Bunlardan ilki, sadece kamuya yönelik değil, bütün ekonomik birimlerin finansal ihtiyaçlarına cevap verilmesidir. İkincisi ise, "due process" (doğrudan katılımcı süreç) sistemiyle ilgili bütün finansal bilgi çevrelerine görüşlerini sunmaları için fırsat verilerek, kamu ile görüş birliğinin sağlanmaya çalışılmasıdır (Başpınar, 2004: 43).

D. Uluslararası Muhasebe Standartları Komitesi (IASC)

IASC, İrlanda, Almanya, Fransa, İngiltere, Avustralya, Hollanda, Meksika, Japonya, Kanada ve ABD'deki profesyonel muhasebe örgütleri tarafından yapılan anlaşma ile 1973 yılında kurulmuştur (Ball, 2006: 24). Merkezi Londra'da bulunan ve bağımsız bir örgüt olan IASC'ye yüzden fazla üye ülke bulunmaktadır (İbiş ve Özkan, 2006: 28).

IASC, finansal raporların uluslararası düzeyde hazırlanmasına yönelik çalışmalar yapan kuruluşların başında gelmektedir. IASC'nin amacı, finansal raporların sunulmasında esas alınacak olan muhasebe standartlarının oluşturulması ve bu standartların kamuya açık bir şekilde yayımlanarak, dünya genelindeki ülkeler tarafından benimsenmesinin ve kabul edilmesinin sağlanmasıdır (Zeff, 2012: 811).

IASC'nin muhasebe standardı oluşturma süreci birkaç aşamayı kapsamaktadır. Öncelikle, IASC bünyesinde Standart Geliştirme Komitesi kurulmaktadır. Daha sonra muhasebe standartlarıyla ilgili muhasebe konuları incelenerek bu komite tarafından IASC'ye "görüş özeti" sunulmaktadır. IASC'nin, görüş özetiyle ilgili değerlendirmeleri alındıktan sonra komite tarafından "ilkeler rapor taslağı" hazırlanmaktadır. Bu taslağın incelenmesi sonucunda IASC'ye "son taslak" sunulmaktadır. IASC üyelerinin bu taslağı onaylamalarının ardından uluslararası muhasebe standardı yayımlanmaktadır (Üstündağ, 2000: 47-48; Kaya, 2013: 29).

IASC tarafından ilk standart 1975 yılında "Uluslararası Muhasebe Standartları (International Accounting Standards-IAS)" adıyla yayımlanmıştır. Yayımlanan bu standartlardan bazılarında zaman içerisinde çeşitli revizyonlar yapılmıştır. Bazı standartlar ise yürürlükten kaldırılmıştır (Hines, 2007: 8-9). IASC tarafından yayımlanmaya başlanan IAS'ın temel amacı ise, finansal tabloların şeffaflığını ve karşılaştırılabilirliğini sağlamak, finansal raporlamanın kalitesini artırmak ve uluslararası sermaye piyasalarına erişimi kolaylaştırmaktır (Adzis, 2012: 20).

IASC'nin yayımlanmış olduğu standartları dünya genelinde farklı etkiler yaratmıştır. Birkaç istisna haricinde, IASC'de temsil edilen ülkelerin birçoğunun kendi ulusal standartlarında IASC'nin yayımladığı uluslararası standartların içeriğini yansıtacak bir değişiklik yapmadıkları görülmektedir. Bunun iki farklı nedeni bulunmaktadır. Birincisi, IASC'de temsil edilen Anglo-Amerikan ülkelerinin kendi standartlarının, IASC tarafından yayımlanan standartlardan üstün olduğunu düşünmeleridir. İkincisi ise, IASC'de temsil edilen ülkelerin

çoğunun, IASC'nin yayımladığı standartların kendilerinin kullandığı vergilendirme temelli muhasebe modeline uymadığına inanmalarıdır (Zeff, 2012: 815).

E. Uluslararası Muhasebe Standartları Kurulu (IASB)

IFRS Vakfı'nın bağımsız standart belirleme organı olan IASB, Londra'da 2001 yılında kurulmuştur (IASB, agis, 2017).

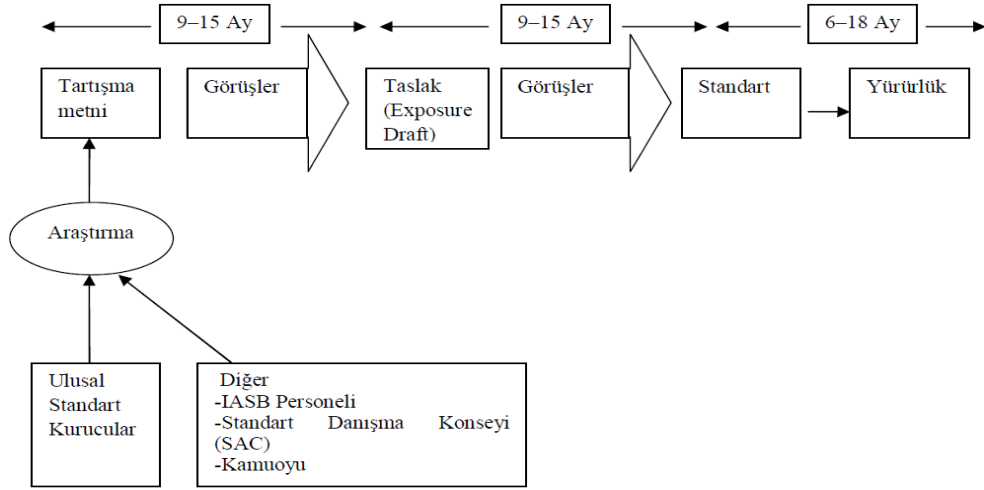
IASB, IASC'nin yeniden yapılandırılması sonucu oluşturulan bir kuruluştur. Bu yapılandırma ile muhasebe alanında uluslararası standartları belirleme ve yayımlama görevi IASB'ye devredilmiştir. IASB tarafından hazırlanan muhasebe standartları 2001 yılından itibaren "Uluslararası Finansal Raporlama Standartları (International Financial Reporting Standards-IFRS)" adıyla yayımlanmaya başlamıştır.

IFRS, kamuya açık şirketlerin mali tablolarının düzenlenmesi amacıyla hazırlanan küresel bir muhasebe standardı setidir. Bu muhasebe standardı seti çerçevesinde yapılacak finansal raporlamanın amacı ise, işletmelerin gerçek mali durumlarının finansal bilgi kullanıcılarına özet ve standart bir biçimde iletilmesini sağlamaktır (Chikwemma vd., 2016: 676).

IASB'nin temel amacı; kamu yararı için şeffaf, karşılaştırılabilir, anlaşılabilir, yüksek kaliteli ve dünya genelinde uygulanabilir uluslararası bir muhasebe standardı seti oluşturmaktır (Fülbier vd., 2009: 457; Barth vd., 2008: 468; Chapple, 2014: 219). Diğer amacı ise, ulusal muhasebe standartlarını belirleyen ilgili otoritelerle birlikte hareket ederek dünya genelinde muhasebe uygulamalarında tek bir standardın kullanılmasını sağlamak ve böylece finansal raporlamada uluslararası uyumu gerçekleştirmektir (Çelik, 2012: 24).

IASB, ulusal muhasebe standardı belirleyicileri, Avrupa Komisyonu, Menkul Kıymet Borsaları, Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü ile Birleşmiş Milletler gibi devletler arası kuruluşlar ve Uluslararası Para Fonu (International Monetary Fund-IMF), Dünya Bankası gibi kalkınma kuruluşlarıyla işbirliği içerisinde çalışmalarını sürdürmekte olan bir kuruldur (Yazıcı, 2003: 37).

Muhasebe standartlarının IASB tarafından oluşturulma süreci birkaç aşamada gerçekleşmektedir. Öncelikle, IASB herhangi bir konuyu gündemine almak için Standart Danışma Konseyi'ne danışmaktadır. Gündeme alınan konu için IASB tarafından kapsamlı özet, kurul görüşleri ve tartışma metni hazırlanmaktadır. Daha sonra, ulusal standart belirleyicileri, IASB personeli ve Standart Danışma Konseyi ve kamuoyuna ait görüşler birlikte değerlendirilerek standartlara ilişkin taslak bir metin oluşturulmaktadır. Bu taslağa yönelik görüşler alındıktan sonra ise muhasebe standartları onaylanarak yürürlüğe konulmaktadır (Kaya, 2003: 31). IASB'nin muhasebe standartlarını geliştirmesine ilişkin bu süreci Şekil 1'deki gibi göstermek mümkündür.



Şekil 1: IASB'nin Muhasebe Standardı Geliştirme Süreci

Kaynak: (Elitaş ve Elitaş, 2010: 22)

IASB tarafından belirli süreçlerden geçerek yayımlanan standartlar, finansal krizlerin önlenmesi, uluslararası piyasalarda etkinliğin artırılması, muhasebe alanında uygulama birliğinin sağlanması ve finansal raporlamada karşılaştırılabilirliğin gerçekleştirilmesi amacıyla yüze yakın ülkede binlerce işletme tarafından uygulanmaktadır. Özellikle son yıllarda finansal raporlama standartlarının uygulanma düzeyinin artışının yanı sıra uygulama alanı da her geçen gün genişlemektedir. Bu açıdan IASB'nin, muhasebe ve finansal raporlama alanında uluslararası düzeydeki standartların hazırlanması ve bu standartlarda uluslararası uyumun sağlanması noktasında en önemli ve yetkili kuruluş olduğunu ifade etmek mümkündür.

7. MUHASEBE STANDARTLARININ OLUŞTURULMASINA YÖN VEREN TÜRKİYE'DEKİ KURULUŞLAR

Muhasebe uygulamalarında uluslararası uyumun sağlanması ve bütün dünyada aynı muhasebe ilke ve kurallarının uygulanması amacıyla IFAC, IOSCO, FASB, IASC ve IASB gibi kuruluşlar başta olmak üzere bazı çalışmalar yapılmıştır. AB'ye üyelik sürecinde olan Türkiye'de de uluslararası piyasalarda yer alabilmek ve finansal kaynaklara daha kolay ulaşabilmek amacıyla muhasebe alanındaki uygulamaların uluslararası uyumunun sağlanması amacıyla birtakım girişimlerde bulunulmuştur. Bu noktada, özellikle muhasebe standartlarının oluşturulmasına yön veren uluslararası öncü kuruluşların çalışmaları referans olarak alınmıştır.

Türkiye'de muhasebe standartlarının gelişiminde devletin yönlendirmesi etkili olmuş ve muhasebe standartlarının hazırlanmasında Türkiye'nin iktisadi ve siyasi olarak ilişkilerinin bulunduğu ülkelerdeki yasal düzenlemeler referans alınmıştır. Dolayısıyla, dünyanın birçok ülkesinde olduğu gibi Türkiye'de de muhasebe standartlarının şekillendirilmesine yönelik yapılan çalışmalarda bu ülke uygulamalarının büyük etkisi olmuştur (Sürmen ve Dinç, 1996: 42;). Ancak, Türkiye'de IASB tarafından yayımlanan finansal raporlama standartlarının referans alınması tercih edilmiş ve bu standartların Türkçe'ye tercümesi yapılarak kullanılmaya başlanmıştır.

Muhasebe uygulamaları Türkiye'de genellikle Vergi Usul Kanunu (VUK) ve Türk Ticaret Kanunu (TTK)'ndaki düzenlemeler kapsamında şekillenmiştir (Arıkan, 1996: 61). TTK ve

VUK'un ihtiyaçları karşılayamadığı noktada ise ilgili otoriteler tarafından kendilerine tabi işletmelerdeki muhasebe uygulamalarında tek düzeni sağlamak amacıyla çeşitli düzenlemeler yapmış oldukları görülmektedir. Türkiye'de, muhasebe standartlarının oluşumuna katkı sağlayan bu kuruluşları; Türkiye Muhasebe Uzmanları Derneği, İktisadi Devlet Teşekküllerini Yeniden Düzenleme Komisyonu (İDTYDK), Türk Standartları Enstitüsü Muhasebe Standartları Özel Daimi Komitesi (TSEMSÖDK), Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu (BDDK), TMDSK, SPK, Türkiye Muhasebe Standartları Kurulu (TMSK) ve KGK şeklinde sıralamak mümkündür. Bu kuruluşlar, muhasebe uygulamalarında tek düzeni sağlamak amacıyla oluşturulmuştur. Ancak, her bir otoritenin kendisine tabi işletmelere yönelik birbirinden farklı düzenlemeler yapması, muhasebe alanında çok başlı bir yapının da ortaya çıkmasına neden olmuştur.

Muhasebe alanında uygulama birliğinin sağlanması amacını taşıyan TMS ve TFRS'leri oluşturma görevi ilk başta TÜRMOB bünyesinde kurulan TMDSK'ya verilmiştir. Daha sonra bu görev TMSK'ya devredilmiştir. 2011 yılında yürürlüğe konulan 660 Sayılı KHK ile Türkiye'de muhasebe ve denetim alanında standartların hazırlanması ve yayımlanmasına ilişkin görev KGK'ya verilmiştir. Bu düzenleme ile birlikte, KGK muhasebe ve finansal raporlama standartlarının yayımlanması, geliştirilmesi ve uygulanması noktasında Türkiye'deki en önemli kuruluş olmuştur. Böylece, muhasebe alanında görülen uygulama farklılıkları ve çok başlı yapı da ortadan kaldırılmıştır.

A. Türkiye Muhasebe Uzmanları Derneği (TMUD)

TMUD, 1942 yılında kurulmuş olan mesleki bir dernektir. "Eksper Muhasipler ve İşletme Organizatörleri Derneği" adıyla kurulan ve uzun bir süre bu isim altında faaliyetlerini sürdüren derneğin isminde 1967 yılında "Türkiye Muhasebe Uzmanları Derneği" şeklinde değişikliğe gidilmiştir (TMUD, 2017).

TMUD, muhasebe alanında VUK, TTK ve Sermaye Piyasası Kanunu'nda yapılan düzenlemeler arasındaki farklılıkları ortadan kaldırmak amacıyla birçok çalışma yapmıştır. Bu çalışmaların yanında uluslararası gelişmelere ortak olabilmek için 1974 yılında IASC'ye üye olmuştur. Ayrıca, UMS'lerin Türkçe'ye tercümesinin yapılmasını sağlayarak, 1992 yılına kadar kabul edilmiş olan 31 adet UMS'nin kitap halinde yayımlanmasına öncülük etmiştir (Parlakaya, 2004: 130). Ancak, TMUD tarafından yayımlanan UMS'lerin işletmeler tarafından kullanılmasına yönelik herhangi bir yaptırım gücü bulunmadığı için uygulamaya konulamamıştır.

TMUD, Türkiye'de özel ve resmi her alanda yeterli donanımına sahip muhasebe elemanlarını yetiştirmek, muhasebe uzmanlığı mesleğini geliştirmek ve üyelerin sosyal, kültürel ve ekonomik gelişmelerini sağlamak amacıyla günümüzde de çalışmalarını devam ettirmektedir.

B. İktisadi Devlet Teşekküllerini Yeniden Düzenleme Komisyonu (İDTYDK)

İDTYDK, 440 Sayılı Kanun'un birinci maddesinde yer alan hükümler çerçevesinde kurulmuştur. Komisyon'un görevleri ise aşağıdaki şekilde belirlenmiştir (Tokay, 1987: 141-147).

- İktisadi Devlet Teşekküllerini, Kuruluş Kanunu'na uygun hale getirmek için yapılacak çalışmaların koordinasyonunu sağlamak,
- Mevcut İktisadi Devlet Teşekküllerini, müessese, kurum ve ortaklıkları ayrı ayrı inceleyerek, bu kurum ve kuruluşlara kazandırılması gereken hukuki bünye hakkında teklif sunmak,

- İktisadi Devlet Teşekküllerinin faaliyet alanlarını belirlemek, mevcut müessese ve işletmelerin diğer İktisadi Devlet Teşekküllerine devri ya da tek bir İktisadi Devlet Teşekkülünde toplanması konusunu inceleyerek bu konularda teklif sunmak,
- İktisadi Devlet Teşekküllerinin finansal bünyesini incelemek ve bu konuda alınacak tedbirleri belirlemek,
- Devlet ve İktisadi Devlet Teşekküllerinin iştiraklerini incelemek, bunların devir veya tasfiyesi konusunda teklif sunmak,
- İktisadi Devlet Teşekküllerinin aktif ve pasif iktisadi varlıklarının yeniden değerlemesine ilişkin ilke ve kuralları belirlemek,
- Muhasebe alanındaki düzenlemelerin iyileştirilmesi ve tekdüze hale getirilmesine yönelik esasları belirlemek,
- İktisadi Devlet Teşekküllerinin bünyesinde yapılması gereken idari ve teknik işlemlere ilişkin incelemeleri yaptırmak ve bunların sonuçlarına istinaden alınması gereken tedbirler hususunda tavsiyede bulunmak,
- Gerekli görülecek diğer işleri yapmak.

Yukarıda sayılan görevlerin yanında İDTYDK, 1968 yılında yayımlanarak 1972 yılında yürürlüğe konulan ve KİT'lerde uygulanması zorunlu olan Tek Düzen Muhasebe Sistemi (TDMS)'ne yönelik çalışmalara da öncülük etmiştir. Yapılan bu çalışmalarda; muhasebe usullerinin iyileştirilmesi ve tekdüze hale getirilmesi, GKGMİ, Tekdüzen Muhasebe Sistemi, Muhasebenin Temel Kavramları, İşletme Bütçesi Rehberi, Raporlama Sistemi ve Tek Düzen Muhasebe Sistemi Maliyet Muhasebesi Rehberi olmak üzere 6 adet rapor hazırlanarak yayımlanmıştır (Koç Yalkın, 2010: 986).

KİT'ler için 1972 yılından bu yana zorunlu tutulan TDMS, daha sonraki yıllarda özel sektör işletmeleri tarafından da uygulanmaya başlamıştır. Böylece, Türkiye'de muhasebe alanında tek düzenin sağlanmasında önemli sonuçlar elde edilmiştir.

C. Türk Standartları Enstitüsü Muhasebe Standartları Özel Daimi Komitesi (TSEMSÖDK)

TSEMSÖDK, 1987 yılında kurulmuş ve Türk Muhasebe Standartlarını hazırlamak üzere yetkilendirilmiştir. İş programında 43 adet muhasebe standardı bulunan Komitenin teknik kurullarından geçerek yayına hazır hale gelen standartları aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür (Hüseyinov, 2015: 33).

- Bilanço - Raporlama Formu Standardı,
- Kâr ve Zarar Tablosu - Raporlama Formu Standardı,
- Muhasebenin Temel İlkeleri Standardı,
- Denetimin Genel İlkeleri, Denetçiye İlişkin Açıklama Standardı.

Komite tarafından hazırlanan bu standartlar, Türk muhasebesinin gelişmesi açısından önem arz etmektedir. Ancak, bu standartların uygulama noktasında etkili olduğunu ifade etmek mümkün değildir. 1989 yılında 3568 Kanun ile muhasebe mesleğinin yasal bir statüye kavuşturulmasının ardından TÜRMOB'un kurulması ile Komite çalışmalarına ara vermiş ve muhasebe standartlarının sadece yetkili bir otorite tarafından hazırlanmasını sağlamak üzere, TÜRMOB koordinatörlüğünde TMDSK'nın kurulmasını kabul etmiştir (Başpınar, 2004: 47).

D. Sermaye Piyasası Kurulu (SPK)

SPK, 1981 yılında yürürlüğe konulan 2499 Sayılı Sermaye Piyasası Kanunu ile kurulmuştur. SPK, tasarruf sahiplerinin ekonomik kalkınmaya sürekli ve etkin olarak katılımını sağlamak ve sermaye piyasalarının güven, şeffaflık, kararlılık ve açıklık içerisinde çalışmalarını sürdürmesini, yatırımcıların menfaatlerinin korunmasına yönelik düzenlemeleri yapmak ve denetlemek üzere yetkilendirilmiştir (SPK, agis, 2017).

Sermaye Piyasası Kanunu'nun 4'üncü bölümü SPK'ya ilişkin hükümleri düzenlemektedir. Bu kanun kapsamında SPK'ya birtakım görev ve yetkiler verilmiştir. Muhasebe uygulamalarının şekillendirilmesine yönelik SPK'ya verilen bu görev ve yetkilerden birisi; özellikle kamunun aydınlatılması amacıyla özel ve genel nitelikte kararlar almaktır (Sermaye Piyasası Kanunu, md. 128/1). Diğerleri ise; bilanço, gelir tablosu, yıllık faaliyet raporları, bağımsız denetim raporları ile diğer rapor ve tablolara ilişkin standartların tespit edilerek, bunları tebliğler aracılığıyla yayımlamaktır (Arıkan, 1996: 64).

Muhasebe standartlarının hazırlanması amacıyla SPK bünyesinde Muhasebe Standartları Dairesi kurulmuş ve 2003 yılında UFRS'ler ile tam uyumlu 33 adet muhasebe standardı hazırlanmıştır. Bu standartlar, SPK tarafından hazırlanan Seri XI, No: 25 Sayılı Sermaye Piyasasında Muhasebe Standartları Hakkında Tebliğ ile yayımlanmıştır (İbiş, 2001: 39). Bu işletmeler ise, portföy yönetim şirketleri, aracı kurumlar, ihraç edilen sermaye piyasası araçları bir borsada işlem gören ortaklıklar ve konsolidasyon kapsamındaki diğer işletmeler olarak belirlenmiştir (Oğlakçı, 2016: 13). SPK tarafından yayımlanan tebliğde yer alan bu standartlar Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1: SPK Tarafından Yayımlanan Muhasebe Standartları

Bölüm	Muhasebe Standardının Adı
1. Kısım	Mali Tablolara İlişkin Genel İlkeler
2. Kısım	Mali Tabloların Sunumu
3. Kısım	Ara Mali Tablolar
4. Kısım	Nakit Akım Tablosu
5. Kısım	Hasılat
6. Kısım	Stoklar
7. Kısım	Maddi Varlıklar
8. Kısım	Maddi Olmayan Duran Varlıklar
9. Kısım	Varlıklarda Değer Düşüklüğü
10. Kısım	Borçlanma Maliyetleri
11. Kısım	Finansal Araçlar
12. Kısım	İşletme Birleşmeleri
13. Kısım	Konsolide Mali Tablolar, Bağılı Ortaklıklar, Müşterek Yönetime Tabi Teşebbüsler ve İştiraklerin Muhasebeleştirilmesi
14. Kısım	Kur Değişiminin Etkileri
15. Kısım	Yüksek Enflasyon Dönemlerinde Mali Tabloların Düzeltilmesi
16. Kısım	Hisse Başına Kazanç
17. Kısım	Bilanço Tarihinden Sonraki Olaylar
18. Kısım	Karşılıklar, Şarta Bağlı Yükümlülükler
19. Kısım	Muhasebe Politikaları, muhasebe Tahminlerinde Değişiklikler ve Hatalar
20. Kısım	Kiralama İşlemleri
21. Kısım	İlişkili Taraflar
22. Kısım	Finansal Bilgilerin Bölümlere Göre Raporlanması
23. Kısım	Banka ve Benzeri Finans Kuruluşlarının Mali Tablolarının Kamuya Açıklanması
24. Kısım	İnşaat Sözleşmeleri
25. Kısım	Durdurulan Faaliyetler
26. Kısım	Devlet Teşvik ve Yardımları
27. Kısım	Yatırım Amaçlı Gayrimenkuller
28. Kısım	Kurum Kazancı Üzerinden Hesaplanan Vergiler
29. Kısım	Çalışanlara Sağlanan Faydalar
30. Kısım	Emeklilik Planları
31. Kısım	Tarımsal Faaliyetler
32. Kısım	Mali Tablo ve Raporların Açıklanması ve Borsaya Gönderilmesi
33. Kısım	İl Dönem Mali Tablolar

Kaynak: (Seri XI, No: 25 Sayılı SPK Tebliği'nden derlenerek hazırlanmıştır.)

SPK tarafından 9 Nisan 2008 tarihinde yayımlanan Seri XI, No: 29 Sayılı Sermaye Piyasasında Finansal Raporlamaya İlişkin Esaslar Tebliği ile Seri XI, No: 25 Sayılı Tebliğ yürürlükten kaldırılmıştır. Seri XI, No: 29 Sayılı Tebliğ ile SPK'ya tabi işletmelerin 1 Ocak 2008 tarihi ve sonrasında başlayan hesap dönemlerine ilişkin ilk ara dönem mali tablolarından itibaren geçerli olmak üzere AB tarafından kabul edilen UMS/UFRS'leri uygulamaları zorunluluğu getirilmiştir. Buna göre, Türkiye'de SPK'ya tabi işletmelerin muhasebe uygulamalarında ve mali tabloların düzenlenmesinde KGK tarafından yayımlanan TMS/TFRS'leri esas almaları gerekmektedir (Gökçen vd., 2016: 13). Başka bir ifadeyle, muhasebe standartlarının yer aldığı Seri XI, No: 25 Sayılı Tebliğin yürürlükten kaldırılmasıyla birlikte, SPK'ya tabi işletmeler için KGK tarafından yayımlanan TMS ve TFRS hükümlerinin uygulanması yasal bir zorunluluk haline getirilmiştir.

E. Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu (BDDK)

BDDK, bankacılık sektöründeki faaliyetlerin düzenlenmesi ile sektördeki denetimin etkinliğinin artırılması amacıyla 1999 yılında 4389 Sayılı Bankalar Kanunu'nun yürürlüğe konulmasıyla birlikte kurulmuş ve 2000 yılında da faaliyetlerine başlamıştır (BDDK, agis, 2017).

BDDK, bankacılık sektöründe güven ve istikrarın sağlanması amacıyla uluslararası standartların bankacılık sektörüne uyarlanması, bankalarda riskin erken teşhisi ve ölçüm yöntemlerinin geliştirilmesi ve iç denetim mekanizmasının oluşturulmasına yönelik çalışmalar yapmıştır.

Bu çalışmalar kapsamında BDDK tarafından, bankaların kayıt ve düzenlerinde şeffaflığın ve tek düzenin sağlanması, bankacılık işlemlerinde kayıt dışılığın önlenmesi, bu işlemlerin doğru ve güvenilir bir şekilde muhasebeleştirilmesi, finansal durumun ve faaliyet sonuçlarının yer aldığı mali tabloların doğru ve zamanlı bir şekilde raporlanmasına yönelik ilke ve esasların ortaya konulması amacıyla 2002 yılında Muhasebe Uygulama Yönetmeliği yayımlanmıştır (İbiş ve Özkan, 2006: 33).

Ayrıca, BDDK tarafından Muhasebe Uygulama Yönetmeliğine bağlı olarak muhasebe standartlarına ilişkin 19 adet tebliğ yayımlanmıştır. 1 Ekim 2002 tarihinden itibaren yürürlüğe konulan bu tebliğlerde yer alan muhasebe standartları Tablo 2'de gösterilmektedir.

Tablo 2: BDDK Tarafından Yayımlanan Muhasebe Standartları

Tebliğ	Muhasebe Standardının Adı
1 Sayılı Tebliğ	Finansal Araçların Muhasebeleştirilmesi Standardı
2 Sayılı Tebliğ	Maddi Duran Varlıkların Muhasebeleştirilmesi Standardı
3 Sayılı Tebliğ	Maddi Olmayan Duran Varlıkların Muhasebeleştirilmesi Standardı
4 Sayılı Tebliğ	Kiralama İşlemlerine İlişkin Muhasebe Standardı
5 Sayılı Tebliğ	Bankanın Dahil Olduğu Risk Grubuyla Yaptığı İşlemlerin Muhasebeleştirilmesi Standardı
6 Sayılı Tebliğ	Banka Birleşme ve Devirleri ile Bankalarca İktisap Edilen Ortaklıkların Muhasebeleştirilmesi Standardı
7 Sayılı Tebliğ	Varlıklardaki Değer Azalışının Muhasebeleştirilmesi Standardı
8 Sayılı Tebliğ	Karşılıklar, Şarta Bağlı Yükümlülükler ve Varlıkların Muhasebeleştirilmesi Standardı
9 Sayılı Tebliğ	Devlet Teşviklerinin Muhasebeleştirilmesi ve devlet Yardımlarının Dipnotlarda Açıklanması Standardı
10 Sayılı Tebliğ	Banka Çalışanlarının Haklarının Muhasebeleştirilmesi Standardı
11 Sayılı Tebliğ	Kur Değişiminin Etkilerinin Muhasebeleştirilmesi Standardı
12 Sayılı Tebliğ	Dönem Net Kar/Zararı, Temel Hatalar ve Muhasebe Politikalarında Yapılan Değişikliklerin Muhasebeleştirilmesi Standardı
13 Sayılı Tebliğ	Bilanço Tarihinden Sonra Ortaya Çıkan Hususların Muhasebeleştirilmesi Standardı
14 Sayılı Tebliğ	Mali Tabloların Yüksek Enflasyon Dönemlerinde Düzenlenmesine İlişkin Muhasebe Standardı
15 Sayılı Tebliğ	Konsolide Mali Tabloların Düzenlenmesi, Bağlı Ortaklık, birlikte Kontrol Edilen Ortaklık ve İştiraklerin Muhasebeleştirilmesi Standardı
16 Sayılı Tebliğ	Nakit Akım Tablosunun Düzenlenmesine İlişkin Muhasebe Standardı
17 Sayılı Tebliğ	Kamuya Açıklanacak Mali Tablolar ile Bunlara İlişkin Açıklama ve Dipnotlar Standardı
18 Sayılı Tebliğ	Vergilerin Muhasebeleştirilmesi Standardı
19 Sayılı Tebliğ	Özel Finans Kurumlarının Kamuya Açıklanacak Mali Tablolar ile Bunlara İlişkin Açıklama ve Dipnotlar Standardı

Kaynak: (Verginet.net, agis, 2017)

BDDK tarafından 1 Kasım 2006 tarihinde yayımlanan “Bankaların Muhasebe Uygulamalarına ve Belgelerin Saklanması İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik” ile 2002 yılında yürürlüğe konulan tebliğlerin yürürlüğü kaldırılmıştır. Ayrıca, birtakım hususlar istisna olmak üzere bankacılık sektöründe faaliyet gösteren işletmeler tarafından muhasebe uygulamalarında ve finansal tabloların hazırlanmasında KGK tarafından yürürlüğe konulan TMS/TFRS’lerin uygulanması gerektiği ifade edilmiştir (Çiftçi ve Erserim, 2008: 15). Böylece, BDDK’ya tabi bankacılık işletmeleri için TMS/TFRS’lerin uygulanması yasal bir zorunluluk haline getirilmiştir.

F. Türkiye Muhasebe ve Denetim Standartları Kurulu (TMDSK)

TMDSK, mali tabloların doğru, şeffaf, güvenilir, ihtiyaca uygun, anlaşılabilir ve karşılaştırılabilir olmasını sağlamak üzere ulusal muhasebe düzenlemelerinin benimsenmesini ve gelişimini sağlamak amacıyla uygulanacak ulusal muhasebe standartları ile muhasebe meslek mensuplarının denetim faaliyetlerini disiplinli bir şekilde yürütmelerini sağlamak için uygulanacak ulusal denetim standartlarını hazırlamak ve yayımlamak amacıyla 9 Şubat 1994 tarihinde TÜRMOB tarafından kurulmuştur (Gökçen vd., 2016: 16).

TMDSK tarafından hazırlanarak yayımlanan muhasebe standartlarının amaçlarını aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür (Başpınar, 2004: 50).

- Mali tabloların hazırlanması ve raporlanmasında esas alınacak muhasebe standartlarını yayımlamak, geliştirmek ve finansal tabloların hazırlanması noktasında ülke genelindeki ilgili işletmeler tarafından uygulanmasını sağlamak,
- TMS'lerin, UMS'ler ile tam uyumlu olmasını sağlamak,
- Türkiye'nin ekonomik yapısı ile gereksinimlerini dikkate almak,
- Mali tabloların hazırlanması ve raporlanmasına yönelik mevzuat ile muhasebe standartlarının uyumlaştırılmasına yönelik çalışmalar yapmak,
- Türkiye muhasebe uygulamalarında ve muhasebe standartlarının geliştirilmesinde GKGMİ'den yararlanmak.

1994 ile 2002 yılları arasında faaliyette bulunan ve aynı zamanda IASB üyesi olan TMDSK, 1 Ocak 2002 tarihi itibarıyla UFRS ile tam uyumlu 19 adet muhasebe standardı yayımlamıştır. Bu standartlar Tablo 3'de gösterilmektedir.

Tablo 3: TMDSK Tarafından Yayımlanan Muhasebe Standartları

Standart Numarası	Muhasebe Standardının Adı
TMS 1	Finansal Tabloların Sunuluşu
TMS 2	Yüksek Enflasyon Dönemlerinde Finansal Raporlama
TMS 3	Nakit Akım Tabloları
TMS 4	Satışlar ve Diğer olağan Gelirler
TMS 5	Konsolide Finansal Tablolar
TMS 6	İştiraklerdeki Yatırımların Muhasebeleştirilmesi
TMS 7	Yatırımların Muhasebeleştirilmesi
TMS 8	Maddi, Maddi Olmayan Duran Varlıklar ile Özel Tükenmeye Tabi Varlıklar
TMS 9	Amortismanların Muhasebeleştirilmesi
TMS 10	Dönem Net Kârı veya Zararı, Temel Hatalar ile Muhasebe Politikalarında Değişiklikler
TMS 11	Finansal Bilgilerin Bölümlere Göre Raporlanması
TMS 12	Kur Değişim Etkilerinin Muhasebeleştirilmesi
TMS 13	Stoklar
TMS 14	Borçlanma Maliyetlerinin Muhasebeleştirilmesi
TMS 15	Araştırma ve Geliştirme Maliyetleri
TMS 16	Banka ve Benzeri Finansal Kuruluşların Finansal Tablolarının Kamuya Açıklanması
TMS 17	Kiralama İşlemlerinin Muhasebeleştirilmesi
TMS 18	Yıllara Yaygın İnşaat ve Onarım Sözleşmeleri
TMS 19	Karşılıklar, Koşullu Borçlar ve Koşullu Aktifler

Kaynak: (Çelik, 2012: 36-37)

Tablo 3'de yer alan bu standartların işletmeler tarafından kullanılmasına yönelik herhangi bir yasal yaptırımın ve zorunluluğun olmaması nedeniyle bu standartlar daha çok tavsiye niteliğinde kalmıştır. Bundan dolayı, TMDSK tarafından yayımlanan muhasebe standartlarının uygulanması noktasında istenilen başarı sağlanamamıştır.

G. Türkiye Muhasebe Standartları Kurulu (TMSK)

Muhasebe standartlarının uygulanmasında etkinliğin ve uygulama birliğinin sağlanması amacıyla 18 Aralık 1999 tarihinde Sermaye Piyasası Kanunu'na 4487 Sayılı Kanun ile eklenen bir madde gereğince mali ve idari özerkliğe sahip olan TMSK kurulmuştur. TMSK'nın kurulmasının ardından, TMSK'nın görev ve yetkilerinin tamamı bu kurula devredilmiştir (Başpınar, 2004: 51).

7 Mart 2002 tarihinde faaliyete geçen TMSK'nın karar organı; MB, Hazine Müsteşarlığı, Ticaret Bakanlığı, Yükseköğretim Kurulu, Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (TOBB) ile SPK ve BDDK'dan birer üye, TÜRBOD'dan biri Yeminli Mali Müşavir (YMM), biri Serbest Muhasebeci Mali Müşavir (SMMM) olmak üzere toplam 9 üyeden oluşmaktadır.

TMSK, muhasebe alanında görülen çok başlı yapının ortadan kaldırılması ve muhasebe standartlarının hazırlanmasında karşılaşılan karmaşaya son verilmesi amacıyla kurulan önemli bir kuruluştur. İlk başta Başbakanlık makamının ilgili kuruluşu olarak kurulan ve daha sonra Maliye Bakanlığı (MB) ile ilişkilendirilen TMSK'nın kuruluş amacı; denetlenmiş mali tabloların raporlanmasında; mali tabloların gerçek, güvenilir, doğru, anlaşılır, ihtiyaca uygun ve karşılaştırılabilir özellikte olmalarını sağlamak amacıyla ulusal muhasebe ilkelerinin geliştirilmesini sağlayacak ve kamu yararına yönelik uygulamaya konulacak olan ulusal muhasebe standartlarını hazırlamak ve yayımlayarak yürürlüğe koymak şeklinde ifade edilmiştir (Duman, 2007: 22).

Uluslararası piyasalar ve Türkiye'deki gelişmeleri dikkatle takip eden TMSK, yukarıda sayılan amaçları gerçekleştirmek, uluslararası uygulamalara dahil olabilmek ve gelişmiş ülkelerdeki uygulamalarla uyum sağlayabilmek amacıyla IAS ve IFRS'ler ile tam uyumlu muhasebe standartları oluşturmayı hedeflemiştir (Üstünel, 2005: 19).

TMSK, muhasebe standartlarının oluşturulmasında sistemli bir çalışma yürüterek faaliyetlerini gerçekleştirmiştir. TMSK tarafından muhasebe standartlarını oluşturma süreci, Kurulun çalışma komisyonu tarafından taslak metinlerin hazırlanması ile başlamaktadır. Çalışma Komisyonunun hazırladığı bu taslak metinler TMSK Genel Sekreterliğine sunulmakta ve kamuoyunun görüşleri alınmak üzere kurulun internet sitesinde yayımlanmaktadır. Kamuoyu görüşleri alındıktan sonra, bu görüşler de dikkate alınarak Genel Sekreterlik tarafından taslak metinler değerlendirilmekte ve ihtiyaç duyulması durumunda gerekli düzenlemeler yapılmaktadır. Bu işlemlerden sonra muhasebe standartlarına ilişkin taslak metinler, son şekilleri verilmek üzere Genel Sekreterlik tarafından TMSK Genel Kurulu'na sunulmaktadır. Genel Kurul tarafından incelenen muhasebe standartlarına ilişkin taslak metinlerin uygun bulunması halinde TMS ve TFRS adıyla onaylanmakta veya mevcut eksikliklerin giderilmesi için çalışma komisyonuna geri gönderilmektedir. TMSK Genel Kurulu tarafından onaylanarak kabul edilen TMS ile TFRS setleri, Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe konulmaktadır (Çelik, 2012: 41).

IASB ile yapılan telif sözleşmesi kapsamında 2009 yılı itibariyle TMSK tarafından 1 adet kavramsal çerçeve olmak üzere, 30 adet muhasebe standardı ile 8 adet finansal raporlama standardı setinin Türkçe çevirisi yapılmıştır. Bu standartlar, TMS ve TFRS olarak iki ayrı grupta yayımlanmıştır.

Mali işlemlerin ne şekilde muhasebeleştirileceği TMS'lerde düzenlenirken, bu muhasebeleştirme işlemleri sonucunda hazırlanacak mali tablolarda raporlamanın ne şekilde yapılacağı TFRS'lerde düzenlenmiş durumdadır. TMSK tarafından 2009 yılı itibariyle yayımlanan muhasebe standartları Tablo 4'de gösterilmektedir.

Tablo 4: TMSK Tarafından Yayımlanan Muhasebe Standartları

Standart Numarası	Muhasebe Standardının Adı
TMS 1	Finansal Tabloların Sunuluşu
TMS 2	Stoklar
TMS 7	Nakit Akım Tabloları
TMS 8	Muhasebe Politikaları, Muhasebe Tahminlerinde Değişiklikler ve Hatalar
TMS 10	Bilanço Tarihinden Sonraki Olaylar
TMS 11	İnşaat Sözleşmeleri
TMS 12	Gelir Vergileri
TMS 14	Bölgümlere Göre Raporlama
TMS 16	Maddi Duran Varlıklar
TMS 17	Kiralama İşlemleri
TMS 18	Hasılat
TMS 19	Çalışanlara Sağlanan Faydalar
TMS 20	Devlet Teşviklerinin Muhasebeleştirilmesi ve Devlet Yardımlarının Açıklanması
TMS 21	Kur Değişiminin Etkileri
TMS 23	Borçlanma Maliyetleri
TMS 24	İlişkili Taraf Açıklamaları
TMS 26	Emeklilik Fayda Planlarında Muhasebeleştirme ve Raporlama
TMS 27	Konsolide ve Bireysel Finansal Tablolar
TMS 28	İştiraklerdeki Yatırımlar
TMS 29	Yüksek Enflasyonlu Ekonomilerde Finansal Raporlama
TMS 31	İş Ortaklıklarındaki Paylar
TMS 32	Finansal Araçlar: Sunum
TMS 33	Hisse Başına Kazanç
TMS 34	Ara Dönem Finansal Raporlama
TMS 36	Varlıklarda Değer Düşüklüğü
TMS 37	Karşılıklar, Koşullu Borçlar ve Koşullu Varlıklar
TMS 38	Maddi Olmayan Duran Varlıklar
TMS 39	Finansal Araçlar: Muhasebeleştirme ve Ölçme
TMS 40	Yatırım Amaçlı Gayrimenkuller
TMS 41	Tarımsal Faaliyetler

Kaynak: (Duman, 2007: 23-24)

TMSK tarafından 2009 yılı itibariyle yayımlanan finansal raporlama standartları ise Tablo 5’de gösterilmektedir.

Tablo 5: TMSK Tarafından Yayımlanan Finansal Raporlama Standartları

Standart Numarası	Finansal Raporlama Standardının Adı
TFRS 1	Türkiye Finansal Raporlama Standartlarının İlk Uygulaması
TFRS 2	Hisse Bazlı Ödemeler
TFRS 3	İşletme Birleşmeleri
TFRS 4	Sigorta Sözleşmeleri
TFRS 5	Satış Amaçlı Elde Tutulan Duran Varlıklar ve Durdurulan Faaliyetler
TFRS 6	Maden Kaynaklarının Araştırılması ve Değerlendirilmesi
TFRS 7	Finansal Araçlar: Açıklamalar
TFRS 8	Faaliyet Bölümleri

Kaynak: (Duman, 2007: 24)

Tablo 4 ve Tablo 5’de yer alan TMS ve TFRS’lerin yayımlanmasında etkin bir rol üstlenen TMSK’nın görevlerini aşağıdaki şekilde özetlemek mümkündür (Kocamaz, 2012: 111).

- TMS’lerin oluşturulmasında esas alınacak kavramsal çerçeveyi hazırlamak ve TMS’lere ilişkin taslak metinleri hazırlayarak kamunun görüşlerine sunmak,
- Gerçeğe uygun, şeffaf, güvenilir, anlaşılabilir, ihtiyaca uygun, karşılaştırılabilir ve tutarlı finansal bilgilerin üretilmesinin sağlanmasına yönelik TMS’leri oluşturmak,
- TMS’lerin ortaya çıkan ihtiyaçlara cevap verebilmesi amacıyla güncelliğini sağlamak için gerekli çalışmaları yürütmek,
- TMS’lerin işletmeler tarafından benimsenmesi ve bu standartların uygulanması için kamu bilincinin oluşturulmasına yönelik kongre, sempozyum, konferans ve panel vb. faaliyetler düzenlemek,
- TMS’lerin hazırlanmasına ve uygulama süreçlerine yön verilmesi için standartların, yorumların ve diğer belgelerin görüşülüp karara bağlanarak bunların hazırlanmasını sağlamak,
- TMS’lerin uygulanmasını sağlamak amacıyla yönetmelik ve genelgeler yayımlamak,
- TMS’lerle ilgili gerekli hallerde ulusal ve uluslararası danışmanlık hizmeti satın alınmasına karar vermek,
- Kurul’a yapılan başvuruların, araştırma ve inceleme raporlarının görüşülerek karara bağlamak,
- Kurul bünyesinde oluşturulan komisyonların belirli sürelerde veya yıllık çalışma programlarının görüşülerek kesinleşmesini sağlamak,
- Kurul tarafından hazırlanan kesin hesapları ve bütçeleri kabul etmek ve MB’ye göndermek.

H. Kamu Gözetimi, Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumu (KGK)

KGK, uluslararası alanda yaşanan gelişmelerin bir gereği olarak kamu gözetimi alanında 6102 Sayılı TTK’da yer alan bağımsız denetime yönelik gerekli düzenlemeleri yapmak ve TMS/TFRS’leri yayımlamak üzere 2 Kasım 2011 tarih ve 28103 Sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan 660 Sayılı KHK kapsamında kurulmuştur (KGK, agis, 2020).

660 Sayılı KHK'nın yürürlüğe konulmasıyla birlikte TMSK'nın görevi sona ermiştir. Böylece, TMS ve TFRS'leri yayımlama görevi bu alanda tek yetkin otorite olan KGK'ya devredilmiştir.

Ayrıca, yasal mevzuatları gereğince kendilerine tabi işletmeler üzerinde denetim ve gözetim yetkisi bulunan SPK, BDDK, Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) ve Hazine Müsteşarlığı'nın bağımsız denetimin gözetimine yönelik yetkilerine son verilerek, bu görev ve yetkilerin tamamı KGK'ya devredilmiştir.

Uzun çalışmalar sonucunda hazırlanan ve ticaret hayatına kazandırılan 6102 Sayılı TTK ile de, IASB tarafından yayımlanan UMS/UFRS'lerle uyumlu TMS/TFRS'lerin işletmeler tarafından uygulanmasının zorunlu olduğuna vurgu yapılmıştır. 6102 Sayılı TTK'nın bazı maddelerinde, mali işlemlere yönelik muhasebeleştirme ve finansal raporlama işlemlerinin KGK tarafından yayımlanan TMS/TFRS hükümlerine göre yapılması gerektiği hüküm altına alınmıştır. Buradan anlaşılacağı üzere, TMS ve TFRS'lerin oluşturulması noktasında Türkiye'de söz sahibi olan tek yetkili otorite KGK'dır.

İlk başta, Başbakanlık ile ilişkili olarak kurulan ve daha sonra 26 Kasım 2011 tarihinde MB ile ilişkilendirilen KGK, kamu tüzel kişiliğine haiz ve idari özerkliğe sahip bir kurumdur. 5018 Sayılı Kanun kapsamında "Düzenleyici ve Denetleyici Kurumlar" arasında sayılan KGK, kurul ve başkanlıklardan meydana gelmektedir (Keleş, 2013: 116).

Kurul; Ticaret Bakanlığı ile MB tarafından önerilen 4'er aday arasından 2'şer kişi, SPK, BDDK ve Hazine Müsteşarlığı'nın bağlı olduğu Bakanlıklar tarafından önerilen 2'şer aday arasından 1'er kişi olacak şekilde Bakanlar Kurulu (BK) tarafından ataması yapılan toplam 9 üyeden oluşmaktadır (Yavuz, 2011: 153).

Başkanlık ise; Kurul başkanı, kurul başkan yardımcıları ve hizmet birimlerinden oluşmaktadır. Kurul başkanı aynı zamanda KGK'nın da başkanı olmakla birlikte, Kurumun genel yönetimi ve temsilinden sorumludur. Bu sorumluluk, Kurum faaliyetlerinin yürütülmesi, denetlenmesi, değerlendirilmesi ve gerektiğinde kamuya açıklanmasına yönelik görev ve yetkileri kapsamaktadır (Gökçen vd., 2016: 18).

KGK'nın hizmet birimleri daire başkanlıkları şeklinde teşkilatlanmıştır. Teşkilat yapısında yer alan bu başkanlıklar aşağıdaki gibidir.

- Standartlar Daire Başkanlığı
- Eğitim ve Yetkilendirme Daire Başkanlığı
- Gözetim ve Denetim Daire Başkanlığı
- Bilgi Sistemleri Yönetimi Daire Başkanlığı
- Strateji Geliştirme Daire Başkanlığı
- İnsan Kaynakları ve Destek Hizmetleri Daire Başkanlığı

660 Sayılı KHK kapsamında kuruluşu gerçekleşen KGK'nın görev ve yetkilerini aşağıdaki şekilde sıralamak mümkündür (660 Sayılı KHK, md. 9).

- a) İlgili kanunlar gereğince defter tutanlara ilişkin finansal tabloların; şeffaflığı, güvenilirliği, anlaşılabilirliği, karşılaştırılabilirliği, ihtiyaca uygunluğu ve tutarlılığını sağlamak üzere UMS'lerle tam uyumlu TMS'leri hazırlamak ve yayımlayarak yürürlüğe koymak,

- b) TMS'nin uygulanmasına ilişkin ikincil düzey düzenlemelerin yapılması ve gerekli kararların alınması ile bu hususta kendi görev alanları itibariyle düzenleme yetkisi bulunan ilgili otoritelerin yapacakları düzenlemelere ilişkin onay vermek,
- c) Mali tabloların; işletmelere ait finansal durum, finansal performans ve nakit akışlarının TMS hükümleri gereğince gerçeğe uygun olarak sunumu, kullanıcıların ihtiyacına uygunluğu, güvenilirliği, şeffaflığı, karşılaştırılabilirliği ve anlaşılabilirliğini sağlamak üzere kamu yararını da gözeterek Uluslararası Denetim Standartları (UDS)'na uygun Türkiye Denetim Standartları (TDS)'ni hazırlamak ve yayımlayarak yürürlüğe koymak,
- d) Bağımsız denetim kuruluşları ve bağımsız denetçilerin mesleki faaliyetleri ve denetim çalışmalarında, Kurum tarafından yayımlanarak yürürlüğe konulan standart ve mevzuatlara uyumu gözetmek ve denetimini yapmak,
- e) İncelemeler ve denetimler sırasında uygunsuzlukları tespit edilen bağımsız denetim kuruluşları ve bağımsız denetçilerin faaliyet izinlerine ara vermek ya da iptal etmek,
- f) Bağımsız denetim faaliyetlerinde görev alacak kişilere yönelik sınav, yetkilendirme ve tescil işlemlerini yürütmek, soruşturma ve disiplin faaliyetlerini gerçekleştirmek, mesleki etik kuralları ile sürekli eğitim standartlarını tespit etmek, bunlara ilişkin kalite güvence sistemini belirlemek ve bu alanlarda görülebilecek eksiklik ve aksaklıkların ortadan kaldırılması amacıyla gerekli tedbirleri almak,
- g) Kurumun görev alanıyla ilgili konularda yabancı ülkelerdeki yetkili birimleri ile koordinasyon sağlamak, Türkiye'de bağımsız denetim yapma yetkisi tanınan yabancı ülke denetim şirketleri ile denetçilerin müttekabiliyet esasına göre listesini yayımlamak ve bunların resmi sicile kayıtlarının gerçekleştirilerek, Kurumun internet sitesinde sürekli bir şekilde yayımlamak,
- h) Denetim faaliyetlerinin tarafsızlığının ve bağımsızlığının tesis edilmesine, bu faaliyetlere yönelik güvenin sağlanmasına, denetim çalışmalarında kalitenin artırılmasına ilişkin düzenleme yapmak ve bu hususta gerekli tedbirleri almak,
- i) Düzenleme, denetim ve gözetim faaliyetleri ile görevli olduğu alanlara ilişkin ikincil düzenlemeleri hazırlamak, bu hususta gerekli kararlar almak,
- j) Görev alanına yönelik uluslararası düzeydeki gelişmeleri/uygulamaları takip etmek, IASB ve Güvence Standartları Kurulu ile ayrıca muhasebe ve denetimle ilgili alanlarda düzenlemeler yapan uluslararası yetkili otoritelerle işbirliği gerçekleştirmek,
- k) TMS/TFRS ve TDS'lerin işletmeler tarafından benimsenmesi, uygulanması ve görev alanlarına yönelik konularda kamu bilincinin yerleştirilmesine ilişkin seminer, toplantı ve konferans vb. etkinlikler düzenlemek,
- l) Kurumun amaç ve hedeflerini, performans ölçütlerini, ana stratejisini, hizmet standartlarını tespit etmek, insan kaynakları ve çalışma politikalarını belirlemek, Kurumdaki hizmetlere ilişkin birimler ile bunların görevlerine yönelik önerilerde bulunmak,
- m) Kurumun amaç ve hedefleri ile ana stratejisine uygun olarak hazırlanan bütçeleri görüşmek ve karara bağlamak,
- n) Kurumun finansal durumunu ve performansını yansıtan raporları onaylamak, taşınmaz alım-satımına ve kiralanmasına ilişkin önerileri görüşerek karara bağlamak,
- o) Başkanın önerisi çerçevesinde Başkan Yardımcılarını ve Daire Başkanlarını atamak, Danışma ve Çalışma Komisyonlarının üyelerini belirlemek.

KGK, yukarıda sayılan görev ve yetkilerini, hizmet birimlerinde istihdam edilen uzman yardımcıları ve uzmanlardan oluşan meslek personelleri ile idari personeller aracılığıyla yerine getirmektedir.

660 Sayılı KHK'ya ekli (I) Sayılı Cetvelde KGK'nın toplam kadro sayısı 198 olarak belirlenmiştir. Ayrıca, KGK'da yönetici, müşavir ve meslek personeli unvanları haricinde istihdam edilecek diğer personellerin oranı ise toplam kadro sayısının % 30'u ile sınırlandırılmıştır (Gökçen vd., 2016: 18).

2020 yılı itibarıyla KGK tarafından 1 adet kavramsal çerçeve olmak üzere, 25 adet muhasebe standardı ile 16 adet finansal raporlama standardı seti yayımlanmıştır. KGK tarafından yayımlanan TMS ve TFRS'lere ek olarak bazı açıklamaları içeren 4 adet TMS yorumu ile 15 adet TFRS yorumu yayımlanmıştır. KGK tarafından yayımlanan TMS'ler Tablo 6'da gösterilmektedir.

Tablo 6: KGK Tarafından Yayımlanan Muhasebe Standartları

Standart Numarası	Muhasebe Standardının Adı
TMS 1	Finansal Tablolann Sunuluşu
TMS 2	Stoklar
TMS 7	Nakit Akım Tabloları
TMS 8	Muhasebe Politikaları, Muhasebe Tahminlerinde Değişiklikler ve Hatalar
TMS 10	Raporlama Döneminden Sonraki Olaylar
TMS 12	Gelir Vergileri
TMS 16	Maddi Duran Varlıklar
TMS 19	Çalışanlara Sağlanan Faydalar
TMS 20	Devlet Teşviklerinin Muhasebeleştirilmesi ve Devlet Yardımlarının Açıklanması
TMS 21	Kur Değişiminin Etkileri
TMS 23	Borçlanma Maliyetleri
TMS 24	İlişkili Taraf Açıklamaları
TMS 26	Emeklilik Fayda Planlarında Muhasebeleştirme ve Raporlama
TMS 27	Bireysel Finansal Tablolar
TMS 28	İştiraklerdeki ve İş Ortaklıklarındaki Yatırımlar
TMS 29	Yüksek Enflasyonlu Ekonomilerde Finansal Raporlama
TMS 32	Finansal Araçlar: Sunum
TMS 33	Hisse Başına Kazanç
TMS 34	Ara Dönem Finansal Raporlama
TMS 36	Varlıklarda Değer Düşüklüğü
TMS 37	Karşılıklar, Koşullu Borçlar ve Koşullu Varlıklar
TMS 38	Maddi Olmayan Duran Varlıklar
TMS 39	Finansal Araçlar: Muhasebeleştirme ve Ölçme
TMS 40	Yatırım Amaçlı Gayrimenkuller
TMS 41	Tarımsal Faaliyetler

Kaynak: (KGK, agis, 2020).

KGK tarafından 2020 yılı itibarıyla yayımlanan TFRS'ler ise Tablo 7'de gösterilmektedir.

Tablo 7: KGK Tarafından Yayımlanan Finansal Raporlama Standartları

Standart Numarası	Finansal Raporlama Standardının Adı
TFRS 1	Türkiye Finansal Raporlama Standartlarının İlk Uygulaması
TFRS 2	Hisse Bazlı Ödemeler
TFRS 3	İşletme Birleşmeleri
TFRS 4	Sigorta Sözleşmeleri
TFRS 5	Satış Amaçlı Elde Tutulan Duran Varlıklar ve Durdurulan Faaliyetler
TFRS 6	Maden Kaynaklarının Araştırılması ve Değerlendirilmesi
TFRS 7	Finansal Araçlar: Açıklamalar
TFRS 8	Faaliyet Bölümleri
TFRS 9	Finansal Araçlar
TFRS 10	Konsolide Finansal Tablolar
TFRS 11	Müşterek Anlaşmalar
TFRS 12	Diğer İşletmelerdeki Paylara İlişkin Açıklamalar
TFRS 13	Gerçeğe Uygun Değer Ölçümü
TFRS 14	Düzenlemeye Dayalı Erteleme Hesapları
TFRS 15	Müşteri Sözleşmelerinden Hasılat
TFRS 16	Kiralamalar

Kaynak: (KGK, agis, 2020).

Tablo 6 ve Tablo 7 incelendiğinde, TMSK'dan farklı olarak KGK'nın yayımladığı standartlarda TFRS'lerin sayısının arttığı, buna karşılık TMS'lerin sayısının ise azaldığı görülmektedir. Buradan, KGK'nın standartları hazırlarken ilgili otoriteler tarafından hazırlanan uluslararası düzenlemelere paralel şekilde TFRS'lere yönelik bir eğilim gösterdiğini ifade etmek mümkündür.

8. SONUÇ

Muhasebe uygulamaları ve mali tabloların hazırlanmasında ortak bir raporlama dili olan muhasebe standartları, finansal raporlamada ülkeler arasında görülen uygulama farklılıklarının ortadan kaldırılmasına ilke ve kuralları düzenlemektedir. Muhasebe ve finansal raporlamaya ilişkin önemli düzenlemeler içeren bu standartlar, gerek işletme yöneticileri, gerekse yatırımcılar gerekse de diğer finansal bilgi kullanıcılarının alacakları kararların daha sağlıklı olmasına önemli katkılar sağlamaktadır.

Ülkelerin kendine özgü muhasebe uygulamaları ve finansal raporlama yöntemlerinin olması, başta finansal bilgilerin karşılaştırılabilirliğini engellemenin yanında bu finansal bilgilerin şeffaflığının, ihtiyaca ve gerçeğe uygunluğunun önemli derecede azalmasına neden olmaktadır. Bundan dolayı, muhasebe uygulamalarında ortak bir raporlama dilinin geliştirilmesi amacıyla uluslararası yetkili otoriteler tarafından bazı girişimlerde bulunulmuştur. Muhasebe uygulamalarında standartlaşmaya yönelik bir alt yapı oluşturan bu girişimler, yeni düzenlemelerin hayata geçirilmesine önemli katkılarda bulunmuştur.

Muhasebe standartlarına yönelik ilk çalışma 1960'lı yıllarda uluslararası alanda yapılmaya başlanmıştır. IFAC ve IOSCO gibi kuruluşların girişimleriyle birlikte muhasebe ve finansal raporlama alanında ülkeler arasında ortaya çıkan farklılıkların önüne geçilmesi amacıyla 1973 yılında IASC kurulmuştur. 2000 yılına kadar bu komite tarafından uluslararası muhasebe standartları yayımlanmıştır. Uluslararası muhasebe standartlarını oluşturma görevi daha sonra IASB'ye devredilmiştir. Günümüzde, IASB uluslararası muhasebe standartlarının

yayımlanması, geliştirilmesi ve kullanılması noktasında uluslararası düzeyde en önemli kuruluştur.

Türkiye’de ise, muhasebe uygulamaları genellikle TTK ve VUK’a göre şekillenmiştir. TTK ve VUK’un ihtiyaçları karşılayamadığı noktada ilgili otoriteler tarafından kendilerine tabi işletmelerdeki muhasebe ve finansal raporlama uygulamalarında ilke ve esasları belirlemek amacıyla çeşitli düzenlemeler yapılmıştır. Türkiye’de, muhasebe standartlarının oluşumuna yön veren bu kuruluşlar; Türkiye Muhasebe Uzmanları Derneği, İktisadi Devlet Teşekküllerini Yeniden Düzenleme Komisyonu, Türk Standartları Enstitüsü Muhasebe Standartları Özel Daimi Komitesi, SPK, Bankacılık Düzenleme ve Denetleme Kurumu (BDDK) şeklinde sıralanabilir. Ancak, her bir otoritenin kendisine tabi işletmelere yönelik farklı düzenlemeler getirmesi, muhasebe alanında çok başlı bir yapının ortaya çıkmasına yol açmıştır. Bu nedenle, muhasebe alanında uygulama birliğinin sağlanması amacıyla yönelik TMS ve TFRS’leri oluşturma görevi ilk başta TÜRMOB bünyesinde kurulan TMSK’ya verilmiştir. Daha sonra bu görev TMSK’ya devredilmiştir. 2011 yılında 660 Sayılı KHK’nın yürürlüğe konulmasıyla birlikte Türkiye’de muhasebe ve denetim alanında standart yayımlama görevi KGK’ya verilmiştir. Günümüzde, KGK muhasebe ve finansal raporlama standartlarının yayımlanması, geliştirilmesi ve uygulanması noktasında Türkiye’deki en önemli kuruluştur.

Bu çalışmada, muhasebe ve finansal raporlamada ülkeler arasında görülen farklılıkları ortadan kaldırmak ve bu alanda uygulama birliğini sağlamak üzere uygulamaya konulan “Muhasebe Standartları” ve “Finansal Raporlama Standartları”nın oluşturulmasına yön veren ve bu standartların yayımlanmasında önemli rolleri bulunan uluslararası ve Türkiye’deki kurum ve kuruluşlar ele alınmıştır. Ayrıca, bu kuruluşların yayımlamış oldukları standart çalışmalarına her bir kuruluş özelinde ayrıntılı olarak yer verilmiştir. Bu çalışma ışığında, muhasebe ve finansal raporlama alanında ülkeler arasında görülen uygulama farklılıklarının ve bu alandaki çok başlı yapının ortadan kaldırılmış olması nedeniyle daha şeffaf, gerçeğe uygun, karşılaştırılabilir ve güvenilir finansal bilgilerin raporlanmasına önemli bir zemin hazırlanmış olduğunu ifade etmek mümkündür.

KAYNAKÇA

- Adzis, A. A. (2012). *The Impact of International Financial Reporting Standards (IFRS) on Bank Loans Loss Provisioning Behaviour and Bank Earnings Volatility*. Unpublished Doctoral Thesis, Massey University, New Zealand.
- Akay, H. ve Ataman Akgül, B. (2004). *Uluslararası Muhasebe Standartları ve Türkiye’de Uygulama Etkinliğine İlişkin Bir Araştırma*. İstanbul: Türkmen Kitabevi.
- Akarçay Ögüz, A. (2007). *Türkiye Muhasebe Standardı-TMS 37: Karşılıklar, Koşullu Borçlar ve Koşullu Varlıklar Standardı’nın İncelenmesi ve Türkiye Açısından Değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Aksoy, T. (2005). Finansal Muhasebe ve Raporlama Standartlarında Uyumlaştırma ve UMS/IFRS Bazında Küresel Muhasebe Standartları Setine Yöneliş Eğilimi. *Mali Çözüm Dergisi*, (71): 182-199.
- Arıkan, Y. (1996). Uluslararası Muhasebe Standartları ve Türkiye Uygulaması. *Mali Çözüm Dergisi*, (36): 60-70.
- Ball, R. (2006). International Financial Reporting Standards (IFRS): Pros and Cons for Investors. *Accounting and Business Research*, 36(1): 5-27.
- Barth, M. E., Landsman, W. R. and Lang, M. H. (2008). International Accounting Standards and Accounting Quality. *Journal of Accounting Research*, 46(3): 467-498.
- Başpınar, A. (2004). Türkiye’de ve Dünyada Muhasebe Standartlarının Oluşumuna Genel Bir Bakış. *Maliye Dergisi*, (146): 42-57.
- BDDK (2017). BDDK Hakkında. Web: http://www.bddk.org.tr/WebSitesi/turkce/Kurum_Bilgileri/BDDK_Hakkinda/BDDK_Hakkinda.aspx, adresinden 20.04.2017’de alınmıştır.

- Bostancı, S. (2002). Küreselleşen Muhasebede Standartlaşma ve Türkiye Muhasebe Standartları Kurulu. *Mali Çözüm Dergisi*, (59): 72-79.
- Chapple, S. H. (2014). *Adoption of International Financial Reporting Standards in Australia: Structure, Agency and Unintended Consequences*. Unpublished Doctoral Thesis, University of Wollongong, Australia.
- Chikwemma, M. P., Ursula, E. N. and Sunday, A. A. (2016). International Financial Reporting Standards for Small and Medium Enterprise (IFRS for SMES) and the Statement of Accounting Standards (SAS): A Comparative Study. *International Journal of Advance Research and Innovation*, 4(4): 676-682.
- Çelik, E. (2012). *Türkiye Finansal Raporlama Standartları (TFRS)'nin Varlıkların Değerlemesi Hususunda Getirdiği Yenilikler: Serbest Muhasebeci Mali Müşavirlerin Bilgi Düzeylerinin Tespitine Yönelik Bir Araştırma*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Çiftçi, Y. (1997). Türkiye’de ve Dünyada Muhasebe Standartlarının Gelişimi ve Uluslararası Uyumlaştırma Çalışmaları. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 26(2): 169-189.
- Çiftçi, Y. ve Erserim, A. (2008, 24-27 Nisan). *Muhasebe Standartlarında Uluslararası Uyumlaştırma Çalışmaları ve Türkiye’deki Durumun İncelenmesi*. Uluslararası Sermaye Hareketleri ve Gelişmekte Olan Piyasalar Sempozyumu, Bandırma.
- Duman, F. C. (2007). *18 Nolu Türkiye Muhasebe Standardında Hasılatın Oluşumu*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Başkent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Ebimobowei, A. (2012). Convergence of Accounting Standards: The Continuing Debate. *Asian Journal of Business Management*, 4(2): 159-165.
- Elitaş, C. ve Elitaş, B. L. (2010, 14-15 Kasım). *Kamuyu Aydınlatma ve Şeffaflık Bağlamında Hukuki Düzenlemelerin Yapıları: Sarbanes-Oxley Yasası ve Alman 10 Adım Programının Karşılaştırılması*. VII. Uluslararası Muhasebe Konferansı, İstanbul.
- FASB (2017). About the Fasb. Web: <http://www.fasb.org/cs/ContentServer?c=Page&pagename=FASB%2FPage%2FSectionPage&cid=1176154526495>, adresinden 12.04.2017’de alınmıştır.
- Fülbier, R. U., Hitz, J. M. and Sellhorn, T. (2009). Relevance of Academic Research and Researchers’s Role in the IASB’s Financial Reporting Standard Setting. *Abacus: A Journal of Accounting, Finance and Business Studies*, 45(4): 455-492.
- Gökçen, G., Ataman, B. ve Çakıcı, C. (2016). *Türkiye Finansal Raporlama Standartları Uygulamaları* (2. Baskı). İstanbul: Beta Yayınları.
- Güleryüz, M. (2014). *Finansal Araçların Vergi Usul Kanunu ve Türkiye Muhasebe/Finansal Raporlama Standartları’na Göre İncelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Okan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Hines, T. M. (2007). International Financial Reporting Standards: A Guide to Sources for International Accounting Standards. *Journal of Business & Finance Librarianship*, 12(3): 3-26.
- Huber, W. D. (2016). Public Accounting and the Myth of the Public Interest. *Journal of Accounting, Ethics and Public Policy*, 16(2): 251-272.
- Hüseyinov, İ. (2015). *Uluslararası Finansal raporlama Standartlarına (UFRS) Göre Maddi Duran Varlıkların Değerlemesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- IASB (2017). International Financial Accounting Standards Board (IASB). Web: <http://www.ifrs.org/About-us/IASB/Pages/Home.aspx>, adresinden 17.02.2017’de alınmıştır.
- İbiş, C. ve Akarçay, A. (2003, 16-19 Nisan). *IOSCO Deklarasyonu ve Menkul Kıymet Borsalarında IAS’ın Uygulanması Süreci*. VI. Uluslararası Muhasebe Sempozyumu, İstanbul.
- İbiş, C. ve Özkan, S. (2006). Uluslararası Finansal Raporlama Standartları (UFRS)’na Genel Bakış. *Mali Çözüm Dergisi*, (74): 25-74.
- IFAC (2017). History. Web: <https://www.ifac.org/about-ifac/organization-overview/history>, adresinden 11.04.2017’de alınmıştır.
- IOSCO (2017). About Iosco. Web: https://www.iosco.org/about/?subsection=about_iosco, adresinden 11.04.2017’de alınmıştır.
- Kaya, G. A. (2013). *Türkiye Muhasebe-Finansal Raporlama Standartları’na Göre Finansal Araçların Muhasebeleştirilmesi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Malatya.
- Keleş, D. (2013). *6102 Sayılı Yeni Türk Ticaret Kanunu Kapsamında Bağımsız Denetim Göreviyle Yetkilendirilecek Muhasebe Meslek Mensuplarının Denetimle İlgili Görüşlerinin Tespitine İlişkin Ordu İlinde Bir Araştırma*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Niğde.
- KGK (2017). KGK Tanıtım Kitapçığı. Web: <http://www.kgk.gov.tr/Home/>, adresinden 22.04.2017’de alınmıştır
- Kıracı, M. ve Köse, T. (2002). IASC, FASB, TMSDESK’teki Muhasebe Standartları Oluşturma Süreci ve Uyumlaştırma. *Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(1): 48-70.
- Kocamaz, H. (2012). Uluslararası Muhasebe Standartlarının Dünyada ve Türkiye’de Oluşum ve Gelişim Süreci. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İİBF Dergisi*, 2(2): 105-120.
- Koç Yalkın, Y. (2010). *Genel Muhasebe - İlkeler ve Uygulamalar*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Koparal, C., Tonus, H. Z., Ersoy, N. F., Aydın, N., Güllüpinar, F. ve Önce, S. (2012). *Uluslararası İşletmecilik*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayını.
- Oğlakçı, D. (2016). *Maddi Duran Varlıkların UMS ve VUK’a Göre Karşılaştırmalı İncelenmesi ve Konuyla İlgili Yapılan Örnek Çalışma*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Okan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Orban Mrs. Tamas Dekan, I. and Kiss, A. (2015). Measurement of Agricultural Activities According to the International Financial Reporting Standards. *Procedia Economics and Finance*, (32): 777-783.

- Özkök, S. (2000). Avrupa Birliği'ne Üye Ülkeler Arasında Muhasebe Standartlarını Uyumlaştırma Çabaları. *Muhasebe ve Denetime Bakış Dergisi*, (2): 87-94.
- Parlakkaya, R. (2004). Muhasebede Uluslararası Uyum ve Avrupa Birliği Sürecinde Türkiye'de Muhasebe Uyumlaştırma Çalışmaları. *Selçuk Üniversitesi İİBF Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, (7): 119-139.
- Sağlam, N. (2001). *Bölümsel Raporlama ve Uygulaması*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Yayınları.
- Sağlam, N., Şengel, S. ve Öztürk, B. (2009). *UFRS-UMS Uyumlu TMS-Türkiye Muhasebe Standartları Uygulaması* (3. Baskı). Ankara: Maliye ve Hukuk Yayınları.
- Shim, J. K. and Siegel, J. G. (2000). *Dictionary of Accounting Terms* (Third Edition). New York: Barron's Educational Series.
- SPK (2017). Sermaye Piyasası Kurulu'nun Oluşumu. Web: <http://www.spk.gov.tr/indexcont.aspx?action=showpage&showmenu=yes&menuid=0&pid=1&subid=1&submenuheader=1>, adresinden 18.04.2017'de alınmıştır.
- Sürmen, Y. ve Dinç, E. (1996). *Türkiye'de Genel Muhasebe'nin Dünü, Bugünü ve Eleştirisi*. Ankara: SPK yayınları.
- Şahin, E. (2010). *Uluslararası Muhasebe Standartları Çerçevesinde oluşturulan TMS-16, TMS-36, TMS-38 Muhasebe Standartlarının Tekdüzen Muhasebe Sistemi ile Karşılaştırılması ve Çorum'da Bir Sanayi İşletmesi Örneği*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çorum.
- TMUD (2017). Türkiye Muhasebe Uzmanları Derneği. Web: <http://www.tmud.org.tr/DocumentPage.aspx?MenuID=13>, adresinden 17.04.2017'de alınmıştır.
- Timoşenko, V. (2007). *Uluslararası Finansal Raporlama Standartları (IFRS) ve Kırgızistan'daki Uygulama Etkinliğine İlişkin Bir Araştırma*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bişkek.
- Tokay, S. H. (1987). *Muhasebede Standartlaştırma Çalışmalarının İncelenmesi ve Türkiye Açısından Değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Üstündağ, S. (2000). Muhasebe Standartları Oluşturulması Süreci. *Muhasebe ve Denetime Bakış Dergisi*, (1): 31-57.
- Üstünel, B. (2005). 2006 Yılı Türkiye Muhasebe Standartlarının Yılı Olacak. *Mali Çözüm Dergisi*, (72): 18-20.
- Yavuz, M. (2011). Bağımsız Denetim Kuruluşları ve Bağımsız Denetçiler Üzerinde Kamu Denetimi ve Gözetimi. *Mali Çözüm Dergisi*, (107): 147-162.
- Yazıcı, M. (2003). Muhasebe Standartlarının Tanımı. *Muhasebe ve Finans Dergisi*, (18): 33-37.
- Zeff, S. A. (2012). The Evolution of the IASC into the IASB and the Challenges It Faces. *The Accounting Review*, 87(3): 807-837.
- 660 Sayılı Kamu Gözetimi, Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumu'nun Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname (02.11.2011 tarih ve 28103 Sayılı Resmi Gazete)

THE ASSOCIATION BETWEEN SENSORY PERCEPTIONS AND UPPER LIMB FUNCTIONALITY IN WOMEN WITH BREAST CANCER-RELATED LYMPHEDEMA

Emine Baran, PT, PhD

Hitit University, Faculty of Health Sciences, Department of Physiotherapy and Rehabilitation
ORCID NO: 0000-0003-4974-6543

Türkan Akbayrak, PT, PhD, Prof

Hacettepe University, Faculty of Physical Therapy and Rehabilitation
ORCID NO: 0000-0001-5840-5252

ABSTRACT

The aim of this study was to examine the association between sensory perceptions and upper limb functionality in women with breast cancer-related lymphedema (BCRL).

Thirty-six women with lymphedema at least 6 months after breast cancer treatments were included in this study. The severity of lymphedema of the participants was determined by measuring the circumference between the affected and unaffected extremities. Sensory perceptions were evaluated with Semmes-Weinstein Monofilaments (SWM) on the affected side, on the volar region of the forearm, 10 cm distal to the elbow crease. Upper limb functionality was assessed with the Minnesota Manual Dexterity Test (MMDT) and Lymphedema Functioning, Disability and Health Questionnaire (Lymph-ICF). Spearman test was used for statistical analysis. Statistical significance level was determined as $p < 0.05$.

The mean age of the participants was 60.3 ± 9.1 years, mean body mass index was 29.3 ± 3.9 kg/m^2 , and mean lymphedema duration was 46 ± 35.1 months. There was a statistically significant, positive and moderate correlation between SWM test values and MMDT (ability to place: $r = 0.445$, $p = 0.007$ and ability to turn and place: $r = 0.435$, $p = 0.08$). There was a positive and good correlation between SWM values and LYMPH-ICF total score ($r = 0.628$, $p < 0.001$). When the subscales of the LYMPH_ICF questionnaire were examined, there was a positive and moderate correlation between the SWM values and the physical function score ($r = 0.511$, $p = 0.001$), and a positive and moderate correlation between the household activities and SWM values ($r = 0.563$, $p < 0.001$).

Based on the results of this study, it seems that decreased sensory perception in women with BCRL may be associated with upper limb dysfunction. It may be beneficial to include women with BCRL in sensory assessment/education programs. Further studies with detailed sensory evaluations including electrophysiological tests at multiple sites and additional upper limb functional assessments are needed.

Key Words: Lymphedema, Functionality, Sensory Perception, Semmes-Weinstein, Minnesota Manual Dexterity Test

INTRODUCTION

Breast cancer is the most common cancer among women. It constitutes approximately 30% of all female cancers. With the advances in breast cancer treatment and the increase in survival rates, the frequency of breast cancer related lymphedema (BCRL) increased. Lymphedema is defined as the increase of protein-rich fluid in the interstitium. Women with

lymphedema more frequently report upper extremity symptoms such as arm pain, numbness or feeling of heaviness (1).

Disturbances in sensory perceptions such as numbness, paresthesia, loss of strength, and pain, have been reported after breast cancer treatments (2). While there are several studies in the literature on physical, functional, emotional disturbances in women with BCRL, the effects of sensory perceptions on upper limb functionality in women with BCRL have not been identified until now. Therefore, the aim of this study was to investigate the effects of sensory perceptions on upper limb functionality in women with BCRL.

METHODS

Women who had received unilateral breast cancer treatments with and without lymphedema and who had completed active breast cancer treatments at least 6 months previously, were recruited. Women with unilateral BCRL who had completed active breast cancer treatment at least 6 months before were recruited for this study. Inclusion criteria were as follows; >18 years old and literate. They were excluded in the presence of any of the followings: bilateral involvement, current recurrence of breast cancer, pre-existing neuro-musculo-skeletal conditions, edema due to other reasons (e.g. primary lymphedema, kidney, heart or liver diseases).

A flexible tape was used to measure circumference at the wrist (ulnar styloid) and each 5-cm segment till axilla. The severity of lymphedema was determined by the difference between the affected and unaffected arms (non-lymphedema <2 cm, moderate lymphedema: 3-5 cm difference; severe lymphedema: >5 cm difference) (3).

Semmes-Weinstein monofilaments (SWM) were used to assess tactile sensitivity of the upper limb. Sensory assessments were applied in the volar region of the forearm, 10 cm distal to the midpoint of the medial and lateral epicondyle. Each limb was tested beginning with the smallest diameter monofilament and progressed successively larger diameter monofilaments, until the correct responses were obtained (4, 5).

Upper limb functionality was assessed with the Minnesota Manual Dexterity Test (MMDT) and Lymphedema Functioning, Disability and Health Questionnaire (Lymph-ICF). The Minnesota Manual Dexterity Test (MMDT) was introduced in 1991 by Lafayette Instrument Company. This test has been applied to measure manual dexterity function in persons with impairments and assessment of functional outcomes of upper limb (6). Lymph-ICF questionnaire consists of 28 questions with five domains: physical function, mental function, general tasks/household, mobility, and life domains/social life. Each question is scored on an 11-point scale. The patients are asked to score their average impairments in function, activity limitations, and participation restrictions due to lower limb lymphedema during the past two weeks (7). Spearman test was used for statistical analysis.

RESULTS

The mean age of the participants was 60.3 ± 9.1 years, mean body mass index was 29.3 ± 3.9 kg/m², and mean lymphedema duration was 46 ± 35.1 months. Detailed physical, sociodemographic and medical findings of the participants are presented in Table 1.

Table 1. Patient characteristics

Patient Characteristics	n = 36
Age (years)	60.3 ± 9.1
BMI (kg/m²)	29.3 ± 3.9
Lymphedema duration (months)	46 ± 35.1
Education level (years)	8.8 ± 3.7
Lymphedema severity	
Moderate	15 (41.7%)
Severe	21 (58.3%)
Lymph node dissection (n)	23.1 ± 9.4
Chemotherapy (cure number)	5.1 ± 1.2
Radiotherapy (day number)	25.5 ± 2.6

Data is presented mean ± standard deviation or number (percentage) BMI: body mass index.

The SWM, MMDT and LYMPH-ICF values of the patients are presented in Table 2.

Table 2. The Semmes-Weinstein Monofilament, Minnesota Manual Dexterity Test, and LYMPH-ICF questionnaire values of the patients

Measurements	n=36
Semmes-Weinstein Monofilaments	3.22 (2.83-3.78)
Minnesota Manual Dexterity Test (minutes)	
Ability to place	1.24 ± 0.11
Ability to turn and place	1.22 ± 0.1
Lymph-ICF Questionnaire	
Total score	38.8 ± 14.3
Physical function	41.2 ± 17.8

Mental function	26.1 ± 20.4
Household activities	41.8 ± 21.7
Mobility activities	49.3 ± 19.2
Life and social activities	27.5 ± 17.2

Data is presented mean ± standard deviation or median (interquartile range).

There were statistically significant, positive and moderate correlations between SWM test values and MMDT (ability to place: $r=0.445$, $p=0.007$ and ability to turn and place: $r=0.435$, $p=0.08$). There were positive and good correlations between SWM values and LYMPH-ICF total score ($r=0.628$, $p<0.001$). When the subscales of the LYMPH_ICF questionnaire were examined, there were positive and moderate correlations between the SWM values and the physical function score ($r=0.511$, $p=0.001$), and positive and moderate correlations between the household activities and SWM values ($r=0.563$, $p<0.001$) (Table 3).

Table 3. Correlations of Semmes-Weinstein Monofilament values with functionality test values

Functionality tests	Semmes-Weinstein Monofilaments
	r, p
Minnesota Manual Dexterity Test (sec)	
Ability to place	$r=0.445$, $p=0.007^*$
Ability to turn and place	$r=0.435$, $p=0.08^*$
Lymph-ICF Questionnaire	$r=0.628$, $p<0.001^*$
Physical function	$r=0.511$, $p=0.001$
Mental function	$r= 0.186$, $p=0.277$
Household activities	$r=0.563$, $p<0.001^*$
Mobility activities	$r=0.241$, $p=0.156$
Life and social activities	$r=0.05$, $p=0.771$

(*): statistically significant difference ($p<0.05$)

CONCLUSION

Based on the results of this study, it seems that decreased sensory perception in women with BCRL may be associated with upper limb dysfunction. It may be beneficial to include women with BCRL in sensory assessment/education programs. Further studies with detailed sensory evaluations including electrophysiological tests at multiple sites and additional upper limb functional assessments are needed.

REFERENCES

1. Orhan C, Üzelpasaci E, Baran E, Nakip G, Özgül S, Aksoy S, et al. The Reliability and Validity of the Turkish Version of the Lymphedema Life Impact Scale in Patients With Breast Cancer–Related Lymphedema. *Cancer nursing*. 2020;43(5):375-83.
2. Smoot B, Wong J, Cooper B, Wanek L, Topp K, Byl N, et al. Upper extremity impairments in women with or without lymphedema following breast cancer treatment. *Journal of cancer survivorship*. 2010;4(2):167-78.
3. Committee E. The diagnosis and treatment of peripheral lymphedema: 2016 consensus document of the International Society of Lymphology. *Lymphology*. 2016;49(4):170-84.
4. Moberg E. Objective methods for determining the functional value of sensibility in the hand. *The Journal of bone and joint surgery British volume*. 1958;40(3):454-76.
5. Çiğdem Öksüz BSA. Somatik Duyular. In: A. Ayşe Karaduman ÖTY, editor. *Fizyoterapi ve Rehabilitasyon 1 Genel Fizyoterapi*. Ankara: Hipokrat Kitabevi & Pelikan Kitabevi; 2016. p. 299-312.
6. Wang Y-C, Wickstrom R, Yen S-C, Kapellusch J, Grogan KA. Assessing manual dexterity: Comparing the WorkAbility Rate of Manipulation Test with the Minnesota Manual Dexterity Test. *Journal of Hand Therapy*. 2018;31(3):339-47.
7. Kostanoglu A, Hosbay Z, Tarakci E. Lymphoedema functioning, disability and health questionnaire Turkish version: translation, cross-cultural adaptation and validation. *Journal of physical therapy science*. 2016;28(6):1728-32.

VIRAL PATHOGENS WITH ECONOMIC IMPACT FOR AQUACULTURE

Kapka Mancheva

Institute of Biophysics and Biomedical Engineering, Bulgarian Academy of Sciences;
Bulgaria, 1113 Sofia, 23 Acad. G. Bonchev Str.;
<https://orcid.org/0000-0002-9792-487X>

Svetla Danova

The Stephan Angeloff Institute of Microbiology, Bulgarian Academy of Sciences;
Bulgaria, 1113 Sofia, 26 Acad. G. Bonchev Str
<https://orcid.org/0000-0001-5819-2904>;

Neli Vilhelmova-Ilieva

The Stephan Angeloff Institute of Microbiology, Bulgarian Academy of Sciences;
Bulgaria, 1113 Sofia, 26 Acad. G. Bonchev Str
<https://orcid.org/0000-0003-4772-447>

Lora Simeonova

The Stephan Angeloff Institute of Microbiology, Bulgarian Academy of Sciences;
Bulgaria, 1113 Sofia, 26 Acad. G. Bonchev Str
<https://orcid.org/0000-0002-3452-908X>

Lili Dobрева

The Stephan Angeloff Institute of Microbiology, Bulgarian Academy of Sciences;
Bulgaria, 1113 Sofia, 26 Acad. G. Bonchev Str
<https://orcid.org/0000-0002-7776-3554>

Georgi Atanasov

Institute of Biodiversity and Ecosystem Research, Bulgarian Academy of Sciences;
Bulgaria, 1113 Sofia, 25 Acad. G. Bonchev Str.
<https://orcid.org/0000-0003-3750-1557>

SUMMARY

Aquaculture practices provide an increasing part of the human food and are a major economic resource in many countries. However, keeping a large number of fish together increases the risk of disease outbreaks, including viral infections. Viral diseases can cause mass morbidity and high mortality rate either in farmed and wild fish populations. Fish viral pathogens are very difficult for direct treatment, especially in open water environment, because of that, it is a great challenge to prevent viral outbreaks and to determinate temperature range in which outbreaks occur.

The number and the distribution of fish viral pathogens worldwide rapidly grow. There are both DNA and RNA viruses that are in special supervision because generate significant economic losses infecting commercially important fish, both cultured and wild catch. The World Organization for Animal Health has a list of eleven reportable viral fish diseases: Epizootic haematopoietic necrosis, Infectious salmon anaemia, Infectious haematopoietic necrosis, Koi herpesvirus disease, Oncorhynchus masou virus disease, Red sea bream iridovirus disease, Salmonid alphavirus disease, Spring viraemia of carp, Tilapia lake virus disease, Viral encephalopathy and retinopathy, Viral haemorrhagic septicaemia [www.oie]. These viral diseases can be characterised with 95% morbidity and over 95% mortality of the infected fish [www.cabi]. Even if mortality is lower, these diseases induce huge economic losses, affecting fish biomass, slowing fish growth rate and decreasing fillet quality [www.oie]. Also, fish with viral diseases are more susceptible to bacterial infections which additionally increase health damages and induce financial losses.

In this paper we propose a short description about geographic distribution, temperature range of the outbreaks, morbidity and mortality, typical host species, and typical clinical signs of the diseases caused by *Epizootic haematopoietic necrosis virus* (EHNS), *Infectious salmon anaemia virus* (ISAV), *Infectious haematopoietic necrosis virus* (IHNV), *Koi herpesvirus* (KHV), *Oncorhynchus masou virus* (OMV), *Red sea bream iridovirus* (RSBI), *Salmonid alphavirus* (SA), *Spring viraemia of carp virus* (SV), *Tilapia lake virus* (TiLV), *Viral nervous necrosis virus* (VNNV), *Viral haemorrhagic septicaemia virus* (VHSV).

Keywords: fish virus, aquaculture, economic losses

INTRODUCTION

Aquaculture is one of the fastest growing agricultural sectors of our time. The increase in aquaculture production around the world can be exemplified: Lesotho with an increase of 6450%, Rwanda with an increase of 909.5% and Ukraine with 590.8% [Bostock, 2010]. World leader in aquaculture production is Asia with 91% in quantity and 71% in value. In 2016 the aquaculture production sector in Europe amounts to 1.32 million tons with a turnover of around 3.99 billion euros [www.fao].

Over the years, aquaculture sector has undergone numerous technological and biological innovations and changes to meet the growing demand. Production is steadily increasing with the introduction of new technologies aimed at intensification. New specialized feeds with growth stimulants, hormones and antibiotics are being used. The application of these techniques undoubtedly leads to more intensive production, but their routine use causes more serious complications for animals and humans. At this stage, the sustainability of the sector could be at stake [Cabello, 2006]. Excessive use of large quantities of antibiotics can lead to a serious risk of developing antibiotic resistance which is detrimental to industrial fish production [Aldemar, 1998]. Studies have shown that microbiota in aquaculture are more resistant to antibiotics than microorganisms in environments that are not exposed to antibiotics [Austin, 1988]. Although resistance to fish pathogens has serious implications for the aquaculture sector, even worse future can be predicted if such resistance is spread to human pathogens [Levy, 1998].

Fish viral diseases are one of the serious problems in aquaculture sector that cause huge economic losses. Up to date, no specific therapy has been approved, including specific antiviral drugs. In science literature have been described contradictory data about the efficacy of some anti-viral vaccines. These observations describe the need of better knowing about fish viral pathogens. There are a huge number of fish pathogens but eleven viral diseases are reportable to the World Organization for Animal Health [www.oie].

DEVELOPMENT

Epizootic haematopoietic necrosis is confirmed in Australia, Europe and North America [www.oie]. Viral outbreaks are observed at temperatures between 11°C - 17°C. In specific host red fin perch (*Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758), often morbidity reach 100% and mortality is over 95%. Another hosts are rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792), European catfish (*Silurus glanis* Linnaeus, 1758), barramundi (*Lates calcarifer* Bloch, 1790), turbot (*Psetta maxima* Linnaeus, 1758), Atlantic salmon (*Salmo salar* Linnaeus, 1758), etc. The disease could be characterised by mortalities due to necrosis of the liver, spleen, haematopoietic tissues of the kidney and necrosis of other tissues [Hedrick et al., 1992]. All fish stages could be affected by the virus, but mortality is highest in fingerlings and juvenile fish [Whittington et al., 2010]. The mortality in wild red fin perch (*P. fluviatilis*) populations reach over 95%, but in populations of cultured rainbow trout (*O. mykiss*) it could be limited to 5% [Whittington et al., 2010].

Infectious salmon anaemia is confirmed as endemic and restricted disease in farmed fish in UK, Canada and USA [www.oie]. The disease has been found exclusively in salmonid species, e.g. Atlantic salmon (*S. salar*), coho salmon (*Oncorhynchus kisutch* Walbaum, 1792), Atlantic cod (*Gadus morhua* Linnaeus, 1758), saithe (*Pollachius virens* Linnaeus, 1758), etc. [www.cabi; EFSA, 2012; Kibenge et al., 2001]. The disease could be acute form or chronic [Rimstad et al., 2011]. Clinical signs could vary from lack of pathological changes to severe lesions, depending on the viral dose, water temperature, fish stage, and immune status of the host. The most typical signs are anaemia and circulatory disturbances. External signs are pale gills, local eyes and skin haemorrhages, exophthalmia, scale oedema. Internal signs are ascites and haemorrhagic liver necrosis, renal interstitial haemorrhage and tubular nephrosis [Aamelfot et al., 2014]. Viral outbreaks are at temperatures 18°C - 20°C. In *S. salar* morbidity is over 95%, daily mortality is low, but accumulated mortality could reach more than 80% for several months [Jones et al., 1999].

Infectious haematopoietic necrosis is confirmed in Asia, Europe and North America [www.oie]. Viral outbreaks are at temperatures 10°C - 15°C. Clinical signs include skin darkening, pale gills, exophthalmos, petechial haemorrhages, empty gut and ascetic fluid. Morbidity is over 95%, and mortality in rainbow trout (*O. mykiss*) varies from 65% to 100%. Viral particles had been isolated in a wide variety of species, Atlantic salmon (*S. salar*), brown trout (*Salmo trutta* Linnaeus, 1758), European eel (*Anguilla anguilla* Linnaeus, 1758), Black Sea salmon (*Salmo trutta labrax* Pallas, 1814), pike (*Esox lucius* Linnaeus, 1758), grayling (*Thymallus thymallus* Linnaeus, 1758), European seabass (*Dicentrarchus labrax* Linnaeus, 1758), etc. [www.cabi].

Koi herpesvirus disease is confirmed in Asia, Europe, Canada and USA [www.oie]. Viral outbreaks are at temperatures between 13°C - 23°C. The virus often causes 100% morbidity and over 90% mortality in koi carp (*Cyprinus rubrofuscus* Lacepède, 1803), common carp (*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758) and its coloured hybrid varieties [Hedrick et al., 2000; Haenen et al., 2004]. Clinical signs include gill lesions, gill and skin necrosis, food refusal and lethargy, uncoordinated swimming, respiratory distress, sunken eyes, enormous mucus production causing bleeding gills, skin and fins [www.cabi]. The virus affects carps from fingerlings to adult fish [Haenen et al., 2004].

Oncorhynchus masou virus disease is confirmed in Asia, Europe and USA but now is present only in Japan and Kuwait [www.oie]. Viral outbreaks are at temperatures between 10°C - 15°C. Susceptible to the virus are only Salmonid species, e.g. Sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka* Walbaum in Artedi, 1792), cherry salmon (*Oncorhynchus masou* Jordan & Oshima, 1919), chum salmon (*Oncorhynchus keta* Walbaum, 1792), coho salmon (*O. kisutch*) and rainbow trout (*O. mykiss*) [Kimura et al., 1983]. During the initial infection mortality is high, and clinical signs include lethargy, anorexia, darkening of the body, skin ulcers. Four to eighteen months later, survived fish develop cutaneous carcinoma. Tumours and ulcers around the mouth, on the fins, operculum, cornea and all body surface [www.cabi]. In cultured coho salmon (*O. kisutch*) and rainbow trout (*O. mykiss*) morbidity is over 95%, and mortality varies from 40% to 100% [Furihata et al., 2003; www.cabi].

Red sea bream iridovirus disease is now present in Japan, Malaysia, South Korea [www.oie]. Viral outbreaks are at temperatures between 20°C - 28 °C. The virus cause over 95% morbidity and 100% mortality in red sea bream (*Pagrus major* Temminck & Schlegel, 1843). Viral particles are isolated from more than 30 marine fish species, including cultured species [www.cabi]. Diseased fish are lethargic, exhibit severe anaemia, petechiae of the gills, and enlargement of the spleen. Clinical signs include appearance of enlarged cells of the spleen, heart, kidney, liver and gills [www.oie].

Salmonid alphavirus disease is confirmed in some European countries [www.oie]. Viral outbreaks are at temperatures between 13°C - 17°C. Susceptible to the virus are

worldwide farms with Atlantic salmon (*S. salar*) and rainbow trout (*O. mykiss*) but the virus has also been isolated from wild common dab (*Limanda limanda* Linnaeus, 1758), long rough dab (*Hippoglossoides platessoides* Fabricius, 1780), plaice (*Platessa platessa* Linnaeus, 1758), brown trout (*S. trutta*) [www.oie]. During the outbreaks, morbidity is over 95%, and the mean mortality in cultured Atlantic salmon (*S. salar*) and cultured rainbow trout (*O. mykiss*) could reach 7% for 2-3 months but economic losses are huge [Jansen et al., 2010]. Clinical signs of the disease include discoloured liver, petechiae on the pyloric caeca and visceral fat, and ascites in the intraperitoneal cavity [McLoughlin and Graham, 2007]. Mortality, biomass losses, slow growth rate and decreased fillet quality are the major consequences of the infection and the reason for economic losses [Aunsmo et al., 2010].

Spring viraemia of carp virus is confirmed in China, Europe, USA, Brazil [www.oie]. Viral outbreaks are at temperatures between 5°C - 18°C. In common carp (*C. carpio*) morbidity is over 95%, and mortality reach 90% at 10°C -12°C [www.cabi]. The virus has a wide range of cyprinid and non-cyprinid fish species hosts: common carp (*C. carpio*), koi carp (*C. rubrofuscus*), grass carp (*Ctenopharyngodon idella* Valenciennes in Cuvier and Valenciennes, 1844), silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix* Valenciennes, 1844), crucian carp (*Carassius carassius* Linnaeus, 1758), tench (*Tinca tinca* Linnaeus, 1758), bream (*Abramis brama* Linnaeus, 1758), European catfish (*S. glanis*), pike (*E. lucius*), rainbow trout (*O. mykiss*), Siberian sturgeon (*Acipenser baerii* Brandt, 1869), Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1758), etc. Clinical signs of the disease are non-specific. Infected fish usually swim slowly on one sides, haemorrhages in fin bases, eyes and gills skin darkens and exophthalmia are observed[www.cabi].

Tilapia lake virus disease is confirmed in Israel, Ecuador, Egypt, Colombia, Thailand, India, Malaysia, Philippines [www.oie]. Viral outbreaks are at temperatures between 22°C - 32°C. Clinical signs include lethargy, loss of appetite, respiratory distress, changes in body colour (darkening or lightening), haemorrhagic dermal lesions, scale protrusion, exophthalmos and opacity of the eye lens, abdominal distension. All Cichlidae species are susceptible, the virus infects tilapia species, e.g. Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1758), red tilapia (*Oreochromis* spp.), blue tilapia (*Oreochromis aureus* Steindachner, 1864), hybrid tilapia (*Oreochromis niloticus* × *Oreochromis aureus*). All fish stages are susceptible to the virus: fertilized eggs, yolk-sac larvae, fries, fingerlings, and adults. In cultured Nile tilapia (*O. niloticus*) morbidity is over 95%, daily mortality varies between 2-3% per day for several days, but cumulative mortality is up to 90% [www.cabi].

Viral encephalopathy and retinopathy is caused by viral nervous necrosis virus and is confirmed worldwide [www.oie]. Viral outbreaks are at wide temperature range 15°C - 30°C. The disease has been confirmed in over 160 freshwater and seawater fish species, including all cultured marine fish species [www.oie]. The most commonly and severely affected fish species are: sea bass (*Dicentrarchus labrax* Linnaeus, 1758), barramundi (*Lates calcarifer* Bloch, 1790), grouper (*Ephinephelus* spp.), flatfish (*Solea* spp.), turbot (*Scophthalmus maximus* Linnaeus, 1758), olive flounder (*Paralichthys olivaceus* Temminck and Schlegel, 1846), striped jack (*Pseudocaranx dentex* Bloch and Schneider, 1801), jacks (*Trachinotus* spp.), drum (*Umbrina cirrose* Linnaeus, 1758), meagre (*Argyrosomus regius* Asso, 1801), red drum (*Sciaenops ocellatus* Linnaeus, 1766), white weakfish (*Atractoscion nobilis* Ayres, 1860), etc. [www.oie]. Clinical signs of the disease include varieties in skin colour, anorexia, lethargy, nervous hyper excitability behaviour caused by lesions in the brain and retina which cause blindness, and typical abnormal swimming behaviour which is characterized by swirling and circular movements that alternate with periods of lethargy. Morbidity is 100%, mortality varies depending on water temperature and fish stage. Younger fish are more susceptible, and in larvae and juveniles the beginning of the disease could be hyperacute with 80-100% mortality observed in cultured sea bass (*D. labrax*) [www.cabi].

Viral haemorrhagic septicaemia is confirmed in Europe, Canada, USA, South Korea, Atlantic Ocean, Pacific Ocean [www.oie]. Viral outbreaks are at temperatures 9°C - 12°C. The virus has a wide host range, and over 80 freshwater and seawater fish species are suspected [www.oie]. Morbidity is 100%. Mortality in freshwater rainbow trout (*O. mykiss*) and also in various wild marine fish species reach 100%, but it could occur without any significant clinical signs. The most common and typical clinical signs in infected fish are lethargy and abnormal swimming behaviour, haemorrhages, exophthalmos and enlarged abdomens with ascites, a darkened colour. A common sign in infected rainbow trout (*O. mykiss*) are petechial haemorrhages in dorsal musculature [www.cabi].

CONCLUSION

Fish viral pathogens are difficult for direct treatment, especially in open water environment, success of anti-viral vaccines is controversial. Knowing the viral disease characteristics is a major point for successful aquaculture. Prevention is the best technique to decrease viral diseases and economic losses caused by them.

ACKNOWLEDGMENTS This paper was supported by the National Science Fund of Bulgaria under Grant № KII-06-H 36/4.

REFERENCES

- Aamelfot, M., O. B. Dale, K. Falk (2014). Infectious salmon anaemia – pathogenesis and tropism. *J. Fish Dis.* **37**: 291–307.
- Aldemar D., Hastings T. (1998). Antimicrobial use in aquaculture: development of antibiotic resistance - potential for consumer health risk. *J. Food Sci. Technol.* **33**: 139 - 155.
- Aunsmo, A., P. S. Valle, M. Sandberg, P. J. Midtlyng, T. Bruheim (2010). Stochastic modelling of direct costs of pancreas disease (PD) in Norwegian farmed Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). *Prev. Vet. Med.* **93**: 233–241.
- Austin, B., Al-Zahrani, A.M.J. (1988). The effect of antimicrobial compounds on the gastrointestinal microflora of rainbow trout, *Salmo gairdneri* Richardson. *J. Fish Biol.* **33**: 1-14.
- Bostock, J., McAndrew, B., Richards, R., Jauncey, K., Telfer, T., Lorenzen, K., Little, D., Ross, L., Handisyde, N., Gatward, I., Corner, R. (2010). Aquaculture: global status and trends. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, **365** (1554): 2897-2912.
- Cabello F. (2006). Heavy use of prophylactic antibiotics in aquaculture: a growing problem for human and animal health and for the environment. *Environ. Microbiol.* **8**: 1137–1144.
- EFSA: Panel on Animal Health and Welfare (AHAW) (2012). Scientific opinion on infectious salmon anaemia (ISA). *EFSA Journal* **10**: 2971-2992.
- Furihata, M., Hosoe, A., Takei, K., Kohara, M., Nakamura, J., Motonishi, A., Yoshimizu, M. (2003). Outbreak of salmonid herpesviral disease in cultured rainbow trout. *Fish Pathol.* **38**: 23-25.
- Haenen, O. L. M., K. Way, S. M. Bergmann, E. Ariel (2004). The emergence of koi herpesvirus and its significance to European aquaculture. *Bull. Eur. Assoc. Fish Pathol.* **24**: 293-307.
- Hedrick, R. P., O. Gilad, S. Yun, J. V. Spangenberg, G. D. Marty, R. W. Nordhausen, M. J. Kebus, H. Bercovier, A. Eldar (2000). A herpesvirus associated with mass mortality of juvenile and adult koi, a strain of common carp. *J. Aquat. Anim. Health* **12**: 44–57.
- Hedrick, R. P., T. S. McDowell, W. Ahne, C. Torhy, P. de Kinkelin (1992). Properties of three iridovirus-like agents associated with systemic infections of fish. *Dis. Aquat. Org.* **13**: 203-209.
- Jansen, M.D., T. Taksdal, M.A. Wasmuth, B. Gjerset, E. Brun, A. B. Olsen, O. Breck, M. Sandberg (2010). Salmonid alphavirus (SAV) and pancreas disease (PD) in Atlantic salmon, *Salmo salar* L., in freshwater and seawater sites in Norway from 2006 to 2008. *J. Fish Dis.* **33**: 391–402.
- Jones, S. R. M., A. M. Mackinnon, K. Saloni (1999). Vaccination of freshwater-reared Atlantic salmon reduces mortality associated with infectious salmon anaemia virus. *Bull. Eur. Assoc. Fish Pathol.* **19**: 98–101.
- Kibenge, F. S. B., O. N. Garate, G. Johnson, R. Arriagada, M. J. T. Kibenge, D. Wadowska (2001). Isolation and identification of infectious salmon anaemia virus (ISAV) from Coho salmon in Chile. *Dis. Aquat. Organ.* **45**: 9–18.
- Kimura, T., Yoshimizu, M., Tanaka, M. (1983). Susceptibility of different fry stages of representative salmonid species to Oncorhynchus masou virus (OMV). *Fish Pathol.* **17**: 251-258.
- Levy S., B. (1998). The Challenge of Antibiotic Resistance. *Scientific American* **278**: 46-53.
- McLoughlin, M. F., D. A. Graham (2007). Alphavirus infections in salmonids – a review. *J. Fish Dis.* **30**: 511–531.
- Rimstad, E., O. B. Dale, B. H. Dannevig, K. Falk (2011). Infectious salmon anaemia. In: Woo, P.T.K., D.W. Bruno (eds). *Fish Diseases and Disorders* **3**: Viral, Bacterial and Fungal Infections, 2nd edn., 143–165. CAB International, Wallingford, UK.
- Whittington, R. J., J. A. Becker, M. M. Dennis (2010). Iridovirus infections in finfish-critical review with emphasis on ranaviruses. *J. Fish Dis.* **33**: 95–122.
- www.cabi, <https://www.cabi.org/isc/>
- www.fao, <http://www.fao.org/home/en/>
- www.oie, <https://www.oie.int/en/what-we-do/animal-health-and-welfare/animal-diseases/>

DİKDÖRTGEN ENKESİTLİ ETRAFI BETON İLE ÇEVRELENMİŞ ÇELİK KOMPOZİT KOLONLARIN VE BETONARME KOLONLARIN PERFORMANS KARŞILAŞTIRILMASI

PERFORMANCES COMPARISON OF CONCRETE ENCASED STEEL COMPOSITE COLUMNS AND REINFORCED CONCRETE COLUMNS WITH RECTANGULAR SECTION

Elif Gökçe İNCE

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü
ORCID NO: 0000-0001-6003-9052

Doç. Dr. Fatih Mehmet ÖZKAL

Atatürk Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü
ORCID NO: 0000-0002-5552-283X

ÖZET

Etrafı beton ile çevrelenmiş çelik kompozit kolonlar, yüksek yapısal özellikleri ve durabilite özellikleri sayesinde özellikle yüksek dayanıma ihtiyaç duyulan yerlerde tercih edilmektedir. Etrafı beton ile çevrelenmiş çelik kompozit kolonlar, betonarme kolonlarla kıyaslandığında yüksek rijitlik, yüksek süneklilik ve yüksek dayanım gibi yapısal başarıma katkı sağlayan özellikleri ile ön plana çıkmaktadır. Sağladıkları yapısal avantajlara ilaveten beton tabakasının çelik profili yangın ve paslanma etkileri karşı korumakla birlikte çelik profilin burkulma etkilerini sınırlandırmaktadır. Bu çalışma kapsamında ETABS programı ile sayısal çözümler gerçekleştirilmiştir. Analizlerde 50x100 cm betonarme kolon ve 50x80 cm kompozit kolon tasarlanarak bu kolonların aksel kuvvet, moment ve eğrilik kapasiteleri karşılaştırılmıştır. Kompozit ve betonarme kolonların tasarımı Türk Bina Deprem Yönetmeliği (TBDY, 2018) ve Çelik Yapıların Tasarım, Hesap ve Yapım Esasları Yönetmeliği (ÇYTHYE, 2016) dikkate alınarak yapılmıştır. Yapılan sayısal çözümlerde beton malzemesi olarak basınç dayanımı 35 MPa olan beton kullanılmıştır. Kolonlarda 420 MPa akma dayanımına sahip donatı çubukları kullanılmıştır. Kompozit kolon içerisindeki yapı çeliğinin akma dayanımı 235 MPa olarak seçilmiştir. Analizler neticesinde, kompozit kolon %20 daha küçük enkesit alanına sahip olmasına rağmen betonarme kolondan Moment-eğrilik grafiklerinde daha iyi yapısal başarıma sahip olduğu ve Aksel kuvvet-moment grafiklerinde ise benzer yapısal başarıma sahip olduğu görülmüştür. Bu çalışma neticesinde kompozit kolonların betonarme kolonlardan daha küçük kesit alanlarıyla yapı yüklerini taşıyabildiği görülmekte ve etkili kat kullanım alanını artırarak avantaj sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kompozit kolon, betonarme kolon, yapısal performans

ABSTRACT

Concrete encased steel composite columns are preferred especially in places where high strength is required, thanks to their high structural properties and durability properties. Compared to reinforced concrete columns, concrete encased steel composite columns stand out with their features that contribute to structural performance such as high rigidity, high ductility and high strength. In addition to the structural advantages they provide, the concrete layer protects the steel profile against fire and corrosion effects, while limiting the buckling effects of the steel profile. In this study, numerical analyzes were carried out with the ETABS program. In the analysis, 50x100 cm reinforced concrete column and 50x80 cm composite column were designed and the axial force, moment and curvature capacities of these columns were compared. The design of composite and reinforced concrete columns has been made taking into account the Turkish Building Earthquake Code (TBDY, 2018) and the Specification for Design, Calculation and Construction Principles of Steel Structures (ÇYTHYE, 2016). In the numerical analysis, concrete with compressive strength 35 MPa was used as the concrete material. Reinforcing bars with a yield strength 420 MPa were used in the columns. The yield strength of the structural steel in the composite column was chosen as 235 MPa. As a result of the analyzes, it was seen that although the composite column has 20% smaller cross-section area, it has better structural performance in the Moment-curvature graphs and similar structural performance in the Axial force-moment graphs than the reinforced concrete column. As a result of this study, it is seen that composite columns can carry structural loads with smaller cross-sectional areas than reinforced concrete columns, and it provides an advantage by increasing the effective floor usage area.

Keywords: Composite column, reinforced concrete column, structural performance

GİRİŞ

Kompozit kolonlar, beton içerisinde yer alan çelik profil ve donatılardan veya içi beton ile doldurulmuş çelik kesitlerden oluşan yapı elemanlarıdır. Genellikle yüksek katlı yapılarda tercih edilen kompozit kolon türleri, sağladıkları avantajlar ile yapı sistemlerinin performansını arttırmaktadır. Betonarme kolonlarla karşılaştırıldığında kompozit kolon içerisinde yer alan çelik profil, kolonun özellikle sünekliğini önemli ölçüde arttırmaktadır. Ayrıca kompozit kolonların yapı sistemlerine sağladıkları dayanım ve durabilite (yangına, paslanmaya ve çelik profilin burkulmasına karşı direnç) avantajları bu kolonların tercih edilme sebeplerindedir [1-9].

Kompozit kolonlar betonarme kolonlara kıyasla aksel kuvvet, moment ve eğrilik kapasiteleri açısından daha iyi performans göstermektedir [10]. Bu çalışmada kompozit kolonun daha küçük en kesit alanına sahip olması durumunda betonarme kolonla arasında oluşacak performans farkının incelenmesi hedeflenmiştir.

Çalışma kapsamında 50x100 cm betonarme ve 50x80 cm kompozit olmak üzere iki adet dikdörtgen kolon tasarlanmıştır. Kompozit kolonun enkesit alanı betonarme kolonun enkesit alanından %20 daha az olarak seçilmiştir. Kolonların tasarımı Türk Bina Deprem Yönetmeliği (TBDY, 2018) ve Çelik Yapıların Tasarım, Hesap ve Yapım Esasları Yönetmeliği (ÇYTHYE, 2016) dikkate alınarak yapılmıştır [11,12]. Dikdörtgen ve kompozit kolonların yapısal performanslarını karşılaştırmak amacıyla ETABS programında analizler gerçekleştirilmiştir.

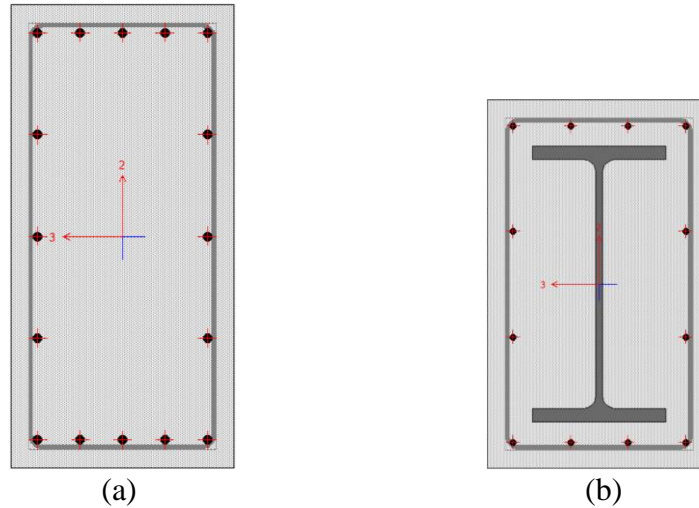
Sayısal çözümleme sonucunda elde edilen kolon performansları karşılaştırılmıştır.

SAYISAL ÇÖZÜMLEME

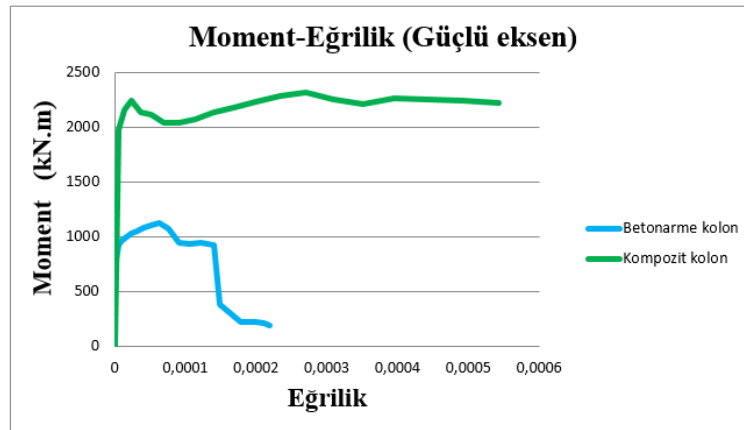
Betonarme (50x100 cm) ve kompozit (50x80 cm) kolonların performanslarının karşılaştırılması amacıyla ETABS programında kolonların modellenmesi ve analizleri gerçekleştirilmiştir. Modellenen betonarme ve kompozit kolonların beton basınç dayanımı 35 MPa olarak seçilmiştir. Kolon içerisinde kullanılan boyuna ve enine donatı çubuklarının ise akma dayanımı 420 MPa olarak alınmıştır. Kompozit kolonların betonarme kolonlara göre rijitliğini önemli derecede arttıran, kompozit kolon içerisindeki yapı çeliğinin akma dayanımı 235 MPa olarak alınmıştır.

Betonarme kolonda 16 adet $\phi 20$ boyuna donatı ve 10 cm araya $\phi 10$ etriye kullanılmıştır (Şekil 1.a). Kompozit kolonda ise 12 adet $\phi 14$ boyuna donatı ve 10 cm araya $\phi 10$ etriye kullanılmış olup kompozit kolon içerisindeki yapı çeliği geniş başlıklı HEB600 profili olarak seçilmiştir (Şekil 1.b).

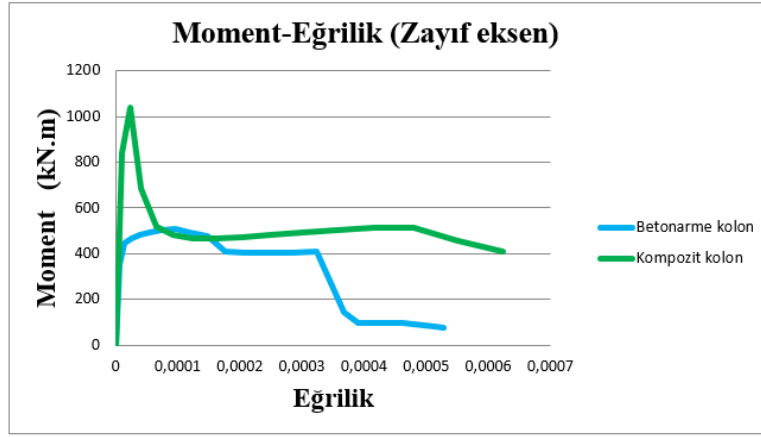
ETABS programında gerçekleştirilen analizler neticesinde kolonların aksenal kuvvet-moment ve moment-eğrilik kapasitelerine ait sonuçlar alınmıştır (Şekil 2-5).



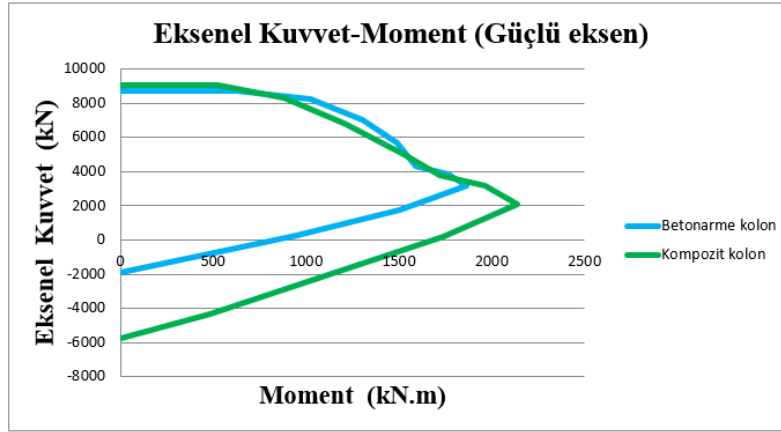
Şekil 1. Sayısal çözümlemesi yapılan (a) betonarme kolon (b) kompozit kolon



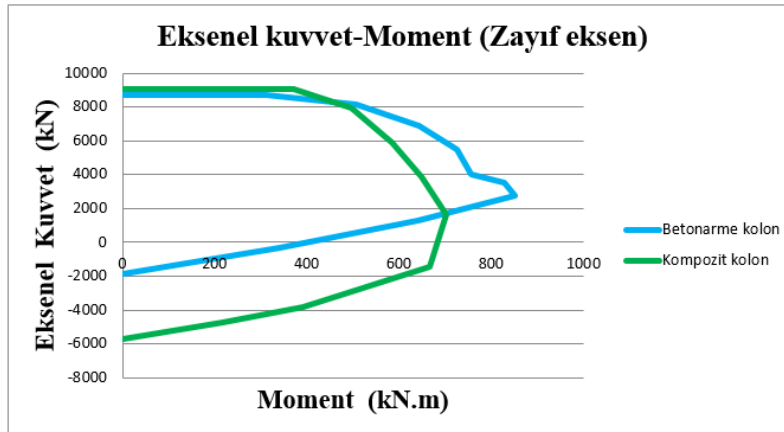
Şekil 2. Kompozit ve betonarme kolonun güçlü ekseninde Moment-Eğrilik grafiği



Şekil 3. Kompozit ve betonarme kolonun zayıf ekseninde Moment-Eğrilik grafiği



Şekil 4. Kompozit ve betonarme kolonun güçlü ekseninde Eksenel kuvvet-Moment grafiği



Şekil 5. Kompozit ve betonarme kolonun zayıf ekseninde Eksenel kuvvet-Moment grafiği

SONUÇLAR

Bu çalışma kapsamında kompozit ve betonarme kolonların performans karşılaştırılması yapılmıştır. Kompozit kolon enkesit alanı %20 daha küçük seçilmiştir. Analizler neticesinde kompozit kolonun betonarme kolondan Moment-eğrilik grafiklerinde daha iyi yapısal başarıma sahip olduğu ve Eksenel kuvvet-moment grafiklerinde ise benzer yapısal başarıma sahip olduğu görülmüştür. Güçlü eksen doğrultusunda kompozit kolonun betonarme kolondan yaklaşık %4 daha fazla eksenel yük taşıma kapasitesine, yaklaşık %105 daha fazla moment taşıma kapasitesine ve yaklaşık %147 daha fazla kesit eğrilğine sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca zayıf eksen doğrultusunda ise kompozit kolonun betonarme kolondan yaklaşık %4 daha fazla eksenel yük taşıma kapasitesine, yaklaşık %104 daha fazla moment taşıma kapasitesine ve yaklaşık %83 daha fazla kesit eğrilğine sahip olduğu görülmüştür. Kompozit kolonların betonarme kolonlardan daha küçük kesit alanlarıyla yapı yüklerini taşıyabildiği görülmektedir. Ayrıca bu durum sayesinde yapılarda etkili kat kullanım alanı artacağından, kompozit kolonların statik avantajlarına ilaveten mimari olarak da avantaj sağladıkları görülmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] Ellobody, E., Young, B., & Lam, D. (2011). Eccentrically loaded concrete encased steel composite columns. *Thin-walled structures*, 49(1), 53-65.
- [2] Ellobody, E., & Young, B. (2011). Numerical simulation of concrete encased steel composite columns. *Journal of Constructional Steel Research*, 67(2), 211-222.
- [3] Kim, C. S., Park, H. G., Chung, K. S., & Choi, I. R. (2012). Eccentric axial load testing for concrete-encased steel columns using 800 MPa steel and 100 MPa concrete. *Journal of Structural Engineering*, 138(8), 1019-1031.
- [4] Liew, J. R., & Xiong, D. X. (2012). Ultra-high strength concrete filled composite columns for multi-storey building construction. *Advances in Structural Engineering*, 15(9), 1487-1503.
- [5] Tokgoz, S., & Dundar, C. (2008). Experimental tests on biaxially loaded concrete-encased composite columns. *Steel and Composite Structures*, 8(5), 423-438.
- [6] Campian, C., Nagy, Z., & Pop, M. (2015). Behavior of fully encased steel-concrete composite columns subjected to monotonic and cyclic loading. *Procedia engineering*, 117, 439-451.
- [7] Lacki, P., Derlatka, A., & Kasza, P. (2018). Comparison of steel-concrete composite column and steel column. *Composite Structures*, 202, 82-88.
- [8] Lai, B., Liew, J. R., & Wang, T. (2019). Buckling behaviour of high strength concrete encased steel composite columns. *Journal of Constructional Steel Research*, 154, 27-42.
- [9] Kartheek, T., & Das, T. V. (2020). 3D modelling and analysis of encased steel-concrete composite column using ABAQUS. *Materials Today: Proceedings*, 27, 1545-1554.
- [10] İnce, E. G., & Özkal, F. M. (2021) Etrafi beton ile çevrelenmiş çelik kompozit kolonların çok katlı yapılardaki davranışlarının incelenmesi. 22. *Ulusal Mekanik Kongresi*.
- [11] Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (2018). *Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Ankara, Türkiye*.
- [12] Çelik Yapıların Tasarım, Hesap ve Yapım Esaslarına Dair Yönetmelik (2016). *Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ankara, Türkiye*.

KOMPOZİT KUTU KESİTLİ KÖPRÜLERİN YAPAY ARI KOLONİ ALGORİTMASI VE GRİ KURT OPTİMİZASYONU İLE OPTİMUM TASARIMI

OPTIMUM DESIGN OF COMPOSITE BOX GIRDER BRIDGES WITH ARTIFICIAL BEE COLONY ALGORITHM AND GREY WOLF OPTIMIZER

Ozan İNCE

Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü
ORCID NO: 0000-0002-6319-1129

Prof. Dr. Mehmet ÜLKER

Fırat Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü
ORCID NO: 0000-0001-5427-7089

ÖZET

Çelik-betonarme kompozit kutu kesitli köprüler, kutu kesitli çelik kirişlerden ve betonarme döşemeden oluşan yapı sistemleridir. Kompozit kutu kesitli köprüler, kutu kesitin yüksek burulma rijitliği ve uzun açıklıkların geçilebilmesi gibi avantajları sayesinde tercih edilmektedir. Bu çalışma kapsamında çelik-betonarme kompozit kutu kesitli köprülerin optimum tasarımının yapılması amacıyla dört açıklığa sahip bir kompozit kutu kesitli köprü tasarlanmıştır. Kompozit kutu kesitli köprünün çelik kirişlerinin geometrik boyutlarının optimum tasarımı, sezgisel algoritma yöntemleri kullanılarak yapılmıştır. Yapı sistemlerinin tasarımında literatürde farklı optimizasyon teknikleri mevcuttur. Optimizasyon probleminin özelliklerine göre uygun optimizasyon tekniğinin seçilmesi ve tasarımın yapılması gerekmektedir. Sezgisel algoritma yöntemleri yapıların optimum tasarımında literatürde yaygın olarak kullanılan ve başarılı sonuçlar veren yöntemlerdir. Sezgisel algoritma yöntemleri literatürde birçok köprünün optimum tasarımında kullanılmıştır. Sezgisel algoritma yöntemlerinden hızlı sonuç alınması ve bu yöntemlerin büyük boyutlu yapı sistemlerine uygulanabilmesi gibi avantajları sayesinde sezgisel algoritmaların kullanımı yaygınlaşmıştır. Yapay Arı Koloni algoritması arıların yiyecek bulma davranışlarını dikkate alarak optimum sonucu bulmayı hedefleyen bir yöntemdir. Gri Kurt Optimizasyonu gri kurtların davranışını dikkate alarak optimum sonucu bulmayı hedefleyen bir yöntemdir. Bu çalışma kapsamında kompozit kutu kesitli köprülerin Yapay Arı Koloni algoritması ve Gri Kurt Optimizasyonu ile optimum tasarımı yapılmıştır. Bu sezgisel algoritma yöntemleri ile yapılan analizler sonucunda çelik kutu kesite ait optimum kesit alanı değerleri elde edilmiştir. Optimum tasarım işleminde yapının güvenlik sınırlarını sağlayan en ekonomik tasarımının yapılması hedeflenmektedir. Başka bir ifade ile, optimizasyon probleminin amacı güvenlik sınırları içerisinde amaç fonksiyonunun minimum değerinin elde edilmesidir. Bu çalışma kapsamında yapılan analizler sonucunda, kompozit kutu kesitli köprülerin optimum tasarımında en optimum sonucun Yapay Arı Koloni algoritması ile elde edildiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Kutu kirişli köprüler, Sezgisel algoritmalar, Optimum tasarım

ABSTRACT

Steel-concrete composite box-girder bridges are structural systems consist of box section steel beams and reinforced concrete slabs. Composite box-girder bridges are preferred due to the advantages of box section such as high torsional rigidity and long spans. In this study, a four-

span composite box-girder bridge was designed for optimum design of steel-concrete composite box-girder bridges. The optimum design of the geometric dimensions of the steel sections of the composite box-girder bridge was made using metaheuristic algorithm methods. There are different optimization techniques in the literature in the design of structural systems. According to the properties of the optimization problem, the appropriate optimization technique should be selected and the design should be made. Metaheuristic algorithm methods are the methods that are widely used in the literature and give successful results in the optimum design of structures. Metaheuristic algorithm methods have been used in the optimum design of many bridges in the literature. The use of metaheuristic algorithms has become widespread thanks to the advantages such as getting fast results from metaheuristic algorithm methods and the application of these methods to large-sized building systems. Artificial Bee Colony algorithm is a method that aims to find the optimum result by taking into account the foraging behavior of bees. Grey Wolf Optimizer is a method that aims to find the optimum result by taking into account the grey wolves behavior. In this study, optimum design of composite box-girder bridges was made with Artificial Bee Colony algorithm and Grey Wolf Optimizer. As a result of the analyzes made with these metaheuristic algorithm methods, optimum cross-sectional area values of the steel box section were obtained. In the optimum design process, it is aimed to make the most economical design that provides the safety limits of the structures. In other words, the aim of the optimization problem is to obtain the minimum value of the objective function within the safety limits. As a result of the analyzes made within the in this study, it was seen that the most optimum result in the optimum design of composite box-girder bridges was obtained with the Artificial Bee Colony algorithm.

Keywords: Box girder bridges, Metaheuristic algorithms, Optimum design

GİRİŞ

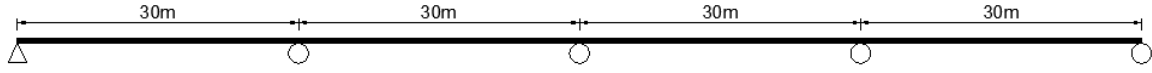
Çelik-betonarme kompozit kutu kesitli köprüler, kutu kesitli çelik profillerin ve betonarme döşemenin birlikte çalıştığı köprü sistemleridir. Bu köprü sisteminde birbirine paralel olarak yerleştirilen kutu kesitli profiller ve profillerin üzerinde betonarme döşeme tabakası bulunmaktadır. Kompozit kutu kesitli köprüler yüksek burulma rijitliği ve uzun açıklıkların geçilebilmesi gibi avantajlar sağlamaktadır.

Yapı sistemlerinin optimum tasarımında, hedeflenen durum güvenlik sınırları içerisinde en ekonomik tasarımın yapılmasıdır. Yapı sistemlerinin optimum tasarımında farklı optimizasyon teknikleri bulunmaktadır ve problemin özelliklerine göre uygun optimizasyon tekniği seçilmelidir. Sezgisel algoritma yöntemleri köprüler gibi birçok yapı sisteminin optimum tasarımında kullanılan yöntemlerdir [1-4].

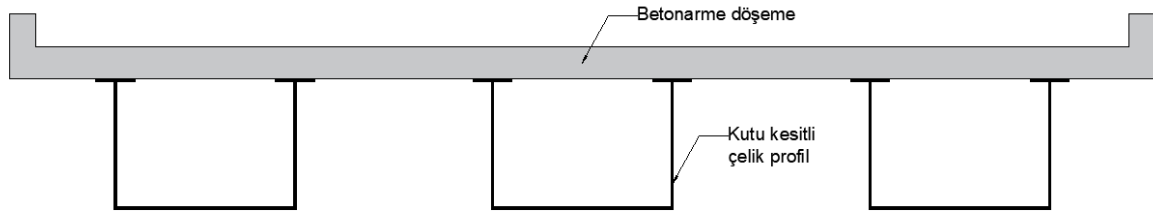
Yapılan bu çalışma kapsamında, dört açıklığa sahip çelik-betonarme kompozit kutu kesitli bir köprünün literatürde yaygın bir şekilde kullanılan sezgisel algoritma yöntemlerinden olan Yapay Arı Koloni algoritması [5] ve Gri Kurt Optimizasyonu [6] ile optimum tasarımı yapılmıştır. Kompozit kutu kesitli köprünün CSiBridge programında analizi yapılarak MATLAB programında yazılan algoritmalar ile köprünün optimum tasarımı yapılmıştır. Yapay Arı Koloni algoritması ve Gri Kurt Optimizasyonu ile yapılan optimum tasarım işlemine ait çelik profil kesit alanı - iterasyon sayısı grafikleri elde edilmiştir.

SAYISAL ANALİZLER

Yapılan bu çalışma kapsamında, dört açıklıklı bir kompozit kutu kesitli köprü tasarımı yapılmıştır (Şekil 1). Köprü enkesiti üç tane çelik kutu profil kirişten ve betonarme döşemeden oluşmaktadır (Şekil 2). Köprü tasarımında betonarme döşeme kalınlığı 250 mm olarak alınmıştır.

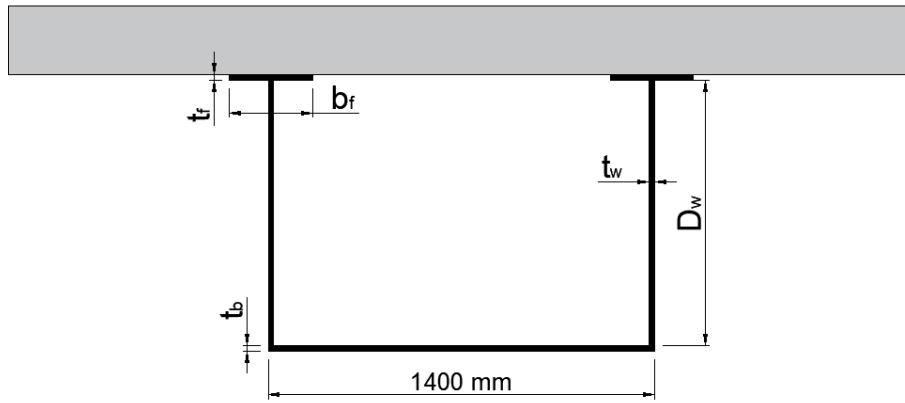


Şekil 1. Dört açıklıklı köprü boykesiti



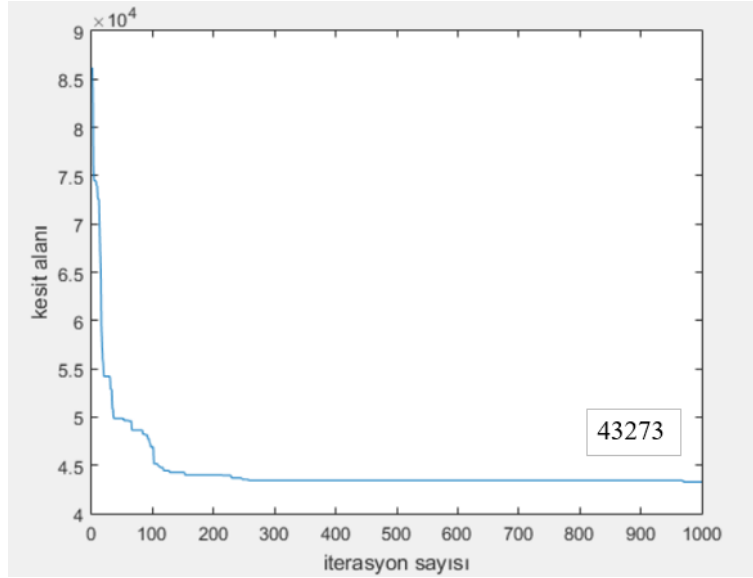
Şekil 2. Çelik-betonarme kompozit kutu kesitli köprü enkesiti

Optimum tasarım probleminde çelik profilin boyutları tasarım değişkenleri olarak alınmış ve çelik profilin en kesit alanı ise amaç fonksiyonu olarak alınmıştır (Şekil 3). Ayrıca optimum tasarım probleminde amaç fonksiyonunun gerilme ve geometrik sınırlayıcıları sağlaması gerekmektedir.

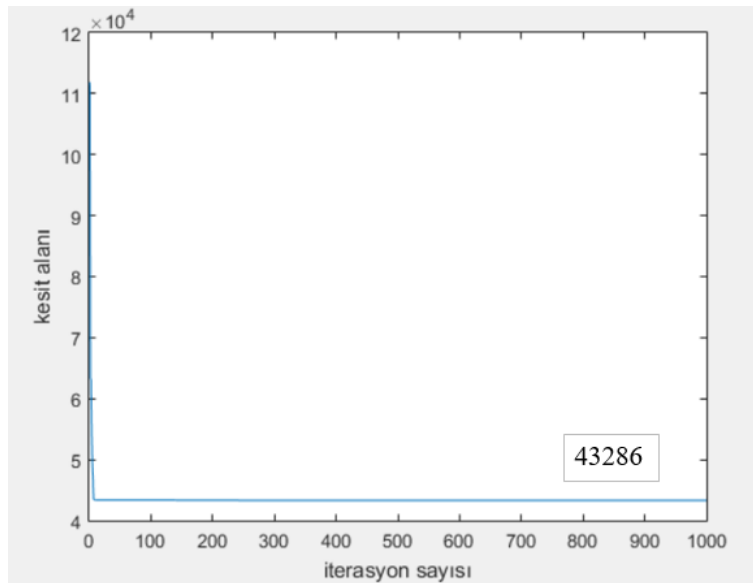


Şekil 3. Optimizasyon problemi tasarım değişkenleri

MATLAB programında yazılan algoritmalar ile yapılan analizler neticesinde, Yapay Arı Koloni algoritması ve Gri Kurt Optimizasyonu sonucunda elde edilen kesit alanı – iterasyon sayısı grafikleri Şekil 4 ve Şekil 5’de görülmektedir.



Şekil 4. Yapay Arı Koloni algoritması ile elde edilen kesit alanı (mm²)-iterasyon sayısı



Şekil 5. Gri Kurt Optimizasyonu ile elde edilen kesit alanı (mm²)-iterasyon sayısı

SONUÇLAR

Bu çalışma kapsamında kompozit kutu kesitli köprülerin optimum tasarımı iki farklı sezgisel algoritma yöntemi ile yapılmıştır. Dört açıklıklı kompozit kutu kesitli köprü tasarımı yapılarak köprünün Yapay Arı Koloni Algoritması ve Gri Kurt Optimizasyonu ile optimum tasarımı yapılmıştır. Analizler sonucunda bu iki yöntem ile kutu kesitli çelik profile ait optimum kesit alanı değerleri elde edilmiştir. Analizler sonucunda bu iki yöntemin de kompozit kutu kesitli köprülerde kullanılabileceği yani kabul edilebilir sonuçlar verdiği görülmüştür. Fakat Yapay Arı Koloni algoritmasının, bu köprü problemi için en optimum sonucunu verdiği görülmüştür.

KAYNAKLAR

- [1] A. Kaveh, T. Bakhshpoori, M. Barkhori, Optimum design of multi-span composite box girder bridges using Cuckoo Search algorithm. *Steel and Composite Structures* 2014;17(5):705-719.
- [2] A. Kaveh, M. M. M. Zarandi, "Optimal design of steel-concrete composite I-girder bridges using three meta-heuristic algorithms." *Period Polytech Civil Eng* 63.2 (2019): 317-37.
- [3] A. N. Morab, R. J. Fernandes, Optimization of Box Girder Bridge Using Genetic Algorithm Method. *IOSR J. Mech. Civil Eng*, 15.3 (2018): 24-29.
- [4] R. L. Pedro, J. Demarche, L. F. F. Miguel, R. H. Lopez, An efficient approach for the optimization of simply supported steel-concrete composite I-girder bridges. *Advances in Engineering Software*, 112 (2017): 31-45.
- [5] D. Karaboga, An idea based on honey bee swarm for numerical optimization (Vol. 200, pp. 1-10). Technical report-tr06, Erciyes university, engineering faculty, computer engineering department, 2005.
- [6] Mirjalili, S., Mirjalili, S. M., & Lewis, A. (2014). Grey wolf optimizer. *Advances in engineering software*, 69, 46-61.

FIRAT HAVZASI TABAN AKIŞININ TEK PARAMETRELİ DİJİTAL FİLTRELEME YÖNTEMİ İLE BELİRLENMESİ

THE DETERMINATION OF THE FIRAT BASIN BASEFLOW WITH SINGLE PARAMETER DIGITAL FILTERING METHOD

Arş. Gör. Ramazan ACAR

Munzur Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü
ORCID NO: 0000-0001-5864-0076

Doç. Dr. Kemal SAPLIOĞLU

Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü
ORCID NO: 0000-0003-0016-8690

ÖZET

Günümüzde insanoğlunun suya olan talebi hızlı bir artış göstermektedir. Bu da baraj, bağlama, sulama göleti gibi su kaynaklarının planlanması, inşa edilmesi ve işletilmesi gibi hususların öneminin gün geçtikçe artmasına sebep olmaktadır. Bu gibi durumlarda en önemli husus var olan veya gelecekte meydana gelebilecek su potansiyelinin tespit edilmesidir. Su kaynaklarındaki su potansiyelinin tespit edilmesinde yağışın olmadığı kurak dönemlerde akarsu akımının önemli bir kısmını meydana getiren taban akışının tespit edilmesi çok önemli bir konu haline gelmektedir. Bu çalışmada, Devlet Su İşleri'nin 21162 nolu Ayvalı Tohma Suyu, 2164 nolu Göynük Çayı Çayağzı ve 2133 nolu Munzur Suyu Melekbahçe ölçüm istasyonlarından alınan veriler ile taban akışı ayrılması için tek parametrelili dijital filtreleme yöntemi kullanılmış ve bölgedeki istasyonların taban akışı miktarı tespit edilmeye çalışılmıştır. Çalışma iki aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada hidrografın taban akışı ayırımı çizgisi çizilmiştir. İkinci aşamada hem hidrografın hacmi hem de taban akışı ayırımı çizgisi altında kalan hacim tespit edilmiştir. Böylece eldeki verilerin uzun yıllar ortalamasına göre taban akışının hacimsel olarak akarsu akışına etkisi tespit edilmiştir. Ayrıca kısa sürede doğru sonuç elde edebilmek için yazılım oluşturulmuş ve başka istasyonların taban akışlarının ve hacimsel ağırlıklarının bulunabilmesi için altyapı oluşturulmuştur. Oluşturulan program ile mevcut veya gelecekte alınacak ölçümlere göre oluşacak yeni hidrografların taban akışı oranları otomatik olarak yapılabilecektir. Çalışmada geliştirilen yazılım ile bölgedeki diğer istasyonlardan alınan veriler ileriki çalışmalarda da kullanılarak daha detaylı bir analiz yapılabilecektir. Üç istasyon için taban akışı miktarları incelendiğinde bölgedeki akarsuların toplam akışının ortalama olarak %71,25 olduğu tespit edilmiştir. Uzun yıllar teker teker incelendiğinde bu değer %59 ile %79 arasında değiştiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Taban Akışı, Hidrograf, Tek Parametrelili Dijital Filtreleme Yöntemi

ABSTRACT

The human demand for water is increasing day by day. This is why the importance has acceleratingly been attached to the cases such as planning, construction and management of water supplies. The most important one is to determine the available and future water potential. The detection of baseflow which generates an important part of a stream flow in arid periods when it does not rain down is a very important subject for determining the potential of water supplies. In this work, a single-parameter digital filtering method was used for separation of baseflow with the data obtained from Ayvalı Tohma Creek in number 21162, Göynük Çayağzısı Stream in number 2164, Munzur Suyu Melekbahçe in number 2133 of State Hydraulic Works. The amount of baseflow from the stations in the region was determined. The work has two stages. On the first stage, the baseflow separation line of hydrograph was drawn. On the second stage, the volume under both baseflow separation line and hydrograph volume was determined. So, the effect of baseflow to stream flow was volumetrically determined according to annual averages of the data having been obtained. Also, software was developed to gain correct results and the substructure was set up to find volumetric weight. The new hydrographer baseflow rates which will be formed with available and future measurements from the program can automatically be carried out. The data obtained from other stations in the region can be used for further works and detailed analysis can be done with the software developed. The total flow average of the stream in the region was determined as %71,25 when baseflow amounts of three stations were researched. When years were analysed separately, the value was seen to change between %59 and %79.

Keywords: Baseflow, Hydrograph, The Single-Parameter Digital Filtering Method

1. GİRİŞ

Taban akışı, akarsu akımının nispeten istikrarlı bir bileşenidir. Akarsu akımının sığ ve derin yeraltı akışından gelen kısmıdır ve yeraltı suyu siteminin önemli bir bölümüdür (Hall, 1968; Zhang vd., 2017). Taban akışı, kurak mevsim boyunca nehir akımının ana kaynağını oluşturmaktadır. İnsan faaliyetleri için istikrarlı su temininde ve havzadaki ekolojik çevrenin korunmasında istikrarlı taban akışının sürdürülebilir olması önemli bir rol oynar. Aynı zamanda taban akışı su kaynağı güvenliği, su kaynağı değerlendirmesi, düzenlenmesi ve yönetimi, yağış-akış ilişkisi vb. konularda önemli bir rol oynar (Hu vd., 2021).

Hidrografların taban akışı ve hızlı akış bileşenlerini ayırmak, hidrolojide yaygın bir girişimdir ve yağış-akış modellemesinin, yeraltı suyu besleme ve deşarj değerlendirmelerinin ve taşkın hidrograf tahmininin bir parçası olarak kullanılır. Ölçülen akarsu akışı verilerini kullanarak taban akışını hızlı akıştan ayırmak için geliştirilmiş birçok çeşitli yaklaşımlar vardır (Lyne ve Hollick, 1979; Nathan ve McMahon, 1990; Rice ve Hornberger, 1998; Chapman, 1999; Furey ve Gupta, 2001; Eckhardt, 2005). Bu sayısal tekniklerin, akarsu akımında hızlı ve gecikmeli tepkilere yol açan temel fiziksel süreçlerle yakından ilişkili olmadığı ancak nesnel ve tekrarlanabilir sonuçlar sağlayabilirlerse hidrolojik uygulama için ileriye dönük bir yol sundukları genel olarak kabul edilmektedir (Ladson vd., 2013).

Li vd., (2014) literatürde bir dizi fiziksel havza özellikleri ve hidrolojik girdilere bağlı yaygın bir şekilde kullanılan üç özyinelemeli dijital filtreler yöntemlerini kullanmışlardır. Yapmış oldukları çalışmalarında en uygun parametreleri elde etmek için tam entegre yüzey suyu/yeraltı suyu (SW/GW) modellerinin çıktısını kullanmışlardır. Sonuç olarak, Lyne ve Hollick (LH) yönteminin Boughton ve Eckhardt yöntemlerinden daha iyi bir performans gösterdiğini söylemişlerdir. Padiyedath vd., (2017) yapmış oldukları çalışmada Hindistan'daki Baitarani Nehri'nin tropikal yağışlı ve kurak bir iklim bölgesinde taban akışını ayırmayı amaçlamışlardır. Taban akışını ayırmak için Eckhardt ve Lyne Hollick yöntemlerini kullanmışlardır. Sonuç olarak, Eckhardt yönteminin Lyne ve Hollick yöntemine kıyasla taban akış için daha iyi tahminler ürettiğini söylemişlerdir. Li vd., (2011) farklı özellikteki kumlu topraklara sahip su toplama havzaları için yaygın olarak kullanılan Lyne ve Hollick yönteminin taban akış ayırımındaki performansını araştırmışlardır. Sonuç olarak, Lyne ve Hollick filtre performansının toprak özelliklerine göre önemli ölçüde değiştiğini söylemişlerdir. Aynı zamanda Lyne ve Hollick filtre parametrelerinin toprak özelliklerine göre ayarlanmasıyla önemli ölçüde iyileştirilebileceğini sonuçlar doğrultusunda bildirmişlerdir. Zare Bidaki vd., (2015) taban akışı tahmini için Tire Lorestan Nehri üzerindeki Tireh Dorood hidrometre istasyonunun 30 yıllık günlük akım verilerini kullanmışlardır. 1982-2011 yılları arasındaki günlük veriler için taban akış indeksi (BFI), özyinelemeli dijital filtre yöntemi ve HYSEP yöntemlerini kullanarak taban akışını hesaplamışlardır. Sonuç olarak, taban akışının akarsu akışının %74-%78'ini oluşturduğunu söylemişlerdir. Ayrıca 0.9 filtre indeksli Lyne Hollick yönteminin uygun olduğunu

belirtmişlerdir. Baharudin vd., (2014) Tanjung Malim'deki Sungai Bernam'da taban akışını ayırmak için günlük akış verilerini Lyne ve Hollick filtre yöntemi ile analiz ederek tespit etmeye çalışmışlardır.

Bu çalışmada, Devlet Su İşleri'nin 21162 nolu Ayvalı Tohma Suyu, 2164 nolu Göynük Çayı Çayağzı ve 2133 nolu Munzur Suyu Melekbahçe ölçüm istasyonlarından alınan günlük akım verileri ile taban akışı ayrılması için tek parametrelili dijital filtreleme yöntemi kullanılmış ve bölgedeki istasyonların taban akışı miktarı tespit edilmeye çalışılmıştır. Ayrıca bu tespitini hızlı ve güvenilir olmasının yanı sıra ölçüm yapılmış başka istasyonlarda da kullanılabilmesi amaçlı bir yazılım oluşturulmuştur. Bu yazılım ile taban akışının akarsu akımındaki payı bu üç istasyon için incelenmiş ve uzun yıllar ortalamasına göre oranları bulunmuştur.

2. MATERYAL VE METOT

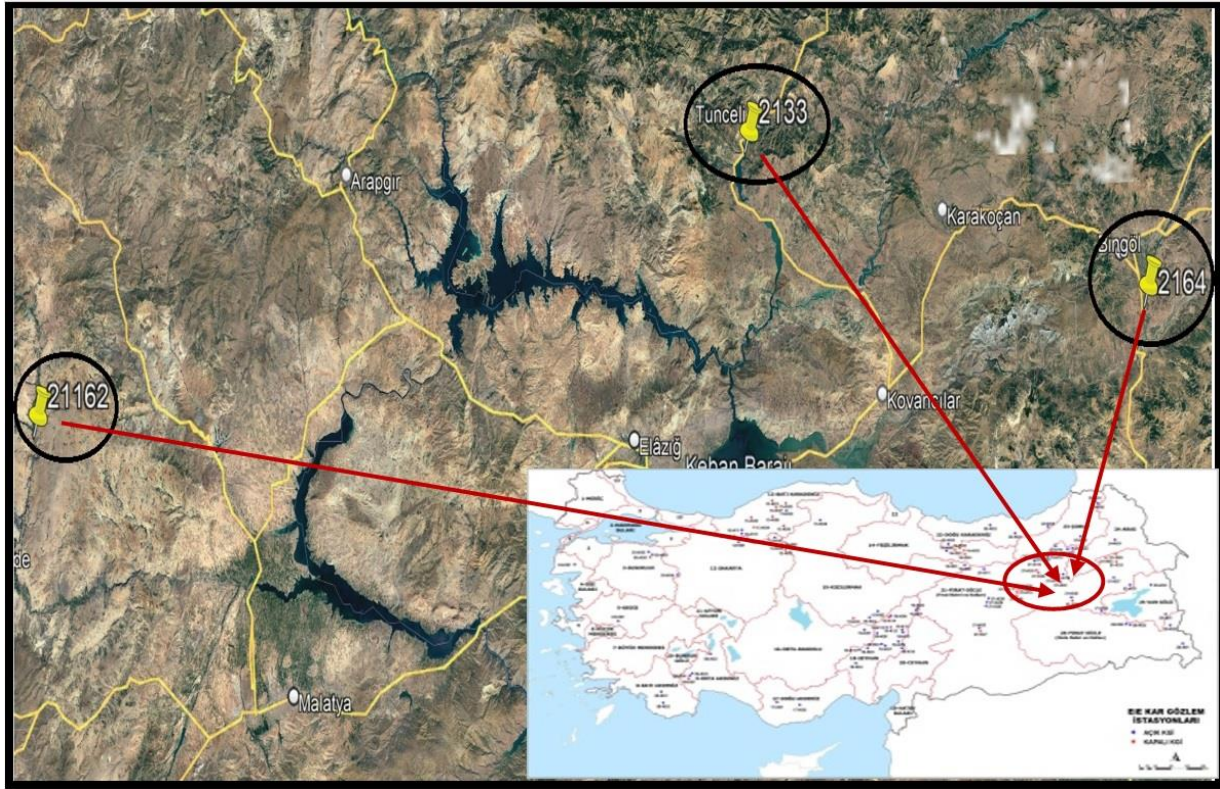
2.1. Materyal

Çalışma bölgesi olarak Fırat Havzası seçilmiştir. Seçilen bölgede havza boyunca birçok akım gözlem istasyonu (AGİ) inşa edilmiştir. Bu AGİ'ler arasından 21162 numaralı Ayvalı Tohma Suyu, 2164 numaralı Göynük Çayı Çayağzı ve 2133 numaralı Munzur Suyu Melekbahçe istasyonları seçilmiştir. Bu istasyonlar ile ilgili detaylı bilgiler aşağıda Şekil 1 ve Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo1. Seçilen akım gözlem istasyonlarına ait genel bilgiler

İstasyon No	İstasyon Adı	Rasat Yılları	Enlem-Boylam	Yükseklik (m)
D21A162	Ayvalı Tohma Suyu	1996-2006	38°42'24" K - 37°39'59"D	1160
E21A064	Göynük Çayı Çayağzı	1996-2006	38°48'31" K - 40°33'17"D	990
E21A033	Munzur Suyu Melekbahçe	1996-2006	39°02'45" K - 39°31'34"D	875

Bu çalışmada, bu üç istasyondan alınan günlük akım verileri değerlendirilmiştir. Bu veriler kullanılarak taban akışının ayrılması konusunda tek parametrelili dijital filtreleme yöntemi olan Lyne ve Hollick yöntemi kullanılmıştır. Daha sonra bölgedeki istasyonların taban akışı miktarı tespit edilmeye çalışılmıştır.



Şekil 1. Akım gözlem istasyonlarının yer bulunduru haritası

2.2. Metot

Bu bölüm içerisinde tek parametrelili dijital filtreleme yöntemi olan Lyne ve Hollick yöntemi hakkında temel ve teorik bilgiler anlatılmıştır.

2.2.1. Lyne ve Hollick Yöntemi

Lyne ve Hollick filtresi sinyal analizine ve işlemeye dayanır. Toplam akışı taban akışı (Q_b) ve yüzey akışı (Q_q) olmak üzere iki bileşene ayırır. Yüzey akışını öncelikle şu şekilde tahmin eder (Denklem 1):

$$Q_{q(i)} = \alpha * Q_{q(i-1)} + \frac{1 + \alpha}{2} * (Q_i - Q_{i-1}) \quad (1)$$

Burada; Q toplam akışı, Q_q yüzeysel akışı, i zaman adımını (gün) ve α ise filtre parametresini (durgunluk sabiti) temsil etmektedir. Daha sonra taban akışı (Q_b) şu şekilde hesaplanır (Denklem 2):

$$Q_{b(i)} = Q_i - Q_{q(i)} \quad (2)$$

Bu yöntem, filtre parametresi α 'yı 0.925'e ayarlayarak yaygın bir şekilde kullanılır (Nathan ve McMahon, 1990). Ancak, eğim ve şekil gibi bölgesel ölçek faktörleri ile kontrol edilen bazı küçük havzalarda 0.925 olarak alınan filtre parametresinin taban akışı indeksi (BFI) için zayıf tahminler verdiği bulunmuştur (Post ve Jakeman, 1996; Ladson vd., 2013; Zhang vd., 2017).

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Taban akışının tespiti için tek parametrelili dijital filtreleme yöntemi (Lyne ve Hollick Yöntemi) kullanılmıştır.

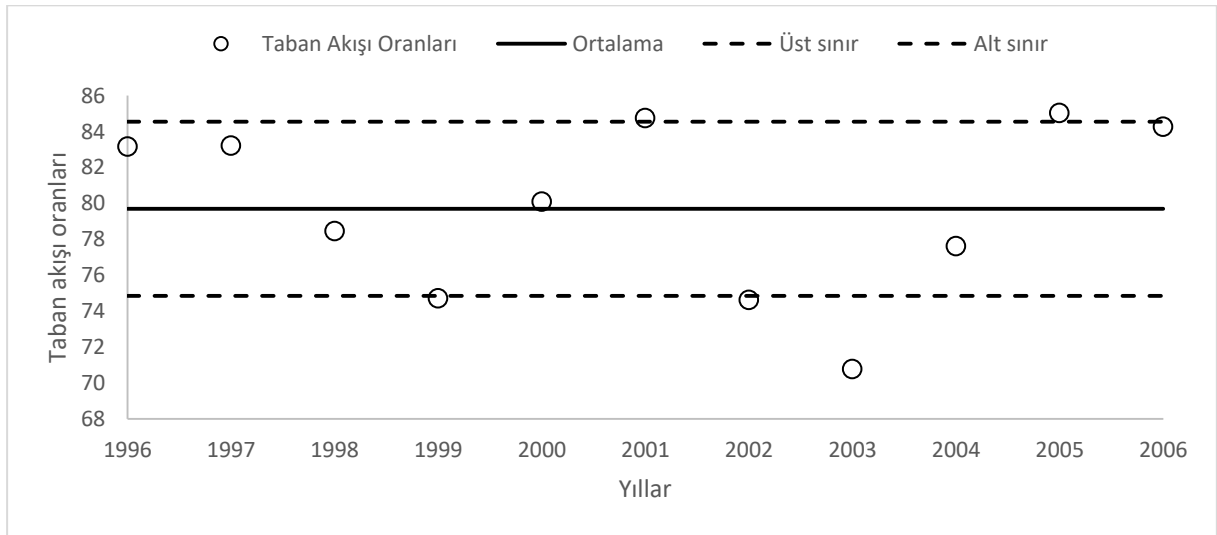
Tablo 2. Lyne ve Hollick yöntemi yıllara bağlı filtre parametresi değerleri

YIL	TOHMA SUYU	GÖYNÜK ÇAYI ALFA (α) DEĞERLERİ	MELEKBAHÇE
1996	0.4086	0.3826	0.3926
1997	0.4086	0.3793	0.4020
1998	0.4035	0.3736	0.3969
1999	0.3994	0.3766	0.3905
2000	0.4058	0.3875	0.4065
2001	0.4102	0.3689	0.4047
2002	0.3995	0.3715	0.4013
2003	0.3945	0.3935	0.4094
2004	0.4029	0.3686	0.3904
2005	0.4101	0.3742	0.3985
2006	0.4097	0.3691	0.4019

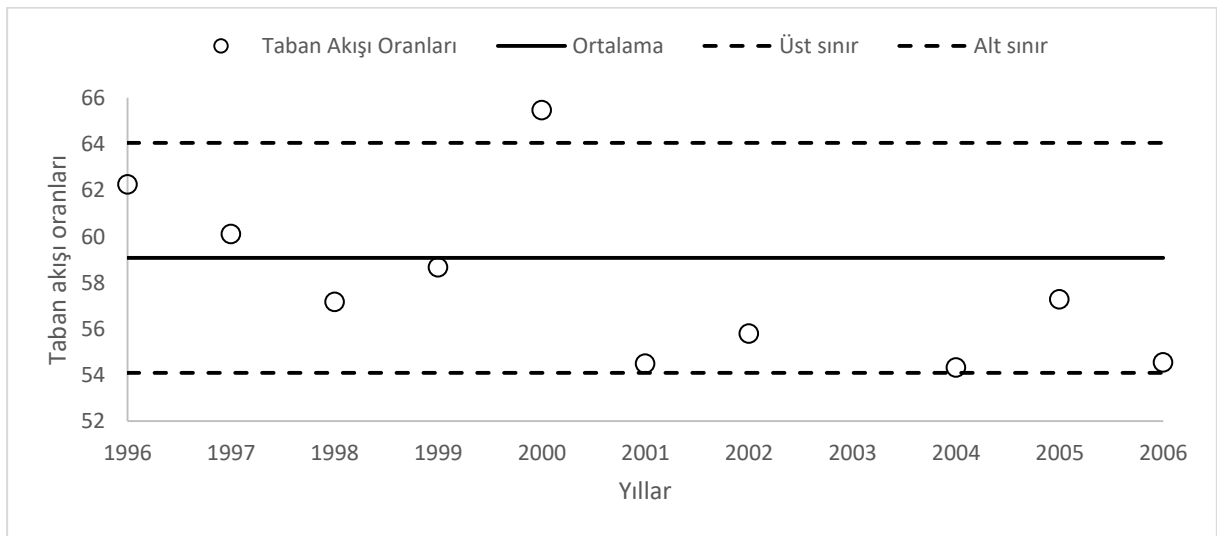
Tablo 3. İstasyonlara ait yıllara bağlı taban akışı oranları

Yıl	Tohma suyu			Göynük çayı			Melekbağçe		
	Q ($\times 10^6 m^3$)	Qb ($\times 10^6 m^3$)	Oran(%) (Qb/Q)	Q ($\times 10^6 m^3$)	Qb ($\times 10^6 m^3$)	Oran(%) (Qb/Q)	Q ($\times 10^6 m^3$)	Qb ($\times 10^6 m^3$)	Oran(%) (Qb/Q)
1996	221	184	83.16	968	603	62.25	3470	2401	69.18
1997	230	191	83.21	973	585	60.11	2767	2125	76.83
1998	162	127	78.46	1282	733	57.16	3620	2627	72.57
1999	197	147	74.71	835	490	58.66	2599	1760	67.72
2000	207	166	80.10	695	455	65.47	2130	1724	80.95
2001	264	224	84.75	704	384	54.49	1843	1463	79.34
2002	295	220	74.63	1226	684	55.79	2958	2252	76.14
2003	276	195	70.77	1183	825	69.76	2738	2299	83.99
2004	346	268	77.61	1317	716	54.33	2877	1943	67.52
2005	189	161	85.04	737	422	57.28	2699	1993	73.82
2006	281	237	84.27	1176	641	54.55	3359	2577	76.71
Standart Sapma	54.61	41.91	4.85	239.48	142.08	4.98	536.55	368.46	5.41
Ortalama	242.54	192.73	79.70	1008.73	594.36	59.08	2823.64	2105.82	74.98

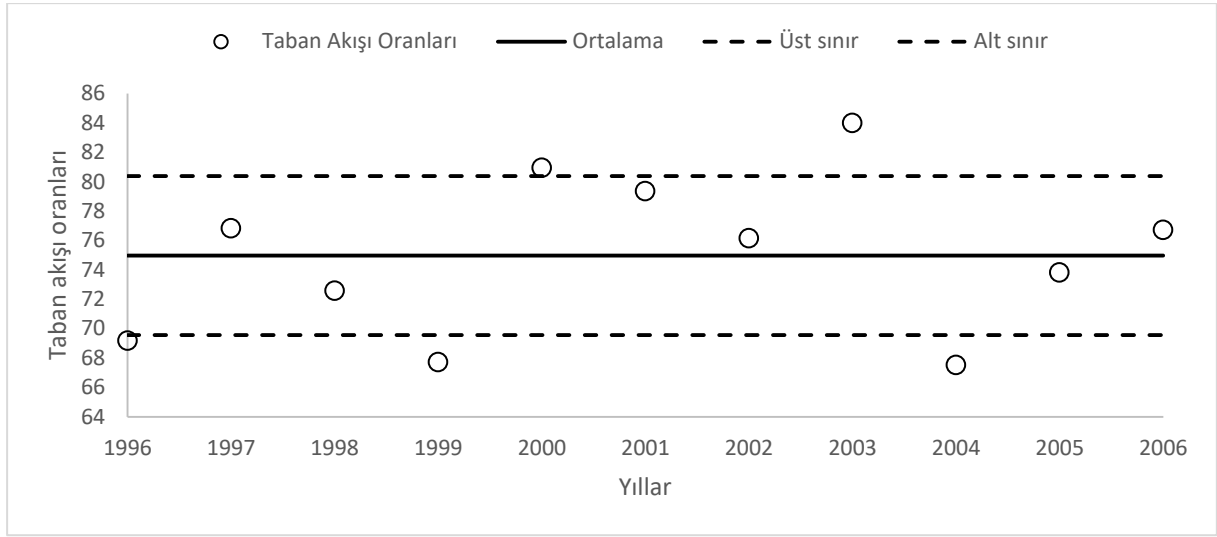
Taban akışının maksimum orana sahip olduğu yıllar Tohma suyunda 2005, Göynük çayı ve Melekbahçe istasyonlarında 2003 yılı olarak gözlemlenmiştir. Ayrıca Göynük çayı akışının taban akışı oranları diğer iki istasyona göre oldukça düşük olduğu görülmüştür. Hatta Göynük çayındaki maksimum taban akışı oranı diğer iki istasyonun minimum değerinden de küçüktür (Tablo 3). Aynı tabloda gösterilen standart sapma oranlarına bakıldığında ortalama değerin yaklaşık olarak %5'i kadar bir sapma olduğu dolayısıyla yıllar içinde taban akışı oranının çok fazla değişmediği görülmüştür. Bu standart sapma değerinin ortalama değere oranı yüzey akışında %25, taban akışında ise %20 olduğu tespit edilmiştir. Bu üç oran karşılaştırıldığında bulunan taban akışı oranlarının buradaki ortalamalarda kaldığı söylenebilir. Tohma suyu, Göynük çayı ve Melekbahçe istasyonlarına ait yıllara bağlı taban akışı oranları grafikleri sırasıyla Şekil 2, Şekil 3 ve Şekil 4'te gösterilmiştir. Bu grafiklerde yıllara bağlı taban akışlarının yanı sıra ortalama ve standart sapmaya bağlı maksimum ve minimum aralıklar gösterilmiştir.



Şekil 2. Tohma Suyu istasyonuna ait taban akışı oranları grafiği



Şekil 3. Göynük Çayı istasyonuna ait taban akışı oranları grafiği



Şekil 4. Melekbahçe istasyonuna ait taban akışı oranları grafiği

3. SONUÇLAR

Taban akışı, akarsu akımını oluşturan en önemli bileşenlerden birisidir. Bu çalışmada, Fırat Havzası'nda bulunan üç istasyon (Tohma suyu, Göynük Çayı ve Melekbahçe istasyonları) üzerinde 1996-2006 yılları arasındaki 11 yıllık günlük akım verileri kullanılarak taban akışı oranları yıllık olarak tespit edilmiştir. Elde edilen bu değerlerin istasyon bazında ortalamaları ve standart sapmaları tespit edilmiş ayrıca tüm istasyonların ortalaması alınarak havzanın taban akışı oranı tespit edilmeye çalışılmıştır. Taban akışı en az olan istasyon Göynük Çayı (ortalama %59,08), en çok olan ise Tohma Suyu (ortalama %79,70) olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca tüm istasyonların ortalaması alındığında Fırat Havzası taban akışı oranının %71,25 olduğu tespit edilmiştir. Buna ek olarak çalışmada taban akışları, akarsu akımları ve taban akışı oranlarının standart sapmaları tespit edilmiştir. Akarsu akımında standart sapmanın yaklaşık %25 civarında olması, taban akışında yaklaşık %20 civarında olmasına karşın oransal bakıldığında standart sapmanın %5 civarında kalması taban akışının akarsu akımına katkısı bakımından farklılaşmadığı hemen hemen her yıl aynı oranda katkı sağladığı görülmüştür. Çalışmaya istasyonların tamamı ve daha uzun yıllar dahil edilerek Fırat Havzası taban akışı oranı hakkında detaylı bilgilere ulaşılabileceği düşünülmektedir.

4. KAYNAKÇA

- Baharudin, F., Iskak, A., & Shafiee, A. (2014). Determination of Baseflow Index for Bernam River at Tanjung Malim. In InCIEC 2013. Springer, Singapore., 303-314.
- Chapman, T. (1999). A comparison of algorithms for stream flow recession and baseflow separation. *Hydrological Processes*, 13(5), 701-714.
- Eckhardt, K. (2005). How to construct recursive digital filters for baseflow separation. *Hydrological Processes: An International Journal*, 19(2), 507-515.
- Furey, P., & Gupta, V. (2001). A physically based filter for separating base flow from streamflow time series. *Water Resources Research*, 37(11), 2709-2722.
- Hall, F. (1968). Base-flow recessions—A review. *Water resources research*, 4(5), 973-983.
- Hu, C., Zhao, D., & Jian, S. (2021). Baseflow estimation in typical catchments in the Yellow River Basin, China. *Water Supply*, 21(2), 648-667.
- Ladson, A., Brown, R., Neal, B., & Nathan, R. (2013). A standard approach to baseflow separation using the Lyne and Hollick filter. *Australasian Journal of Water Resources*, 17(1), 25-34.
- Ladson, A., Brown, R., Neal, B., & Nathan, R. (2013). A standard approach to baseflow separation using the Lyne and Hollick filter. *Australasian Journal of Water Resources*, 17(1), 25-34.
- Li, L., Maier, H., Lambert, M., Simmons, C., & Partington, D. (2011). Sensitivity of optimal baseflow filter parameter to catchment soil characteristics. In 34th IAHR Congress 2011-Balance and Uncertainty: Water in a Changing World, Incorporating the 33rd Hydrology and Water Resources Symposium and the 10th Conference on Hydraulics in Water Engineering. International Association for Hydro-Environment Engineering and Research (IAHR), 1643-1650.
- Li, L., Maier, H., Partington, D., Lambert, M., & Simmons, C. (2014). Performance assessment and improvement of recursive digital baseflow filters for catchments with different physical characteristics and hydrological inputs. *Environmental Modelling & Software*, 54, 39-52.
- Lyne, V., & Hollick, M. (1979). Stochastic time-variable rainfall-runoff modelling. In Institute of Engineers Australia National Conference. Barton, Australia: Institute of Engineers Australia., 79(10), 89-93.
- Nathan, R., & McMahon, T. (1990). Evaluation of automated techniques for base flow and recession analyses. *Water resources research*, 26(7), 1465-1473.
- Nathan, R., & McMahon, T. (1990). Evaluation of automated techniques for base flow and recession analyses. *Water resources research*, 26(7), 1465-1473.
- Padiyedath, S., Kawamura, A., Amaguchi, H., & Azhikodan, G. (2017). Baseflow estimation for tropical wet and dry climate region using recursive digital filters. *土木学会論文集 G (環境)*, 73(5), I_9-I_16.
- Post, D., & Jakeman, A. (1996). Relationships between catchment attributes and hydrological response characteristics in small Australian mountain ash catchments. *Hydrological Processes*, 10(6), 877-892.
- Rice, K., & Hornberger, G. (1998). Comparison of hydrochemical tracers to estimate source contributions to peak flow in a small, forested, headwater catchment. *Water Resources Research*, 34(7), 1755-1766.
- Zare Bidaki, R., Mahdianfard, M., Honarbakhs, A., & Zeinivand, H. (2015). Base Flow Estimation in Tیره Dorood River in order to Environmental Flow Assessment. *Iranian journal of Ecohydrology*, 2(3), 275-287.
- Zhang, J., Zhang, Y., Song, J., & Cheng, L. (2017). Evaluating relative merits of four baseflow separation methods in Eastern Australia. *Journal of hydrology*, 549, 252-263.

HOMO-GENERALIZED JORDAN HOMO-SEMIDERIVATIONS OF SEMIPRIME RINGS WITH THEIR APPLICATIONS

Assistant Prof. Mehsein Jabel Atteya

Department of Mathematics, College of Education, Al-Mustansiriyah University, Baghdad, Iraq.
ORCID NO: 0000-0001-7380-6951

ABSTRACT

The main purpose of this paper is to introduce the definitions of a Jordan homoderivation and homo-generalized Jordan homoderivation of semiprime rings R with some results. This article divided into three sections, in the first section, we emphasize on the definitions of a Jordan homoderivation and homo-generalized Jordan homoderivation. In section two, we investigate on the commuting mapping via a Jordan homoderivation of rings R while in the third section we present the action of homo-generalized Jordan homoderivation on prime and semiprime rings.

KEY WORDS: Jordan derivations, generalized derivations, homoderivation, semiprime ring.

(2010) Mathematics Subject Classification: 16W25, 16W10, 16U80.

1 INTRODUCTION

During the last two decades, the commutativity of associative rings with derivations have become one of the focus points of several authors and significant work has been done in this direction. The structures of Jordan derivations and generalized Jordan derivations were systematically studied. One of the natural questions of Ring Theory is to determine conditions implying commutativity of the ring. During the last two decades, the commutativity of associative rings with derivations have become one of the focus points of several authors and a significant work has been done in this direction. Basically, the study of derivation was initiated during the 1950s and 1960s. Derivations of rings got a tremendous development in 1957, when Posner [13] established two very striking results in the case of prime rings. A considerable amount of work has been done on derivations and related maps during the last decades (see, e.g., [1,3, 14-17] and references therein). In 1957 Herstein proved that if $\text{char } R \neq 2$, then any Jordan derivation of R is a derivation (see [23, Theorem 3.1]). We refer the reader to [22] and [21] for the 2-torsion free semiprime case. For the case $\text{char } R = 2$, Herstein proved that if R is not a commutative integral domain, then a Jordan derivation δ of R satisfying $\delta(xy) = \delta(x)y + x\delta(y)$ for all $x, y \in R$.

Indeed, in [12] Asmaa Melaibari, Najat Muthana and Ahmad Al-Kenani, proved that R is a semiprime ring, U is a non-zero ideal and h is a homoderivation on R which is zero-power valued on U . If h is strong commutativity-preserving on U , then $U \subseteq Z(R)$, where a mapping $h: R \rightarrow R$ is strong commutativity-preserving (SCP) on S if $[x, y] = [h(x), h(y)]$ for all $x, y \in S$. The study of commutativity preservers started in 1976 when Watkins published his paper [20] dealing with bijective linear commutativity preserving maps on matrix algebras. On the other hand, Nadeemur Rehman, Muzibur Rahman Mozumder and Adnan Abbasi [11] proved that R is a 2-torsion free semiprime ring, U is a non-zero ideal of R and H be a homoderivation of R . If the condition holds $H([x, y]) \in Z(R)$ for all $x, y \in U$, then $U \subseteq Z(R)$. Abdelkarim Boua in [8] studied the commutativity of 3-prime near-rings admitting homoderivations which satisfy certain differential identities on near-rings. Homoderivation has diversity notions in agreement with reference [10] where Eszter Gselmann and Gergely Kiss investigated the (dierent) notions of homoderivations. The effect of a homoderivation on ideals studied by E. F. Alhare and N. M. Muthana [9]. They proved that U is a non-zero left ideal in a prime ring R that admits a homoderivation h which is zero power valued on U satisfying $xy + h(xy) = yx + h(yx)$ for all $x, y \in U$. Then R is commutative. Also, Ahmad Al-Kenani, Asmaa Melaibari and Najat Muthana [5] showed that R is a prime ring and U is a non-zero ideal of R . If $x \in R$ and x centralizes U , then $x \in Z(R)$. Asmaa Melaibari, Najat Muthana and Ahmad Al-Kenani [7] pointed out that R is any ring with no non-zero central ideals. If $H: R \rightarrow R$ is a zero-power valued CE-homoderivation (i.e., centrally-extended homoderivation), then H is additive.

The main purpose of this paper is to introduce and study the definitions of a Jordan homoderivation h and homo-generalized Jordan homoderivation H via associative ring.

2 PRELIMINARIES

Let R be an associative ring with center $Z(R)$. Let $x, y, z \in R$. We write the notation $[y, x]$ for the commutator $yx - xy$ and $x \circ y$ for anticommutator $xy + yx$ also make use of the identities $[xy, z] = [x, z]y + x[y, z]$ and $[x, yz] = [x, y]z + y[x, z]$. Recall that R is semiprime if $aRa = 0$ implies $a = 0$ and R is prime if $aRb = 0$ implies $a = 0$ or $b = 0$. Every prime ring is semiprime ring, but the converse is not true always. R is said to be commutative if $xy = yx$ for all $x, y \in R$. An analogous notion is that of anticommutativity of rings. A ring R is said to be anticommutative if $xy = -yx$ for all $x, y \in R$. A ring R is said to be n -torsion free if for $x \in R$, $nx = 0$ implies $x = 0$. A map $d: R \rightarrow R$ is said to be n -commuting on R if $[d(x), x^n] = 0$ holds for all $x \in R$. It is said that a map $d: R \rightarrow R$ is n -centralizing on R if $[d(x), x^n] \in Z(R)$ is fulfilled for all $x \in R$. An additive map $d: R \rightarrow R$ is called a derivation if the Leibniz's rule $d(xy) = d(x)y + xd(y)$ holds for all $x, y \in R$.

Also, an additive mapping $D: R \rightarrow R$ is called a generalized derivation if there exists an additive mapping d on R such that $D(xy) = D(x)y + xd(y)$ for all $x, y \in R$. By a Jordan derivation we mean an additive map $d: R \rightarrow R$ satisfying $d(x^2) = d(x)x + xd(x)$ for all $x \in R$. It is obvious that every generalized derivation is a generalized Jordan derivation, and every

derivation is a Jordan derivation. But the converse is in general not true. In 2000, El Sofy [4] defined a homoderivation on R as an additive mapping $h: R \rightarrow R$ satisfying $h(xy) = h(x)h(y) + h(x)y + xh(y)$ for all $x, y \in R$.

A homoderivation h is also a derivation if $h(x)h(y) = 0$ for all $x, y \in R$. In this case, $h(x)Rh(y) = 0$ for all $x, y \in R$. So, if R is a prime ring, then the only additive mapping which is both a derivation and a homoderivation is the zero mapping.

If $S \subseteq R$, then a mapping $f: R \rightarrow R$ preserves S if $f(S) \subseteq S$. A mapping $f: R \rightarrow R$ is zero-power valued on S if f preserves S and if for each $x \in S$, there exists a positive integer $n(x) > 1$ such that $f^{n(x)}(x) = 0$. A mapping $f: R \rightarrow R$ is strong commutativity-preserving (scp) on S if $[x, y] = [f(x), f(y)]$ for all $x, y \in S$.

2. THE MAIN DEFINITIONS

Definition 2.1: Let R be an associative ring, and let g be a function of R . The additive

mapping $d: R \rightarrow R$ is called a Jordan homo-semiderivation of R associated with g , if for all $x \in R$, $h(x^2) = h(x)^2 + h(x)x + g(x)h(x) = h(x)^2 + h(x)g(x) + xh(x)$ and $h(g(x)) = g(h(x))$.

Definition 2.2: Let R be an associative ring, let g be a function of R , and let h be a Jordan homo-semiderivation of R associated with g . The additive mapping $H: R \rightarrow R$ is called a homo-generalized Jordan homo-semiderivation of R associated with d and g , if for all $x \in R$, $H(x^2) = H(x)^2 + H(x)x + g(x)h(x) = H(x)^2 + H(x)g(x) + xh(x)$ and $H(g(x)) = g(H(x))$.

Example 1: Consider the additive mapping $h: R \rightarrow R$ defined as $h(R) = \pi(R) - R$ where π is a commuting additive mapping on R , $g(R) = -\pi(R)$ and a ring R has a nilpotent element with nilpotency index 2. Let us test whether h is a Jordan homo-semiderivation of R or not. Hence, we start applying the value of h with the right side,

$$h(x)h(x) + h(x)x + g(x)h(x) = (\pi(x) - x)(\pi(x) - x) + (\pi(x) - x)x + g(x)(\pi(x) - x)$$

$$= \pi(x)^2 - \pi(x)x - x\pi(x) + x^2 + \pi(x)x - x^2 - \pi(x)(\pi(x) - x)$$

$$= \pi(x)^2 - \pi(x)x - x\pi(x) + x^2 + \pi(x)x - x^2 - \pi(x)^2 + \pi(x)x. \text{ Obviously, we deduce}$$

$$= \pi(x)x - x\pi(x), \text{ since } \pi \text{ is commuting mapping on } R, \text{ we find that}$$

$= 0$. The left-side, give us the following:

$$h(x^2) = \pi(x^2) - x^2 = 0. \text{ Also, } h(g(x)) = g(h(x)). \text{ Hence, } h \text{ is a Jordan homo-semiderivation of } R.$$

A similar result holds for H is a homo-generalized Jordan homo-semiderivation of R , $H(x^2) = H(x)H(x) + H(x)x + g(x)h(x)$.

We first fix the following fact which shall be used frequently throughout the text.

Lemma 1 [18, Lemma 2.1] Let R be a semiprime ring, U a nonzero two-sided ideal of R

and $a \in R$ such that $axa = 0$ for all $x \in U$, then $a = 0$.

Lemma 2 [19, Proposition 8.5.3] Let R be a ring. Then every intersection of prime ideals is semiprime. Conversely every semiprime ideal is an intersection of prime ideals.

3. RESULTS CONCERNING JORDAN HOMO-SEMIDERIVATION

In this section, we investigated the action of Jordan homo-semiderivation on prime and semiprime rings.

Theorem 3.1. Let R be a 2-torsion free semiprime ring, U be a maximal ideal of R and h be a nonzero Jordan homo-semiderivation on R such that a function g acts as identity map on U . If $h(R)$ is centralizing of R , then h either is commuting or is 2-commuting on U .

Proof: Suppose $x \in U$. Since $h(R)$ is centralizing of R that's mean $h(R) \in Z(R)$. Then $[x, h(x)] \in Z(R)$. Replacing x by x^2 , we deduce $[x^2, h(x^2)] \in Z(R)$. We simplify this term as follows:

$$\begin{aligned}
 [x^2, h(x^2)] &= [x^2, h(x)h(x) + h(x)x + g(x)h(x)]. \text{ Since } g \text{ is identity map on } U, \text{ we conclude} \\
 &= [x^2, h(x)h(x) + h(x)x + xh(x)] \text{ for all } x \in U. \\
 &= [x^2, h(x)h(x) + 2xh(x) - [x, h(x)]] \\
 &= [x^2, h(x)h(x) + 2xh(x)] - [x^2, [x, h(x)]]. \text{ Due to } h \text{ is centralizing of } R \text{ this relation modifies to} \\
 &= [x^2, h(x)h(x) + 2xh(x)] \\
 &= [x^2, h(x)h(x)] + [x^2, 2xh(x)] \\
 &= x[x, h(x)h(x)] + [x, h(x)h(x)]x + x[x, 2xh(x)] + [x, 2xh(x)]x \\
 &= xh(x)[x, h(x)] + x[x, h(x)]h(x) + h(x)[x; h(x)]x + [x, h(x)]h(x)x + 2x^2[x, h(x)] + 2x[x, h(x)]x \\
 &= 2xh(x)[x; h(x)] + 2h(x)x[x; h(x)] + 4x^2[x, h(x)] \\
 &= 2x(x + h(x))[x, h(x)] + 2(h(x) + x)x[x, h(x)] \\
 &= (2x(x + h(x)) + 2(h(x) + x)x)[x, h(x)] \in Z(R) \\
 &= 2(2x^2 + h(x)x + xh(x))[x, h(x)] \in Z(R)
 \end{aligned}$$

Moreover,

$$[2(2x^2 + h(x)x + xh(x)) [x, h(x)], r] = 0 \text{ for all } x, r \in R. \text{ Then}$$

$$[x, h(x)] [2(2x^2 + h(x)x + xh(x)), r] + 2[[x, h(x)], r] (2x^2 + h(x)x + xh(x)) = 0 \text{ for all } x, r \in R.$$

Applying the main relation that h is centralizing of R this equation reduces to

$[x, h(x)] [2(2x^2 + h(x)x + xh(x)), r] = 0$. Thus, we obtain

$2[x, h(x)] [(2x^2 + h(x)x + xh(x)), r] = 0$. Since R is 2-torsion free, we see that

$[x, h(x)] [(2x^2 + h(x)x + xh(x)), r] = 0$. Replacing r by rt , $t \in R$ we conclude that

$[x, h(x)] r[(2x^2 + h(x)x + xh(x)), t] = 0$. Then

$[x, h(x)] R [(2x^2 + h(x)x + xh(x)), t] = 0$.

Since R is a semiprime, we consider the set $\{P_\alpha\}$ of prime ideals of R such that $\cap P_\alpha = \{0\}$:

In agreement with Lemma 2, we show the intersection $\{P_\alpha\}$ of prime ideals of R is a semiprime ideal. Since U is maximal ideal and $\cap P_\alpha$ is proper semiprime ideal of R . In other words, U is a maximal ideal of R there are no other ideals contained between U and R .

Hence, we find that $\cap P_\alpha \subseteq U$. If P is a typical member of $\cap P_\alpha$ and $x \in U$, it follows that $[x, h(x)] \in P$ or $[(2x^2 + h(x)x + xh(x)), t] \in P$. Construct two additive subgroup $T_1 = \{x \in U / [x, h(x)] \in P\}$ and $T_2 = \{x \in U / [(2x^2 + h(x)x + xh(x)), t] \in P\}$, where any ideal of a ring R is subgroup of the additive group of R . Then $T_1 \cap T_2 = U$. Since a group cannot be a union of two its proper subgroups, either $T_1 = U$ or $T_2 = U$, that is, either $[x, h(x)] \in P$ or $[(2x^2 + h(x)x + xh(x)), t] \in P$. Thus, both cases yield $[x, h(x)] \in \cap P_\alpha$ or $[(2x^2 + h(x)x + xh(x)), t] \in \cap P_\alpha$. In other words, $[x, h(x)] \in \cap P_\alpha \subseteq U$ or $[(2x^2 + h(x)x + xh(x)), t] \in \cap P_\alpha \subseteq U$.

In what follows, we obtain either $[x, h(x)] \in U$ for all $x \in U$ or $[(2x^2 + h(x)x + xh(x)), t] \in U$ for all $x \in R$. We divide the proof into two cases.

Firstly, when $[x, h(x)] \in U$ implies to $[x, h(x)] = 0$ for all $x \in U$. Then h is commuting on U .

While the second option $[(2x^2 + h(x)x + xh(x)), t] = 0$ for all $x \in U$. Replacing t by x , we find that

$[h(x)x + xh(x), x] = 0$. After that we find that

$[h(x), x]x + x[h(x), x] = 0$. Simplify this relation, we arrive to

$[h(x), x^2] = 0$. Clearly, h is 2-commuting on U .

Proposition 3.2. Let R be a semprime ring, U a nonzero ideal of R , and h a nonzero Jordan homo-semiderivation on R . If $[x, R]Uh(x) = 0$ for all $x \in U$, then h is commuting on U .

Proof. By hypothesis, we have

$$[x, R]Uh(x) = 0 \text{ for all } x \in U. \quad (1)$$

Obviously from this relation. It follows that

$[x, h(x)]Uh(x) = 0$. Replacing U by Ux , we find that

$$[x, h(x)]Uxh(x) = 0. \quad (2)$$

Right-multiplying Equation (1) by x , we deduce

$[x, h(x)] Uh(x)x = 0$. Subtracting this relation with Relation (2), we conclude that

$[x, h(x)] U [x, h(x)] = 0$ for all $x \in U$. Employing Lemma 1, we arrive at h is commuting on U .

Theorem 3.3. Let R be a semiprime ring, U a nonzero ideal, and h a Jordan homo-semiderivation on R . If h is strong commutativity-preserving on U and g is automorphism, then either U is central ideal or $h(R)=0$.

Proof: By hypothesis, we have

$$[x; y] = [h(x), h(y)] \text{ for all } x, y \in U. \quad (3)$$

Replacing y by y^2 , we get $[x, yx] = [h(x), h(y^2)]$. Therefore,

$$[x, y]x = [h(x), h(y)h(y) + h(y)y + g(y)h(y)].$$

Replacing x by y , we deduce

$$[h(x), x] h(x) + [h(x), g(x)]h(x) = 0.$$

Moreover,

$([h(x), x] + [h(x), g(x)]) h(x) = 0$. Due to g acts as automorphism on R , we see that

$([h(x), x] + [h(x), t]) h(x) = 0$ for all $x \in U, t \in R$. Replacing t by $h(y)$ with used Relation (3), we find that

$([h(x), x] + [x, y]) h(x) = 0$. Putting $x = -x$, we arrive to

$-[h(x), x] h(x) + [x, t] h(x) = 0$. Combine this relation with the previous relation, we conclude that

$[x, t] h(x) = 0$. Replacing t by tr , we show that $[x, t] Rh(x) = (0)$.

Applying the same technique which used in the proof of Theorem 3.1, we conclude either

$[x, t] = 0$ for all $x \in U, t \in R$ implies U is central ideal or $h(R) = 0$.

Theorem 3.4. Let R be a semiprime ring and h a Jordan homo-semiderivation on R . If h is strong commutativity-preserving on R and g is automorphism, then either R is commutative or $h(R) = 0$.

The proof of the following corollary is straightforward; hence it is omitted.

Corollary 3.5. Let R be a prime ring and h a Jordan homo-semiderivation on R . If h is strong commutativity-preserving on R and g is automorphism,

- (i) then either R is commutative or $h(R) = 0$.

- (ii) If $h \neq 0$ then R is commutative ring.

4. RESULTS OF HOMO-GENERALIZED JORDAN HOMO-SEMIDERIVATION

In this section, we supply some results of prime and semiprime rings admitting homo-generalized Jordan homo-semiderivation satisfying various conditions.

Theorem 4.1. Let R be a 2-torsion free semiprime ring and H be a homo-generalized Jordan homo-semiderivation on R . Suppose that R admits H satisfying $H(R \circ R) = R \circ R$ such that g acts as automorphism and zero-power valued on R ,

- (i) if $H \neq 0$ then $h(R) = 0$.
 (ii) if $H = 0$ then R is anticommutative ring.

Proof: (i) When $H \neq 0$. From our hypothesis, we have the identity $H(R \circ R) = R \circ R$. By reason of H is a homo-generalized Jordan homo-semiderivation. we can write this identity as follows,

$$H(R)H(R) + H(R)R + g(R)h(R) + H(R)H(R) + H(R)R + g(R)h(R) = R \circ R$$

Writing this relation as follows

$$H(x)H(x) + H(x)x + g(x)h(x) - H(x)H(x) - H(x)x - g(x)h(x) = 2x^2 \text{ for all } x \in R.$$

Where g is automorphism of R . In this case $g(x) = y$, for all $y \in R$ we deduce that

$$H(x)H(x) + H(x)x + yh(x) - H(x)H(x) + H(x)x + yh(x) = 2x^2 \quad (4)$$

Putting $y = g^2(t)$ and applying the fact g is zero-power valued on R , we conclude that

$$2(H(x)^2 + H(x)x) = 2x^2.$$

Since R is a 2-torsion free semiprime, we conclude that

$$H(x)^2 + H(x)x = x^2. \text{ Now substituting this relation in Relation (4), we see that}$$

$2yh(x) = 0$. Again, since R is a 2-torsion free semiprime ring, we find that

$yh(x) = 0$. Obviously, we get the required result.

(ii) When $H = 0$, then $R \circ R = 0$, implies that R is anticommutative ring. Thereby the proof of the theorem is complete.

Using the similar approach with necessary variation one can establish the following.

Theorem 4.2. Let R be a 2-torsion free semiprime ring and H be a nonzero homo-generalized Jordan homo-semiderivation on R . Suppose that R admits H satisfying $H(R \circ R) = 0$ such that g acts as automorphism and zero-power valued on R , then $h(R) = 0$.

Theorem 4.3. Let R be a 2-torsion free semiprime ring and H be a homo-generalized Jordan homo-semiderivation on R . Suppose that R admits H satisfying $H(R \circ R) = [R, R]$ such that g acts as automorphism and zero-power valued on R ,

- (i) if $H \neq 0$ then $h(R) = 0$.
- (ii) if $H = 0$ then R is commutative ring.

Proof: (i) When $H \neq 0$, we have the identity $H(RoR) = RoR$. Since H is a homo-generalized Jordan homo-semiderivation. we can write this identity as follows,

$$H(R)H(R)+H(R)R+g(R)h(R)+H(R)H(R)+H(R)R+g(R)h(R)= [R, R].$$

Writing this relation as follows

$$H(x)H(x)+H(x)x+g(x)h(x)-H(x)H(x)-H(x)x-g(x)h(x)=0 \text{ for all } x \in R.$$

Using the same previous techniques for the proof of Theorem 3.1, we conclude the required result.

- (ii) When $H = 0$, the main relation modifies to $[R, R] = 0$, implies that R is commutative ring.

Corollary 4.4. Let R be a 2-torsion free prime ring and H be a homo-generalized Jordan homo-semiderivation on R . Suppose that R admits H satisfying $H(RoR) = RoR$ such that g is automorphism on R , then either $H(R) = 0$ or $h(R) = 0$.

Proof: The main relation is $H(RoR) = RoR$. Clearly, applying the same style of the proof of Theorem 3.1, we obtain

$$H(x)H(x)+H(x)x+yh(x)-H(x)H(x)+H(x)x+yh(x)=2x^2. \tag{5}$$

Putting $y = -y$, we find that

$H(x)H(x)+H(x)x-yh(x)-H(x)H(x)+H(x)x-yh(x)=2x^2$. Combine this relation with the Equation (5), we arrive to

$H(x)H(x)+H(x)x+H(x)H(x)+H(x)x=2x^2$. Substituting this result in Relation (5), give us

$2yh(x) = 0$ for all $x, y \in R$. Since R is 2-torsion free, we see that

$yh(x) = 0$. Replacing y by $H(x)y$, we conclude that

$H(x)Rh(x) = (0)$. Using the primeness of R , we deduce

either $H(R) = 0$ or $h(R) = 0$.

ACKNOWLEDGEMENTS

The author is grateful to Al-Mustansiriyah University, the Republic of Iraq and beholden to the reviewer(s) for his/ their accuracy with professionally reading the article.

REFERENCES

- [1] H. E Bell and W. S Matindale III, Centralizing mappings of semiprime rings, *Canad. Math. Bull.*, 30(1), (1987), 42-60.
- [2] Xiaowei Xu, Yang Liu, and Wei Zhang, Skew n -Derivations on semiprime rings, *Bull. Korean Math. Soc.* 5 (2013), No. 6, pp. 1863-1871, <http://dx.doi.org/10.4134/BKMS.2013.50.6.1863>.
- [3] I. N. Herstein, *Rings with Involution*. The University of Chicago Press, 1976.
- [4] M. M. El Sofy. Rings with some kinds of mappings, M.Sc. Thesis, Cairo University, Branch of Fayoum, Egypt, (2000).
- [5] Ahmad Al-Kenani, Asmaa Melaibari and Najat Muthana, Homoderivations and commutativity of prime rings, *East-West J. of Mathematics*, Vol. 17, No. 2 (2015), pp. 117-126.
- [6] E. F. Alhare and N. M. Muthana, On homoderivations and commutativity of rings, *Bulletin of the International Mathematical Virtual Institute*, 9(2), (2019), 301 { 304.
- [7] Asmaa Melaibari, Najat Muthana and Ahmad Al-Kenani, Centrally extended homoderivations on rings, *Gulf Journal of Mathematics*, Vol.4, Issue 2, (2016), pp.62-70.
- [8] Abdelkarim Boua, Homoderivations and Jordan right ideals in 3-prime near-rings AIP Conference Proceedings 2074, 020010 (2019); <https://doi.org/10.1063/1.5090627>.
- [9] E. F. Alhar e and N. M. Muthana, The commutativity of prime rings with homoderivations, *International Journal of Advanced and Applied Sciences*, 5 (5) 2018, Pages: 79-81.
- [10] Eszter Gselmann and Gergely Kiss, Remarks on the notion of homo-derivations February 6, 2020, arXiv:2001.03439v3 [math.RA].
- [11] Nadeemur Rehman, Muzibur Rahman Mozumder and Adnan Abbasi, Homoderivations on ideals of prime and semiprime rings, *The Aligarh Bulletin of Mathematics*, Volume 38, Numbers 1-2 (2019), 77-87.
- [12] Asmaa Melaibari, Najat Muthana and Ahmad Al-Kenani, Homoderivations on rings, *Gen. Math. Notes*, Vol. 35, No. 1, July 2016, pp.1-8, Available free online at <http://www.geman.in>.
- [13] E. C. Posner, Derivations in prime rings, *Proc. Amer. Math. Soc.* 8 (1957), 1093- 1100.
- [14] Asma Ali, Mehsein Jabel Atteya, Phool Miyani and Farhat Ali, Semigroup ideals and permuting 3-generalized derivations in prime near rings, *Italian Journal of Pure and Applied Mathematics*, n.35(2015), 207-226.
- [15] Ajda Fošner and Mehsein Jabel Atteya, Semigeneralized semiderivations of semiprime rings, AIP Conference Proceedings 2037, 020010 (2018), <https://doi.org/10.1063/1.5078465>. Published Online: 14 November (2018).
- [16] Ajda Fošner and Mehsein Jabel Atteya, Study of (σ, τ) -generalized derivations with their composition of semiprime rings, *Kragujevac Journal of Mathematics*, Vol. 43(4) (2019), Pages 535-558.
- [17] Mehsein Jabel Atteya, New types of permuting n -derivations with their applications to associative rings, *Symmetry*, 12, (2020) 46; doi:10.3390/sym12010046, www.mdpi.com/journal/symmetry.
- [18] M.S. Samman and A.B. Thaheem, Derivations of semiprime rings, *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, Volume 5 No. 4 (2003), 465-472.
- [19] P.M. Cohn, *Further algebra and applications*, Springer-Verlag London Berlin Heidelberg, 1st edition, SBN 978-1-4471-1120-7, (2003).
- [20] W. Watkins, Linear maps that preserve commuting pairs of matrices, *Linear Algebra Appl.* 14 (1976), 29-35.
- [21] M. Brešar, Jordan derivations on semiprime rings, *Proc. Amer. Math. Soc.* 104(4) (1988) 1003–1006.
- [22] J. M. Cusack, Jordan derivations on rings, *Proc. Amer. Math. Soc.* 53(2) (1975) 321–324.
- [23] I. N. Herstein, Jordan derivations of prime rings, *Proc. Amer. Math. Soc.* 8 (1957) 1104–1110.

DOĞUM SONU DÖNEMDE COVID-19 GEÇİREN ANNELERİN EMZİRME SÜRECİ VE YAŞADIKLARI KAYGILAR: OLGU SUNUMU

Tuana Güngör

Amerikan Hastanesi
ORCID: /0000-0002-9025-2644

Doç. Dr. Handan ÖZCAN

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Hamidiye Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ebelik Ana Bilim Dalı
ORCID: /0000-0002-7131-1856

Öz

Amaç: Çalışmanın amacı emzirme sürecinde COVID-19 enfeksiyonu geçiren annelerin emzirme sürecini ve bu süreçteki kaygılarını belirlemektir.

Çalışmada covid-19 geçiren iki anne ile görüşülmüş ve yaşadıkları süreç raporlandırılmıştır.

Olgu 1: Yirmi beş yaşında üniversite mezunu ve bir bebeği olan katılımcı emzirme sürecinde Covid-19 geçirmiştir. Katılımcı enfeksiyonu bebeğine bulaştıracağını düşündüğü için kaygı yaşadığını ve bu süreçte bebeğini daha az emzirdiğini ifade etmiştir.

Olgu 2: Otuz üç yaşında üniversite mezunu 2 çocuğu olan katılımcı emzirme sürecinde Covid-19 geçirmiştir. Katılımcı enfeksiyon sürecinde sütünün azalmasından, süt yoluyla Covid-19 enfeksiyonunun bebeğe bulaşma riski olduğunu düşünmüş ve bebeğini sık sık emziremediği için bebeğin yetersiz beslenmesinden dolayı kaygı yaşadığını ifade etmiştir.

Sonuç: Covid-19 enfeksiyonunun maternal ve fetal etkilerine ilişkin bilgiler yetersizdir. Bu durumla birlikte emzirme sürecinde olan annelerin stres ve kaygı düzeylerinde artış meydana gelmektedir. Annelerin emzirme süreciyle ilgili yaşadığı kaygıları önlemek amacıyla sağlık bakım profesyonellerinin vereceği destek ve bakım hizmetleri oldukça önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Covid-19, emzirme, kaygı

GİRİŞ

2019 yılının sonlarına doğru Çin'in Wuhan kentinde ortaya çıkan ve Şiddetli akut solunum sendromu ile ilişkili bir korona virüsün neden olduğu viral bir solunum yolu hastalığı olan Covid-19'un hala dünya da etkisi devam etmektedir.(1). Dünya Sağlık Örgütü, emzirmenin hem anne hem de çocuk sağlığı için oldukça önemli olduğunu belirtmektedir.

Anne sütü ise bebekler için önemli bir besin kaynağıdır. Bu yüzden covid-19 salgını emzirmeyi önlemek veya durdurmak için bir neden olmamalıdır ve sağlık personelleri emzirmeyi desteklemelidir (2). Bugüne kadar, Covid-19 enfeksiyonu anne sütünde tespit edilmemiştir ve anne sütü ile beslenme yoluyla bulaştığı konusunda mevcut kanıtlar yetersizdir. (3). Ülkemizde yapılan bir çalışmada enfeksiyonlardan korunmak için anne sütünün önemli olduğunu ve Covid-19'un emzirmeye engel olmadığını altı çizilmiştir (4). Hastalığı veya semptomları taşıyan annelerin de emzirmeyi bırakmaması gerekli önlemleri alarak, maske takması, rutin el yıkama ve dezenfeksiyon işlemlerini sürdürerek bebeklerini emzirilmeleri önerilmektedir (2,3,5). Bu süreçte anne ve bebeğin ayrı kalması, annede stres ve anksiyetenin artmasına, kendini yetersiz hissetmesine neden olabilir, bebekte anneden ayrı kalmaya bağlı emme yetersizliği gibi sorunlar oluşabilir (6).

Covid-19 enfeksiyonu varlığında anne ve bebekler ayrılmamalı, mümkün olduğu sürece ten tene temas sağlanmalı, hijyen önlemlerine dikkat edilmeli ve emzirmeye teşvik edilmelidir. Anne ve bebeğin ayrı kalması hem anne hem de bebek için sorunlara yol açabilir. Gebeler veya doğum yapan kadınlar bebeğiyle ilgili bir çok yönden endişeli olabilirler. Sağlıklı bir gebelik ve doğum sonu süreci için annenin endişelerinin belirlenmesi, destek sağlanması ve uygun danışmanlıkların yapılması çok önemlidir.

Planlanan bu çalışmanın amacı emzirme sürecinde COVID-19 enfeksiyonu geçiren annelerin emzirme sürecini ve bu süreçteki kaygılarını belirlemektir. Olgu sunumu olarak hazırlanan bu çalışmada iki kadınla görüşülmüş elde edilen veriler çalışmada sunulmuştur.

Olgu Sunumu 1

25 yaşında üniversite mezunu ve 2 gebeliği 1 yaşayan çocuğu olan katılımcı; emzirme sürecinde Covid- 19 enfeksiyonu geçirmiştir. Katılımcı, Covid-19 enfeksiyonunu bebeğine bulaştırma riskinden dolayı ve bebeğini yeterli emziremediği düşüncesi nedeniyle kaygı yaşadığını ve kaygıyı azaltmak için farklı teknikler uyguladığını ifade etmiştir.

Yaşanılan kaygı durumu

Katılımcı, Covid-19 enfeksiyonu geçirdiği dönemde enfeksiyonu bebeğine bulaştıracığını düşündüğü için kaygı yaşadığını ve bu süreçte bebeğini daha az emzirdiğini ifade etmiştir. Bebeğinin besin ihtiyacını yeterli şekilde karşılayamadığını düşünmüş ve bebeğinin besin ihtiyacını karşılamak için farklı tekniklere başvurmuştur. Profesyonel bir sağlık çalışanından destek almış ve internette araştırmalar yapmış. İnternet üzerinden yaptığı

araştırmaların kendisini daha da kaygılandırıldığını ifade etmiştir. Bebeğin besin ihtiyacını karşılamak için uyguladığı tekniklerin(emzirirken maske kullanımı, süt sağma, sağılan sütü bekletme öyle bebeğe verme, ek gıdaya geçiş) korku ve kaygılarını azalttığını ifade etmiştir.

Olgu Sunumu 2

33 yaşında üniversite mezunu ve 3 gebeliği 2 yaşayan çocuğu olan katılımcı; emzirme sürecinde Covid-19 enfeksiyonu geçirmiştir. Katılımcı bebeğini yeterli emziremeyeceğini, bebeğin besin ihtiyacını yeterli şekilde karşılayamayacağı düşüncesiyle kaygı yaşamıştır.

Yaşanılan kaygı durumu

Katılımcı Covid-19 enfeksiyonu sürecinde bebeğini emzirmeyi bırakmayıp aynı şekilde emzirmeye devam ettiğini, maske takarak, hijyen kurallarına dikkat ederek ve bebeğiyle sosyal teması en aza indiren bir mesafede emzirdiğini ifade etmiştir. Anne enfeksiyon sürecinde sütünün azalmasından, süt yoluyla Covid-19 enfeksiyonunun bebeğe bulaşma riski olduğunu düşünmüş ve bebeğini sık sık emziremediği için bebeğin yetersiz beslenmesinden dolayı kaygı yaşadığını ifade etmiştir. Anne aynı evde yaşayan diğer çocuğa da enfeksiyon bulaşabilir düşüncesi sebebiyle de kaygı düzeyi artmıştır.

Çalışmada Veri Toplama Aşaması

Nitel çalışma tasarımına göre planlanan olgu sunumu çalışmasında, emzirme sürecinde Covid-19 geçirmiş iki kadınla görüşüldü. Çalışmada katılımcılar ile birebir görüşülerek oluşturulan 13 soruluk anket formu ve 4 adet görüşme sorusu kullanıldı.

Tartışma

Covid-19 pandemisinin küresel çapta , sağlık ve ekonomi gibi alanlarda olumsuz etkileri oldukça fazladır (7). Tüm dünyayı etkisi altına alan covid-19 enfeksiyonu bulaş riskinin yüksek ve ölüm oranlarındaki artış sebebiyle insanlar üzerinde stres ve kaygıya neden olmaktadır (8). Emziren annelerde ise emzirmede meydana gelen aksaklıklar, bebeğine bir şey olacağı korkusu ve bebeğin yeterli besin ihtiyacını karşılayamama düşüncesi kaygı ve stres düzeylerinde artmaya sebep olmaktadır.

DSÖ'ye göre emzirme ve anne sütü bebekler için oldukça önemlidir. Bununla birlikte emzirme anne sağlığı içinde oldukça faydalıdır. DSÖ yaşamın ilk altı ayı emzirmenin önemini vurgular. Öneriler dikkate alındığında Covid-19 enfeksiyonunda anne sütüyle

beslenme önerilmektedir (9). Enfekte anne emzirme sürecinde bulaşı önlemek için önlemler almalıdır. Covid-19 enfeksiyonunda bulaş damlacık yoluyla olduğu için enfekte anne emzirme sırasında standart, temas ve damlacık önlemlerine uymalıdır (10).

Çalışmamızda birinci olguda enfeksiyonun bebeğe bulaşması ve bebeğin yeteriz beslenmesi anne de kaygıya sebep olmuştur, ikinci olguda bebeğin yetersiz beslenme düşüncesi annede kaygıların artmasına sebep olmuştur.

Çalışmamızda her iki olguda annelerin bebeğine enfeksiyon bulaşmasını önlemek için uygulamış olduğu farklı teknikler mevcut her iki annede bebeğini yetersiz emzirmekten kaygılanmış ve bu durumun önüne geçmek için farklı yollara başvurmuştur.

Sonuç

Covid-19 pandemisi hala daha dünyada etkisini sürdürmektedir. Covid-19 enfeksiyonuyla ilgili araştırmalar devam etmekte olup bilgiler yetersizdir. Emzirme sürecinde olan annelerin bebeğine enfeksiyon bulaştıracağı düşüncesiyle kaygı yaşadıkları ve bu durumla baş etmek için farklı yöntemler kullandıkları görülmektedir. Anneden bebeğe sütle bulaş olup olmadığı, enfeksiyonun bebekler üzerindeki etkileri ile ilgili bilgilerin yetersiz olması sebebiyle annelerin stres ve kaygı düzeylerinde artış görülmektedir. Annenin aldığı destek ve kullandığı yöntemler kaygının azaltılmasında oldukça önemlidir.

Kaynaklar

1. COVID, T. S. B. (2019). Rehberi, Genel Bilgiler, Epidemiyoloji ve Tanı. Erişim Adresi: <https://covid19.saglik.gov.tr/Eklenti/39060/0/covid19rehberigenelbilgilerepidemiyojivetanipdf.pdf> (Son Erişim Tarihi: 30.05.2021).
2. World Health Organization (2020). Q&A on COVID-19, pregnancy, childbirth and breastfeeding. Retrieved May 18, 2020, from <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/q-a-on-covid-19-pregnancy-childbirth-and-breastfeeding>
3. Center for Disease Control (2020). Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). Pregnancy and Breastfeeding. Retrieved May 18, 2020, from <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/needextra-precautions/pregnancy-breastfeeding.html>.
4. Gökçay G, Keskindermirci G. (2020). Breastmilk and Covid-19. J Ist Faculty Med 2020;83(3):286-90. doi: 10.26650/IUITFD.2020.0025
5. United Nations International Children's Emergency Fund (2020). Coronavirus disease (COVID-19): What parents should know. How to protect yourself and your children? <https://www.unicef.org/stories/novel-coronavirusoutbreak-what-parents-shouldknow>. Erişim Tarihi:18.05.2020
6. Duran, P., Berman, S., Niermeyer, S., Jaenisch, T., Forster, T., Gomez Ponce de Leon, R., ... & Serruya, S. (2020). COVID-19 and newborn health: systematic review. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 44, e54.
7. Erdoğan, Y., Koçoğlu, F., Sevim, C. (2020). COVID-19 'Pandemisi Sürecinde Anksiyete İle Umutsuzluk Düzeylerinin Psikososyal Ve Demografik Değişkenlere Göre İncelenmesi'. *Klinik Psikiyatri Dergisi*, 23 (Ek 1), 24-37.
8. Gencer, N. (2020). 'Pandemi Sürecinde Bireylerin Koronavirüs (Kovid19) Korkusu: Çorum Örneği.' *Uluslararası Sosyal Bilimler Akademi Dergisi*, 2(4), 1154-1172.
9. COVID19 review of national clinical practice guidelines for key questions relating to the care of pregnant women and their babies. Available at: <https://pregnancy.cochrane.org/news/covid-19-review-national-clinical-practice-guidelines-key-questions-relating-care-pregnant>. Erişim Tarihi:18.06.2020.
10. Karimi-Zarchi, M., Neamatzadeh, H., Dastgheib, S.A. et al. (2020). Vertical Transmission of Coronavirus Disease 19 (COVID-19) from Infected Pregnant Mothers to Neonates: A Review. *Fetal and Pediatric Pathology*; 1551-3815.

PROXIMAL AND DISTAL SURGICAL APPROACHES TO MIDDLE CEREBRAL ARTERY ANEURYSMS

Assoc. Prof. Şeyho Cem YÜCETAŞ

Department of Neurosurgery, Faculty of Medicine, Adıyaman University, Central District/ ADIYAMAN/TURKEY
Orcid: 0000-0002-2891-1805

Surg. Dr. Orhan Bilek

Department of Neurosurgery, Faculty of Medicine, Adıyaman University, Central District/ ADIYAMAN/TURKEY
Orcid: 0000 0002 6786 2559

Assoc. Prof. İnan GEZGİN

Department of Neurosurgery, Faculty of Medicine, Adıyaman University, Central District/ ADIYAMAN/TURKEY
Orcid: 0000-0002-8112-2434

ABSTRACT

Objective:

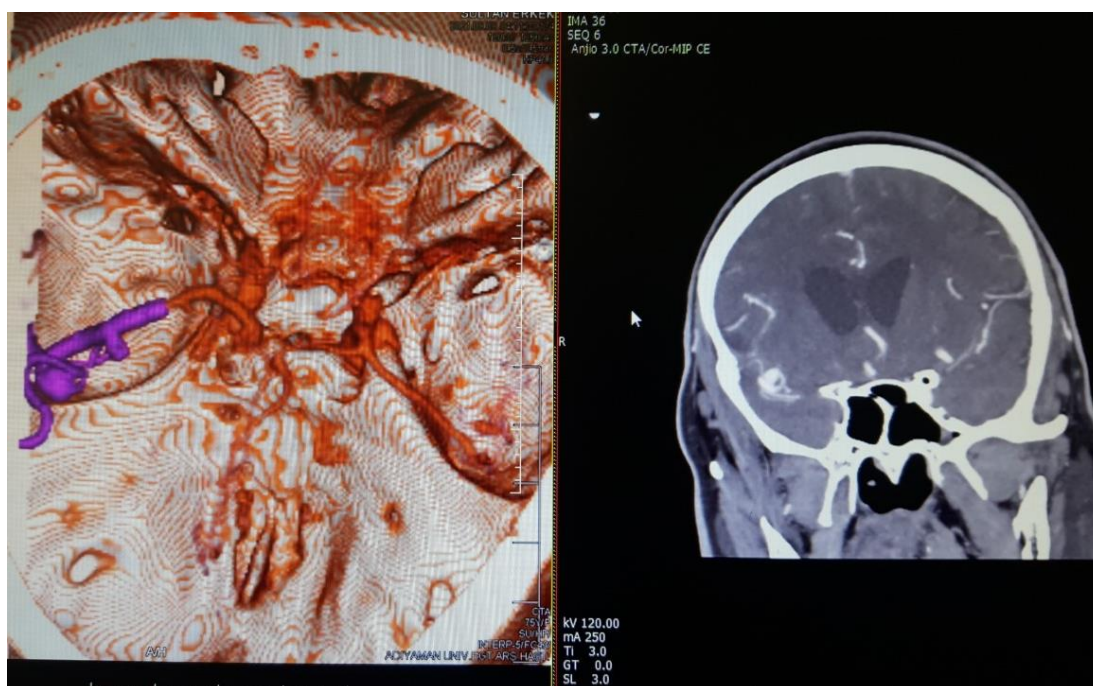
The aim of this study is to compare the mortality and morbidity rates in patients with aneurysms located at the middle cerebral artery horizontal (M1) segment who undergo surgery by the surgical method of clipping by opening a sylvian fissure to directly focus on the aneurysm versus the surgical method of clipping by entering through a transsylvian route following the proximity of the middle cerebral artery (MCA) to reach the aneurysm as well as to make a comparison of these methods.

Material and Method:

This study included 25 patients who attended our hospital between 2016 and 2021 for spontaneous subarachnoid hemorrhage and were diagnosed with and subsequently operated for middle cerebral artery bifurcation aneurysm in computed tomography (CT) of the brain and CT angiography. The exclusion criteria involved aneurysms other than middle cerebral artery aneurysm and no diagnosis of an aneurysm in CT angiography.

As for the inclusion criteria, the study involved bleeding aneurysms located at the middle cerebral artery bifurcation. All patients were given CT angiography and, where necessary, digital subtraction angiography (DSA). All patients were operated upon satisfaction of the optimal conditions. The preoperative and postoperative mortality and morbidity rates of the patients were evaluated (Figure 1).

Right MCA bifurcation aneurysm



Results:

This study included 25 patients who complied with the study criteria. The patients included 15 women and 10 men. The oldest patient was 81 years old and the youngest was 44 years old, rendering a median age of 62. All patients had bleeding aneurysms and Glasgow coma scores below 10 points. In 14 patients, the aneurysms were located at the right MCA (middle cerebral artery) whereas 11 patients had them at the left MCA. In 5 patients, the diameters of the aneurysms were larger than 2,5 cm whereas 20 patients had aneurysms with a diameter smaller than 2,5 cm. 10 patients were operated by opening a sylvian fissure for direct distal focus on the aneurysm whereas in 15 patients, the aneurysms were reached by entering through a transsylvian route to see the internal carotid artery and following the proximal MCA.

Four of the 10 patients operated according to the former method and 5 of the 15 patients operated according to the latter method died postoperatively.

In this study, no significant difference was determined between the two approaches in terms of clinical results. Our aim in this study was to emphasize that in older cases and in whom the sylvian fissure is readily split, it will be more useful to conduct surgery by directly focusing

on the aneurysm whereas in younger patients and those with brain parenchymal edema, it will be more useful to maintain control through the transsylvian route by following the MCA.

Keywords: middle cerebral artery, aneurysm, subarachnoid hemorrhage

Discussion and Conclusion:

Spontaneous subarachnoid hemorrhage is a frequently encountered condition in neurosurgical clinics, having high morbidity and mortality rates. The etiology of this condition involves aneurysm, hypertension, anticoagulant treatment, atherosclerosis, inflammatory and infectious diseases, etc. (1).

SAH is quite a mortal clinical manifestation, having a mortality rate of about 30%. Some of the complications of SAH include hypertension, cerebral vasospasm, increased intracranial pressure (ICP), seizure, hydrocephalus, intracerebral, intraventricular, subdural bleeding and rebleeding (2). In SAH patients, presence of intracerebral hematoma in CT increases the probability of seizure (2). Since a possible seizure will badly affect prognosis, prophylactic anticonvulsant therapy should be initiated in all SAH patients. Hypertension is observed in 16% of the patients (3). Metoprolol is recommended in the treatment of hypertension (4).

In around 20% of aneurysmal hemorrhages, intracerebral bleeding is also observed (3). Patients surviving the first bleeding are under the risk of rebleeding, which peaks in the first 24 hours. The rebleeding risk starts to decrease after day 2. The mortality rate for rebleeding is 50%, and its treatment involves the endovascular or surgical repair of the aneurysm (3,5,6,7). Antifibrinolytic drugs had been used for a while in order to decrease the risk of rebleeding but such use was abandoned due to the ischemic complications it had caused (8).

Cerebral vasospasm is the main reason for focal cerebral ischemia observed following subarachnoid hemorrhage. Experimental studies have proven that cerebral vasospasm is caused by the blood in the subarachnoid space. It has been shown that oxyhemoglobin, one of the vasoactive substances released as a result of the hemolysis of the erythrocytes in the subarachnoid space, is the main culprit for vasospasm development (9,10,11,12). Vasospasm should be suspected in Transcranial Doppler examination values above 120 cm/sec. Rapid increase of values in successive measurements and detection of a value above 200 cm/sec absolutely suggest vasospasm (13,14).

Acute hydrocephalus due to aneurysmal subarachnoid hemorrhage is more frequent in the first 24 hours of hemorrhages based on anterior communicating artery and basilar tip

aneurysms in patients with high Fisher scores (5,6,14). 20% of patients with SAH develop chronic hydrocephalus (6). Cases in whom the neurological manifestation deteriorates or does not improve in the expected way should receive surgical treatment for ventriculomegaly (7,16).

Diagnostic methods include CT, CT angiography, digital subtraction angiography (DSA) and magnetic resonance (MR) angiography. Aneurysms may be located anywhere with a vascular structure in the brain but are most frequently observed in the anterior cerebral artery and middle cerebral artery bifurcation. The treatment often involves surgical clipping and endovascular methods (17,18).

Referances:

- 1) Neuroprotective Strategies i Aneurysmal **Subarachnoid** Hemorrhage (aSAH).Judith Weiland, Alexandra Beez, Thomas Westermaier, Ekkehard Kunze, Anna-Leena Sirén, Nadine Lilla. Int J Mol Sci. 2021 Jun; 22(11): 5442
- 2) Hamilton MG, Williams FC: Perioperative management of subarachnoid hemorrhage. Carter LP, Spetzler R (ed), Neurovascular Surgery, New York: Mc-Graw-Hill, 1995: 603-624
- 3) Kassell NF, Torner JC, Jane JA, Haley EC Jr, Adams HP. The International Cooperative Study on the Timing of Aneurysm Surgery. Part 1: Overall management results. J Neurosurg 73: 18-37. 1990
- 4) Weir B, Findlay JM: Subarachnoid Hemorrhage. Carter LP, Spetzler R (ed), Neurovascular Surgery, New York: Mc-Graw-Hill, 1995: 557-581
- 5) Kassell NF, Torner JC, Jane JA, Haley EC Jr, Adams HP. The International Cooperative Study on the Timing of Aneurysm Surgery. Part 2: Surgical results. J Neurosurg 73: 37-47. 1990
- 6) Ropper AH, Gress DR, Diringner MN, Green DM, Mayer SA, Bleck TP: Neurological and Neurosurgical Intensive Care. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 4th edition, 2004: 208-242
- 7) Weir B, Macdonald RL: Intracranial aneurysms and subarachnoid hemorrhage: An overview. Neurosurgery. Wilkins RH and Rengachary SS (ed). New York: McGraw Hill, 1996: 2191-2214
- 8) Weir B: Antifibrinolytics in subarachnoid hemorrhage. Do they have a role ? No. Arch Neurol 44: 116-118, 1987
- 9) Pluta RM, Afshar JK, Boock RJ, Oldfield EH. Temporal changes in perivascular concentrations of oxyhemoglobin, deoxyhemoglobin and methemoglobin after subarachnoid hemorrhage. J.Neurosurg 88: 557-561, 1998
- 10) Zabramski JM, Spetzler RF, Bonstelle C: Chronic cerebral vasospasm: Effect of volume and timing of hemorrhage in a canine model. J Neurosurg 18: 1-6, 1986

- 11) Asano T. Oxyhemoglobin as the principal cause of cerebral vasospasm. A holistic view of its actions. Critical reviews in Neurosurgery 9: 303-318, 1999
- 12) Weir B, Stoodley M, Macdonald R. Etiology of cerebral vasospasm: Acta Neurochir. 72: 27-42, 1999
- 13) Sloan MA, Burch CM, Wozniak MA, Numaguchi Y. Transcranial doppler detection of vertebrobasilar vasospasm following subarachnoid hemorrhage. Stroke 25: 2187-2197, 1994
- 14) Sloan MA, Haley EC, Kassell NF, Henry ML, Stewart SR, Torner JC. Sensitivity and specificity of transcranial doppler ultrasonography in the diagnosis of vasospasm following subarachnoid hemorrhage. Neurology 39: 14-18, 1989
- 15) Le Roux PD and Winn HR. Surgical decision making for treatment of cerebral aneurysms. Richard H. Winn (ed). Youmans Neurological Surgery, Volume 2, fifth edition, Pennsylvania: W B Saunders, 2004: 1793-1813
- 16) Sheehan JP, Polin RS, Sheehan JM, Baskaya MK, Kassell NF. Factors associated with hydrocephalus after aneurysmal subarachnoid hemorrhage. Neurosurgery 45: 1120-1127, 1999
- 17) Aneurysmal Subarachnoid Hemorrhage: Diagnosis and Treatment. Athanasios K. Petridis, Marcel A. Kamp, Jan F. Cornelius, Thomas Beez, Kerim Beseoglu, Bernd Turowski, Hans-Jakob Steiger. Dtsch Arztebl Int. 2017 Mar; 114(13): 226–236
- 18) Treatment of Recurrent Intracranial Aneurysms After Neck Clipping: Novel Classification Scheme and Management Strategies. Shinya Kobayashi, Junta Moroi, Kentaro Hikichi, Shotaro Yoshioka, Hiroshi Saito, Jun Tanabe, Tatsuya Ishikawa. Oper Neurosurg (Hagerstown) 2017 Dec; 13(6): 670–678

MİGRENLİ KADINLARDA FİZİKSEL AKTİVİTE DÜZEYİNE GÖRE AĞRI ÖZELLİKLERİ, ÖZÜR DURUMU VE YAŞAM KALİTESİNİN İNCELENMESİ: BİR PİLOT ÇALIŞMA

INVESTIGATION OF PAIN CHARACTERISTICS, DISABILITY STATUS AND QUALITY OF LIFE ACCORDING TO PHYSICAL ACTIVITY LEVEL IN WOMEN WITH MIGRAINE: A PILOT STUDY

Fzt. Hafize Altay

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı
ORCID NO: 0000-0003-3110-9976

Doç. Dr. Şeyda TOPRAK ÇELENAY

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü
ORCID NO: 0000-0001-6720-4452

ÖZET

Migren; ataklarla seyreden, yaşam kalitesini düşüren ve özre neden olan primer bir baş ağrısı bozukluğudur. Fiziksel aktivite ve migren arasındaki ilişki oldukça tartışmalıdır. Düşük düzeyde fiziksel aktivite, daha yüksek migren prevalansı ile ilişkilendirilmiştir. Ayrıca fiziksel aktivitenin; atakların sıklığı, süresi ve yoğunluğu üzerinde faydalı olduğu ifade edilmektedir. Fakat bunun aksine fiziksel aktivitenin migren ataklarını tetiklediği de belirtilmektedir. Bu doğrultuda çalışmanın amacı, migrenli kadınlarda fiziksel aktivite düzeyine göre ağrı özellikleri, özür durumu ve yaşam kalitesinin incelenmesi olarak planlandı.

Çalışmaya 112 migren tanısına sahip olan kadın dâhil edildi. Fiziksel aktivite düzeyleri, Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi-7 ile değerlendirildi ve katılımcılar fiziksel aktivite düzeyine göre üç gruba [inaktif grup (n=36), minimal aktif grup (n=36) ve aktif grup (n=30)] ayrıldı. Migrene bağlı özür durumu ve yaşam kalitesi etkilenimi sırasıyla Migren Özür Değerlendirme Skalası (MİDAS) ve Baş Ağrısı Etki Ölçeği (HİT-6) ile değerlendirildi.

Grupların fiziksel özellikleri benzerdi ($p_{\text{yaş}}=0.738$, $p_{\text{VKI}}=0.137$). Gruplar arasında ağrı şiddeti ($p=0.346$), atak sıklığı ($p=0.218$) ve süresi ($p=0.265$) açısından farklılık görülmezken, özür durumu ($p=0.001$) ve yaşam kalitesine ($p=0.004$) göre farklılık olduğu saptandı. Gruplar arasındaki ikili karşılaştırmalarda; inaktif ve aktif ($p<0.001$), minimal aktif ve aktif ($p=0.006$) gruplar arasında özür durumu açısından fark olduğu görüldü. Benzer şekilde, inaktif ve aktif ($p=0.019$), minimal aktif ve aktif ($p=0.001$) olan gruplar arasında yaşam kalitesi etkilenimi açısından da fark tespit edildi.

Sonuç olarak aktif olan migrenli kadınların minimal aktif ve inaktif gruplardaki kadınlara göre daha düşük özür durumu ve yaşam kalitesinde daha az bozulma olduğu saptandı. Kliniklerde migrenli bireylerin özür durumunun azaltılması ve yaşam kalitesinin artırılması için fiziksel aktivite programlarının oluşturulması önemli olabilir.

Anahtar Kelimeler: Fiziksel aktivite, Migren, Baş ağrısı, Özür durumu, Yaşam kalitesi

ABSTRACT

Migraine is a primary headache disorder that progresses with attacks, reduces quality of life, causes disability. The relationship between physical activity and migraines is highly controversial. Low levels of physical activity have been associated with a higher prevalence of migraines. It is also stated that physical activity is beneficial on the frequency, duration and intensity of attacks. However, it is also stated that physical activity triggers migraine attacks. Accordingly, the study aimed to examine the pain characteristics, disability status, and quality of life in women with migraines according to physical activity level.

112 women with migraine diagnoses were included. Physical activity levels were assessed with the International Physical Activity Questionnaire-7, and the participants were divided into three groups according to physical activity level [inactive (n=36), minimally active (n=36), active (n=30)]. Migraine-related disability and impact on quality of life were evaluated with the Migraine Disability Assessment Scale and Headache Impact Test-6, respectively.

The physical characteristics of the groups were similar ($p_{\text{age}}=0.738$, $p_{\text{BMI}}=0.137$). While there were no differences between the groups in terms of pain severity ($p=0.346$), frequency ($p=0.218$), and duration ($p=0.265$) of attacks, there was a difference in terms of disability ($p=0.001$), quality of life ($p=0.004$). In paired comparisons between groups; It was observed that there were a difference between inactive and active ($p<0.001$), minimally active and active ($p=0.006$) groups in terms of disability. Similarly, a difference was found between the inactive and active ($p=0.019$), minimally active and active ($p=0.001$) groups in terms of quality of life impact.

Consequently, it was determined that active migraine women had a lower disability and less deterioration in the quality of life compared to the other women. It may be important to establish physical activity programs in clinics to reduce the disability of individuals with migraines and increase their quality of life.

Keywords: Physical activity, Migraine, Headache, Disability status, Quality of life

GİRİŞ

Migren; genellikle orta-şiddetli baş ağrısı atakları ile karakterize, tek taraflı ve zonklayıcı ağrı özelliklerine sahip, rutin fiziksel aktivite ile tetiklenebilen, bulantı, kusma, fotofobi ve fonofobinin eşlik ettiği primer bir baş ağrısıdır (1). Migren, kadınlarda erkeklere göre iki ila üç kat daha sık görülür (2). Lipton ve ark.'nın yürüttüğü geniş çaplı bir çalışmada migren prevalansı; kadınlarda %18.2, erkeklerde ise %6.5 olarak ifade edilmiştir (3). 16-65 yaş arası 5.85 milyon insanın her gün 190.000 migren atağı yaşadıkları ve her yıl işten veya okuldan 25 milyon gün kaybettikleri tahmin ediyor (4). 2019 yılında yayınlanan Küresel Hastalık Yüklü Çalışmasında migrenin, dünyadaki engellilik nedenleri arasında ikinci sırada ve kadınlar arasında da birinci sırada yer aldığı bildirilmiştir (5). Migrene bağlı görülen özürllülük, migrenli bireylerde düşük yaşam kalitesine yol açan başlıca nedenlerdendir (6).

Fiziksel aktivite, iskelet kasının kasılmasıyla üretilen ve enerji tüketimini önemli ölçüde artıran fiziksel hareket olarak tanımlanır (7). Fiziksel aktivite migrende çok yönlü bir role sahiptir ancak tam olarak anlaşılammıştır (8). Düşük düzeyde fiziksel aktivitenin, daha yüksek migren prevalansı ile ilişkili olduğu bildirilmektedir (9). Ayrıca düzenli fiziksel aktiviteler, atakların sıklığı ve/veya yoğunluğu üzerinde olduğu kadar atakların süresi ve bireylerin genel iyilik hali üzerinde de faydalı olduğu gerekçesiyle migren yönetiminde önerilmektedir (10–13). Üstelik fiziksel aktivitenin, migrenli bireylerde analjezik kullanımını azaltabileceği (13,14) ve migrenin yaygın görülen komorbiditelerini (depresyon, fibromiyalji, obezite, uykusuzluk vb.) iyileştirdiğine dair kanıtlar bulunmaktadır (15–18). Diğer bir yandan fiziksel aktivite migrenin iyi bilinen bir tetikleyicisidir (19). Ayrıca ataklar sırasında rutin fiziksel aktivite ile ağrının kötüleşmesi migrenin başlıca semptomları arasındadır ve bu semptomun bireysel tutarlılığı, bağlantıları bilinmemektedir (8). Yakın zamanlardaki bir meta-analitik inceleme, aerobik egzersizin migren belirtilerini ve yaşam kalitesini iyileştirdiği görüşünü desteklerken (20), diğer bir meta-analitik inceleme aerobik egzersizin; migrende atak süresini ve ağrı yoğunluğunu azalttığına dair bir sonuca varılamayacağını ve bu konudaki mevcut kanıtların düşük düzeyde kaliteye sahip olduklarını bildirmiştir (21).

Sonuç olarak; fiziksel aktivitenin migren üzerindeki etkileri belirsizliğini korumaktadır. Böylece çalışmanın amacı; migrenin yaygın olarak görüldüğü kadınlarda fiziksel aktivite düzeyine göre ağrı özellikleri, özür durumu ve yaşam kalitesinin incelenmesi olarak planlandı.

1. MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmaya nörolog tarafından Uluslararası Baş Ağrısı Topluluğu kriterlerince migren tanısı konan 18–65 yaş aralığında gönüllü kadınlar dâhil edildi. Çıkarılma kriterleri ise; erkek bireyler, diğer birincil ve/veya ikincil baş ağrıları, gebelik veya gebelik şüphesi, malignite öyküsü, mental ve/veya kooperasyon problemi, okuryazar olmamasıydı. Duyurular yoluyla migrenli bireyler dâhil edilme ve çıkarılma kriterlerine uygun olarak kartopu örnekleme yöntemi ile seçildi. Toplamda 112 katılımcı, fiziksel aktivite düzeyine göre inaktif (n=36), minimal aktif (n=36) ve aktif (n=30) olmak üzere üç gruba ayrıldı.

Tüm katılımcıların; yaş, vücut kitle indeksi (VKİ), medeni durum, eğitim seviyesi, çalışma durumu, sigara ve alkol kullanımını gibi fiziksel-demografik bilgileri ve son bir ayda ortalama yaşadığı atak süresi (dk), son bir ayda yaşadığı ortalama atak sayısı (gün/ay), migren varlığı süresi (ay) sorgulanıp kaydedildi.

Bireylerin son bir aydaki ortalama ağrı şiddeti, Numerik Ağrı Derecelendirme Skalası (NADS) ile değerlendirildi. NADS, 0-10 arası puanlamadan oluşmaktadır. “0=Hiç ağrı yok” anlamına gelirken, “10=Dayanılmaz ağrı” anlamına gelmektedir (22).

Migrene bağılı özür durumu, Türkçe geçerlik ve güvenilirliği Ertaş ve ark. tarafından çalışılmış olan Migren Özür Değerlendirme Skalası (MİDAS) ile değerlendirildi (23). MİDAS; son üç ay içinde migrenden dolayı işe veya okula gidilemeyen, ev işlerinin yapılamadığı, sosyal ve boş zaman aktivitelerine katılmadığı gün sayısını veya veriminin azaldığı gün sayısını hesaplayan beş sorudan oluşmaktadır. Elde edilen toplam puan üzerinden; puan 0-5: 1. Derece (hiç veya çok az kayıp), puan 6-10: 2. Derece (hafif kayıp), puan 11-20: 3. Derece (orta derecede kayıp), puan 21 ve üzeri: 4. Derece (ciddi kayıp) olarak sınıflama yapılmaktadır (23).

Migrenli bireylerde baş ağrısına bağılı yaşam kalitesini değerlendirmek amacıyla Baş Ağrısı Etki Ölçeği (HİT-6) kullanıldı. Ölçeğin Türkçe geçerlik ve güvenilirliği Dikmen ve ark. (2020) tarafından yapılmıştır (24). Bu ölçek 36 ile 78 arasında puan alabilmektedir. Bu ölçekte alınan daha yüksek puanlar bireyin yaşam kalitesi etkileniminin arttığını gösterir. Birinci derece ölçek puanı ≤ 49 ise etkilenme yok, ikinci derece 50-55 ise orta düzey etkilenme, üçüncü derece 56-59 ise belirgin etkilenme, dördüncü derece ≥ 60 ise şiddetli etkilenme olarak değerlendirilir (24).

Fiziksel aktivite düzeyi, Türkçe geçerlik ve güvenilirliği Sağlam ve ark. (2010) tarafından çalışılmış olan Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi'nin (IPAQ-7) kısa formu kullanılarak değerlendirildi (25). Oturma, yürüme, orta düzeyde ve şiddetli aktivitelerde harcanan zaman hakkında bilgi vermektedir. Toplam puan yürüme, orta-şiddetli, şiddetli aktivite ve bu aktivitelerin süresi (dakika) ve frekansı (gün) toplanarak hesaplanmaktadır. Bu hesaplamalardan metabolik eşdeğer (MET) değeri, gün ve dakika çarpılarak bir skor elde edilir. Yürüme puanı hesaplanırken, yürüme süresi 3.3 MET ile orta düzeyde şiddetli aktivite puanı hesaplanırken 4 MET ile şiddetli aktivite puanı hesaplanırken 8 MET değeri ile çarpılır. Fiziksel aktivite düzeyleri; fiziksel olarak inaktif (< 600 MET-dk/hafta), minimal aktif (600-3000 MET-dk/hafta), aktif (>3000 MET-dk/hafta) olarak sınıflandırılır (25).

İstatistiksel analizde SPSS (Statistical Package for the Social Sciences-8 ver.22) programı kullanıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p<0.05$ olarak kabul edildi. İlk aşamada değişkenlerin ilgili gruplarda normal dağılıma uygunluğu görsel (histogram ve olasılık grafikleri) ve analitik yöntemlerle (Kolmogorov Smirnov testi) incelendi. Tanımlayıcı analizler, normal dağılılan değişkenler için ortalama \pm standart sapma ($X\pm SS$) değerleri verildi. Grupların karşılaştırılmasında tek yönlü ANOVA testi kullanıldı. Varyansların homojenliği Levene testi ile değerlendirildi. Gruplar arasında anlamlı farklılık bulunan durumlarda, ikişerli post-hoc karşılaştırmalar Tamhane testi kullanılarak yapıldı.

2. BULGULAR

Çalışmada fiziksel aktivite düzeyleri inaktif, minimal aktif ve çok aktif olan gruplar arasında yaş ($p=0.738$) ve VKİ'ye ($p=0.137$) göre farklılık görülmedi (Tablo-1). İnaktif, minimal aktif ve çok aktif olan gruplar arasında migren varlığı süresi (ay) ($p=0.238$), son bir aydaki atak sıklığı (gün/ay) ($p=0.218$), son bir aydaki ortalama atak süresi (dk) ($p=0.265$) ve ağrı şiddeti (NADS) ($p=0.346$) bakımından farklılık bulunmadığı tespit edildi. Fakat gruplar arasında özür durumu (MİDAS total skoru) ($p=0.001$) ve yaşam kalitesi etkilenimine (HİT-6 total skoru) ($p=0.004$) göre farklılık olduğu saptandı. Gruplar arasındaki ikili karşılaştırmalarda, fiziksel aktivite düzeyi inaktif ve aktif ($p<0.001$) ve minimal aktif ve aktif ($p=0.006$) olan gruplar arasında özür durumu açısından anlamlı fark olduğu ve aktif grupta olan kadınların diğer iki gruba göre daha düşük özür durumuna sahip olduğu görüldü. Benzer şekilde, fiziksel aktivite düzeyi inaktif ve aktif ($p=0.019$) ve minimal aktif ve aktif ($p=0.001$) olan gruplar arasında yaşam kalitesi etkilenimi açısından fark olduğu ve aktif grupta olan bireylerin diğer iki gruba göre daha düşük yaşam kalitesi etkilenimine sahip olduğu bulundu (Tablo-2).

3. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada; aktif grupta olan kadınların inaktif ve minimal aktif kadınlara göre daha düşük özür durumuna ve yaşam kalitesinde daha az bozulmaya sahip olduğu görüldü.

Migren; ciddi düzeyde klinik, sosyal ve ekonomik sorunlara neden olan önemli bir halk sağlığı sorunudur (5,26). Özne neden olan migren, etkilenen hastaların yaşam kalitesi üzerinde güçlü ve olumsuz bir etkiye sahiptir (27). Şiddetli migren, sosyal yaşamı kısıtlamakla birlikte fiziksel işlev (28) ve postüral kontrol performansını da olumsuz yönde etkilemektedir (29). Migrenli bireyler tarafından fiziksel aktivitenin; migren ataklarını kötüleştirme eğilimi olduğu ve egzersiz sırasında ataklarının sıklıkla tetiklendiği bildirilmektedir (8,30). Aktivite sebebiyle tetiklenen migren ataklarının yaşam boyu prevalansı %38 olarak belirlenmiş ve bunu bildiren bireylerin yarısından çoğunun migren ataklarını tetikledikleri için egzersiz yapmaktan kaçındıkları kaydedilmiştir (30). Bunlara ek olarak; migrenli bireylerin çoğunlukla fiziksel olarak inaktif oldukları vurgulanmaktadır (31,32). Bu görüşe paralel olarak son dönemlerdeki bir araştırma, migrenli bireylerin ataklar arası dönemde de düşük hareketliliğe sahip olduklarını ortaya koymuştur (33). Diğer bir yandan Lebedeva ve ark. özellikle kadınlarda; düşük seviyede fiziksel egzersizin (haftada 30 dakikadan daha az), daha yüksek migren gelişme riski (%60) ile ilişkili olduğu sonucuna varmışlardır (31). Dolayısıyla fiziksel aktivite ile migren arasındaki ilişki tam olarak açıklanamamıştır ve bu konuda birçok tartışmalı görüş söz konusudur. Ayrıca düşük seviyede fiziksel aktivitenin migren için bir neden mi olduğu veya migrenin bir sonucu mu olduğu hâlâ belirsizdir (27).

Son zamanlardaki deneysel çalışmalar, fiziksel aktivitenin migren ile baş etmede faydalı olabileceği görüşünü desteklemektedir. Narin ve ark. haftada 3 kez 1 saatlik aerobik egzersiz yapan bir egzersiz grubu ve bir kontrol grubu üzerinde yürüttükleri çalışmada, 8 haftanın sonunda egzersiz grubunun tüm migren özelliklerinde (ağrı şiddetinde, ağrı süresinde, atak sıklığı ve ağrıya bağlı özür durumu) egzersiz öncesine ve kontrol grubuna kıyasla önemli düzeyde iyileşme sağladığını tespit etmişlerdir (10). Benzer şekilde; 52 migren hastasının bir egzersiz grubuna (3 ay boyunca haftada 3 kez 45 dakikalık egzersiz) ve bir kontrol grubuna (sadece rutin günlük aktiviteler) eşit şekilde randomize edildiği çalışmanın sonunda ve 6 aylık takip sonrasında, egzersiz grubu migren özelliklerinde (ağrı süresi, ağrı şiddeti ve atak sıklığı) önemli düzeyde iyileşme göstermiştir. Üstelik egzersiz yapan migrenli bireylerin; yaşam kalitesinde iyileşme, günlük işlerinde ve çalışma hayatındaki verimde artma, sosyal aktivitelere ve fiziksel egzersize harcanan zamanda artış görülmüştür (13). Genel olarak egzersiz müdahale periyotlarından sonra migren ataklarının sıklığı, şiddeti ve süresinde azalma ve sıklıkla etkilenen bireylerin yaşam kalitesinde önemli derecede iyileşme gözlemlenmiştir (27). Çalışmamızda ise aktif, minimal aktif ve inaktif gruplar arasında ağrı özellikleri bakımından farklılık görülmemesine rağmen aktif olan kadınların minimal aktif ve inaktif olan gruplardaki kadınlara göre daha düşük özür durumuna sahip olduğu ve yaşam kalitesinin daha az bozulduğu bulundu. Bu doğrultuda bulgularımız; migrenli bireylerde daha düşük düzeydeki fiziksel aktiviteye sahip yaşam stiline, özür durumu ve yaşam kalitesini olumsuz yönde daha fazla etkileyebileceği görüşlerini (11,27,34) doğrular niteliktedir. Diğer bir yandan özür durumunun artması ve yaşam kalitesinin bozulması da migrenli bireylerde yanlış davranış biçimleri (aktiviteden kaçınma vb.) (20,27,34) geliştirerek fiziksel olarak bireyleri daha çok inaktif hâle getirebilir. Böylece migrenli bireylerde kısır bir döngünün varlığı düşünülmektedir (27).

Sonuç olarak, fiziksel aktivitenin migren kliniğini etkilediği anlaşılmıştır. İleriki çalışmalar tarafından, daha büyük örneklem gruplarında toplumsal ciddi yüke sebep olan migrende, fiziksel aktivitenin rolü detaylandırılmalıdır.

KAYNAKÇA

1. Arnold M. Headache classification committee of the international headache society (IHS) the international classification of headache disorders. *Cephalalgia*. 2018;38(1):1–211.
2. Breslau N, Rasmussen BK. The impact of migraine: Epidemiology, risk factors, and co-morbidities. *Neurology*. 2001;56(suppl 1):S4–12.
3. Lipton RB, Stewart WF, Diamond S, Diamond ML, Reed M. Prevalence and burden of migraine in the United States: data from the American Migraine Study II. *Headache J Head Face Pain*. 2001;41(7):646–57.
4. Steiner TJ, Scher AI, Stewart WF, Kolodner K, Liberman J, Lipton RB. The prevalence and disability burden of adult migraine in England and their relationships to age, gender and ethnicity. *Cephalalgia*. 2003;23(7):519–27.
5. Steiner TJ, Stovner LJ, Jensen R, Uluduz D, Katsarava Z. Migraine remains second among the world's causes of disability, and first among young women: findings from GBD2019. *BioMed Central*; 2020.
6. Shaik MM, Hassan NB, Tan HL, Gan SH. Quality of Life and Migraine Disability among Female Migraine Patients in a Tertiary Hospital in Malaysia. 2015;2015.
7. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep*. 1985;100(2):126.
8. Farris SG, Thomas JG, Abrantes AM, Lipton RB, Pavlovic J, Smitherman TA, et al. Pain worsening with physical activity during migraine attacks in women with overweight/obesity: A prospective evaluation of frequency, consistency, and correlates. *Cephalalgia*. 2018;38(11):1707–15.
9. Varkey E, Hagen K, Zwart JA, Linde M. Physical activity and headache: results from the Nord-Trøndelag Health Study (HUNT). *Cephalalgia*. 2008;28(12):1292–7.
10. Narin SO, Pinar L, Erbas D, Oztürk V, Idiman F. The effects of exercise and exercise-related changes in blood nitric oxide level on migraine headache. *Clin Rehabil*. 2003;17(6):624–30.
11. Köseoglu E, Akboyraz A, Soyuer A, Ersoy AÖ. Aerobic exercise and plasma beta endorphin levels in patients with migrainous headache without aura. *Cephalalgia*. 2003;23(10):972–6.
12. Lockett DC, Campbell JF. The effects of aerobic exercise on migraine. *Headache J Head Face Pain*. 1992;32(1):50–4.
13. Kröll LS, Hammarlund CS, Linde M, Gard G, Jensen RH. The effects of aerobic exercise for persons with migraine and co-existing tension-type headache and neck pain. A randomized, controlled, clinical trial. *Cephalalgia*. 2018;38(12):1805–16.
14. Santiago MDS, Carvalho D de S, Gabbai AA, Pinto MMP, Moutran ARC, Villa TR. Amitriptyline and aerobic exercise or amitriptyline alone in the treatment of chronic migraine: a randomized comparative study. *Arq Neuropsiquiatr*. 2014;72:851–5.
15. Sosa-Reina MD, Nunez-Nagy S, Gallego-Izquierdo T, Pecos-Martín D, Monserrat J, Álvarez-Mon M. Effectiveness of therapeutic exercise in fibromyalgia syndrome: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *Biomed Res Int*. 2017;2017.
16. Wegner M, Helmich I, Machado S, E Nardi A, Arias-Carrion O, Budde H. Effects of exercise on anxiety and depression disorders: review of meta-analyses and neurobiological mechanisms. *CNS Neurol Disord Targets (Formerly Curr Drug Targets-CNS Neurol Disord)*. 2014;13(6):1002–14.
17. Rubio-Arias JA, Marín-Cascales E, Ramos-Campo DJ, Hernandez A V, Pérez-López FR. Effect of exercise on sleep quality and insomnia in middle-aged women: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Maturitas*. 2017;100:49–56.
18. Scher AI, Bigal ME, Lipton RB. Comorbidity of migraine. *Curr Opin Neurol*. 2005;18(3):305–10.
19. Kelman L. The triggers or precipitants of the acute migraine attack. *Cephalalgia*. 2007;27(5):394–402.
20. La Touche R, Fernández Pérez JJ, Proy Acosta A, González Campodónico L, Martínez García S, Adraos Juárez D, et al. Is aerobic exercise helpful in patients with migraine? A systematic review and meta-analysis. *Scand J Med Sci Sports*. 2020;30(6):965–82.
21. Lemmens J, De Pauw J, Van Soom T, Michiels S, Versijpt J, Van Breda E, et al. The effect of aerobic exercise on the number of migraine days, duration and pain intensity in migraine: a systematic literature review and meta-analysis. *J Headache Pain*. 2019;20(1):1–9.
22. Kwong WJ, Pathak DS. Validation of the eleven-point pain scale in the measurement of migraine headache pain. *Cephalalgia*. 2007 Apr;27(4):336–42.
23. Ertaş M, Siva A, Dalkara T, Uzuner N, Dora B, Inan L, et al. Validity and reliability of the Turkish Migraine Disability Assessment (MIDAS) questionnaire. *Headache J Head Face Pain*. 2004;44(8):786–93.
24. Yalınay dıkmn P, Bozdağ M, Gunes M, Kosak S, Tasdelen B, Uluduz D, et al. Reliability and validity of Turkish version of Headache Impact Test (HIT-6) in patients with migraine. *Arch Neuropsychiatry*. 2020;1–8.
25. Öztürk M. Üniversitede Eğitim-Öğretim Gören Öğrencilerde Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketinin Geçerliliği Ve Güvenirliği ve Fiziksel Aktivite Düzeylerinin Belirlenmesi. 2005;107.
26. Lipton RB, Hamelsky SW, Stewart WF. Epidemiology and Impact. Wolff's headache other head pain (Harold Georg Wolff, Richard B Lipton, Donald J Dalessio, eds). 2001;85.
27. Lippi G, Mattiuzzi C, Sanchis-Gomar F. Physical exercise and migraine: for or against? *Ann Transl Med*. 2018;6(10).
28. Raggi A, Leonardi M, Bussone G, D'Amico D. A 3-month analysis of disability, quality of life, and disease course in patients with migraine. *Headache J Head Face Pain*. 2013;53(2):297–309.
29. Pinheiro CF, Moraes R, Carvalho GF, Sestari L, Will-Lemos T, Bigal ME, et al. The Influence of Photophobia on Postural Control in Patients With Migraine. *Headache J Head Face Pain*. 2020;60(8):1644–52.
30. Koppen H, van Veldhoven PLJ. Migraineurs with exercise-triggered attacks have a distinct migraine. *J Headache Pain*. 2013;14(1):1–4.
31. Lebedeva ER, Kobzeva NR, Gilev D V, Olesen J. Factors associated with primary headache according to diagnosis, sex, and social group. *Headache J Head Face Pain*. 2016;56(2):341–56.
32. Altay H., Çelenay ŞT. Migrenli Bireylerin Klinik Özellikleri ve Fiziksel Aktivite İlişkisi. *Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilim Fakültesi Derg*. 2021;5(3):454–65.
33. Stronks DL, Tulen JHM, Bussmann JBJ, Mulder L, Passchier J. Interictal daily functioning in migraine. *Cephalalgia*. 2004;24(4):271–9.
34. Luque-Suarez A, Martinez-Calderon J, Falla D. Role of kinesiophobia on pain, disability and quality of life in people suffering from chronic musculoskeletal pain: a systematic review. *Br J Sports Med*. 2019;53(9):554–9.

Tablo-1. Migrenli kadınların yaş ve VKİ karşılaştırılması.

	İnaktif Grup (G1) (n=36, X±SS)	Minimal Aktif Grup (G2) (n=36, X±SS)	Çok Aktif Grup (G3) (n=30, X±SS)	P
Yaş (Yıl)	29.47±5.60	30.61±5.95	30.36±7.89	0.738
VKİ(kg/m²)	23.89±5.98	24.28±4.17	23.79±4.23	0.137

*p<0.05, X:Ortalama, SS: Standart sapma, m:Metre, kg: Kilogram.

Tablo-2. Migrenli kadınların fiziksel aktivite düzeyine göre ağrı özellikleri, özür durumu ve yaşam kalitesinin karşılaştırılması.

	İnaktif Grup (G1) (n=36, X±SS)	Minimal Aktif Grup (G2) (n=36, X±SS)	Çok Aktif Grup (G3) (n=30, X±SS)	P0	P1	P2	P3
Migren varlığı süresi (ay)	91.05±76.37	112.55±73.68	83.03±70.05	0.238	0.540	0.960	0.273
Atak sıklığı, (gün/ay)	23.89±5.98	24.28±4.17	23.79±4.23	0.218	0.316	0.326	0.998
Atak süresi, (dk)	237.22±242.62	221.91±181.73	435.66±1017.81	0.265	0.987	0.664	0.603
Ağrı şiddeti, (NADS)	8.08±1.27	7.97±1.55	7.60±1.27	0.346	0.983	0.342	0.642
Özür durumu (MİDAS),	24.80±15.37	21.13±14.47	12.23±6.86	0.001*	0.659	<0.001* G1>G3	0.006* G2>G3
Yaşam kalitesi etkilenimi (HİT-6)	62.91±10.80	63.52±7.94	56.83±6.42	0.004*	0.990	0.019* G1>G3	0.001* G2>G3

*p<0.05, X: Ortalama, SS: Standart sapma, NADS: Numerik ağrı derecelendirme skalası, MİDAS: Migren özür değerlendirme skalası, HİT-6: Baş ağrısı etki ölçeği, P0: tüm grupların karşılaştırılması, P1: inaktif ve minimal aktif gruplarının karşılaştırılması, P2: inaktif ve aktif gruplarının karşılaştırılması, P3: minimal aktif ve aktif gruplarının karşılaştırılması.

GENDER AND FORCED DISPLACEMENT OF VENEZUELAN: AN INTER-RELATED ISSUE

Miguel Sgarbi Pachioni

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1979-5152>

San Tiago Dantas PhD Program

Field of study: International Relations / Forced Migration

Introduction

The forced displacement of Venezuelan people to other South American countries, especially from 2016 onwards, has impacted the different host societies in their political, economic, social, cultural and legal aspects, reinforcing the existing stigmas and social structures in the face of the subjugation of those who go in search for international protection.

In this pursuit of protection, guarantee of rights and decent livelihoods, Venezuelans who arrive in the host countries, mostly in South America (R4V, 2020), carry with them various material, affective and symbolic losses. Reintegration into a new culture and space is a complex process, as the ways in which people react to this process of displacement is diverse and even unpredictable from the point of their local integration¹.

As it is a forced displacement, there is a burden in the lives of those who leave and also those who are reluctant to stay, even temporarily. The imminent departure involves important choices that can represent a long period of insecurity and uncertainty because, without a source of income that can guarantee the refugee's self-sufficiency, the perspective of the local integration and autonomy, and even self-esteem, weakens.

In most cases, without being a rule, the father of the family, or an adult (male) child, is the first to start the journey of seeking new opportunities, because from the perspective of employment and security, this profile is what tends to have more chances of generating income. On the other hand, women who leave with their families, especially single or single parents, face the increased judgment of society.

¹ UNHCR defines 'local integration' as one of the lasting solutions that requires a long-term legal status, which includes access to rights, support services and existing networks, without any discrimination, so that there is peaceful coexistence with the hosting community. By encompassing the legal, economic and sociocultural dimensions, it allows the refugee not to lose their cultural identity and, therefore, not to be confused with the idea of assimilation. Therefore, the term commonly refers to both the socioeconomic incorporation into the host society and its sociocultural integration to that society, being a two-way street in relation to the benefits generated – between the refugee population and the host society.

Sassen (2001) states that among displaced people there is the common characteristic of reproducing their customs in the host society. They move with their social capital and identity to take with them a network of relationships – not just parental – across borders, thus resisting forgetting of their origins. Because of this responsibility, they feel an extra weight to be considered in their quest for integration.

As self-sufficiency is directly related to the consolidation of income generation mechanisms, either by autonomous means (entrepreneurship) or through employability (as formal or informal employees in the provision of services), the analysis of the recent context revealed by research and data on the labor integration of Venezuelan people in the South American continent reflects various influences and perceptions that show the existing limitations – and circumstantial prejudices. If, on the one hand, much of the potential of the Venezuelan professionals is not used due to difficulties in recognizing their knowledge, on the other hand, stereotypes make it difficult to integrate those who would have much to contribute to local development.

Revealing perceptions through research

The perceptions and realities experienced by Venezuelan women in countries such as Brazil, Colombia, Ecuador and Peru are presented in this article through different surveys applied on the perception of the profile of this population. Its conclusions reinforce old-fashioned social pillars in its composition: structural machismo in the face of differing income-generating opportunities and, consequently, autonomy.

Peru, the second country that most welcomes Venezuelans, after Colombia, had a significant increase in this flow of displaced people between the years 2018 and 2019 (R4V, 2020). This rise was mainly due to the search of work opportunities and, in line with this main trend, have access to housing and health care facilities (UNHCR 2019a, UNHCR 2019b, UNHCR 2019c).

A survey conducted by INEI (2018) in Peru showed that the profile of the Venezuelan population was mostly made up of men (52%), although there has been a greater density of Venezuelan women in recent years (OIM, 2019). According to the survey data, Venezuelan professionals were working positions with limited knowledge and/or decision-making power, such as cooks (14%), attendants (11%), cleaners or domestics (6%), salespeople (6 %) or drivers (6%). By bringing the gender perspective in, there are revealing considerations: while

women had greater participation in activities such as cleaning and domestic services, attendants or kitchen helpers, men had a greater relationship with activities of drivers, masons and janitors. Although 81% of Venezuelans living in Peru in 2018 were between 15 and 60 years old, fundamental differences persist: while the total percentage of economically inactive Venezuelan men was only 3%, this figure reached 15% for women.

Diving deeper into the gender perspectives, the results of another survey (Care, 2020) on the insertion of refugee women in Peru showed that 60% of the interviewees had some level of higher education (technical or university), while 85% had previous experience. In several areas, indicating a wide range of skills for their job placement. From this sample, 75% said they had some type of income, and 47% of the interviewees were working, mainly informally (74%); 28% ran their own businesses – many opt for this type of work to be able to take care of their children; 10% were housewives and 15% were unemployed. Even so, 59% of the women interviewed were seeking replacement in the labor market, showing dissatisfaction with the positions held so far (mostly below their capacities).

Data from CARE (2020) confirm that in Peru there is a widespread perception among employers that Venezuelan women do not want to work. Additionally, some employers consider that Venezuelan women have a “sense of superiority”, are not natural workers and are related to dishonesty or criminality. Many of these ideas are constructions of “own experiences”, but also of “comments from close people” and “news in the media”.

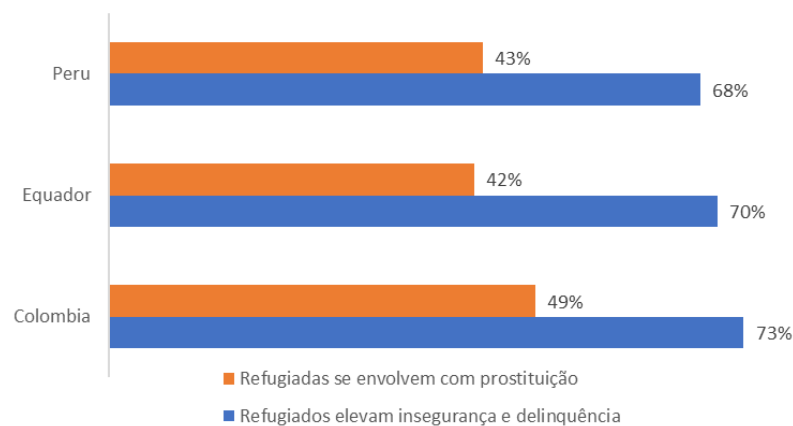
From the perspective of Venezuelans, however, more than 50% of those interviewed indicated that they work 10 or more hours a day. Even so, these long working days were not in line with the monthly remuneration: 41% of those surveyed did not even receive the minimum wage and 55% of the income obtained ranged between this value and the average rental cost of a house for four people, thus reinforcing the issue of dependency and the vicious cycle of vulnerability to which the Venezuelan population is subjected. Data from the IOM (2019) indicate that around 30% of Venezuelan women have suffered discrimination, especially during their stay in the country; and the difficulty in accessing reliable information (and even in contacting the competent bodies to carry out reports of exploitation).

Another study, produced by Oxfam (2020) on the perceptions of nationals from Colombia, Ecuador and Peru in relation to Venezuelan people makes evident xenophobic, patriarchal and stereotyped narratives about this population. The societies of the countries covered by the study are characterized by their ambivalence towards the flow of people from Venezuela,

oscillating between understanding and solidarity, on the one hand, and the association of Venezuelans with insecurity, the collapse of social services and a desire generalized to leave the country as soon as possible, on the other.

The arrival of Venezuelan people in these countries served as a pretext to exacerbate pre-existing sexism, as shown in Graph 1. Although it is difficult to prove the direct link between the deeply rooted sexist perception in societies and the violence to which women are subjected In Venezuela, almost half of those interviewed in the three countries point out that most Venezuelan women would become involved in prostitution, which is a possible “way out” in view of the insecurity and vulnerability they face. The people interviewed recognize the existence of an explicit relationship between the appearance of Venezuelan women, the sexism prevalent in the current society, the precarious conditions of displacement and the real threat of being captured by human trafficking, smuggling and sexual exploitation networks.

Graph 1: Perception of prostitution and delinquency associated with migration



While most respondents believe that women should receive more help as they face greater problems in moving (62% in Colombia, 64% in Ecuador and 51% in Peru), some arguments reinforce patriarchal stereotypes and roles of "naturalized" care for women. Thus, the constructed image of Venezuelan women exposes them to greater risks of abuse, exploitation and violence, insecurity at work and reproduction of images that see them in reproductive and care functions or subjected to sexual exploitation.

Although most people interviewed by the survey do not consider themselves racist – only one or two in 10 respondents – they generally consider society to be racist (between five or six in 10 respondents). Similarly, only 30% of respondents in Colombia, 35% in Peru and 38% in Ecuador consider that "the impact of migration is positive for the country on a cultural level"

– most people in the three countries think that people Venezuelans must return to their place of origin "as soon as the situation there improves".

The study data confirms the broad view that public services (especially health and education) are saturated in association with the arrival of people from Venezuela: eight out of 10 of Colombian respondents said that social services are collapsing due to the influx of Venezuelans; in Peru and Ecuador, seven out of 10 people have this same perception. It is important to emphasize that the notion of "service collapse" reinforces a false sense of competition for already scarce resources, since it ignores the pre-existence of public services that were already non-existent and insufficient before the arrival of the Venezuelans. The study revealed that the national populations of the three countries surveyed believe that the influx of Venezuelans does not benefit the national economy. In Peru, 64% of respondents believe that Venezuelans bring much more resources than they collect for the country, with this same index varying in Ecuador (48%) and Colombia (56%).

The idea that 'Venezuelans take jobs' and 'push wages down' exerts a strong influence on public opinion. According to the survey data, around 70% of people in Peru, Ecuador and Colombia believe that the flow of Venezuelans makes the average salary decrease and worsens working conditions. This narrative of 'competition for resources' does not seem to consider the structural situation of the host countries' labor markets, characterized by high precariousness of jobs and informality in contracts. In many cases, research suggests that it is employers who benefit, taking advantage of people's immediate need to generate income to pay less for the same work, weakening existing working conditions – and this harms all workers.

In Brazil, the humanitarian response to the flow of Venezuelan people into the country has as its main structure the so-called "Operation Welcome", coordinated by the Brazilian government whose one of the three axes of its program is aimed at the voluntary internalization of these people in order to conquer the great common yearning: access to the market of work. One of the four modalities of this program refers to the internalization of work, a process that consists in the search for job opportunities throughout Brazil to conduct an interview and conclude the subsequent hiring of Venezuelan professionals. About 2,900 Venezuelan people have already been hired (via the signaled job vacancy mode), which represents only 6% of interiorized people and of this total, 75% are men (representing only 54% of interiorized Venezuelan people).

The immediate need for income generation on the part of Venezuelans means that, on many occasions, the existing job vacancy falls short of their real productivity capabilities, in addition to the evident gender disparity in the hiring process. It is evident in public opinion the relative "threat to jobs" and "saturation of public services" brought by the arrival of Venezuelans - even if these professionals are willing to relocate from Boa Vista (RR), in the Brazilian case, to other cities where there are job opportunities.

Conclusion

The displacement of Venezuelan people in different South American countries has been motivated by the weakening of the economic, political and social situation of their country, having in common the violation of human rights at different levels. The conditions for the permanence of Venezuelans in other countries revolve around job opportunities, as it is through the generation of resources for themselves and their families that the opportunities for effective local integration take place. Therefore, regularizing their stays to access the formal labor market or their own businesses has become a fundamental variable for guaranteeing their rights in the long term, ensuring both their well-being in the host country and the survival of their family members in Venezuela.

However, Venezuelan professionals, especially women, had to adapt to precarious working conditions, especially in the early months. Due to the need to generate income, these professionals tend to accept precarious opportunities, which lead to insufficient wages and generate dependency on their work. Because they are unable to validate their studies and prove their previous professional experiences, given the need for immediate income generation (to provide income for themselves and their families in Venezuela), they accept to work in activities not correlated with their professions, experiences or even with your aspirations.

In many cases, salaries are insufficient and must cover the cost of food, rent payments and remittances to their families. It is evident, therefore, the link between Venezuelan networks and those who remained in the country are not only related by affective ties, but also by economic dependence, which, yes, makes it difficult for a sustainable climb to more suitable work positions - since it does not if you can "allow" to go without working to improve and/or adapt your knowledge.

In addition to low salaries and conditions of difficult adaptation, reinforced by informality, a constant concern, especially among younger women, refers to situations of harassment related to gender stereotypes and even nationality. While some media outlets and even public authorities reinforce stereotypes, the perception of potential employees is often influenced by the irregularity of the stay, reinforcing the myth of legal and fiscal uncertainty that hiring a refugee would bring to the company, increasing distrust and even structural prejudice, leading to relationships of abuse of power and mistreatment.

This scenario has been further aggravated by the COVID-19 pandemic, affecting both the Venezuelan population's expectations of displacement to exile as well as to return, which may be a no-return decision. The crisis generated by the pandemic causes a feeling of greater uncertainty and makes the need for economic support that will allow them, once again, to overcome a complete context of insecurity and uncertainty, putting their aspirations – and their own lives – on hold.

Bibliographic references

- ACNUR. (2019a). Monitoreo de protección. Enero 2019. Disponible em: <https://data2.unhcr.org/es/documents/details/68323>
- ACNUR. (2019b). Monitoreo de protección. Marzo 2019. Disponible em: <https://data2.unhcr.org/es/documents/download/69261>
- ACNUR. (2019c). Monitoreo de protección. Mayo a Junio 2019. Disponible em: <https://r4v.info/es/documents/details/70520>
- CARE (2019). Las mujeres migrantes y refugiadas venezolanas y su inserción en el mercado laboral peruano: dificultades, expectativas y potencialidades. Peru: PUC-Perú.
- INEI (2018). Condiciones de vida de la población venezolana que reside en Perú. Resultados de la “Encuesta dirigida a población venezolana que reside en el país ENPOVE 2018”. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Disponible em: www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1666/libro.pdf
- OIM (2019). Monitoreo de flujo de migración venezolana – Ronda 5. Organización Internacional para las Migraciones. Disponible em: <https://dtm.iom.int/reports/per%C3%BA-%E2%80%94-flujo-de-migraci%C3%B3n-venezolana-ronda-4-septiembre-octubre-2018>
- OXFAM (2020). Yes, but not here: perceptions of xenophobia and discrimination towards Venezuelan migrants in Colombia, Ecuador and Peru. Great Britain: Oxford.
- R4V (2020). Mapa Peru. Disponible em: <https://r4v.info/es/situations/platform/location/7416>
- SASSEN, Saskia (2001). The global city: New York, London, Tokyo (2da ed.). Nueva Jersey: Princeton University Press.

EVALUATION OF WINTER/FACULTATIVE WHEAT GERMPLASM FOR THE DIYARBAKIR WHEAT GROWING REGION ON THE BASIS OF YIELD, QUALITY, AND AGRONOMICAL TRAITS

DİYARBAKIR BUĞDAY YETİŞTİRME BÖLGESİ İÇİN KIŞ/FAKÜLTATİF BUĞDAY GERMPLAZMASININ VERİM, KALİTE VE TARIMSAL ÖZELLİKLERE GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ

Prof. Dr. Mehmet YILDIRIM

Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü
ORCID NO: 0000-0003-2421-4399

Doç. Dr. Ferhat KIZILGEÇİ

Mardin Artuklu Üniversitesi, Kızıltepe MYO, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü
ORCID NO: 0000-0002-7884-5463

Doç. Dr. Ferhat ÖZTÜRK

Şırnak Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü
ORCID NO: 0000-0002-2743-4285

ABSTRACT

Wheat is an important staple food crop that is grown on a large scale around the world and its demand is expected to increase by 60% until 2050. Climate change has created an environment where it is increasingly difficult to cultivate wheat, causing output losses. The purpose of this study was to identify acceptable genotypes for Diyarbakir conditions by analysing 208 winter wheat germplasms for yield, quality, and agronomic traits. The grain yield, protein ratio starch ratio, plant height, spike length, spikelet number, spike grain number and grain weight variability limits among genotypes were determined to be 90.1-509.6 kg da⁻¹, 8.47-15.5 %, 82.3-89.5 %, 61.9-110.4 cm, 6.1-12.8cm, 13.0-23.8, 25.6-77.0 and 22.8-48.4 g, respectively. This demonstrates that it is possible to get exceptional outcomes through diverse selections and cross breeding for genetic traits that were under study. According to the cluster analysis, clustering the genotypes by cutting the dendograms into 14 groups will improve genotype selection for hybridization and allow for more genotypic variation to be benefited from. The protein content is connected to spike length and grain yield, revealing the presence of high-yielding and quality cultivars in the current population. The component analysis found that factors that increase the number of grains rather than the grain weight are more efficient in producing high yields in genotypes. Results reveal that the different varieties of winter or facultative wheat exhibit considerable genetic variability, which allows us to identify acceptable wheat genotypes and start breeding efforts geared towards Diyarbakir's environment.

Keywords: protein content, biplot, correlation, winter wheat

ÖZET

Buğday, dünya çapında geniş alanda yetiştirilen önemli bir temel gıda ürünüdür ve talebinin 2050 yılına kadar %60 oranında artması beklenmektedir. İklim değişikliği, buğday yetiştirilmesinin giderek zorlaştığı ve üretim kayıplarına neden olan bir ortam yaratmıştır. Bu çalışmanın amacı, 208 kışlık buğday germplazmasının verim, kalite ve agronomik özellikler

açısından analiz ederek Diyarbakır koşulları için uygun genotipleri belirlemektir. Genotipler arasında tane verimi, protein oranı nişasta oranı, bitki boyu, başak uzunluğu, başakçık sayısı, başak tane sayısı ve bin tane ağırlığı değişkenlik limitleri sırasıyla 90.1-509.6 kg da⁻¹, % 8.47-15.5, % 82.3-89.5, 61.9-110.4 cm, 6.1-12.8 cm, 13.0-23.8, 25.6-77.0 ve 22.8-48.4 g. Bu, incelenen genetik özellikler için çeşitli seçimler ve melezleme yoluyla istisnai sonuçlar elde etmenin mümkün olduğunu göstermektedir. Küme analizine göre, dendogramları 14 gruba ayırarak genotiplerin kümeleneceği, hibridizasyon için genotip seçimini iyileştirecek ve daha fazla genotipik varyasyondan yararlanılmasına olanak sağlayacaktır. Protein içeriği başak uzunluğuna ve tane verimine bağlı olup, mevcut popülasyonda yüksek verimli ve kaliteli çeşitlerin varlığını ortaya koymaktadır. Biplot analizi, genotiplerde yüksek verim elde etmede tane ağırlığından ziyade tane sayısını artıran faktörlerin daha etkili olduğu ortaya koymuştur. Sonuçlar, kışlık veya fakültatif buğdayın farklı çeşitlerinin, kabul edilebilir buğday genotiplerini belirlememize ve Diyarbakır çevresinde yetiştirmesine olanak tanıyan önemli genetik çeşitlilik sergilediğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: protein içeriği, biplot, korelasyon, kışlık buğday

GİRİŞ

Dünyanın birçok ülkesinde buğdayın ana beslenme kaynağı olması ona stratejik bir ürün özelliği kazandırmıştır (Kılıç ve ark., 2008). Son yıllarda dünya ikliminde meydana gelen değişimler ve istikrarsız hava şartları yanında bölgenin sahip olduğu coğrafik yapı nedeniyle kullanılan çeşitlerin adaptasyon kabiliyetleri önemli bir unsur olarak öne çıkmaktadır (Öztürk 2002; Hossain ve ark. 2021). Ülkemizde buğday ekiliş alanları son sınırlarına ulaşmış hatta buğday yetiştirmeye elverişli olmayan marjinal alanlarda bile buğday yetiştiriciliği yapılabilecek hale gelmiştir. Bu nedenle buğday üretimimizin artırılması birim alandan alınan verimin yükseltilmesine bağlıdır. Birim alandan alınan verimin artırılması yüksek verimli, üstün kaliteli, biyotik ve abiyotik stres şartlarına dayanıklı çeşitlerin ıslahı ve uygun kültürel teknikler kullanılarak yetiştirilmeleri ile mümkün olmasının yanında, doğru çeşit seçimi de çok önemli bir faktördür. Çeşit seçiminde dikkat edilecek ilk husus, yetiştirilecek çeşidin o yörenin ekolojik koşullarına uyum sağlayabilme ve maksimum verimi gerçekleştirebilme yeteneğinde olmasıdır.

Bu çalışmada CIMMYT Türkiye branşı tarafından koordine edilen ve dağıtım yapılan alternatif ve kışlık tabiatlı ekmeklik buğdayların verim, kalite ve verim unsurları yönünden değerlendirilerek Diyarbakır koşullarına uygun ekmeklik buğday genotiplerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma, Diyarbakır koşullarında 2019–2020 yetiştirme sezonunda yürütülmüştür. Çalışmada, CIMMYT den temin edilen 208 ekmeklik buğday hattı yanı sıra kontrol olarak sekiz adet tescilli çeşit kullanılmıştır. Araştırma, Augmented deneme deseninde her birinde 25 parsel bulunan dokuz bloktan oluşturulmuştur. Ekimle birlikte 7 kg saf P₂O₅ ve 7 kg saf N gübre uygulanmıştır. Sapa kalkma döneminde ise 5 kg saf N uygulanmıştır. Çalışmada tane verimi ve bin tane ağırlığı, protein içeriği, nişasta oranı, bitki boyu, başak uzunluğu, başakçık sayısı ve başakta tane sayısı özellikleri incelenmiştir.

Verilerin Analizi

Varyans analizi R studio istatistik analiz programı ile biplot analizi, Pearson's korelasyon katsayısı ve dendogram grafiği için JMP 10 istatistik analiz programı kullanılmıştır.

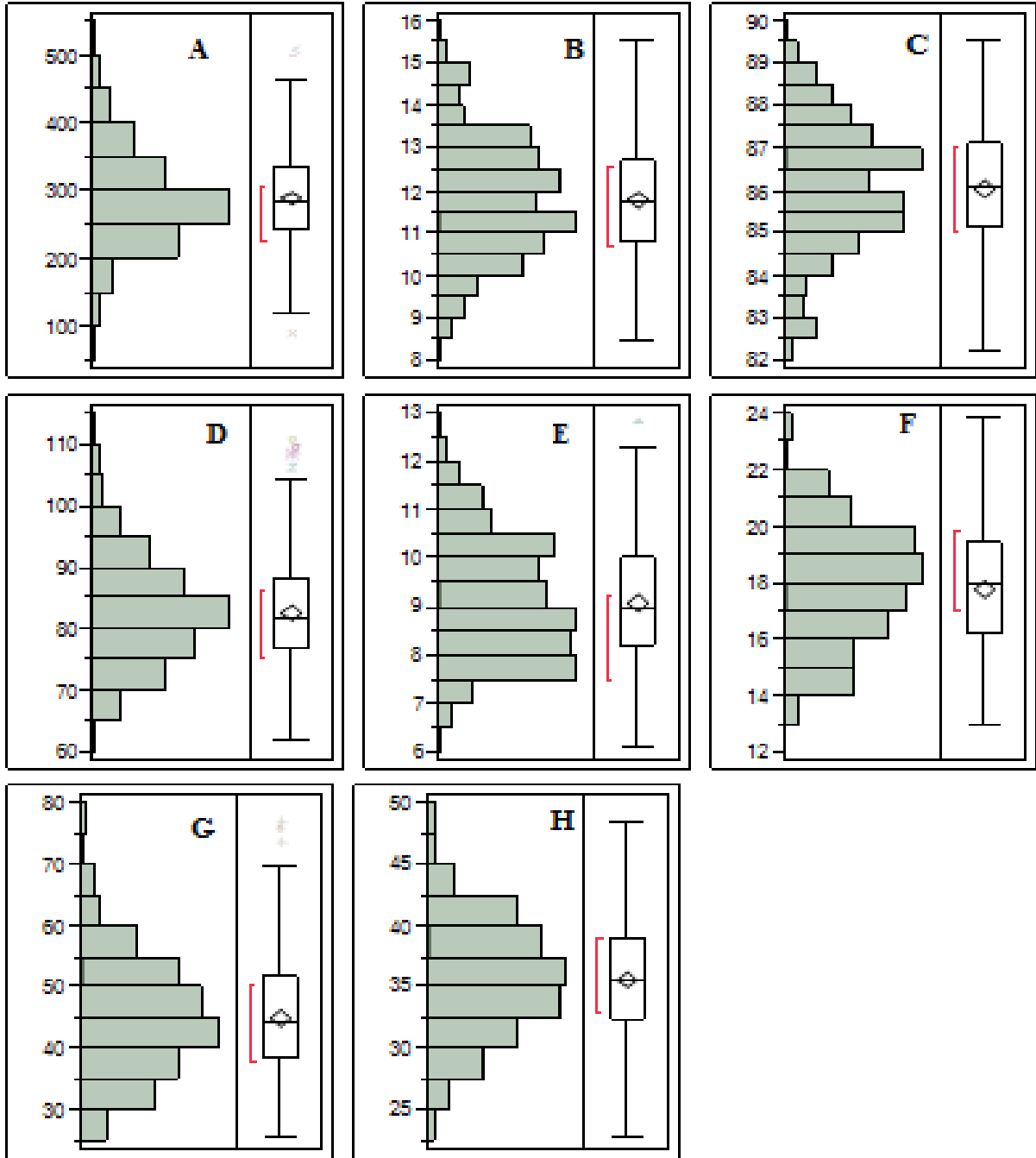
BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada incelenen tüm özellikler yönünden genotipler arasında önemli farklılıklar bulunmuştur (Tablo 1). genotiplerin en düşük ve en yüksek değerleri tane verimi için 90.08-509.58 kg da⁻¹; bin dane ağırlığı için 22.8-48.4 g; protein oranı için % 8.47-15.54; nişasta içeriği için % 82.27-89.53, bitki boyu için 61.9-110.4 cm; başak uzunluğu için 6.1-12.8 cm; başakçık sayısı için 13-23.8 ve başakta tane sayısı için 25.6-77 arasında değişim göstermiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre incelenen tüm özellikler için genotipler arasında çok geniş varyasyon bulunduğunu ve bunlar arasında seleksiyon ıslahı yapıldığında bölge koşullarına uygun ve standart çeşitleri geçen yeni çeşit adaylarının seçilebileceğini göstermektedir. Bunun dışında verim unsurları ve kalite özelliği yönünden çok iyi hatlar melezleme ıslahında özellikle geri melez yapılarak mevcut çeşitlerin özelliklerinin iyileştirilmesinde kullanılma potansiyeline sahiptir.

Tablo 1. İncelenen özelliklerin Augmented düzende elde edilen sonuçlar ile özelliklerin değişim sınırları

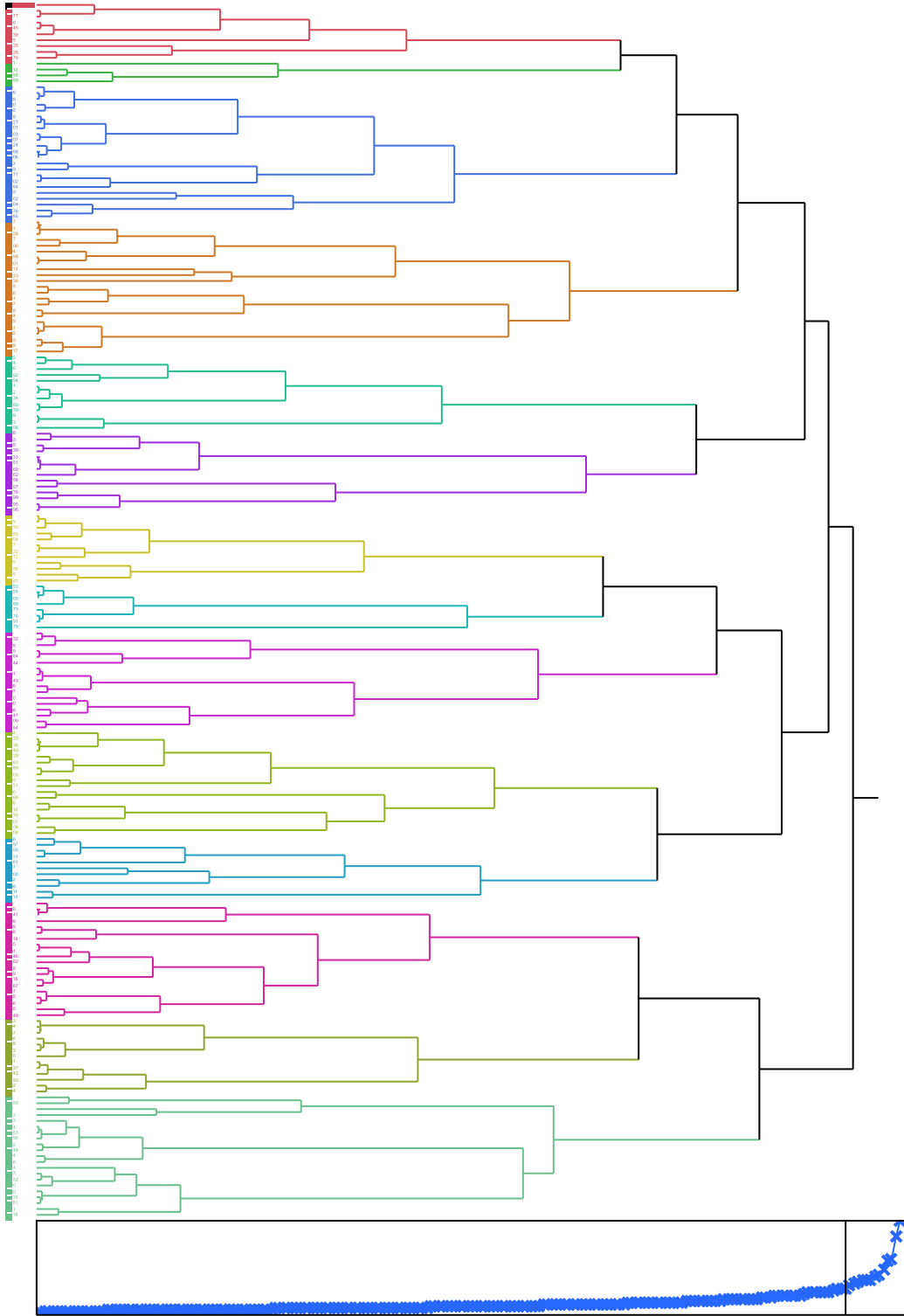
	Tane Verimi	Protein Oranı	Nişasta Oranı	Bitki Boyu	Başak Uzunluğu	Başakçık Sayısı	Başakta Tane Sayısı	Bin Tane Ağırlığı
En Yüksek değer	509.58	15.54	89.53	110.4	12.8	23.8	77	48.4
En düşük değer	90.08	8.47	82.27	61.9	6.1	13	25.6	22.8
Ortalama	290.18	11.8	86.07	82.74	9.1	17.8	45.06	35.68
Std Dev	71.69	1.41	1.52	8.82	1.23	2.15	9.71	4.78
Std Err Mean	4.97	0.097	0.105	0.611	0.085	0.148	0.673	0.332

İncelenen genotiplerin ortalama tane verimi 290.18 kg da⁻¹ dır. 400 kg da⁻¹'dan fazla verim veren genotip sayısı 50'den fazla bulunmuştur (Şekil 1). Bu çalışmada elde ettiğimiz sonuçlara benzer olarak, tane veriminin genotiplere göre değiştiğini farklı çalışmalarda ortaya konulmuştur. Ekmeklik buğday genotiplerinde tane veriminin Aktaş ve ark. (2017) 707- 720 kg da⁻¹; Şahin ve ark. (2017) 406.2-538.1 kg da⁻¹; arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Protein içeriği ortalama 11.8 olarak belirlenmiş ve %14'ten fazla protein içeriğine sahip genotip sayısı populasyonun % 45'ini temsil etmiştir. Bu durum ilgili özellikler yönünden ekstrem değerlere sahip genotip sayısının fazla olduğunu göstermektedir. Buğdayda protein oranının tür, çeşit çevre koşulları ve üretim tekniğine bağlı olarak değişebildiği, yurdumuzda protein oranının ekmeklik buğdaylarda % 10-15 arasında olduğu bildirilmiştir (Işık, 2011; Aydoğan ve Soylu, 2016). Benzer şekilde başak uzunluğu, başakçık sayısı ve başakta tane sayısı bakımından ekstrem değerlere sahip olan genotip sayısının fazla olması çok sayıda üstün özelliği bir arada bulunan çok sayıda genotip belirlenebileceğini göstermektedir (Şekil 1).



Şekil 1. A) tane verimi B) protein oranı C) nişasta içeriği D)bitki boyu E)başak uzunluğu F)başakçık sayısı G)başakta tane sayısı H) bin tane ağırlığına ait genotip frekans dağılımları

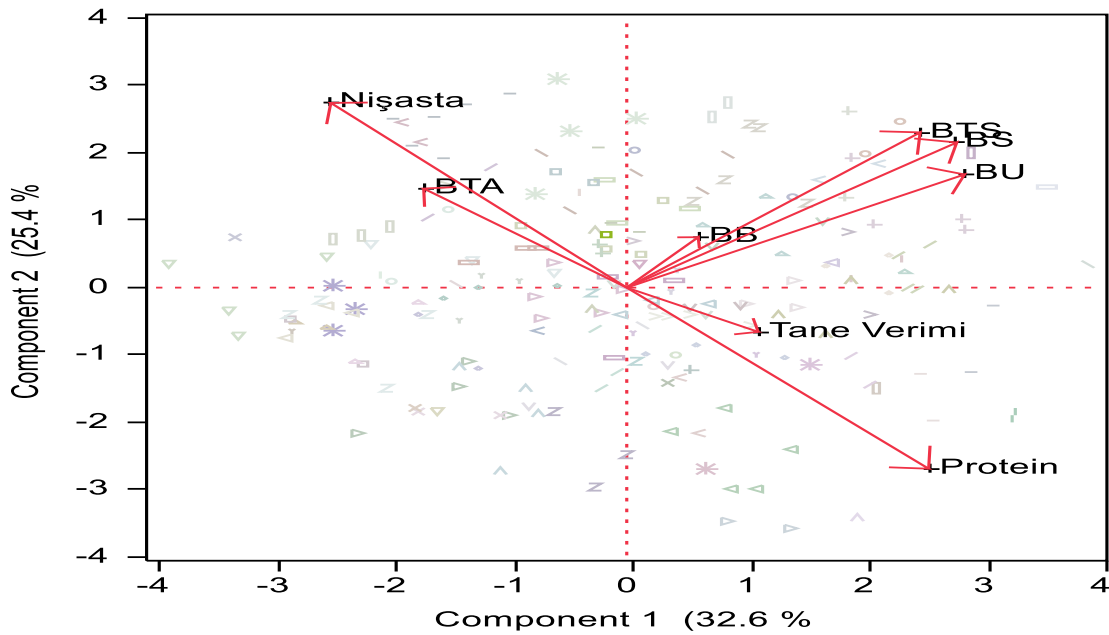
Şekil 2’de verilen dendogramda ele alınan genotiplerin geniş varyasyona ve farklı genetik menşeye sahip olduklarını göstermektedir. Tüm genotipler 14 farklı gruba ayrılmıştır.



Şekil 2. Genotipler arası yakınlık ilişkisini gösteren dendrogram

Özellikler arası ilişkiyi gösteren biplot grafiğinceleildiğinde iki bileşenden oluşan biplot analizinin toplam varyasyonun %58'ini temsil ettiği görülmektedir (Şekil 3). Grafiğe göre başakta tane sayısı, başakçık sayısı ve başak uzunluğu özellikleri yaklaşık olarak eşit seviyede tane verimiyle ilişkili bulunmuştur. Dolayısıyla başak özellikleri yönünden yapılacak seleksiyonun verimi artırmada başarılı olacağı görülmektedir. Başak uzunluğu ve başakta başakçık sayısının ölçüm gerektirmeden görsel seleksiyona izin vermesi ıslah etkinliğinin

artmasına ve daha fazla sayıda bitkinin kesilmeden değerlendirilmesine imkân sağlayacaktır. Protein içeriği ile bin tane ağırlığı ve nişasta özelliği ile ilişkili olmadığı görülmüştür. Ancak Tane verimi ile protein içeriği arasında olumlu ilişki belirlenmiştir. Yüksek verimin yanı sıra protein içeriğinin yüksek olması buğdayda çok arzu edilen bir özellik olmasının yanı sıra çeşidin çiftçiler tarafından kabul görmesinde çok etkilidir. Son yıllarda buğday alımlarında fiyatlandırmanın kalite özelliklerine göre yapılması nedeniyle protein içeriği yüksek çeşitler tercih edilmektedir. Bu nedenle yüksek verimli olarak seçilen genotiplerin mutlaka kalite analizinden geçirilmesi gerekmektedir. Verim ve verim unsurları yönünden yapılan seleksiyonda seçilen genotiplerin populasyon orta seviyelerinde olmasına dikkat edilmelidir. Bu çalışmada 87-107 cm arasındaki genotiplerin seçilmesi uygun aralığa girmektedir (Şekil 1). Daha kısa boylu çeşitlerin kurak yıllarda dezavantaj sağlayacağı düşünülerek tercih edilmemesi uygun olacaktır.



Şekil 3. İncelenen özellikler arası ilişkiyi gösteren biplot grafiği

Pearson's korelasyon analiz Tablo 2'de verilmiştir. İncelenen özellikler yönünden tane verimi ile protein içeriği arasında olumlu ve önemli ilişki belirlenirken nişasta içeriği ile olumsuz ilişki belirlenmiştir.

Tablo 2. İncelenen özelliklerin korelasyon analizi

	Tane Verimi	Protein	Nişasta	BB	BU	BS	BTS	BTA
Tane Verimi	1							
Protein	0.18**	1						
Nişasta	-0.19**	0.97***	1					
BB	0.08	0.02	-0.02	1				
BU	0.09	0.17**	-0.14*	0.24**	1			
BS	0.03	0.10	-0.10	0.11	0.65***	1		
BTS	0.10	0.01	0.01	0.03	0.57	0.74***	1	
BTA	-0.10216	-0.36	0.36***	0.16*	-0.16*	-0.09	-0.08	1

SONUÇ

Çalışma sonucunda elde edilen veriler değerlendirilerek 20 adet genotip bir sonraki yılda değerlendirilmek üzere seçilmiştir.

KAYNAKLAR

- Aydoğın, S., & Soyly, S. (2016). Yetiştirme Koşullarının Bazı Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Kalite Özelliklerine Etkisi. *Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi*, 2(2), 123-127.
- Hossain, A., Kizilgeci, F., Milon, M. S. H., da Silva, J. T., & Gaydon, D. S. (2021). Evaluation of six elite irrigated spring bread wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties tolerant to heat stress during late sowing. *Thai Journal of Agricultural Science*, 54(1), 22-46.
- Işık, A. (2011). Trakya bölgesine uygun verimli ve kaliteli ekmeklik buğday genotiplerinin belirlenmesi. Namık Kemal Üni. Fen Bil. Enst. Yüksek Lisans Tezi, 104s. Tekirdağ.
- Kılıç, H., Yazar, S., Erdemci, İ., & Dönmez, E. (2008). Elazığ ve Malatya şartlarına uygun ekmeklik buğday çeşitlerinin belirlenmesi. *Ülkesel Tahıl Sempozyumu (2-5 Haziran 2008 Konya)*, 78-86.
- Öztürk, K. (2002). Küresel İklim Değişikliği ve Türkiye'ye Olası Etkileri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1):47-65.
- Şahin, M., Akçacık, A. G., Aydoğın, S., Hamzaoğlu, S., Demir, B., & Yakışır, E. (2017). Kışlık ekmeklik buğday çeşitlerinde zeleny sedimentasyon ile verim ve bazı kalite özellikleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *Bahri Dağdaş Bitkisel Araştırma Dergisi*, 6(1), 10-21.

EFFECTS OF TEMPERATURE CHANGE ON THE PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF SESAME SEED OIL

Abdul Ademola Olaleye

Department of Chemistry, Federal University Dutse, Jigawa State, Nigeria
ORCID number: 0000-0001-6718-6100

Yahaya Alhaji Adamu

Department of Chemistry, Federal University Dutse, Jigawa State, Nigeria
ORCID number: 0000-0001-5102-6671

ABSTRACT

Heating is one of the most commonly used methods of food preparation in homes and industries and prolong use of oil for this purpose causes changes in its physical and chemical properties. The effects of changing temperature on various chemical and physical characteristics of sesame seed oil were studied. The oil was extracted using Soxhlet apparatus with n-hexane as extraction solvent. The seeds of sesame (*Sesamum indicum*) were found to have high oil yield of 53.3%. Both the chemical and physical characteristics were investigated within a temperature range of 25-290°C. At room temperature (25°C), the results revealed the chemical characteristics as follows: acid value (AV) (5.61mg/g); peroxide value (PV) (4.42 Meq/kg); free fatty acid (FFA) (5.89%). The physical characteristics were: moisture content (MC) (5.50%); density (0.99g/cm³); refractive index (RI) (1.47). At elevated range of temperatures (170-290°C), there were corresponding changes in both chemical and physical parameters as follows: acid value (5.61-5.91mg/g); peroxide value (4.44-6.05 Meq/kg); free fatty acid (5.91-6.06%); MC (3.98-0.71%); density (0.95- 0.69g/cm³); refractive index (1.46-1.40). The results showed that heating sesame oil up to a temperature of 170°C does not have much effects on acid value, peroxide value and free fatty acid but when the oil was heated to 200°C, there was significant increase in their levels. The change in chemical characteristics of sesame oil especially at elevated temperatures might be due to the breakdown of primary oxidation products including hydroperoxide into smaller stable fragments, such as carbonyl compounds, alcohols and hydrocarbons. Generally, there was gradual decrease in physical properties with increase in temperature.

Keywords: Temperature change, physical properties, chemical properties, sesame seed oil

INTRODUCTION

Sesame (*Sesamum indicum*) is a flowering plant in the kingdom Plantae, Order Lamiales, Family Pedaliaceae, Genus *Sesamum* and Species *indicum*. Sesame is an annual shrub with white bell-shaped flowers with a hint of blue, red or yellow with or without branches [1]. Sesame fruits are a capsule with dimensions; 2-5 cm long and 0.5-2 cm in diameter. The capsule may have 4-8 rows of seeds in each sesame fruit capsule [2]. Sesame is a fairly high in value food crop, being harvested both for whole seed used in baking, and for the cooking oil extracted from the seed. It is grown for the production of seeds that are rich in oil content. It comes in a variety of colors, from creamy-white to charcoal-black. In general, the paler varieties of sesame seem to be more valued in West Africa and Middle East, while the black

varieties are prized in the far East. Sesame is found in tropical, subtropical, and southern temperate areas of the world, particularly in India, China, South America and Africa. It has utmost economic importance and is primarily grown by small farmers in developing countries. Sesame is a tropical herbaceous annual plant that grows 1-2 m tall, the plant has an unpleasant odour and the leaves vary from ovate to lanceolate and are hairy on both sides. The flowers are purple to whitish, resembling foxglove, followed by 3 cm capsules/fruits containing numerous seeds [3].

Sesamum indicum is an oilseed with a chemical composition of about 50-52% oil, 17-19% protein and 16-18% carbohydrate. The hull contains large quantities of oxalic acid, crude fiber, calcium and other minerals. When the seed is properly defueled, the oxalic acid content is reduced from about 3 % to less than 0.25 % of the seed weight [4]. Sesame seeds are used in various food items, as a flavoring ingredient. They are also known for their nutritional values, as well as therapeutic properties [5]. There are a number of health benefits of sesame seeds, which can be enjoyed by making them a part of your daily diet. They possess a plethora of nutrients that are extremely beneficial for overall human health [6]. Sesame oil comes from sesame seeds, but the composition of the oil depends on the kind of sesame seeds. There are black, white, and brown seeds. But in general, sesame oil consists of about 80% oleic and linoleic acids. A lot of other vegetable oils are also rich in these two unsaturated fatty acids but sesame oil is unique because it contains approximately equal proportions of the two [7].



Figure 1. Sesame plant (*Sesamum indicum*)

Seeds are important source of nutritional oil in industries and pharmaceuticals. The characteristics of oils from different sources depend mainly on their compositions and no oil from a single source can be suitable for all purposes [8]. Seed oils are known to deteriorate when processed inadequately with the principal decomposition reaction being oxidation. Oxidation of seed oil occurs through a free radical mechanism, initially characterized by the emergence of a sweetish and unpleasant odour which becomes progressively worse until it attains a characteristic smell of rancid fat. Heating is one of the most commonly used methods of food preparation in homes and industries and prolong use of oil for this purpose may cause change in its physical and chemical properties [9]. Under the influence of temperature, fat and oils are susceptible to oxidation primarily leading to the formation of hydroperoxides. Due to their high reactivity, these hydroperoxides especially at high temperatures rapidly react with secondary oxidative products e.g. aldehydes, ketones, peroxides, hydrocarbons as well as cyclic compounds that may exhibit very different possible toxic or carcinogenic properties [10]. The products formed during this oxidative process can be determined by chemical analysis and one of the frequently used tests to predict the quality of seed oil is the determination of peroxide value and iodine value.

A number of seed oils have been characterized but the vast majority has not been evaluated. Sesame seed oil is one of the seed oils currently gaining much attention and recognition in homes and industries where it is being subjected to various heating processes. This research work therefore presents the effects of temperature change on the physico-chemical properties of sesame seed oil. It is expected to further enhance its usefulness in Food industry.

MATERIALS AND METHODS

Sample Collection and Preparation

Fresh sesame seeds were obtained from Babura town in Jigawa State. The seeds were screened to remove stones, sands and defective ones. They were soaked in tap water overnight. Then, the seeds were dried at 60°C overnight. The dried seeds were grinded using mortar and pestle. The grinded seeds were dried at 45°C overnight.

Oil Extraction by Soxhlet Method

Soxhlet extraction method is the most commonly used semi-continuous process for the extraction of oil from foods. As according to Soxhlet procedure, oil was extracted by repeated washing (percolation) with an organic solvent (hexane). The ground sesame seeds samples were placed in a porous cellulose thimble. The thimble was then placed in an extraction chamber which was suspended above a flask containing the solvent and below a condenser. Heat was supplied to the flask, the solvent was evaporated and moved to the condenser where it was converted into liquid and trickled into the extraction chamber containing the sample. The flask containing solvent and oil was then removed at the end of the extraction process. After extraction and evaporation, then the extracted seed oil was stored in a freezer for subsequent physio-chemical analysis.

Percentage yield (% yield)

$$\% \text{ yield} = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100$$

W_1 = Weight of the seeds before extraction

W_2 = Weight of the seeds after extraction

Chemical Analysis

Determination of Acid Value

Acid value was determined according to AOAC [11] method. 1.5g of the oil was weighed into 250ml conical flask and 50ml of freshly neutralized ethyl alcohol was added followed by 1ml of phenolphthalein indicator solution. The mixture was boiled for about five minutes and titrated while hot against 0.5N potassium hydroxide solution, the mixture was shaken vigorously during the titration.

Calculation:

$$\text{Acid value} = \frac{56.1 \times V \times N}{\text{Sample weight}}$$

Where V is the volume of the standard potassium peroxide used

N = Normality of the potassium peroxide solution

Determination of Peroxide Value

Peroxide value was determined according to AOAC [12] method. One gramme (1g) of oil sample was added to 1g of potassium iodide and 20ml glacial acetic acid:chloroform 2:1. It was then boiled for 1 min. The hot solution was transferred into a flask containing 20ml of 5% potassium iodide solution. Few drops of starch solution were added and titrated with 0.025 sodium thiosulphate to a faint yellow colour. One millilitre (1ml) of starch indicator was added and the titration continued until the blue colour disappears.

Calculation:

Peroxide Value = Titre x N 100/Weight of the sample

Where Titre = Volume of the sodium thiosulphate used (blank corrected)

N = normality of the thiosulphate solution

Physical Analysis

Moiture Content

Moisture content was determined according to AOAC [13] method. 2g of the oil sample was weighed and dried in a dish. The lid of the dish was heated in an oven at 105°C for 3 hours. The dish was then removed from the oven, closed and cooled in a desiccator containing phosphorus desiccant and weighed. It was heated in an oven for a further period of 1 hour, then cooled and weighed again. The process was repeated up to the point where the reading was constant. The determination was carried out in duplicate.

Calculation

Moisture (%) = $W_1/W_2 \times 100$

Where

W_1 = loss in weight of the sample drying

W = original weight in gm of the sample.

Determination of Density

The density was determined by the method described by AOAC [11]. Density bottle was cleaned and dried in an oven and cooled in a desiccator. The weight of the density bottle was obtained as W_1 . Then the density bottle was filled with oil and the weight of the bottle plus the oil obtained as W_3 . Then the weight of the oil was obtained by subtracting W_1 from W_3 and was recorded as W_2 . The volume of oil was then obtained and recorded. The density of the extracted oil was calculated as follows:

Density (g/cm^3) = weight of oil (W_2)/volume of oil

Determination of Refractive Index

The sample was filtered through a filter paper to which the impurities and traces of moisture were removed. A stream of water was circulated through the refractometer. The temperature of the refractometer was adjusted. A few drops of the sample were placed on dry and clean prism. The prism was closed and allowed to stand for 2 minutes. The instrument was adjusted and lighted to which the most distinct reading possible was obtained and the refractive index was determined.

RESULTS

$$\% \text{ yield} = W_1 - W_2 / W_1 \times 100$$

Where,

W_1 = Weight of the seeds before extraction

W_2 = Weight of the seeds after extraction

$$\% \text{ yield} = (200 - 94.4)g / 200g \times 100$$

$$\% \text{ yield} = 53.3\%$$

Some chemical and physical properties of oil extracted from sesame seeds *Sesamum indicum* are shown in Tables 1 and 2 respectively.

Table 1. Chemical characteristics of sesame oil heated at different temperatures.

T (°C)	Acid value (mg/g)	Peroxide value(Meq/kg)	Free fatty acid (%)
25	5.610±0.050	4.420±0.020	5.890± 0.100
170	5.610±0.050	4.440±0.050	5.910±0.130
200	5.890±0.030	5.220±0.100	5.980±0.070
230	6.135±0.060	5.540±0.100	6.030±0.050
260	6.536±0.100	6.000±0.090	6.040±0.090
290	6.547±0.090	6.050±0.007	6.060±0.120

Table 2. Physical characteristics of sesame oil heated at different temperatures.

T (°C)	Moisture content (%)	Density (g/cm ³)	Refractive index
25	5.500±0.050	0.990 ±0.090	1.470±0.013
170	3.980±0.020	0.950±0.020	1.460±0.007
200	2.080±0.100	0.930±0.040	1.430±0.009
230	0.770±0.040	0.860±0.070	1.410±0.010
260	0.730±0.010	0.800±0.030	1.400±0.013
290	0.710±0.030	0.690±0.010	1.400±0.008

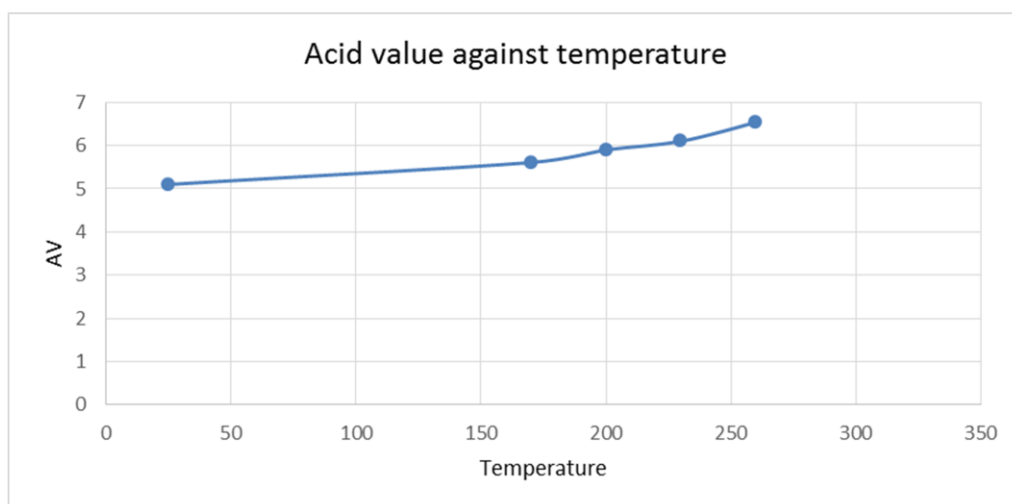


Figure 2. Change in acid value with temperature

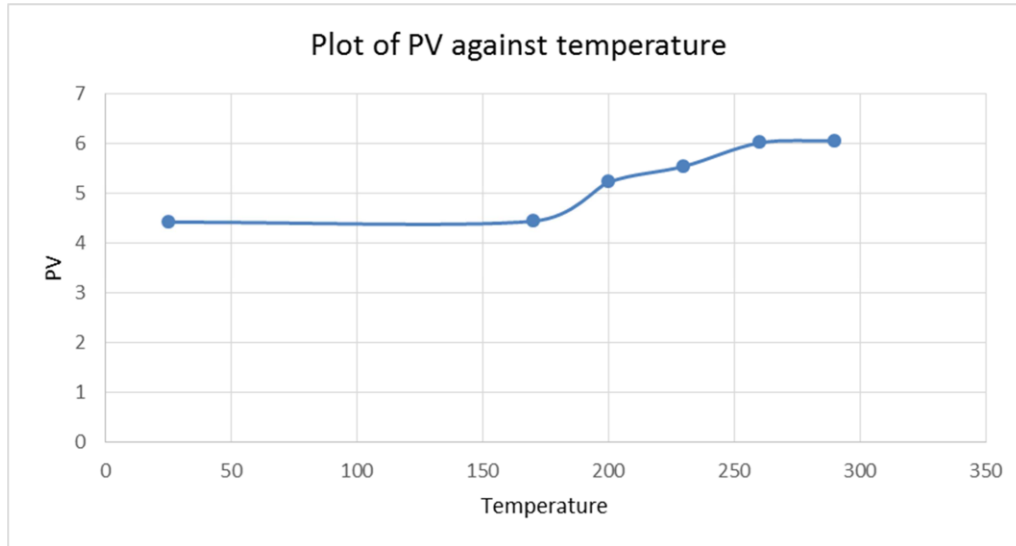


Figure 3. Change in peroxide value with temperature

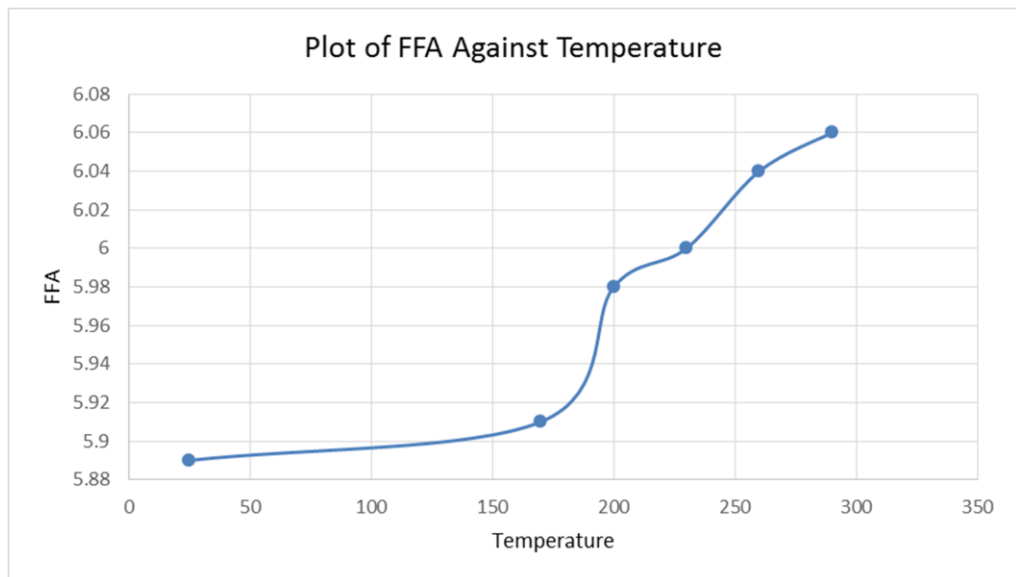


Figure 4. Change in free fatty acid with temperature

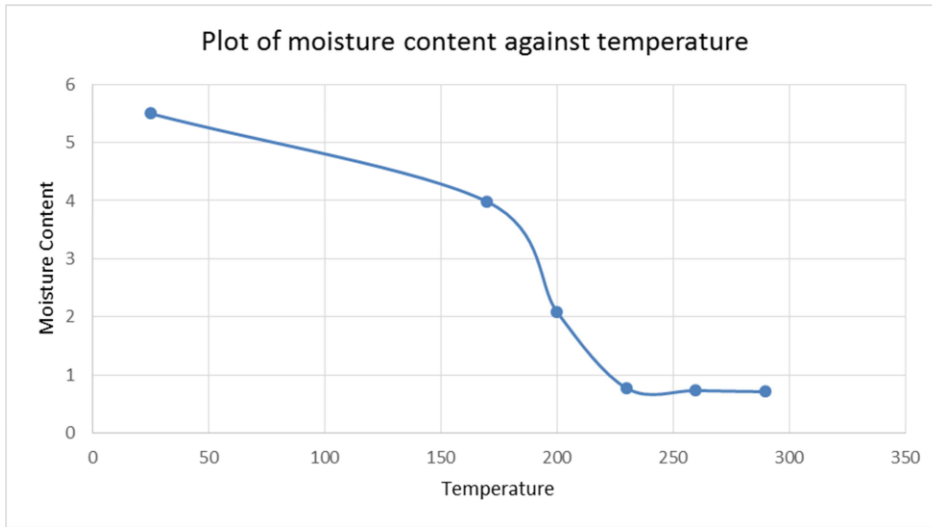


Figure 5. Change in moisture content with temperature

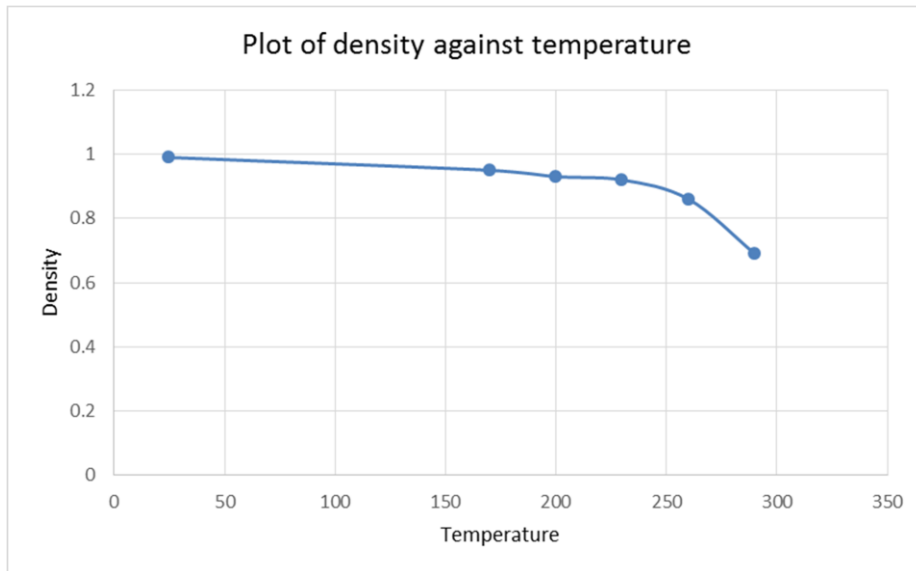


Figure 6. Change in density with temperature

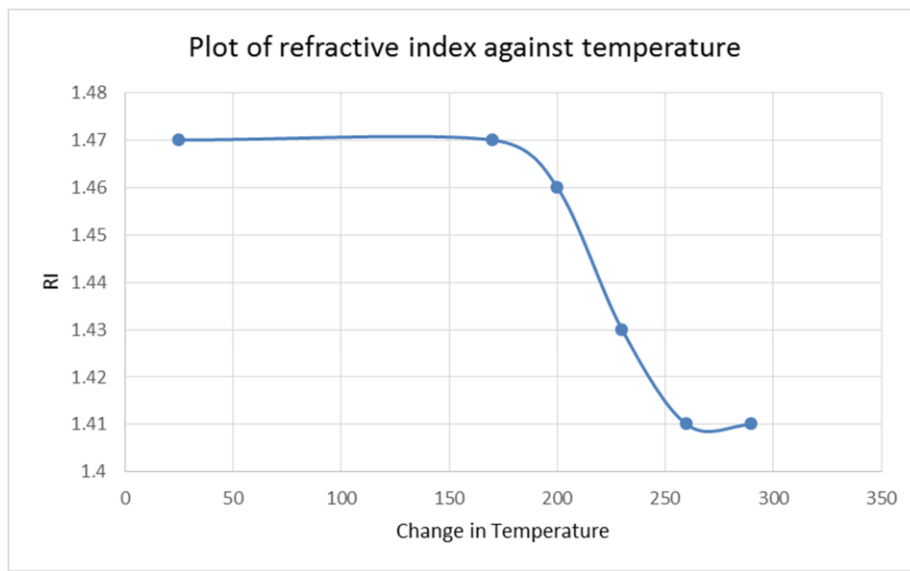


Figure 7. Change in refractive index with temperature

DISCUSSION

Percent Yield

The oil from sesame seeds was extracted using normal hexane as a solvent by soxhlet apparatus. The oil has a gold color, free of haziness, oily liquid at room temperature with slight odour. The level of oil yield obtained in this study (53.3%) was higher than 44-51% obtained in groundnut seeds [14]. This study was also higher than 48% oil reported by [15] and 47.8% oil by Saeed and Shola [16] for similar sample.

Acid Value

The acid value is an indication of the amount of fatty acid present in the oil sample. The suitability of any seed oil for any direct consumption or industrial application depends on its acid value [17]. The amount in mg of potassium hydroxide (KOH) required to neutralize the free fatty acid present in 1g of fats or oils is known as acid values. The acid values are also used to express the quantity of free fatty acid present in the oils and the determination is often used as a general indication of the condition and edible of oil. It means the higher the number of free fatty acid, the higher the acid value of the oil and vice versa. Normally, fatty acids are found in the triglyceride form, however, during processing the fatty acids may get hydrolyzed into free fatty acid. The higher the acid value found, the higher the level of FFA which translates into decreased oil quality.

Over the tested temperature range (25-290°C), acid value of minimum (5.61) and maximum (6.55mg KOH/g) were recorded. From fig 1 above, it is shown that heating sesame oil up to a temperature of 170°C does not affect its acid value, but when the oil is heated to 200°C, then the acid value increased, this suggested that as the operating temperature was raised high, acid value started to increase. Increasing acid value is an indication of deterioration of seeds oil, as demonstrated by the increase in degradation of chemical bonds in the oils at higher temperatures.

The acid value in this study was slightly higher than the value reported by Godwin *et al.* (2015) (5.00mg/g) at room temperature for palm oil. However, it was lower than 10.7 mg/g reported by Evbuowmanet *al.* [18] for cashew nut seed oil.

Free Fatty Acid (FFA)

Free fatty acid is considered to be the percentage by weight of a specified fatty acid [16]. The free fatty acid was also found to be 5.89 ± 0.10 . The level of FFA in this report was found to increase with increase in temperature. The level of FFA at room temperature in this study was above the following literature values (%): varieties of melon seed oil (3.30-3.80) [20], groundnut seed oil (2.33) [21]; castor seed oil (0.14) [22]. High percentage of free fatty acid in oils is undesirable as it can cause off flavour, shorten the shelf life and lower the smoke point of oils. Quality of oils is determined by the levels of FFA; oils of good quality have low levels of free fatty acids.

Peroxide Value (PV)

Peroxide value is a measure of oxidation or rancidity [23]. The peroxide value is a useful indicator of the early stages of rancidity occurring under mild conditions and it is a measure of primary lipid oxidation products [24]. It also gives a measure of the extent to which an oil sample has undergone primary oxidation while the extent of secondary oxidation may be determined by p-anisidine test [25]. The peroxide values of sesame oils were presented in Table 1. Both at room and elevated temperatures, the peroxide value of sesame oil was found to be within the range suggested by Akinoso *et al.* [4] (3.90-15.4 meq/kg) for oil obtained from Nigerian varieties. Despite the increase in the PV at high temperatures, the value did not exceed the maximum level of 10 Meq/kg such that hydrolytic and lipolytic activities became increasingly as suggested by the Codex Alimentarius Commission [26]. The increase in PV is, however, not acceptable since this is a reflection of deteriorating oil quality [27].

Density

From the definition, density of a substance is the ratio of its mass to its volume. Density of seed/vegetable oil is dependent on their fatty acid composition, minor components and temperature [28]. From Table 2 above the density of sesame seed was found to be 0.99 ± 0.09 (at room temperature) and decreases with increase in temperature up to 0.69 ± 0.01 at 290°C , this decrease in density with temperature might be due expansion of oil on heating. However, the density value of sesame oil in this study was higher than 0.847 reported for cotton seed oil [29] but lower than 1.16 in cashew nut seed [30]. The difference in density levels between sesame seed oil in this report compared to other sample might be due to variation in fatty acid composition and presence of minor components [28]

Refractive Index

Refractive index (RI) of oil is the ratio of the speed of light at a defined wavelength to its speed in the oil itself. Refractive index varies with variation in the wavelength, temperature, degree and type of unsaturation, the type of substitutions of component fatty acid and accompanying substances. Refractive index is widely used in evaluating the quality control, to check for the purity of materials and to follow hydrogenation and isomerization [31]. From Table 2 above, the refractive Index of sesame oil was found to be 1.47 ± 0.013 at room temperature which is within the Codex standard requirements. But when heated, the RI decreases slightly down to 1.40 ± 0.008 (at 290°C) this indicates that, refractive index of sesame oil is not stable at elevated temperatures.

The result of RI at room temperature in this study agrees with the following literature values: white and yellow melon seed oil (1.47) [32; 33; 34] and higher than 0.256 obtained from groundnut seed oil [35].

CONCLUSION

The results of this study revealed that sesame seed is high in oil yield. The proximate values indicate it is adequate for both nutrition and health benefits. The peroxide value, acid value and free fatty acid of the oil increased as the temperature increased, while the moisture, density and refractive index decreased as the temperature increased, this implies that sesame seed oil is not stable above the frying temperature (170-190°C). According to this study, it should be noted that heating sesame oil above 190°C makes the oil rancid leading to the formation of hydroperoxides. The difference in the chemical characteristics of sesame oil with change in temperature might be due to the breakdown of primary oxidation products including hydroperoxide into smaller stable fragments, such as carbonyl compounds, alcohols and hydrocarbons.

REFERENCES

- [1] Martin, J. H. & Leonard, W. H. (1967). Miscellaneous industries crops. In: Principles of field crop production. Macmillan, New York, Pp. 922-924.
- [2] Hwang, L. S. (2005). Vegetable Oils (ed) in Bailey's Industrial Oil and fat products, 6th Edition, Vol.1. Edited by Fereidoon Shahidi. John Wiley & Sons, Inc, p. 1178.
- [3] McCormick Sesame Seeds (*Sesamum indicum*). (2001). Consumer products. www.mccormick.com/retail.nsf/4c144.
- [4] Akinoso, R., Aboaba, S. A. & Olayanju, T. M. A. (2010). Effects of Moisture Content and Heat Treatment on Peroxide Value and Oxidative Stability of Un-Refined Sesame Oil. *AJFAND*, 10 (10), 4268-42850
- [5] Mohamed, H. M. A & Awatif, I. I. (1998). The use of sesame oil unsaponifiable matter as natural antioxidant. *Food Chem*, 62, 269-276.
- [6] Aruoma, O. I. (1988). Free radicals, oxidative stress and antioxidants in human health and disease. *J Am Oil Chem Soc*, 7, 199-212.
- [7] Jinyoung, L., Yoosung, L & Eunok, C. (2008). Effects of sesamol, sesamin, and sesamolol extracted from roasted sesame oil on the thermal oxidation of methyl linoleate. *Food Sci Technol*, 41, 1871-1875.
- [8] Mohammed, R. F. & Jorf-Thomas, M. (2003). Determination of the lipid classes and fatty acid profile of Niger seed (*Guizotia abyssinica* Cass). *Phytochem. Anal*, 14, 366-370.
- [9] Morette, E. Fett, R. (1998). *Oils and Food Technology in Industrial Station of Purification*. Sao Paulo, Varele.
- [10] Kowalki, B. (1995). Determination of oxidative stability of edible vegetable oil by Pressure differential scanning calorimetry. *Thermo Chim Acta*, 250, 197-205.
- [11] AOAC. (2000). Official method of analysis, 17th edn, Oil and Fats – Preparation of test sample, 920. 159-Iodine absorption number of oils and fats/I. S. I. Handbook of Food Analysis (Part XIII) -1984 p. 76
- [12] AOAC. (2000). Official method of analysis, 17th edn, Peroxide Value in Oils and Fats/Pearsons Composition and Analysis of Foods 9th edn, p 641.
- [13] AOAC. (1997). Association of Official Analytical Chemist. Official method of Analysis 17th edition Washington DC.
- [14] Savage, G. P., Keenan, J. I. (1994). The composition value of groundnut kernels, In: Smart, J. (ed): *The groundnut crop: scientific basis for improvement*. Loondon: Chapman and Hall, pp 173-213.
- [15] Eze, S. O. O. (2012). Physico-chemical properties of oil from some selected underutilized oil seeds available for biodiesel preparation. *African Journal of Biotechnology*, 11 (42), 10003-10007.
- [16] Saeed, M. D. & Shola, E. A. (2015). Extraction and physico-chemical properties of some edible seed oils sampled in Kano metropolis, Kano State. *Bayero Journal of Pure and Applied Sciences*, 8 (2), 239-244.

- [17] Al-Bachir, M. (2015). Quality characteristics of oil extracted from gamma irradiated peanut (*Arachis hypogea* L.). Radiation Physics and Chem., 106, 56-60.
- [18] Egbewu, B. O., Lawson, J. N. & Atuka, M. M. (2013). Some physico-chemical properties of cashew nut (*Anacardium occidentale*) and palm kernel (*Elaeis guineensis*) oil using straight run gasoline. International Journal Science and Engineering Investigations, 2 (20), 82-84.
- [19] Neilson, S. S. (1994). Introduction to the chemical analysis of foods. Chapman and Hall, New York, pp. 93-208.
- [20] Egbewu, A. O. (2014). Comparative studies on the three different species of melon seed; (*Trichocyclops dichotomus*, *Cucumeropsis mannii* and *Leganaria siceraria*). Sky Journal of Food Science, 3 (1), 1-4.
- [21] Amo-Tautua, B. M. W. & Onigbinde, A. O. (2013). Physico-chemical properties and fatty acid profiles of crude oil extracts from three vegetable seeds. Pak J Nutr, 12 (7), 647-650.
- [22] Afolabi, I. S. (2008). Chemical qualities of oils from some fresh and market vegetable crops within Kwara State of Nigeria. Biokemistri, 20 (2), 71-75.
- [23] Nordin, M. F. N. & Wannahari, R. (2012). Reduction of peroxide value in palm cooking oil using bagasse adsorbent. AmInt J Contemporary Re., 2, 185-191.
- [24] Atinafu, D. G. & Bedemo, B. (2011). Estimation of total free fatty acid and cholesterol content in some commercial edible oils in Ethiopia, Bahir DAR. J Cereals and Oil Seeds, 2, 71-76.
- [25] Chakrabarty, M. M. (2003). Chemistry and technology of oils and fats. Allied Publishers Pvt. Ltd, pp. 752.
- [26] Codex alimentarius Commission (1993). Report of the fourteenth session of the Codex committee on fats and oils, London, 27th September-1st October, 1993, Alinorm 95/17. Rome.
- [27] Fontagne, S., Bazin, D., Breque, J., Vachot, C., Bernarde, C. & Rouault, T. (2006). Effects of dietary oxidized lipid and vitamin A on the early development and antioxidant status of Siberian sturgeon (*Acipenser baeri*) larvae. Aquacult, 257, 400-411.
- [28] Fakhri, N. A. & Qadir, H. K. (2011). Journal of Environmental Science and Engineering, 5, 844-849.
- [29] Andrew, C., Buba, A. A., Itodo, A. U. & Etim, E. E. (2012). Thermo-oxidative degradation of commonly used vegetable oils: a comparative study. Journal of Emerging Trends in Engineering and Applied Sciences, 3 (6), 924-928.
- [30] Aremu, M. O. & Akinwumi, O. D. (2014). Extraction, compositional and physicochemical characteristics of cashew (*Anacardium occidentale*) nuts reject oil. Asian Journal of Applied Science and Engineering, 3, 33-40.
- [31] Hoffman, G. (1986). Quality control in food industry. Food Science and Technology series of monographs, 2nd edition, Academic Press, London, 2, 407-504.
- [32] Akpambang, V. O. E., Amoo, I. A. & Izuagie, A. A. (2008). Comparative compositional analysis on two varieties of melon (*Colocynthis citrullus* and *Cucumeropsis edulis*) and a variety of almond (*Prunus amygdalus*). Research Journal of Agricultural and Biological Sciences, 4 (6), 639-642.
- [33] Olaofe, O., Ogungbenle, H. N., Akhadelor, B. E., Idris, A. O., Omojola, O. V., Omotehinse, O. T. & Ogunbodede, O. A. (2012). Physicochemical and fatty acids composition of oils from some legume seeds. IJBPA, 1 (3), 355-363.
- [34] Duduyemi, O., Adebajo, S. A. & Oluoti, K. (2013). Extraction and determination of physico-chemical properties of watermelon seed oil (*Citrullus lanatus* L.) for relevant uses. International Journal of Scientific and Technology Research, 2 (8), 66-68.
- [35] Ayoola, P. B. & Adeyeye, A. A. (2010). Effect of heating on chemical composition and physicochemical properties of *Arachis hypogaea* (groundnut) seed flour and oil. Pakistan Journal of Nutrition, 9 (8), 751-754.

CALCULATION of HEAT CAPACITY of GAS N₂ using THIRD VIRIAL COEFFICIENT

Elif Somuncu

Department of Medical Services and Technology, Ulubey Vocational High School, Usak University, Usak, Turkey

Bahtiyar A. Mamedov

Department of Physics, Faculty of Arts and Sciences, Gaziosmanpasa University, Tokat, Turkey

Abstract

Determination of thermodynamic properties, transport properties, and interaction potentials of atoms and molecules plays an important role in scientific and technological research. To accurately explain the thermodynamic properties of molecules, the structure of the intermolecular interaction potential must be fully understood. Therefore, a numerical approach for the third virial coefficient with Kihara potential has offered to calculate some thermodynamic properties of real gases, in this study. Here, heat capacities of gas N₂ have been calculated using numerical approach. This approach of third virial coefficient with Kihara potential has been given good values for a wide range of the temperatures and pressures. Therefore, the proposed numerical approach has been applied to calculate the specific heat capacity of other real gases. The results of the calculation have shown that this numerical approach gives correct and precision results specific heat capacity for gas N₂. In this work, to our knowledge, the heat capacity of gas N₂ is first proposed for the calculation of the third virial coefficient with Kihara potential. The results of the calculation for the heat capacity of gas N₂ have been compared with available literature data and illustrated that the numerical approach can be satisfactorily used for other real gases.

Keywords: Third virial coefficient, Kihara potential, Heat capacity

INTRODUCTION

The thermodynamic and transport properties of gases have been investigated theoretical and experimental methods [1-3]. In literature, many equation of state have been suggested to determine theoretically the thermodynamic properties of gases. The virial equation of state is

one of these equations of states [3-4]. The virial equation of state has occurred from the second, third, fourth virial coefficients etc [4]. The second virial coefficient offer accurate results at low-density while high virial coefficients at high density offer accurate results [5]. Also, the virial coefficients depend on intermolecular interaction potentials and selection of there is the significant [5-6]. One of these intermolecular potential is the Kihara potentials. This potential is used to better examination of thermodynamic properties of complex molecules [6].

In this paper, the heat capacity of N₂ was calculated in different temperature and pressure ranges by using the third virial coefficient over Kihara potential. The results obtained were compared with literature data.

MATERIALS AND METHODS

The third virial coefficient is expressed in the following form [7]

$$C(T) = -\frac{N_A^2}{3} \iiint f(r_{12}) f(r_{13}) f(r_{23}) dr_{12} dr_{13} \quad (1)$$

Here, $f(r_{ij}) = (e^{u(r_{ij})/k_B T} - 1)$ is Mayer functions and N_A is Avogadro's constant. In Mayer function, $u(r_{ij})$ is the intermolecular potential, T is temperature and k_b is the Boltzmann constant [7]. In the previous study [8], for evaluation of the third virial coefficient, we prefer Kihara potential

$$u(r) = \begin{cases} \infty & r < 2a \\ 4\varepsilon \left(\left(\frac{\sigma - 2a}{r - 2a} \right)^{12} - \left(\frac{\sigma - 2a}{r - 2a} \right)^6 \right) & r \geq 2a \end{cases} \quad (2)$$

The take into account Eq. (2) into the Eq. (1), Eq. (4) have been obtained the formula for third virial coefficient

$$C^*(T^*) = \frac{6}{(1+a^*)^6} \left[\int_0^\infty \left(e^{-\frac{4}{T^*} \left(\left(\frac{\sigma - 2a}{r_{12} - a^*} \right)^{12} - \left(\frac{\sigma - 2a}{r_{12} - a^*} \right)^6 \right)} - 1 \right) \int_0^\infty \left(e^{-\frac{4}{T^*} \left(\left(\frac{\sigma - 2a}{r_{13} - a^*} \right)^{12} - \left(\frac{\sigma - 2a}{r_{13} - a^*} \right)^6 \right)} - 1 \right) \right. \\ \left. \int_{-1}^1 \left(e^{-\frac{4}{T^*} \left(\left(\frac{\sigma - 2a}{\sqrt{r_{12}^2 + r_{13}^2 - 2r_{12}r_{13}\eta} - a^*} \right)^{12} - \left(\frac{\sigma - 2a}{\sqrt{r_{12}^2 + r_{13}^2 - 2r_{12}r_{13}\eta} - a^*} \right)^6 \right)} - 1 \right) r_{12}^{*2} r_{13}^{*2} d\eta dr_{12} dr_{13} \right] \quad (3)$$

where, $C^*(T^*) = C(T^*)/b_0^2$, $b_0 = 2\pi N_A \sigma^3 / 3$, $T^* = k_b T / \varepsilon$, $a/\sigma - 2a = a^*$ and $r_{ij}/\sigma - 2a = r_{ij}^*$ [8].

The take into account Eq. (3) into the Eq. (4), we have obtained the following formula for heat capacity:

$$C_p = \frac{1}{R} \left(\frac{P}{T} \right)^2 C(T) + C_p^0 \quad (4)$$

where R is universal gas constant, P is pressure and C_p^0 is heat capacity at zero pressure for ideal gases [7]

Table 1. Results of calculation for heat capacity of N_2

$P(atm)$	$T(K)$	$C_p(j/mol.K)$	$C_p(j/mol.K)$ [9]
0.0986923	200	29.1042	29.11
	300	29.125	29.11
	500	29.5829	29.55
	600	30.1069	30.07
	1000	32.6952	32.63
	1500	34.8424	34.74
	2000	35.972	35.83
0.986923	200	29.1042	29.22
	300	29.125	29.15
	500	29.5829	29.56
	600	30.1069	30.08
	1000	32.6952	32.63
	1500	34.8424	34.74
	2000	35.972	35.84
3.94769	200	29.1042	29.59
	300	29.125	29.29
	500	29.5829	29.60
	600	30.1069	30.11
	1000	32.6952	32.64
	1500	34.8424	34.75
	2000	35.972	35.84

RESULTS

In this paper, we have suggested numeric approach for heat capacity at constant pressure using third virial coefficient with Kihara potential. The numerical approach presented in this study can be useful for the computation of thermodynamic properties (heat capacity, speed of sound, entropy, etc.) for real gases. Numerical calculations for heat capacity at constant pressure have performed using Mathematica 7.0 Software program. Note that the numerical approach gives accurate results for a wide range of temperatures and pressures. The obtained results are compared with literature data [9]. The calculation of results is demonstrated a good agreement in the literature data. The parameters of Kihara potential for N₂ are given the $\varepsilon/k_B = 127.95(K)$, $\sigma = 3.2199(\text{Å})$ and $a = 0.121955$ [10].

DISCUSSION

The obtained results of the heat capacities for N₂ are given in Table 1. As can be seen from Table 1, the results are in good agreement with literature data [9]. In consequence, the wide temperature and pressure range of the used numeric method offers the advantage of the correct computation of the heat capacity with the third virial coefficient.

CONCLUSION

A numeric approach is described some thermodynamic properties of gases. The correctly of results shown that presented numeric approach is applicable to gases at a wide range of temperatures and pressures for heat capacity.

ACKNOWLEDGEMENTS

This work has been supported by the Scientific and Technological council of Turkey (TUBITAK) Science Fellowships and Grant Programmes Department (BIDEB).

REFERENCES

1. Benjamin, K. M., Singh, J. K., Schultz, A. J. ve Kofke, D. A., 2007. "Higher-Order Virial Coefficients of Water Models". J. Phys. Chem. B 111 (39), 11463-11473.
2. Bird, R. B., Spotz, E. L., ve Hirschfelder, J. O., 1950. The Third Virial Coefficient fo Non Polar Gases. Journal of Chemical Physics, 18,1395.
3. Landau, L. D. ve Lifshitz, E. M., 1980. VII. Non-Ideal Gases. Statistical Physics. Pergamon,225-245.
4. McQuarrie, D. A., 1973. Statistical Mechanics. (New York: Harper & Row).
5. Hutem A, Boonchui S, 2012. Numerical Evaluation of Second and Third Virial Coefficients of Some Inert Gases via Classical Cluster Expansion. Journal of .Mathematical Chemistry, 50, 1262-1276.
6. Kaplan, I. G., 2006. Intermolecular Interactions: Physical Picture. Computational Methods and Model Potentials. Jonh Wiley & Sons, America, 183-247.
7. Hirschfelder, J.O., Curtiss, C. F., Bird, R. B., 1954. Molecular Theory of Gases an Liquids (USA: Jonh Wiley & Sons).
8. Somuncu E, Mamedov BA, Askerov IM 2018. Theoretical study of third virial coefficient with Kihara potential. Canadian Journal of Physics, 96: 716-178.
9. Jacobsen, R. T., Stewart, R. B., 1973. Thermodynamic properties of Nitrogen including liquid and vapor phases from 62K to 2000K with pressures to 10.000 Bar.J. Phys. Chem. Ref. Data, 2, 757.
10. Prausnitz J. M., Lichtenthaler R.N., Azevedo E.G. de 1999. Fugacities in Gas Mixtures. Molecular Thermodynamics of Fluid-Phase Equilibria. New Jersey: Prentice-Hall.

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF NEW MANNICH BASES CONTAINING 1,2,4-TRIAZOLE RING

Dr. Bahar BANKOĞLU YOLA

Science and Technology Application and Research Laboratory, Iskenderun Technical University, 31200, Hatay, Turkey
ORCID NO: 0000-0002-2931-077X

Prof. Dr. Haydar YÜKSEK

Department of Chemistry, Kafkas University, 36100, Kars, Turkey
ORCID NO: 0000-0003-1289-1800

Abstract: In the present study, six novel 1-(morpholin-1-yl-methyl)-3-alkyl(aryl)-4-(3-ethoxy-4-acetoxy)-benzylideneamino-4,5-dihydro-1*H*-1,2,4-triazol-5-ones were obtained from the reactions of 3-alkyl(aryl)-4-(3-ethoxy-4-acetoxy)-benzylideneamino-4,5-dihydro-1*H*-1,2,4-triazol-5-ones with morpholine in the presence of formaldehyde according to the Mannich reaction. The structures of novel compounds were characterized by using IR, ¹H-NMR and ¹³C-NMR spectra.

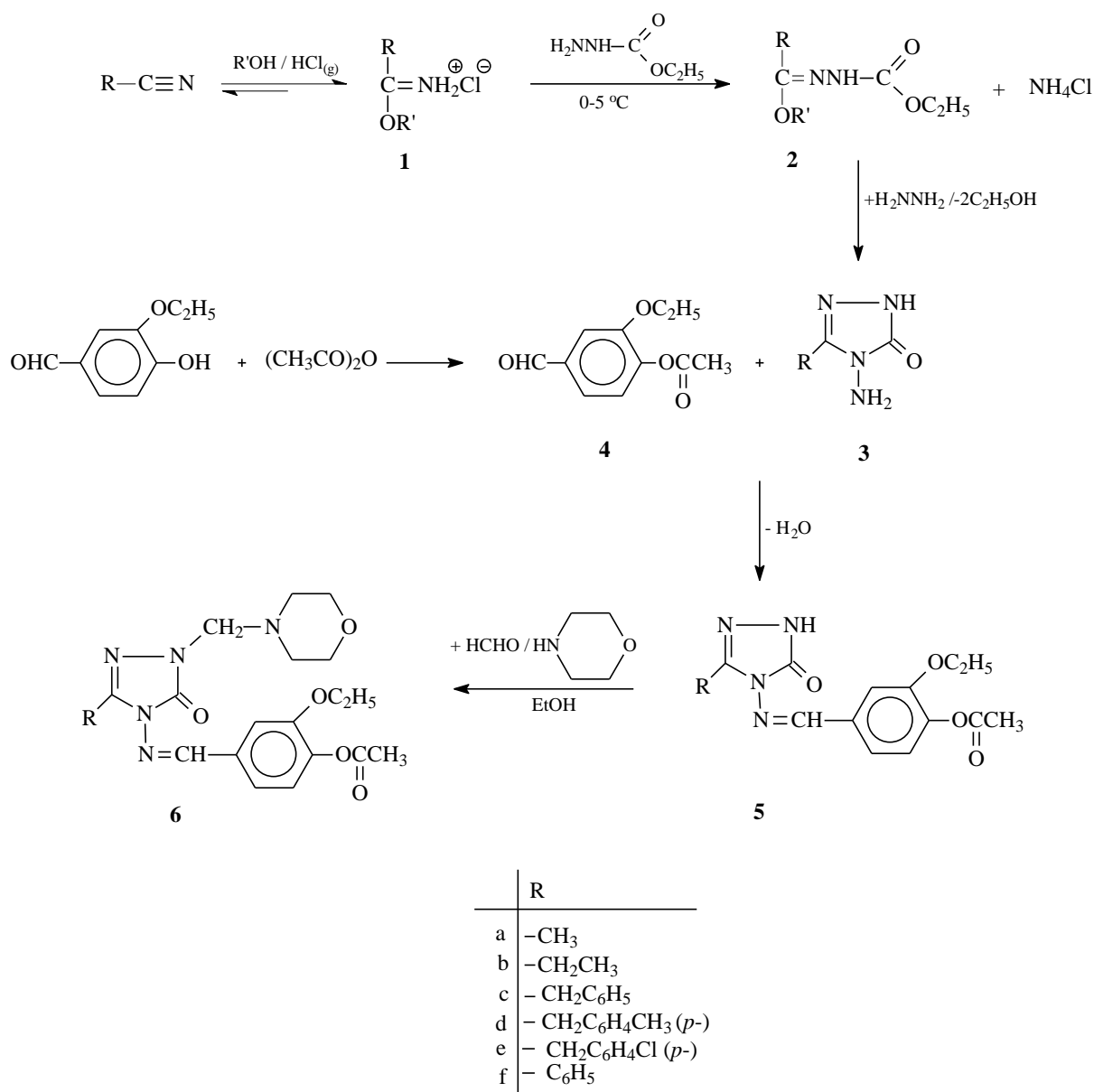
Keywords: 4,5-Dihydro-1*H*-1,2,4-triazol-5-one, Synthesis, Schiff base, Mannich base

1. Introduction

The classical Mannich reaction is a three-component condensation reaction. This reaction is known as the condensation reaction between structurally diverse substrates (X–H) containing at least one active hydrogen atom and an aldehyde or ketone (generally R¹-CHO) and a primary or secondary amine. The Mannich reaction was first performed in Germany in 1922 by two scientists named Mannich and Krosche. It is known that this method, which is still preferred today, is used in the synthesis of many compounds (Hellmann, 1960), (Roman, 2015).

Mannich bases are industrially important compounds and their importance has been increasing in the light of industrial developments in recent years. So much so that it has found many practical applications in the processing of natural macromolecular materials such as leather, paper and textiles, in the production of synthetic polymers, as additives used in the petroleum industry, products used in water treatment, analytical reagents, cosmetics, dyes, etc. In spite of it, the most important application of the Mannich reaction lies in the field of medicinal chemistry (Atul Kumar, 2010), (Jakub Iwanejko, 2014), (Maurilio Tramontini, 1988). This allegation is supported by the a remarkable number of papers published each year. The majority of these studies consist of examining some activities of new Mannich bases such as anticancer, antibacterial, antifungal and antioxidant (Roman, 2015) (Fatimah S. Al-Khattaf a, 2021), (Samra Farooq, 2021).

In this study, six novel 1-(morpholin-1-yl-methyl)-3-alkyl(aryl)-4-(3-ethoxy-4-acetoxy)-benzylideneamino-4,5-dihydro-1*H*-1,2,4-triazol-5-ones (**6**) were obtained from the reactions of 3-alkyl(aryl)-4-(3-ethoxy-4-acetoxy)-benzylideneamino-4,5-dihydro-1*H*-1,2,4-triazol-5-ones (**5**) with morpholine in the presence of formaldehyde according to the Mannich reaction. Synthesis of type **3** compounds was carried out by starting from nitriles with the pinner method of amino compounds containing 1,2,4-triazole ring registered in the literature. Then, these compounds were reacted with 3-ethoxy-4-acetoxybenzaldehyde, and type **5** compounds, which are Schiff bases registered in the literature, were synthesized (Yüksek, 2005).



2. Materials and Methods

Chemical reagents and all solvents used in this study were purchased from Merck AG, Aldrich and Fluka. The IR spectra were obtained on an Alpha-P Bruker FT-IR spectrometer. ¹H and ¹³C NMR spectra were recorded in deuterated dimethyl sulfoxide with TMS as internal standard using a Bruker Ultrashield Plus Biospin spectrometer at 400 MHz and 100 MHz, respectively.

The corresponding compound 1 (0.01 mol) was refluxed with acetic anhydride (15 mL) for 0.5 h. After addition of absolute ethanol (50 mL), the mixture was refluxed for an hour more. Evaporation of the resulting solution at 40-45 °C in vacuo and several recrystallizations of the residue from EtOH gave pure compounds **6** as colorless crystals.

3. Results

1-(Morfolin-1-il-metil)-3-metil-4-(3-etoksi-4-asetoksi)-benzilidenamino-4,5-dihidro-1H-1,2,4-triazol-5-on (7): IR (ATR) (cm^{-1}) (Ek Şekil 115): 1763, 1698 (C=O), 1602, 1583 cm^{-1} (C=N), 1273 (COO), 901 ve 810 (1,2,4-trisubstitue benzen halkası). $^1\text{H-NMR}$ (DMSO- d_6) (Ek Şekil 116): δ 1.34 (t, 3H, OCH_2CH_3 ; $J = 6.80$ Hz), 2.30 (s, 3H, COCH_3), 2.34 (s, 3H, CH_3), 2.60 (t, 4H, CH_2NCH_2 ; $J = 4.40$ Hz), 3.58 (t, 4H, $(\text{CH}_2\text{OCH}_2)$; $J = 4.40$ Hz), 4.14 (q, 2H, OCH_2CH_3 ; $J = 6.80$ Hz) 4.55 (s, 2H, NCH_2N), 7.25 (d, 1H, ArH; $J = 8.00$ Hz), 7.47 (d, 1H, ArH; $J = 8.00$, 1.60 Hz), 7.59 (d, 1H, ArH; $J = 1.60$ Hz), 9.70 (s, 1H, N=CH). $^{13}\text{C-NMR}$ (DMSO- d_6) (Ek Şekil 117): δ 10.92 (CH_3), 14.43 (OCH_2CH_3), 20.30 (COCH_3), 49.97 (CH_2NCH_2), 64.20 (OCH_2CH_3), 65.93 (NCH_2N), 66.03 (CH_2OCH_2), [112.47 (CH), 120.61 (CH), 123.42 (CH), 132.15 (C), 142.26 (C), 150.53 (C)] (ArC), 143.11 (Triazol C_3), 150.21 (Triazol C_5), 153.69 (N=CH), 168.24 (COCH_3).

1-(Morfolin-1-il-metil)-3-etil-4-(3-etoksi-4-asetoksi)-benzilidenamino-4,5-dihidro-1H-1,2,4-triazol-5-on (8): IR (ATR) (cm^{-1}) (Ek Şekil 118): 1763, 1700 (C=O), 1582, (C=N), 1273 (COO), 906 ve 811 (1,2,4-trisubstitue benzen halkası). $^1\text{H-NMR}$ (DMSO- d_6) (Ek Şekil 119): δ 1.22 (t, 3H, CH_2CH_3 ; $J = 7.60$ Hz), 1.32 (t, 3H, OCH_2CH_3 ; $J = 6.80$ Hz), 2.29 (s, 3H, COCH_3), 2.59 (t, 4H, CH_2NCH_2 ; $J = 4.40$ Hz), 2.73 (q, 2H, CH_2CH_3 ; $J = 7.60$ Hz), 3.56 (t, 4H, CH_2OCH_2 ; $J = 4.40$ Hz), 4.13 (q, 2H, OCH_2CH_3 ; $J = 6.80$ Hz), 4.53 (s, 2H, NCH_2N), 7.23 (d, 1H, ArH; $J = 8.40$ Hz), 7.44 (dd, 1H, ArH; $J = 8.40$, 1.60 Hz), 7.57 (d, 1H, ArH; $J = 2.00$ Hz), 9.67 (s, 1H, N=CH). $^{13}\text{C-NMR}$ (DMSO- d_6) (Ek Şekil 120): δ 9.96 (CH_2CH_3), 14.62 (OCH_2CH_3), 18.38 (CH_2CH_3), 20.29 (COCH_3), 49.99 (CH_2NCH_2), 64.17 (OCH_2CH_3), 65.96 (NCH_2N), 66.04 (CH_2OCH_2), [112.47 (CH), 120.51 (CH), 123.44 (CH), 132.18 (C), 142.25 (C), 150.53 (C)] (ArC), 146.83 (Triazol C_3), 150.35 (Triazol C_5), 153.66 (N=CH), 168.23 (COCH_3).

1-(Morfolin-1-il-metil)-3-benzil-4-(3-etoksi-4-asetoksi)-benzilidenamino-4,5-dihidro-1H-1,2,4-triazol-5-on (9): IR (ATR) (cm^{-1}) (Ek Şekil 121): 1762, 1696 (C=O), 1578 (C=N), 1270 (COO), 904 ve 810 (1,2,4-trisubstitue benzen halkası), 754 ve 698 (monosubstitue benzen halkası). $^1\text{H-NMR}$ (DMSO- d_6) (Ek Şekil 122): δ 1.33 (t, 3H, OCH_2CH_3 ; $J = 6.80$ Hz), 2.28 (s, 3H, COCH_3), 2.60 (t, 4H, NCH_2N ; $J = 4.40$ Hz), 3.57 (t, 4H, CH_2OCH_2 ; $J = 4.40$ Hz), 4.08 (q, 2H, OCH_2CH_3 ; $J = 6.80$ Hz), 4.11 (s, 2H, CH_2Ph), 4.58 (s, 2H, NCH_2N), 7.21 (d, 1H, ArH; $J = 8.00$ Hz), 7.23-7.25 (m, 1H, ArH), 7.30-7.34 (m, 4H, ArH), 7.36 (dd, 1H, ArH; $J = 8.40$, 1.60 Hz), 7.47 (d, 1H, ArH; $J = 1.60$ Hz), 9.63 (s, 1H, N=CH). $^{13}\text{C-NMR}$ (DMSO- d_6) (Ek Şekil 123): δ 14.41 (OCH_2CH_3), 20.30 (COCH_3), 31.03 (CH_2Ph), 50.00 (CH_2NCH_2), 64.12 (OCH_2CH_3), 66.04 ($\text{NCH}_2\text{N} + \text{CH}_2\text{OCH}_2$), [111.62 (CH), 121.17 (CH), 123.41 (CH), 132.11 (C), 142.28 (C), 150.48 (C)] (ArC), [126,77 (CH), 128.50 (2CH), 128.61 (2CH), 135.73 (C)] (C_3 -ArC), 144.90 (Triazol C_3), 150.24 (Triazol C_5), 153.11 (N=CH), 168.25 (COCH_3).

1-(Morfolin-1-il-metil)-3-(p-metilbenzil)-4-(3-etoksi-4-asetoksi)-benzilidenamino-4,5-dihidro-1H-1,2,4-triazol-5-on (10): IR (ATR) (cm^{-1}) (Ek Şekil 124): 1755, 1695 (C=O), 1585 (C=N), 1271 (COO), 908 ve 801 (1,2,4-trisubstitue benzen halkası), 801 (1,4-disubstitue benzen halkası). $^1\text{H-NMR}$ (DMSO- d_6) (Ek Şekil 125): δ 1.34 (t, 3H, OCH_2CH_3 ; $J = 6.80$ Hz), 2.24 (s, 3H, PhCH_3), 2.28 (s, 3H, COCH_3), 2.59 (t, 4H, CH_2NCH_2 ; $J = 4.40$ Hz), 3.57 (t, 4H, CH_2OCH_2 ; $J = 4.40$ Hz), 4.05 (s, 2H, CH_2Ph), 4.10 (q, 2H, OCH_2CH_3 ; $J = 7.20$ Hz), 4.58 (s, 2H, NCH_2N), 7.12 (d, 2H, ArH; $J = 7.60$ Hz), 7.21 (d, 2H, ArH; $J = 8.00$ Hz), 7.22 (d, 1H, ArH; $J = 8.00$ Hz), 7.37 (dd, 1H, ArH; $J = 8.00$, 2.00 Hz), 7.48 (d, 1H, ArH; $J = 2.00$ Hz), 9.63 (s, 1H, N=CH). $^{13}\text{C-NMR}$ (DMSO- d_6) (Ek Şekil 126): δ 14.42 (OCH_2CH_3), 20.30 (COCH_3), 20.56 (PhCH_3), 30.64 (CH_2Ph), 50.00 (CH_2NCH_2), 64.10 (OCH_2CH_3), 65.95 (NCH_2N), 66.04 (CH_2OCH_2), [111.60 (CH), 121.18 (CH), 123.40 (CH), 132.13 (C), 142.27

(C), 150.47 (C)] (ArC), [128.48 (2CH), 129.06 (2CH), 132.66 (C), 135.85 (C)] (C₃-ArC), 145.04 (Triazol C₃), 150.24 (Triazol C₅), 153.04 (N=CH), 168.25 (COCH₃).

1-(Morfolin-1-il-metil)-3-(p-klorobenzil)-4-(3-etoksi-4-asetoksi)-benzilidenamino-4,5-dihidro-1H-1,2,4-triazol-5-on (11): IR (ATR) (cm⁻¹) (Ek Şekil 127): 1762, 1710 (C=O), 1581 (C=N), 1298 (COO), 907 ve 807 (1,2,4-trisubstitue benzen halkası), 807 (1,4-disubstitue benzen halkası). ¹H-NMR (DMSO-*d*₆) (Ek Şekil 128): δ 1.33 (t, 3H, OCH₂CH₃; *J* = 6.80 Hz), 2.28 (s, 3H, COCH₃), 2.59 (t, 4H, CH₂NCH₂; *J* = 4.40 Hz), 3.57 (t, 4H, CH₂OCH₂; *J* = 4.40 Hz), 4.06 (q, 2H, OCH₂CH₃; *J* = 4.40 Hz), 4.12 (s, 2H, CH₂Ph), 4.57 (s, 2H, NCH₂N), 7.21 (d, 1H, ArH; *J* = 8.00 Hz), 7.35 (m, 5H, ArH), 7.44 (d, 1H, ArH; *J* = 1.60 Hz), 9.64 (s, 1H, N=CH). ¹³C-NMR (DMSO-*d*₆) (Ek Şekil 129): δ 14.42 (OCH₂CH₃), 20.30 (COCH₃), 30.62 (CH₂Ph), 49.98 (CH₂NCH₂), 64.12 (OCH₂CH₃), 66.04 (NCH₂N), 66.10 (CH₂OCH₂), [111.65 (CH), 121.18 (CH), 123.42 (CH), 132.06 (C), 142.31 (C), 150.49 (C)] (ArC), [128.48 (2CH), 130.53 (2CH), 131.47 (C), 134.72 (C)] (C₃-ArC), 144.56 (Triazol C₃), 150.24 (Triazol C₅), 153.25 (N=CH), 168.25 (COCH₃).

1-(Morfolin-1-il-metil)-3-fenil-4-(3-etoksi-4-asetoksi)-benzilidenamino-4,5-dihidro-1H-1,2,4-triazol-5-on (12): IR (ATR) (cm⁻¹) (Ek Şekil 130): 1759, 1693 (C=O), 1584 (C=N), 1273 (COO), 866 ve 767 (1,2,4-trisubstitue benzen halkası), 767 ve 688 (monosubstitue benzen halkası). ¹H-NMR (DMSO-*d*₆) (Ek Şekil 131): δ 1.31 (t, 3H, OCH₂CH₃; *J* = 6.80 Hz), 2.29 (s, 3H, COCH₃), 2.66 (t, 4H, CH₂NCH₂; *J* = 4.40 Hz), 3.59 (t, 4H, CH₂OCH₂; *J* = 4.40 Hz), 4.09 (q, 2H, OCH₂CH₃; *J* = 6.80 Hz), 4.70 (s, 2H, NCH₂N), 7.24 (d, 1H, ArH; *J* = 8.40 Hz), 7.43 (dd, 1H, ArH; *J* = 8.40, 2.00 Hz), 7.53-7.56 (m, 4H, ArH), 7.92-7.94 (m, 2H, ArH), 9.63 (s, 1H, N=CH). ¹³C-NMR (DMSO-*d*₆) (Ek Şekil 132): δ 14.39 (OCH₂CH₃), 20.30 (COCH₃), 49.97 (CH₂NCH₂), 63.84 (OCH₂CH₃), 66.07 (CH₂OCH₂), 66.45 (NCH₂N), [112.33 (CH), 120.94 (CH), 123.56 (CH), 132.00 (C), 142.44 (C), 150.52 (C)] (ArC), [126.13 (C), 127.99 (2CH), 128.52 (2CH), 130.35 (CH)] (C₃-ArC), 143.20 (Triazol C₃), 150.40 (Triazol C₅), 156.20 (N=CH), 168.25 (COCH₃).

4. Discussion

In this study, because of their potential biological activity, the 1-(morpholin-1-yl-methyl)-3-alkyl(aryl)-4-(3-ethoxy-4-acetoxy)-benzylideneamino-4,5-dihydro-1H-1,2,4-triazol-5-ones were obtained. The structures of six new compounds were identified with IR, ¹H-NMR and ¹³C-NMR spectral data.

References

- Atul Kumar, M. K. (2010). Non-ionic surfactant catalyzed synthesis of Betti base in water. *Tetrahedron Letters*, 1582-1584.
- Fatimah S. Al-Khattaf a, A. M. (2021). Antimicrobial and cytotoxic activities of isoniazid connected. *Journal of Infection and Public Health*, 533-542.
- Hellmann, H. O. (1960). *α*-Aminoalkylierung. *Verlag Chemie*, 289.
- Jakub Iwanejko, E. W. (2014). Stereoselective preparation of chiral compounds in Mannich-type reactions of a bicyclic imine and phenols or indole. *Tetrahedron Letters*, 6619-6622.
- Maurilio Tramontini, L. A. (1988). Mannich bases in polymer chemistry. *Polymer*, 771-788.
- Roman, G. (2015). Mannich bases in medicinal chemistry and drug design. *European Journal of Medicinal Chemistry*, 743-816.
- Samra Farooq, I.-U. H. (2021). Synthesis, characterization and biological evaluation of N-Mannich base derivatives of 2-phenyl-2-imidazoline as potential antioxidants, enzyme inhibitors, antimicrobials, cytotoxic and anti-inflammatory agents. *Arabian Journal of Chemistry*, 103050-103072.
- Yüksek, H. Ü. (2005). Non-Aqueous Medium Titrations of Some New 4-Benzylidenamino-4,5-dihydro-1H-1,2,4-triazol-5-one Derivatives. *Molecules*, 961-970.

**7175-T6 AL ALAŞIMINA UYGULANAN YÜZEY HADDELEME
İŞLEMİNDE İLERLEME HIZININ YÜZEY PÜRÜZLÜĞÜ VE
YORULMA DAYANIMINA ETKİSİ
THE EFFECT OF FEED SPEED ON SURFACE ROUGHNESS AND
FATIGUE STRENGTH IN BURNISHING PROCESS APPLIED TO AL
7175-T6 ALLOY**

Kübra DALLI

Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği
ORCID NO:0000-0002-6335-9091

Dr. Öğr. Üyesi Melika ÖZER

Gazi Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği
ORCID NO: 0000-0003-1807-3585

Arş. Gör. Tolga YILMAZ

Gazi Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği
ORCID NO: 0000-0001-9351-5887

Doç. Dr. Alpay ÖZER

Gazi Üniversitesi, Teknik Bilimler MYO, Makine ve Metal Teknolojileri
ORCID NO: 0000-0001-8496-0305

ÖZET

Son zamanlarda; uzay, havacılık ve otomotiv endüstrisindeki araştırma geliştirme faaliyetleri, kullanılan malzemelerin özgül dayanımları ve yorulma dayanımları üzerinde yoğunlaşmıştır. Araştırmalar neticesinde; farklı kimyasal kompozisyonlara sahip alüminyum alaşımları türetilmiştir. 7xxx serisi alüminyum alaşımları, yüksek özgül dayanım, yüksek kırılma tokluğu ve gerilmeli korozyon çatlamasına karşı direnç gibi özelliklerinden dolayı otomotiv ve havacılık endüstrilerinde tercih edilen Al serisi malzeme grubudur. 7175 Al alaşımı, 7xxx serisinin önde gelen alaşımlarından olup yüksek mukavemetli alüminyum alaşımı olarak tanımlanır. 7175 Al alaşımı uçaklarda kanat ve kanatçık_bileşenleri gibi yapısal uygulamalarda ve otomotiv endüstrisinde tampon yapılarda yoğun kullanıma sahiptir. Kullanım alanları özellikle yüksek yorulma dayanımı gerektiren araç parçalarıdır.

Çeşitli özelliklerini geliştirebilmek amacıyla metalik malzemelerin yüzeyleri farklı mekanik son işlemlere tabi tutulmaktadır. Bu amaçla birçok farklı mekanik yüzey işleme yöntemi geliştirilmiştir. Taşlama, bilyeli dövme ve yüzey haddeleme mekanik yüzey işleme yöntemlerindedir. Yüzey haddeleme, yüzey katmanında mikro sertliği artırır, ince taneli ve daha homojen mikroyapı oluşturur. Ayrıca, çekme kalıntı gerilmesini yüzey katmanında istenen kalıntı basınç gerilmesine dönüştürür. Dolayısıyla metallerde yorulma ömrünü iyileştirir, aşınma hasarını ve gerilmeli korozyon çatlamasını geciktirir.

Bu çalışmada, 7175 Al alaşımı farklı ilerleme hızlarında yüzey haddeleme işlemine tabi tutulmuştur. Artan ilerleme hızının ortalama yüzey pürüzlüğüne (Ra) ve yorulma dayanımına etkileri araştırılmıştır. Deneylerde sabit 0,15 mm bilye ezme (batma) derinliği ve 200 dev/dk devir sayısı kullanılmıştır. İlerleme hızları ise 15, 30 ve 60 mm/dev olarak seçilmiştir. Artan ilerleme hızıyla Ra 065, 090 ve 1,36 değerlerini almıştır. Dolayısıyla artan ilerleme hızıyla Ra'da sırasıyla yaklaşık %38 ve %109 artış meydana gelmiştir. Yorulma testleri analiz edildiğinde ise yüzey haddeleme uygulanan tüm numuneler ana malzemedenden daha yüksek yorulma dayanım/ömür değerleri vermiştir. En düşük ilerleme hızında yüzey haddeleme işlemine tabi tutulan malzeme en iyi yorulma dayanımı değerlerine sahiptir.

Anahtar kelimeler: Al 7175, Yüzey Haddeme, Yorulma Dayanımı, İlerleme Hızı

ABSTRACT

Lately; Research and development activities in the aerospace and automotive industries have focused on the specific strengths and fatigue strengths of the materials used. As a result of the research; Aluminum alloys with different chemical compositions are derived. 7xxx series aluminum alloys are the preferred Al series material group in the automotive and aerospace industries due to their properties such as high specific strength, high fracture toughness and resistance to stress corrosion cracking. 7175 Al alloy is one of the leading alloys of the 7xxx series and is defined as a high strength aluminum alloy. 7175 Al alloy is extensively used in structural applications such as wing and wing components in aircraft and bumper structures in the automotive industry. Areas of use are vehicle parts that require high fatigue strength.

The surfaces of metallic materials are subjected to different mechanical finishing processes in order to improve their various properties. For this purpose, many different mechanical surface treatment methods have been developed. Grinding, shot peening and burnishing are mechanical surface treatment methods. Burnishing creates a fine-grained, more homogeneous microstructure while increasing micro hardness in the surface layer. It also converts the tensile residual stress to the desired residual compressive stress in the surface layer. Therefore, it improves fatigue life in metals, delays wear damage and stress corrosion cracking.

In this study, 7175 Al alloy was burnishing at different feed rates. The effects of increasing feed rate on average surface roughness (Ra) and fatigue strength were investigated. A constant ball mashing depth of 0.15 mm and a rotational speed of 200 dev/min were used in the experiments. The feed rates were chosen as 15, 30 and 60 mm/rev. Ra 065, 090 and 1.36 values were obtained with increasing feed rate. Therefore, with increasing feed rate, there was an increase of approximately 38% and 109% in Ra, respectively. When the fatigue tests were analyzed, all the samples applied with burnishing gave higher fatigue strength/life values than the base material. The material subjected to burnishing at the lowest feed rate has the best fatigue strength values.

Keywords: Al 7175, Burnishing, Fatigue Strength, Feed Rate

1. GİRİŞ

Son yıllarda iyi bir yüzey kalitesi elde etmek ve malzemenin mekanik özelliklerini iyileştirebilmek için çeşitli yüzey işleme teknikleri geliştirilmiştir. Taşlama, bilyeli dövme ve yüzey haddeme mekanik yüzey işleme yöntemlerindedir. Bu teknikler arasında yüzey haddeme (YH) işlemi dikkatleri üzerine çekmiştir. YH işlemi talaş kaldırmadan malzemelerin yüzeylerini ezerek gerçekleştirilen bir soğuk deformasyon tekniğidir [Başak 2009, Başak 2015, Zhao ve ark. 2021]. YH işlemi malzemenin yüzey pürüzlülüğünü, yüzey sertliğini ve mikroyapıyı etkiler. Dolayısıyla, yorulma ömrünü iyileştirir, gerilmeli korozyon çatlaması geciktirir ve aşınma direncini iyileştirir [Başak 2015, Lee 1992, Klocke 1998, Sönmez 2016, El-Axir 2003, Tugay 2021]. YH işlemi günümüzde otomobil, uzay/havacılık, savunma ve beyaz eşya sektörleri gibi alanlarda kullanılmaktadır [Huuki 2020].

Son yıllarda YH işlemi demir esaslı alaşımlar, pirinç ve alüminyum gibi geniş bir malzeme grubuna uygulanmaktadır [Başak 2015, Huuki 2020]. Alüminyum alaşımları özellikle yüksek özgül dayanımlarından dolayı son yıllarda araştırmacıların ilgisini çekmiştir. Özellikle 7xxx serisi alüminyum alaşımları, yüksek özgül dayanım, yüksek kırılma tokluğu ve gerilmeli

korozyon çatlamasına karşı direnç gibi özelliklerinden dolayı otomotiv ve havacılık endüstrilerinde tercih edilen Al serisi malzeme grubudur. 7175 Al alaşımı, 7xxx serisinin önde gelen alaşımlarından olup yüksek mukavemetli alüminyum alaşımı olarak tanımlanır ve uzay, havacılık, otomotiv endüstrilerinde yoğun kullanım alanlarına sahiptir [Paulisch ve ark 2016, Lam Wing Cheong 2018, Song 2001]. Bu çalışmada, 7175 Al alaşımı farklı ilerleme hızlarında yüzey haddeleme işlemine tabi tutulmuştur. Artan ilerleme hızının ortalama yüzey pürüzlüğüne (Ra) ve yorulma dayanımına etkileri araştırılmıştır.

2. DENEYSEL ÇALIŞMALAR

2.1. Malzeme

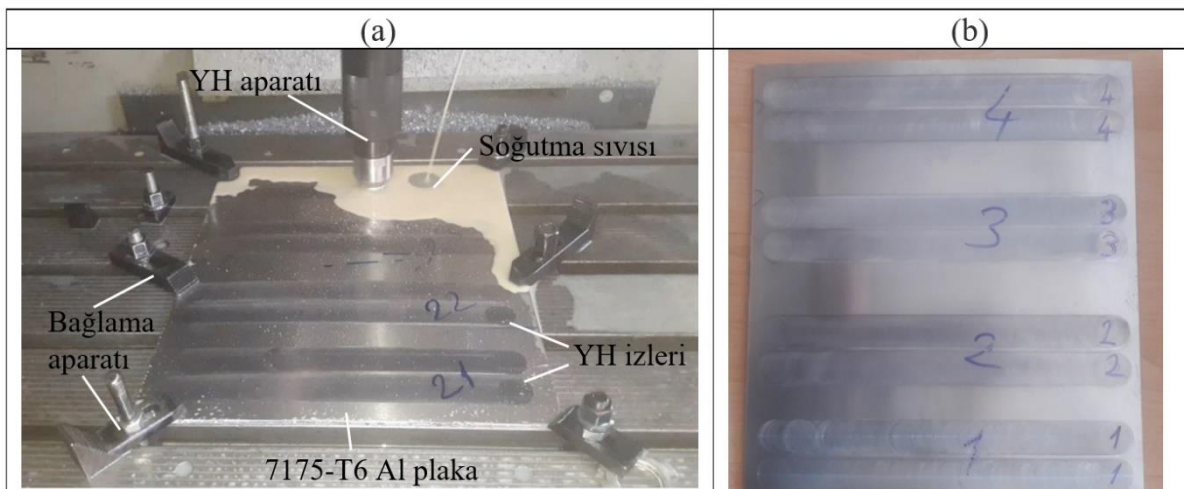
Bu çalışmada kimyasal kompozisyonu ve mekanik özellikleri Tablo 2.1’de verilen, 4x1000x2000 mm ölçülerinde T6 ısıl işlemi uygulanmış 7175 alüminyum alaşımı levha deney malzemesi olarak kullanılmıştır.

Tablo 2.1. Al 7175-T6 alaşımının kimyasal kompozisyonu

	Kimyasal kompozisyon (% ağı.)								
	%Si	%Fe	%Cu	%Mn	%Mg	%Cr	%Zn	%Ti	%Al
Nominal Kompozisyon	<0,40	<0,50	1,20- 2,00	<0,30	2,10- 2,90	0,18- 0,28	5,10- 6,10	0,00- 0,20	Kalan
Kimyasal Kompozisyonu	0,18	0,33	1,37	0,40	2,43	0,21	5,38	0,024	Kalan
Mekanik özellikleri									
Akma Dayanımı (MPa)	Çekme Dayanımı (MPa)		Uzama (%)		Elastisite (GPa)				
435	505		13		72				

2.2. Metot

7175-T6 Al alaşımı levhalar yüzey haddeleme işlemine uygun olarak 4x350x400 mm boyutlarında hazırlanmıştır. Hazırlanan levha CNC dik işlem merkezi tezgâh tablasına bağlandıktan sonra yüzey haddeleme işlemi uygulanmıştır (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. (a) YH işlemi, (b) Farklı parametrelerde YH işlemi uygulanmış plaka

Deneylerde sabit 0,15 mm bilye ezme (batma) derinliği ve 200 dev/dk devir sayısı kullanılmıştır. İlerleme hızları ise 15, 30 ve 60 mm/dev olarak seğilmiştir. Deneylerde kullanılan parametrelere göre numuneler Tablo 2.2'deki gibi kodlanmıştır.

Tablo 2.2. Numunelerin kodlanması

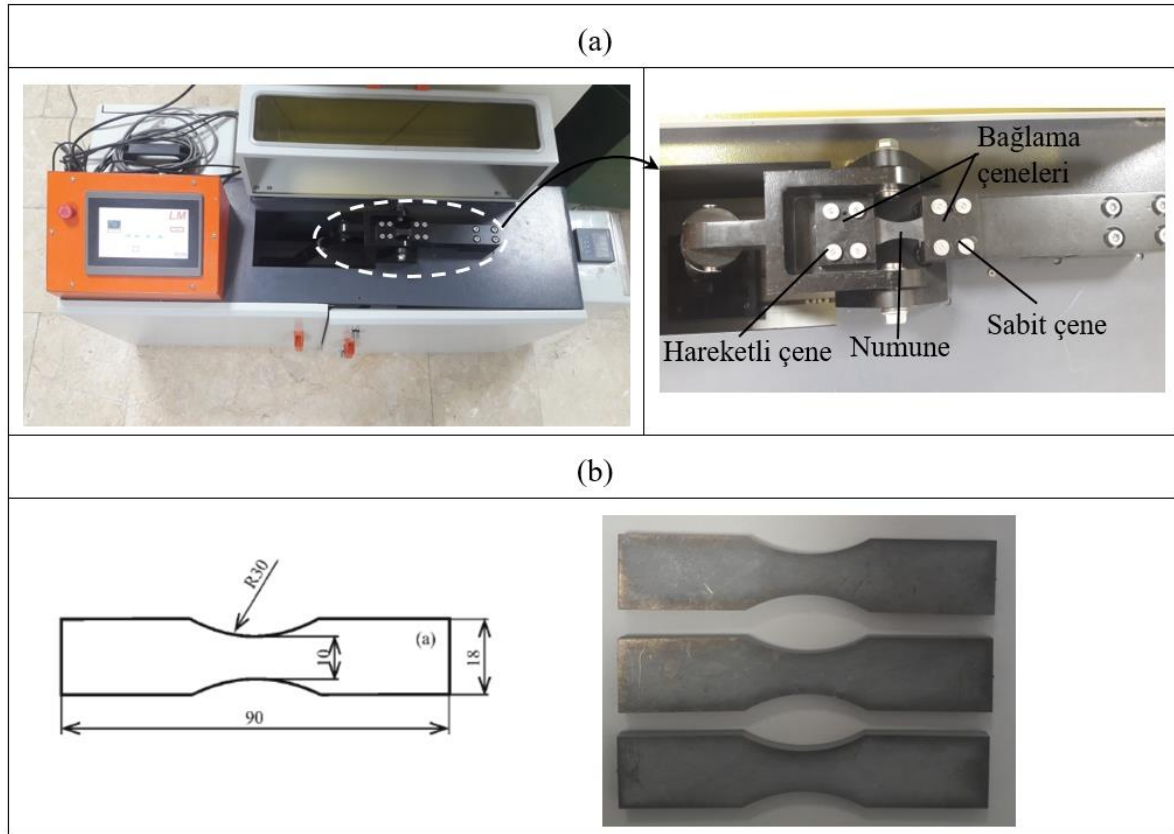
Numune Kodu	Ezme derinliği (mm)	İlerleme hızı (mm/dev)	Devir sayısı (dev/dk)
0,15/0,15/200	0,15	0,15	200
0,15/0,30/200	0,15	0,30	200
0,15/0,60/200	0,15	0,60	200

Artan ilerleme hızının ortalama yüzey pürüzlüğüne (Ra) ve yorulma dayanımına etkileri araştırılmıştır. Yüzey pürüzlülük lmleri Mitutoyo/SJ-210 marka/model yüzey pürüzlülük ölçüm cihazı kullanılarak ISO 4287:1997 standardına uygun olarak gerçekleştirilmiştir (şekil 2.2). Pürüzlülük değerleri y-ekseni aritmetik ortalaması olarak bilinen Ra, pürüzlülük ortalaması olarak llmüştir.



şekil 2.2. Yüzey pürüzlülük lm

DIN 50142'ye göre eğmeli yorulma deney numuneleri hazırlanmış ve yorulma testleri gerçekleştirilmiştir (şekil 2.3).

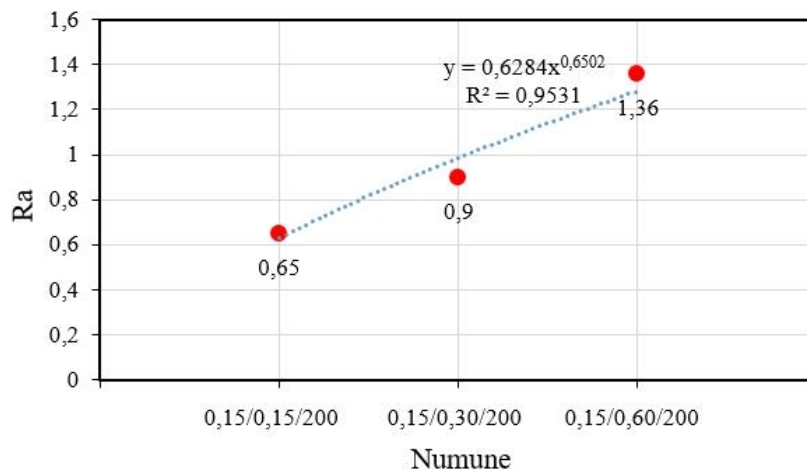


Şekil 2.3. (a) Yorulma test cihazı, (b) Yorulma test numune görüntüsü

3. SONUÇLAR ve TARTIŞMA

3.1. Yüzey Pürüzlüğü, Ra

Mitutoyo/SJ-210 marka/model yüzey pürüzlülük ölçüm cihazı kullanılarak ISO 4287:1997 standardına uygun olarak gerçekleştirilen yüzey pürüzlülük ölçümleri sonucunda elde edilen Ra değerleri Şekil 3.1’de grafik olarak verilmiştir.



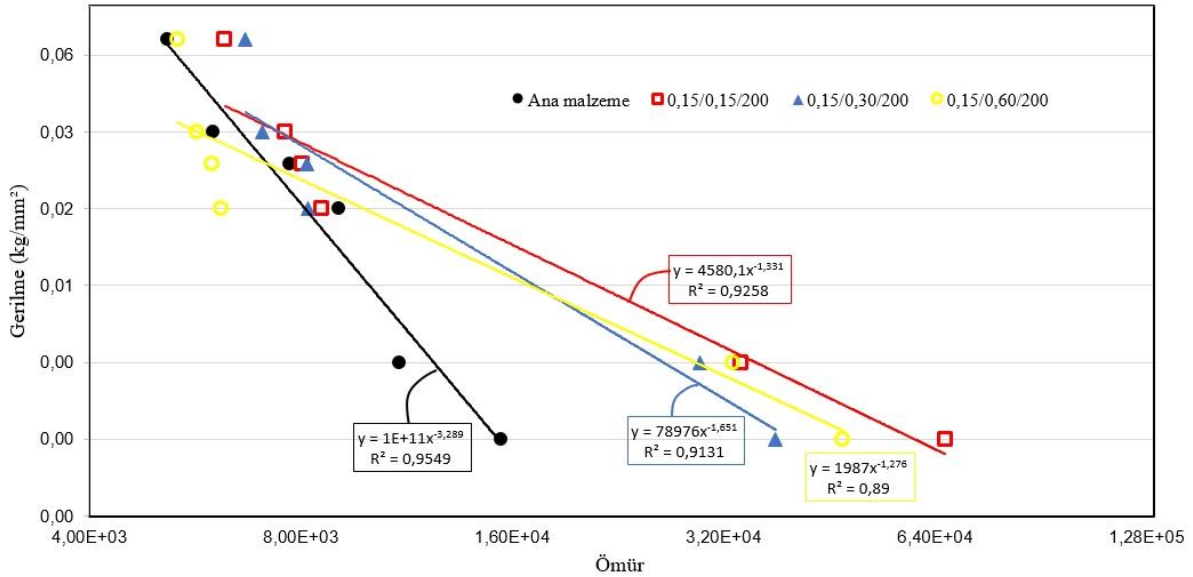
Şekil 3.1. Numunelerin Ra pürüzlülük değeri grafiği

Gerçekleştirilen bilyeli yüzey haddeme işleminde işlem parametreleri yüzey pürüzlüğünü önemli ölçüde etkilemektedir. Basma kuvveti, ilerleme hızı, yağlama ve geçiş (paso) sayısı YH işleminde yüzey pürüzlülüğünü etkileyen parametreler arasındadır [Loh 1988].

Geleneksel talaşlı imalat işlemlerinde yüzey pürüzlülük değeri; paso derinliği, ilerleme hızı, kesme hızı, soğutma sıvısı, kesici takımın uç yarıçapı ve talaş açısı gibi işlem değişkenlerine bağlıdır [Gökkaya 2006]. Literatürde geleneksel talaşlı imalatta yüzey pürüzlülüğünün az olmasının, düşük ilerleme ile kesme kuvvetinin azaltılması neticesinde titreşimlerin önüne geçilmesiyle elde edilebileceği belirtilmiştir [Sakarya 2006]. Bu çalışmada bir YH işlemi gerçekleştirilmiştir. Değişken parametre olarak ilerleme hızı seçilmiş, bilye çapı ve diğer parametreler sabit tutulmuştur. İlerleme hızının artması diğer parametreler sabit iken yüzey pürüzlülüğünün artmasına neden olmuştur. Artan ilerleme hızı ile her devirde geçilen ezme mesafesi artmakta sonuç olarak yüzey pürüzlülüğü değeri artmakta, diğer bir deyişle yüzey pürüzlülüğü kötüleşmektedir. Şekil 3.1 incelenecek olursa, artan ilerleme hızı ile orantılı olarak yüzey pürüzlülüğünde lineere yakın artış meydana geldiği görülecektir. İlerleme hızı 0,15 mm/devirden 0,30 mm/devire çıktığında yüzey pürüzlülüğünde yaklaşık %38,5 artış meydana gelmiştir. İlerleme hızı 0,15 mm/devirden 0,60 mm/devire çıktığında ise yüzey pürüzlülüğünde yaklaşık %110 artış meydana gelmiştir. Bu sonuç geleneksel talaş kaldırma işlemleri ile uyum göstermektedir. Yapılan deneysel çalışma bir YH işlemi olup talaşlı imalat yani talaş kaldırma işlemi söz konusu değildir. Ancak, YH işleminde de yüzey pürüzlülüğü için geleneksel talaşlı imalat teknikleri için literatürde belirtilmiş gerçeklikler geçerlidir.

3.2. Yorulma Ömrü

Şekil 3.2’de ana malzeme ve YH işlemi uygulanmış numunelerin eğmeli yorulma test sonuçları gösterilmiştir.



Şekil 3.2. Numunelerin yorulma dayanım grafiği

Grafik incelendiğinde ana malzeme değişen gerilme değerleri ile en düşük yorulma ömrü değerlerini sergilemiştir. Diğer YH numunelerde ise YH işleminin etkisiyle numune yorulma ömürlerinde belirgin artışlar elde edilmiştir. YH numunelerinde elde edilen yorulma ömür artışları YH haddeme işlemi neticesinde yüzeyde oluşan basma gerilmeleri ile ilişkilendirilir. Yüzeyde oluşan basma gerilmeleri yüzeyde çatlak oluşumu geciktirir ve/veya oluşan çatlakın ilerleme hızını yavaşlatır. Bu etki yorulma ömrünün artmasına neden olur. Şekil 3.2 incelendiğinde YH uygulanan her üç numunede benzer eğilimde yorulma ömürleri sergilemiştir. Farklı ilerleme hızlarının neden olduğu farklı yüzey pürüzlülük değerleri YH numunelerin yorulma ömürlerinde farklılıklara neden olmuştur. Şöyle ki; artan ilerleme hızı yüzey pürüzlülük değerini arttırmakta yani yüzey pürüzlülüğü kötüleşmektedir. Yüzey

pürüzlüğünün artması hem istenilen basma gerilmelerinin oluşturulamamasına hem de yüzeyde bölgesel olarak yığılan gerilme değerinin artmasına neden olur. Bu durum yorulma ömrünün azalması ile sonuçlanır. Dolayısıyla en düşük ilerleme hızına sahip 0,15/0,15/200 numunesi en iyi yorulma ömür değerlerini vermiştir.

4. SONUÇLAR

Bu deneysel çalışmanın sonuçları aşağıda özetlenmiştir.

- Gerçekleştirilen bilyeli yüzey haddeleme işleminde işlem parametreleri yüzey pürüzlüğünü önemli ölçüde etkilemektedir. Artan ilerleme hızı ile orantılı olarak yüzey pürüzlüğünde lineere yakın artış meydana gelmiştir.
- İlerleme hızı 0,15 mm/devirden 0,30 mm/devire çıktığında yüzey pürüzlüğünde yaklaşık %38,5 artış meydana gelmiştir. İlerleme hızı 0,15 mm/devirden 0,60 mm/devire çıktığında ise yüzey pürüzlüğünde yaklaşık %110 artış meydana gelmiştir.
- Ana malzeme en düşük yorulma ömrü değerlerini vermiştir. YH numunelerde ise YH işleminin etkisiyle numune yorulma ömürlerinde belirgin artışlar elde edilmiştir.
- YH uygulanan her üç numunede benzer eğilimde yorulma ömürleri sergilemiştir. Ancak en düşük ilerleme hızına sahip 0,15/0,15/200 numunesi en iyi yorulma ömür değerlerini verirken, en yüksek ilerleme hızına sahip 0,15/0,60/200 numunesi YH işlemi uygulanan numuneler içerisinde en düşük yorulma ömrü değerlerini vermiştir.

TEŞEKKÜR

Yazarlar, bu araştırma çalışmasına finansal desteği için Gazi Üniversitesi'ne teşekkür eder (BAP Proje kodu: 07/2019-21).

KAYNAKLAR

- Başak H., Göktepe, H.H. 2009. Burnishing process on al-alloy and optimization of surface roughness and surface hardness by fuzzy logic, *Materials & Design*, 30(4), 1275-1281 doi.org/10.1016/j.matdes.2008.06.063
- Başak, H., Sönmez, F. 2015. Haddeleme İşleminde Haddeleme Aparat Tipinin (Bilyeli, Makaralı, Çift Makaralı) Yüzey Pürüzlülüğü ve Yüzey Sertliğine Etkilerinin İncelenmesi, *Politeknik Dergisi*, 18(3), 125-132
- El-Axir, M.H., El-Khabeery, M.M. 2003. Influence of orthogonal burnishing parameters on surface characteristics for various materials, *Journal of Materials Processing Technology*, 132, 82-89
- Gökkaya, H., Sur, G., Dilipak, H. 2006. Kaplamasız sementit karbür kesici takım ve kesme parametrelerinin yüzey pürüzlülüğüne etkisinin deneysel olarak incelenmesi, *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 12(1), 59-64
- Huuki, J., Ullah, R., Laakso, S. 2020. Process limitation of ultrasonic burnishing for commercially available martensitic stainless steel, *Procedia Manufacturing*, 51, 885-889, doi.org/10.1016/j.promfg.2020.10.124
- Klocke, F., Liermann, J. 1998. Roller burnishing of hard turned surface, *Int J Mach Tools Manufact*, 38 (5-6), 419-423, doi.org/10.1016/S0890-6955(97)00085-0
- Lam Wing Cheong, M.F., Rouse, J.P., Hyde, C.J., Kennedy, A.R. 2018. The Prediction of isothermal cyclic plasticity in 7175-T7351 aluminium alloy with particular emphasis on thermal ageing effects, *International Journal of Fatigue*, 114, 92-108, doi.org/10.1016/j.ijfatigue.2018.05.010

Lee, S.S.G., Tam, S.C., Loh, N.H., Miyazawa, S. 1992. An investigation into the ball burnishing of an AISI 1045 freeform surface, *J Mater Process Technol*, 29, 203-211, doi.org/10.1016/0924-0136(92)90435-U

Loh, N.H., Tam, S.C. 1988. Effects of ball burnishing parameters on surface finish – a literature survey and discussion, *Precis Eng*, 10(4), 215-220, doi.org/10.1016/0141-6359(88)90056-6

Paulisch, M.C., ve ark. 2016. The different dependencies of the mechanical properties and microstructures on hot extrusion and artificial aging processing in case of the alloys Al 7108 and Al 7175, *Journal of Materials Processing Technology*, 233, 68-78, doi.org/10.1016/j.jmatprotec.2016.02.012

Sakarya, N., Göloğlu, C. 2006. Taguchi yöntemi ile cep işlemede kullanılan takım yolu hareketlerinin ve kesme parametrelerinin yüzey pürüzlülüğüne etkilerinin belirlenmesi, *Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der.* 21(4), 603-611

Song, R.G., Zhang, Q.Z. 2001. Heat treatment optimization for 7175 aluminum alloy by genetic algorithm, *Materials Science and Engineering: C*, 17(1-2), 133-137, doi.org/10.1016/S0928-4931(01)00321-6

Sönmez, F., Başak, H., Baday, Ş. 2016. Haddemeleme işleminin yüzey yanıt yöntemi ile analizi, *GU J Sci Part:C* 4(4),275-283

Tugay, I.O., Hosseinzadeh, A., Yapici, G.G. 2021. Hardness and wear resistance of roller burnished 316L stainless steel, *Materials Today: Proc.*, doi.org/10.1016/j.matpr.2021.04.363

Zhao, J., ve ark. 2021. Characterization of microstructure and mechanical properties for Ti-6Al-4 V processed by rotary ultrasonic roller burnishing, *Materials Characterization*, 178, 111288, doi.org/10.1016/j.matchar.2021.111288

ROTOR FLUX-MRAS BASED SPEED SENSORLESS DIRECT TORQUE CONTROL OF INDUCTION MOTOR

Rabie SAIFI

Electrical Engineering Department, University of Batna 2, Algeria

Mohamed Yazid ZIDANI

Electrical Engineering Department, University of Batna 2, Algeria

Abstract

A model reference adaptive system (MRAS) based speed estimator for sensorless induction motor (IM) drive is proposed in this paper. The MRAS is formed with flux rotor and the estimated stator current vector. The reference model utilizes measured current vector. On the other hand, the adjustable model uses the estimated stator current vector. The current is estimated through the solution of machine state equations.

The performance of the estimator under regeneration is an important aspect, which is studied in this paper through the small signal analysis. In this paper, the principle and method of speed estimation and control set-up are described, as well as the results of an experiment that verified the effectiveness of the proposed method.

Key words: Induction motor, Speed sensorless, MRAS, Direct torque control.

Introduction

Speed information is mandatory for the operation of a modified direct torque control for IM based on amplitude and angle control of stator flux. The rotor speed can be measured through a sensor or may be estimated using voltage, current signals and the information of machine parameters. Use of speed sensor is associated with problems, such as, reduction of mechanical robustness of the drive, need of shaft extension, reduced reliability in hazardous environment, and increased cost. Therefore, a speed sensorless drive has a clear edge over the traditional vector controlled drive [1].

The motor speed for sensorless control can be estimated by different methods [2], [3] and [4]. The simplest technique is based on the rotor flux vector coordinates obtained using the induction motor model, based on the slip calculation and angular velocity of rotor flux vector. This technique is very popular and quite simple to implement, but the obtained precision is very bad due to a great sensitiveness to motor parameter uncertainties. The other techniques are based on the extended Kalman filters or extended Luenberger observers [3], [5], which are very robust to the induction motor parameter variations or identification errors, but are very more complex and difficult in technical realization. The other solution for speed estimation is based on the model reference adaptive system (MRAS) principle, in which an error vector is created from the outputs of two models, both dependent on different motor parameters. The error is driven to zero through adjustment of a parameter that affects one of models. The MRAS approach has the characteristic

in the simplicity and easy of used models, which are simulators of chosen electromagnetic state variables of the induction machine, in comparison with extended state observers or Kalman filters or nonlinear. Thus they are easy in and simple implementation and have direct physical interpretation. The basic structure of the MRAS is shown in Fig. 1. The error signal may be formulated with flux [6-7], back-emf [8], reactive power [9] and active power [10]. The flux-based MRAS (F-MRAS) is first introduced by Schauder in [6].

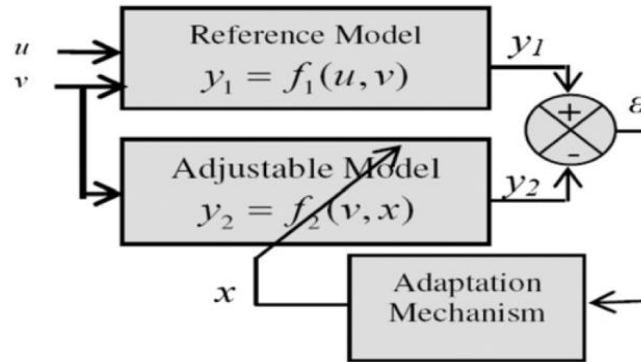


Fig. 1. Basic structure of MRAS.

In this paper, a MRAS with flux rotor is reported for speed estimation of sensorless control of induction motor drive. The reference model utilizes measured current vector. On the other hand, the adjustable model uses the estimated stator current vector. The current is estimated through the solution of machine state equations. Current, being a vector quantity, is configured in terms of flux rotor.

Proposed speed estimator

The structure of the proposed MRAS (F-MRAS) is shown in Fig. 2, which utilizes (1) in the reference model and (2) in the adjustable model. Note that both the models are in stationary reference frame. Measured current is used in the reference model, whereas estimated current is considered for the adjustable model. The current is estimated through the solution of machine state equations. The state space representation of induction motor in stationary reference frame is expressed in (3) and (4).

$$\dot{\bar{\Psi}}_r = \frac{L_r}{L_m} (\bar{v}_s - R_s \bar{i}_s - \sigma L_s \dot{\bar{i}}_s) \quad (1)$$

$$\dot{\hat{\Psi}}_r = \frac{L_r}{L_m} (\bar{v}_s - R_s \hat{i}_s - \sigma L_s \dot{\hat{i}}_s) \quad (2)$$

$$\frac{d}{dt} \begin{bmatrix} i_{s\alpha} \\ i_{s\beta} \\ \Psi_{r\alpha} \\ \Psi_{r\beta} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -a_1 & 0 & a_2 & a_3 \omega_r \\ 0 & -a_1 & -a_3 \omega_r & a_2 \\ a_4 & 0 & -a_5 & -\omega_r \\ 0 & a_4 & \omega_r & -a_5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_{s\alpha} \\ i_{s\beta} \\ \Psi_{r\alpha} \\ \Psi_{r\beta} \end{bmatrix} + \frac{1}{\sigma L_s} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_{s\alpha} \\ v_{s\beta} \end{bmatrix} \quad (3)$$

$$\begin{bmatrix} i_{s\alpha} \\ i_{s\beta} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_{s\alpha} \\ i_{s\beta} \\ \Psi_{r\alpha} \\ \Psi_{r\beta} \end{bmatrix} \quad (4)$$

Where $a_1 = \frac{1}{\sigma L_s} \left(R_s + \frac{L_m^2}{L_r T_r} \right)$, $a_2 = \frac{1}{\sigma L_s} \left(\frac{L_m}{L_r T_r} \right)$, $a_3 = \frac{1}{\sigma L_s} \left(\frac{L_m}{L_r} \right)$, $a_4 = \frac{L_m}{T_r}$, $a_5 = \frac{1}{T_r}$

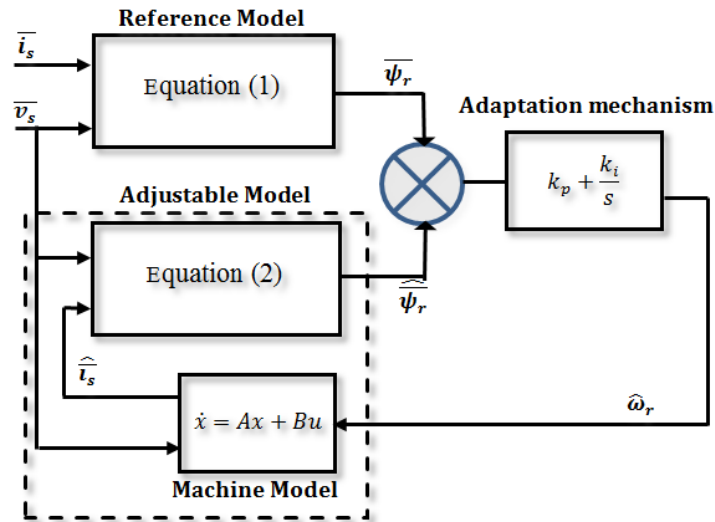


Fig. 2. Structure of the proposed MRAS.

The complete sensorless direct torque control for induction motor drives based on amplitude and angle control of stator flux is shown in Fig. 3

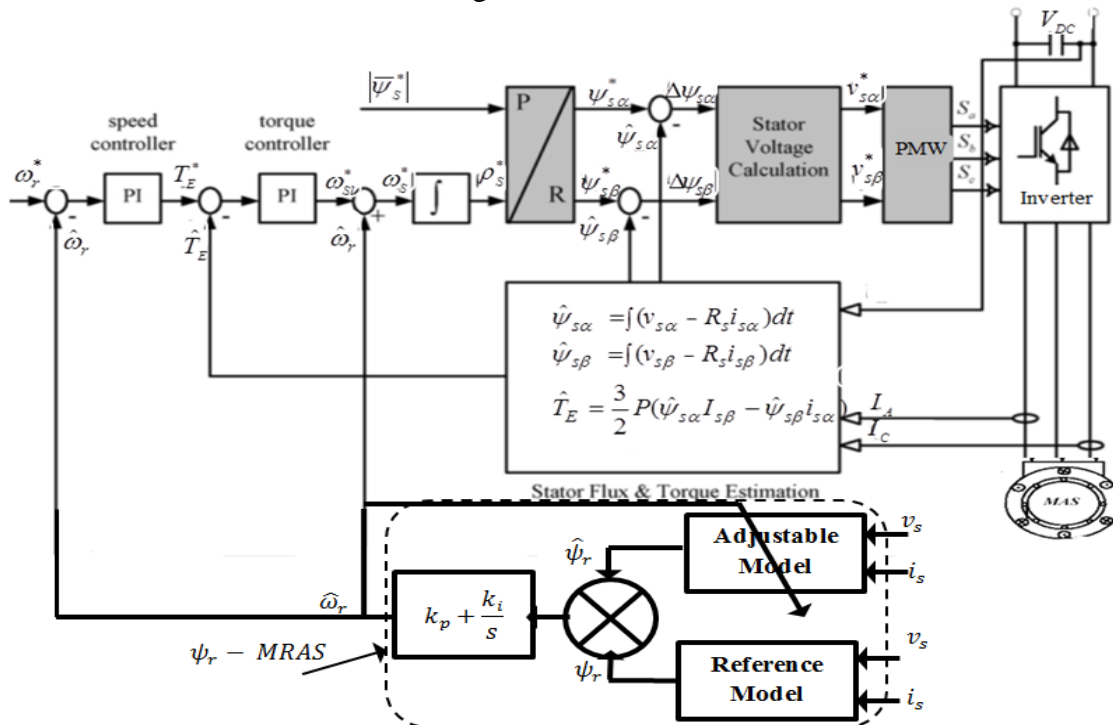


Fig. 3. Sensorless direct torque control DTC-AAS with proposed speed estimator.
 PI Design of MRAS-Based Speed Estimator

It is important to design the adaptation mechanism of the MRAS according to the hyper-stability concept. This will result in a stable and quick response system where the convergence of the estimated value to the actual value can be assured with suitable dynamic characteristics.

$$\frac{d}{dt} \begin{bmatrix} i_{sd} \\ i_{sq} \\ \psi_{rd} \\ \psi_{rq} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -a_1 & \omega_{mr} & a_2 & a_3 \omega_r \\ -\omega_{mr} & -a_1 & -a_3 \omega_r & a_2 \\ a_4 & 0 & -a_5 & \omega_{sl} \\ 0 & a_4 & -\omega_{sl} & -a_5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_{sd} \\ i_{sq} \\ \psi_{rd} \\ \psi_{rq} \end{bmatrix} + \frac{1}{\sigma L_s} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_{sd} \\ v_{sq} \end{bmatrix} \quad (5)$$

$$\begin{bmatrix} i_{sd} \\ i_{sq} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_{sd} \\ i_{sq} \\ \psi_{rd} \\ \psi_{rq} \end{bmatrix} \quad (6)$$

Let us assume that

$$\begin{aligned} x &= [i_{sd} \quad i_{sq} \quad \psi_{rd} \quad \psi_{rq}]^T \\ u &= [v_{sd} \quad v_{sq}]^T, y = [i_{sd} \quad i_{sq}]^T \end{aligned}$$

Therefore, in the state space form, (5) and (6) become,

$$\dot{x} = Ax + Bu \quad (7)$$

$$y = Cx + Du \quad (8)$$

The small signal representation of the above state space equations, described by (7) and (8) are:

$$\Delta \dot{x} = A\Delta x + \Delta A x_0 \quad (9)$$

$$\Delta y = C\Delta x \quad (10)$$

or,

$$\Delta y = C(SI - A)^{-1} \Delta A x_0 \quad (11)$$

Where $x_0 = [i_{sd0} \quad i_{sq0} \quad \psi_{rd0} \quad \psi_{rq0}]^T$ represents the operating point. The expression of ΔA is:

$$\Delta A = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & a_3 \\ 0 & 0 & -a_3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \Delta \omega_r \quad (12)$$

and

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad (13)$$

From (11), using (12) and (13), the expression of Δy becomes:

$$\Delta y = \begin{bmatrix} \Delta i_{sd} \\ \Delta i_{sq} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} (SI - A)^{-1} \cdot \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & a_3 \\ 0 & 0 & -a_3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_{sd0} \\ i_{sq0} \\ \psi_{rd0} \\ \psi_{rq0} \end{bmatrix} \Delta \omega_r \quad (14)$$

Using (14), the transfer functions of $\left(\frac{\Delta i_{sd}}{\Delta \omega_r}\right)$ and $\left(\frac{\Delta i_{sq}}{\Delta \omega_r}\right)$ can be expressed as:

$$\frac{\Delta i_{sd}}{\Delta \omega_r} = \frac{(C_{14} - a_3 C_{12}) \psi_{rd0}}{|SI - A|} \quad (15)$$

$$\frac{\Delta i_{sq}}{\Delta \omega_r} = \frac{(C_{24} - a_3 C_{22}) \psi_{rd0}}{|SI - A|} \quad (16)$$

where

$$\text{adj}(SI - A) = \begin{bmatrix} C_{11} & C_{12} & C_{13} & C_{14} \\ C_{21} & C_{22} & C_{23} & C_{24} \\ C_{31} & C_{32} & C_{33} & C_{34} \\ C_{41} & C_{42} & C_{43} & C_{44} \end{bmatrix} \quad (17)$$

Now, the error equation is:

$$\varepsilon = \overline{\psi_r} \otimes \widehat{\psi_r} = \psi_{rq} \widehat{\psi}_{rd} - \widehat{\psi}_{rq} \psi_{rd} \quad (18)$$

Where:

$$\psi_{rd} = \frac{L_r}{sL_m} (v_{sd} - (R_s + s\sigma L_s) i_{sd}) \quad (19)$$

$$\psi_{rq} = \frac{L_r}{sL_m} (v_{sq} - (R_s + s\sigma L_s) i_{sq}) \quad (20)$$

$$\widehat{\psi}_{rd} = \frac{L_r}{sL_m} (v_{sd} - (R_s + s\sigma L_s) \hat{i}_{sd}) \quad (21)$$

$$\widehat{\psi}_{rq} = \frac{L_r}{sL_m} (v_{sq} - (R_s + s\sigma L_s) \hat{i}_{sq}) \quad (22)$$

From (18), using (19), (20), (21) and (22), the error equation becomes:

$$\varepsilon = \frac{L_r(R_s + s\sigma L_s)}{sL_m} [(v_{sq0}(i_{sd} - \hat{i}_{sd}) - v_{sd}(i_{sq} - \hat{i}_{sq})) + (\hat{i}_{sd}i_{sq} - \hat{i}_{sq}i_{sd})] \quad (23)$$

$$\text{or } \varepsilon = \frac{L_r(R_s + s\sigma L_s)}{sL_m} [(v_{sq0}\Delta i_{sd} - v_{sd}\Delta i_{sq}) + (\hat{i}_{sd}i_{sq} - \hat{i}_{sq}i_{sd})] \quad (24)$$

For simplify the calculation, with the assumption of negligible the second term on the right-hand side of equation (24).

With this assumption, the equation, can be approximated as

$$\varepsilon = \frac{L_r(R_s + s\sigma L_s)}{sL_m} [(v_{sq0}\Delta i_{sd} - v_{sd}\Delta i_{sq})] \quad (25)$$

The rotor flux error due to the small perturbation of rotor speed ($\Delta\omega_r$) in the adjustable model can be expressed as:

$$\frac{\varepsilon}{\Delta\omega_r} = \frac{L_r(R_s + s\sigma L_s)}{sL_m} \left[\left(v_{sq0} \frac{\Delta i_{sd}}{\Delta\omega_r} - v_{sd0} \frac{\Delta i_{sq}}{\Delta\omega_r} \right) \right] \quad (26)$$

Putting the expressions of $\left(\frac{\Delta i_{sd}}{\Delta\omega_r}\right)$ and $\left(\frac{\Delta i_{sq}}{\Delta\omega_r}\right)$ (which are obtained from (15) and (16) respectively) into (26), the error transfer function becomes:

$$\frac{\varepsilon}{\Delta\omega_r} = \frac{\psi_{rd0}L_r(R_s + s\sigma L_s)}{sL_m} \cdot \left[\frac{v_{sq0}(c_{14} - a_3c_{12})}{|sI - A|} - \frac{v_{sd0}(c_{24} - a_3c_{22})}{|sI - A|} \right] = G_1(s) \quad (27)$$

Using the error transfer function (27), the closed loop block diagram of the MRAS is shown in Fig. 4. The closed loop transfer function between ω_r and $\hat{\omega}_r$ can be expressed as:

$$\frac{\omega_r}{\hat{\omega}_r} = \frac{G_1(s) \left(K_{Pmras} + \frac{K_{Imras}}{s} \right)}{1 + G_1(s) \left(K_{Pmras} + \frac{K_{Imras}}{s} \right)} \quad (28)$$

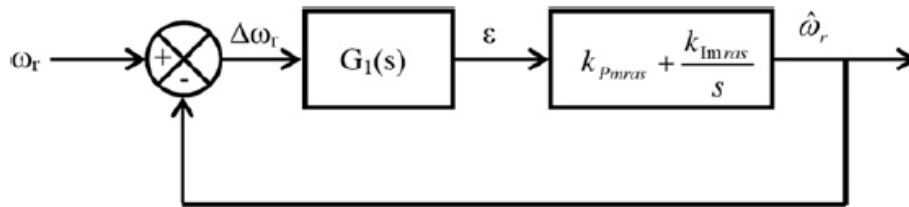


Fig. 4. Closed loop representation of the ψ_t^i MRAS based speed estimator.

Improved rotor flux estimator

The drawbacks of the estimation of the rotor flux based on voltage model using open-loop integration as shown in Eq.(1) and Eq.(2) are dc drift and saturation problems. In this paper, improved rotor flux estimator by integrating algorithm with an amplitude limiter in polar coordinates is used to overcome the problems associated with the pure integrator [11-12]. The rotor flux estimator is shown in Fig. 5. The limitation in Cartesian coordinates is performed as follows.

$$Z_L = \begin{cases} \sqrt{\lambda_\alpha^2 + \lambda_\beta^2} & \text{if } \sqrt{\lambda_\alpha^2 + \lambda_\beta^2} > L \\ L & \text{if } \sqrt{\lambda_\alpha^2 + \lambda_\beta^2} \leq L \end{cases} \quad (29)$$

where Z_L is the output of the limiter, and L is the limit value. L should be equal approximately to the stator flux reference. The limited components of the stator flux are then simply scaled with the ratio of the limited amplitude and unlimited amplitude:

$$Z_{\alpha L} = \frac{\sqrt{\lambda_{\alpha}^2 + \lambda_{\beta}^2}}{Z_L} \lambda_{\alpha}$$

$$Z_{\beta L} = \frac{\sqrt{\lambda_{\alpha}^2 + \lambda_{\beta}^2}}{Z_L} \lambda_{\beta}$$

(30)

where $Z_{\alpha L}$ and $Z_{\beta L}$ are the output limited values.

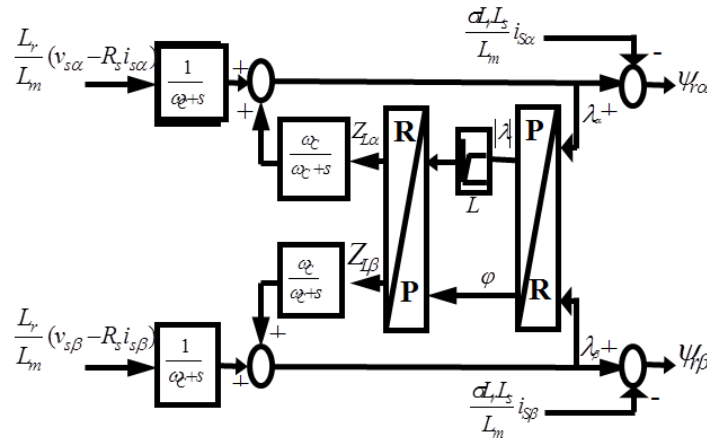


Fig. 5. Block diagram of the improved integrator algorithm with limited amplitude.

Experimental setup

The experimental setup of the proposed control system is represented by the structure of the experimental setup shown in Fig. 6. It consists of a dSPACE DS1103 controller board with TMS320F240 slave processor, ADC interface board CP1103, a four-pole induction motor with parameters listed in Table 1. A three-phase PWM inverter is connected to supply 500V dc bus voltage, with the switching frequency and the dead time of 2 kHz and 70µs, respectively.

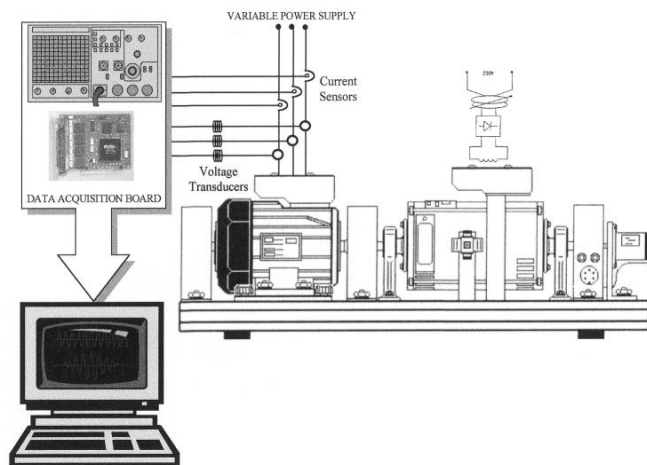


Fig.6. Structure of the experimental setup.

The DS1103 board is installed in Pentium III 1.0GHz PC for software development and results visualization. The control program is written in MATLAB/Simulink real time interface with sampling time of 100µs. A photograph of the experimental setup is shown in Fig. 7.

Table 01

Induction motor parameters	3-Phase	0.9 kW	$R_s = 12.75\Omega$
	50 Hz	4-Poles	$R_r = 5.1498\Omega$
	220/380V	$J = 0.0035\text{kg.m}^2$	$L_s = 0.4991\text{H}$
	$N_r = 1400\text{rpm}$	$L_m = 0.4331\text{H}$	$L_r = 0.4331\text{H}$

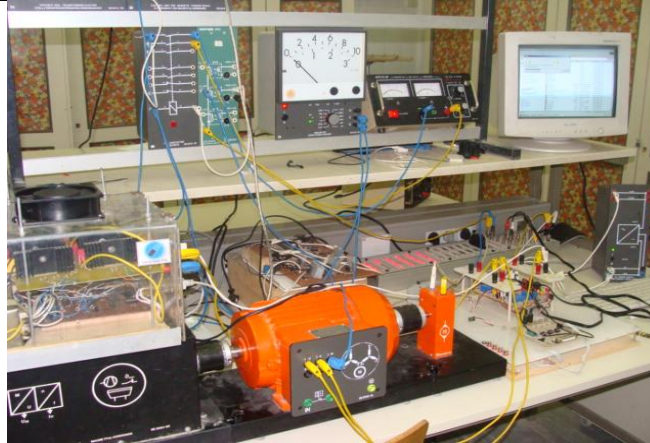
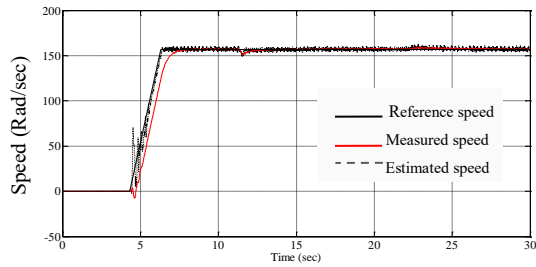


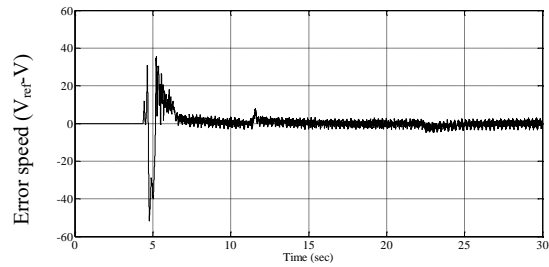
Fig.7. View of the experimental setup.

Experimental results

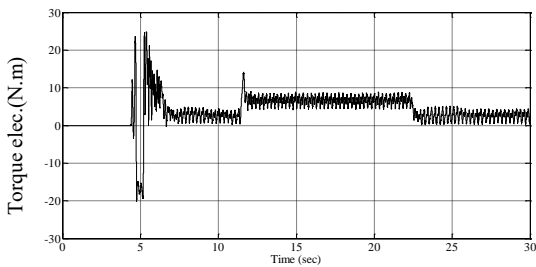
In the following tests, the estimated speed is used for speed control, where the drive is working as a sensorless DTC-AAS. The encoder speed is used for comparison purposes only. Selected experimental results for the tests are shown in the following section.



(a)



(b)



Stator current (A)

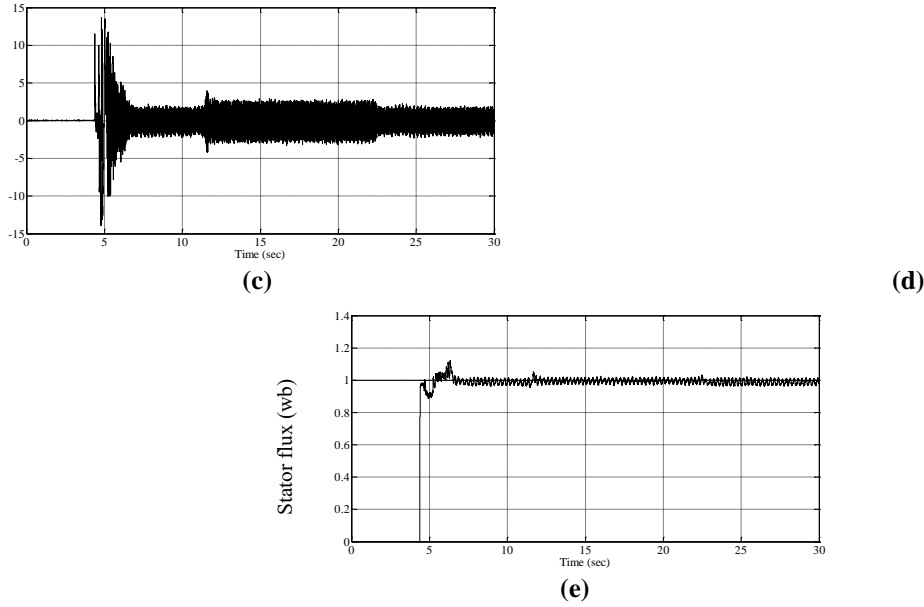
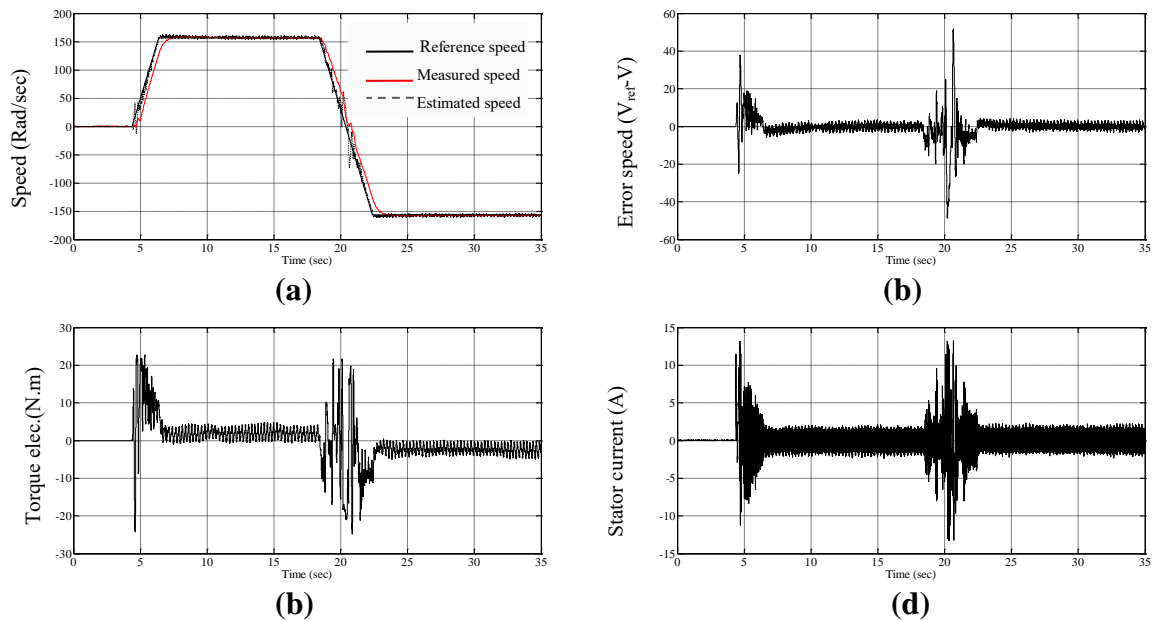
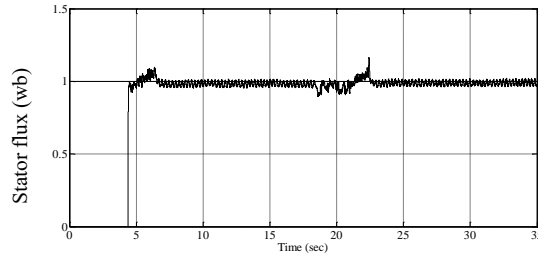


Fig.8 Transient response for changing of load torque.

1) **Test 1— Load Torque Rejection at 157rad/s:** This test examines the load torque disturbance rejection capability of the sensorless drive. Fig.8 show in the ($0s \leq t < 35s$) test between zero speed and 157 rad/s under a load torque from 11,5s to 22s. It can be observed that the rotor speed is not affected by the load torque change and the rotor speed error is small is available in Fig. 8(a) and Fig. 8(b). It is found that the change in torque electromagnetic is shown in Fig. 8(c). The stator current is available in Fig. 8(d), which follow the envelope of the load–torque. Some small stator flux oscillations can be observed but is maintained constant throughout the operation is available in Fig. 8(e).





(e)

Fig.9 Transient response for changing of reference speed

2) **Test 2 the speed reversal:** The tracking performance of the sensorless drive is observed in Fig. 9 for a ramp speed command. Rotor reference speed is gradually increased from 0 to 157 rad/s during 2 s. Thereafter, the command speed is maintained constant at 50 rad/s up to 18.5 s. The speed reversal is taken place during 18.5–22.5s. The rotor command speed is fixed to -157 rad/s after 22.5s. The actual motor speed for such speed command is shown in Fig. 9(a). The speed estimation error is available in Fig. 9(b). It is noticed that the estimation error is small during steady state. The stator current increase during reversal operation is available in Fig. 8(d). Some small stator flux oscillations can be observed is shown in Fig. 8(e).

The experimental results confirm that the proposed speed sensorless direct torque control for IM based on amplitude and angle control of stator flux method can satisfactorily estimate rotor speed and that it is possible to control the speed of an induction motor with the proposed method.

Conclusion

A new speed estimation method for sensorless IM drive using model reference adaptive system (MRAS) has been presented in this paper. The MRAS is formulated with rotor flux. The algorithm needs the on-line solution of machine state equations. The realized estimator has used to perform the direct torque control for induction motor drives based on amplitude and angle. Although a small error and a small fluctuation are observed for the speed estimation, the rotor speed is settled upon the reference speed. Thus the effectiveness of the proposed method of speed estimation is verified.

References

1. Suman M., Chandan C., A new instantaneous reactive power based MRAS for sensorless induction motor drive, *Simulat. Modell. Pract. Theory.* (2010), pp. 01–13.
2. Holtz J., *Sensorless Control of Induction Machines - with or without Signal Injection*, *IEEE Trans. on Ind. Electr.*, vol.53, No.1, 2006, pp.7-30.
3. Vas P., *Sensorless vector and direct torque control*. Oxford University Press, New York, 1998.
4. Kazmierkowski M. P., Blaabjerg F., Krishnan, *Control in Power Electronics – Selected Problems*, Academic Press, USA, 2002.
5. S. Ibarra-Rojas, J. Moreno, G. Espinosa-Perez, Global observability analysis of sensorless induction motors, *Automatica* 40 (2004), pp. 1079–1085.
6. Orłowska-Kowalska T., Application of the Extended Luenberger Observer for Flux and Rotor Time Constant Estimation in Induction Motor Drives, *IEE Proceedings, Part D*, 1989, vol.136, pp.323-330.
7. C. Schauder, Adaptive speed identification for vector control of induction motors without rotational transducers, *IEEE Trans. Ind. Appl.* 28 (1992), pp. 1054–1061.
8. L. Ben-Brahim, S. Tadakuma, A. Akdag, Speed control of induction motor without rotational transducers, *IEEE Trans. Ind. Appl.* 35 (1999), pp. 844–850.
9. F.Z. Peng, T. Fukao, Robust speed identification for speed-sensorless vector control of induction motors, *IEEE Trans. Ind. Appl.* 30 (1994), pp. 1234–1240.
10. M. Rashed, A.F. Stronach, A stable back-emf MRAS-based sensorless low speed induction motor drive insensitive to stator resistance variation, *IEE Proc. Electric Power Appl.* 151 (2004), pp. 685–693.
11. H.M. Kojabadi, Active power and MRAS based rotor resistance identification of an IM drive, *Simulat. Model. Practice Theory* 17, 2009, pp. 376–389.
12. J. Hu, B.Wu, New integration algorithms for estimating motor flux over a wide speed range, *IEEE Trans. Power Electron.* 13, 1998, pp. 969–977.
13. Y. Ku, S. Pr, H. Toliyat, Modified direct torque control method for induction motor drives based on amplitude and angle control of stator flux, *Electric Power Systems Research*, 78 ,2008, pp. 1712–1718.

İNCİR AĞAÇLARINDA GERİYE DOĞRU ÖLÜM HASTALIK ETMENİ *Neoscytalidium dimidiatum*'A KARŞI İNCİR AĞACI RİZOSFERİNDEN ELDE EDİLEN ANTAGONİST BAKTERİ İZOLATLARININ *İN VİTRO* BİYOKONTROL POTANSİYELLERİ

Arş. Gör. Dr. Merve KARA

Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi ORCID NO: 0000-0001-7320-3376

Ziraat Yüksek Mühendisi Firdevs DEMİRKOL

Azərbaycan Qida Təhlükəsizliyi İnstitutu ORCID NO: 0000-0001-9378-4593

Prof. Dr. Soner SOYLU

Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi ORCID NO: 0000-0003-1002-8958

ÖZET

Bu çalışmada, sağlıklı incir ağaçlarının rizosfer (kök) bölgesinden elde edilen antagonist bakteri izolatlarının *Neoscytalidium dimidiatum*'un sebep olduğu incir dallarında geriye doğru ölüm hastalığına karşı biyokontrol etkinliği *in vitro* koşullarda araştırılmıştır. İkili kültür testi kullanılarak fungal etmenin misel gelişimini engellemede rizobakteriyel izolatların antagonistik etkinliği belirlenmiştir. Sağlıklı incir ağaçlarının farklı dokularından toplam 19 rizobakteriyel izolat elde edilmiştir. On dört antagonist bakteri izolatı, *Neoscytalidium dimidiatum*'un misel gelişimini *in vitro* koşullarda %42.78-84.44 oranında engellemiştir. Antagonist bakteri izolatları arasında *Bacillus subtilis*, *B. mojavensis*, *B. pumilus*, *B. megaterium* ve *Acinetobacter johnsonii* izolatlarının, *in vitro* koşullarda misel gelişimini önemli ölçüde engelleyen (>%50 engelleme) en etkili izolatlar olduğu belirlenmiştir. Proteaz, siderofor ve amonyak gibi antagonistik mekanizmalardan en az biri, fungal etmenin misel gelişimini baskılamada rol oynayan ana antagonist mekanizma(lar) olarak belirlenmiştir. Hidrojen siyanür üretimi, test edilen hiçbir izolat tarafından kullanılmamıştır. Rizosferik bakteri izolatlarının misel gelişimini önemli düzeyde baskılaması, güçlü antagonist bakteri izolatlar olarak belirlenen *B. subtilis*, *B. mojavensis*, *B. pumilus*, *B. megaterium* ve *Acinetobacter johnsonii*'nin *N. dimidiatum*'un sebep olduğu incir dallarında geriye doğru ölüm hastalığına karşı biyo-kontrol ajanı olarak düşünülebileceğini göstermektedir. Diğer bitki hastalık etmenlerine karşı biyo-kontrol potansiyelinin belirlenmesinin yanı sıra bakteri izolatlarının *in vivo* antagonistik potansiyellerinin karakterize edilmesi, gelecekte detaylı olarak yapılması beklenen çalışmalar olarak değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Antagonist, Biyolojik Kontrol, İncir, *Bacillus* spp.

İN VİTRO* BIOCONTROL POTENTIALS OF ANTAGONISTIC BACTERIAL ISOLATES OBTAINED FROM FIG TREE RHIZOSPHERE AGAINST FIG LIMB DIEBACK DISEASE CAUSED BY *Neoscytalidium dimidiatum

ABSTRACT

In this study, biocontrol efficiencies of antagonist bacterial isolates, obtained from the rhizosphere regions of healthy fig trees, were investigated against fig limb dieback disease caused by *Neoscytalidium dimidiatum* *in vitro* conditions. Antagonistic efficiencies of rhizobacterial isolates were determined to inhibit mycelial growth of fungal agent by using

dual culture test. A total of 19 rhizobacterial isolates were obtained from different tissues of healthy fig trees. Fourteen antagonistic bacterial isolates inhibited mycelia growth of *Neoscytalidium dimidiatum* *in vitro* by 42.78-84.44%. Among the antagonistic bacterial isolates, *Bacillus subtilis*, *B. mojavensis*, *B. pumilus*, *B. megaterium* and *Acinetobacter johnsonii* isolates were found to be the most efficient isolates which significantly inhibited the mycelial growth *in vitro* (>50% inhibition). At least one of the antagonistic mechanisms such as protease, siderophore and ammonium was determined as the main antagonist mechanism(s) involved in the suppression of mycelial growth. Production of hydrogen cyanide was not used by any of the isolates tested. Significant suppression in the mycelial growth by rhizospheric bacterial isolates indicate that the most potent antagonist bacterial isolates of *B. subtilis*, *B. mojavensis*, *B. pumilus*, *B. megaterium* and *Acinetobacter johnsonii* could be considered as possible bio-control agent against fig limb dieback disease caused by *N. dimidiatum*. Characterizing the *in vivo* antagonistic potentials of the antagonist bacterial isolates as well as determining the bio-control potential against other plant disease agents are considered as studies that are expected to be carried out in detail in the future.

Keywords: Antagonist, Biological Control, Fig, *Bacillus* spp.

1. GİRİŞ

İncir (*Ficus carica* L.), Urticales (Isırganlar) takımının Moraceae (Dutgiller) familyasında yer almaktadır (Watson ve Dallwitz, 2004). İncir Anadolu'da çok uzun zamandır yetiştiriciliği yapılan önemli meyve türlerinden biridir. Ülkemiz hem kurutmalık hem de sofralık incir üretim ve ihracatında dünyada en önemli ülkelerin başında gelmektedir (Çalışkan ve Polat, 2012). İncir kurutmalık ve taze tüketimlerinin yanı sıra, reçel, marmelat, pekmez, lokum, dondurma ve pasta yapımı gibi farklı değerlendirme şekilleriyle de ticari değeri olan meyve türlerinden biridir. İncir meyvesi, üretiminin %70'inin yapıldığı Akdeniz ülkelerinin önemli ürünlerinden biri olarak sağlıklı ve uzun yaşamın simgesi olan bu ülkelerde Akdeniz diyetinin önemli bir parçasını oluşturmaktadır (Trichopoulou ve ark., 2006).

Ülkemizde üretimi yapılan incir meyvesine olan ilgi son yıllarda artarken, üretim yapılan alanlarda tarımsal mücadele, gübreleme, sulama, ilaçlama, budama gibi üretici yanlışlıkları oldukça fazla görülmekte ve bu durum bitkilerde hastalıkların oluşumuna ve dolayısıyla verimin düşmesine, kalitenin azalmasına sebep olmaktadır. Dünyada olduğu gibi ülkemizde yetiştiriciliği yapılan incir ağaçlarının verim ve ürün kalitesi fungal, bakteriyel ve viral hastalık etmenleri tarafından ciddi şekilde etkilenir.

Botryosphaerales takımına ait fungal hastalık etmeni olan *Neoscytalidium dimidiatum* incir dışında yapılan birçok çalışmada toprakta serbest olarak, orman ağaçlarında ve odunsu bitkilerin çürümüş gövdelerinde olduğu gibi, insanların tırnak, deri ve sinüslerinden izole edilmiş ve tanılanmıştır (Punithalingam ve Waterston, 1970; Johnson ve ark., 2002; Bakhshizadeh ve ark., 2014; Crous ve ark., 2006; da Silva ve ark., 2016). Hastalık etmenin yaygınlığı ve tanılanması ile ilgili yapılan çalışmalarda turuncgiller, incir, söğüt, tatlı patates, ceviz, fıstık, nar ve asma gibi oldukça geniş konukçu dizilimine sahip olduğu bildirilmiştir (Von Arx, 1987; Farr ve Rossman, 2021). Ülkemizde yapılan survey çalışmalarında ise hastalık etmenin incir dışında, Antepfıstığı, asma, incir, ceviz, şeftali ve çam ağaçlarında da hastalığa neden olduğu tespit edilmiştir (Derviş ve ark., 2019a,b; Türkölmez ve ark., 2019; Oksal ve ark., 2019).

Günümüzde tüketicilerin kimyasal tarım ilaçlarının (pestisitler) insan sağlığına ve çevreye verdiği zararı konusunda bilinçlenmesinin yanı sıra, gelişmiş ülkelerde pestisit uygulamalarına getirilen çeşitli yaptırım ve kısıtlamaların uygulanması, kullanılan kimyasallara karşı fungusların kısa sürede dayanıklılık geliştiren yeni ırk/izolatların ortaya çıkması gibi olumsuzluklarından dolayı bitki zararlı ve hastalıklarla mücadelede, kimyasal

tarım ilaçlarına alternatif olabilecek, çevreye, faydalı canlılara, hayvan ve insanlara yan etkisi olmayan, sürdürülebilir tarımı destekleyen yeni mücadele yöntemlerinin araştırılması zorunluluğunu ortaya çıkarmıştır (Soliman ve Badaea, 2002).

Son yıllarda ülkemizde ve dünya genelinde farklı konukçu-patojen ilişkilerinin araştırıldığı çalışmalarda, bitkilerde ekonomik anlamda ciddi kayıplara neden olan farklı türlere ait fungal ve bakteriyel hastalık etmenlerine karşı; (i) sağlıklı bitkilerin farklı kısımlarından izole edilip tanımlanan antagonist ve bitki büyümesini teşvik eden bakteriyel ve fungal kökenli biyokontrol etmenlerin kullanıldığı “biyolojik mücadele”; (ii) avirulent mikroorganizmalar (biyotik) ve doğrudan antimikrobiyal etkinliği olmayan kimyasal (abiyotik) uyarıcıların (elisitör) kullanıldığı “teşvik edilmiş dayanıklılık”; (iii) farklı türlere ait tıbbi ve aromatik bitkilerden elde edilmiş “bitki ekstrakt ve uçucu yağlar ve ana bileşenleri” gerek depolarda, gerekse doğal koşullarda yetiştiriciliği yapılan tohum, toprak, hasat sonu ve yaprak kökenli önemli bitki hastalık etmenleri ile mücadelede son yıllarda kimyasallara alternatif yeni mücadele yöntemleri olarak kullanılan yöntemler olarak bildirilmişlerdir (Sturz ve ark., 2000; Fravel, 2005; Conrath, 2006; Bakkali ve ark. , 2008; Sülü ve ark 2016; Kumari ve ark., 2017).

Bu çalışma ile bölge ve ülkemiz ekonomisine önemli düzeyde katkısı olan incir ağaçlarının farklı sağlıklı bitki kısımlarından (i) antagonist bakteri izolatların izolasyonu, tanılanması; (ii) bakteri izolatlarının ekonomik öneme sahip birçok bitkide ve meyve ağaçlarında sorun olan geriye doğru ölüm hastalık etmeni *Neoscytalidium dimidiatum*'a karşı *in vitro* antifungal etkinliklerinin belirlenmesi; (iii) bakteriyel izolatların fungus gelişiminin engellenmesinde ve bitki büyümesinin gelişiminde rol oynayan olası etki mekanizmalarının karakterize edilmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Fungal hastalık etmeninin izolasyonu ve tanılanması

Fungal hastalık etmeni *N. dimidiatum* Hatay ilinin Altınözü ilçesinde yetişen incir ağaçlarından alınan hastalık belirtisi gösteren dokulardan Patates Dekstroz Agar (PDA) besi yeri üzerine izole edilmiş olup, tür teşhisi PDA besi yeri üzerinde gelişen misel kültürün, hif ve sporların morfolojik yapılarının yanı sıra ve ITS1/ITS4 primerlerin kullanıldığı moleküler yöntemlerle belirlenmiştir.

Hastalıklı bölgelerden temin edilen şüpheli belirti gösteren dallar steril kabin içerisinde aseptik olarak ikiye ayrılmış, enfekteli doku parçaları, sağlam dokuyu da içerecek şekilde 5-10 mm büyüklükte kesilerek içerisinde 50 µg ml⁻¹ streptomisin sülfat antibiyotik bulunan PDA besi yeri üzerinde izole edilmişlerdir. Ekimi yapılan petriler 24°C'de 3-5 gün inkübasyona bırakılmıştır. Besi yerleri üzerinde dokulardan gelişen fungal izolatların uç kısmından alınan misel parçaları yeni besi yerlerine aktarmak suretiyle saflaştırılmıştır. Saf olarak gelişen kültürlerden daha sonra fungal izolatın tek spor izolat kültürü elde edilmiş, morfolojik (Crous ve ark., 2006) ve moleküler (White ve ark., 1990; Glass ve Donaldson, 1995) tanılama yapıldıktan sonra *in vitro* etkinlik çalışmalarında kullanılmıştır.

2.2. Antagonist bakterilerin izolasyonu ve tanılanması

Biyolojik mücadele etkinliği araştırılan aday antagonist bakteriler sağlıklı incir ağaçların kök ve kök boğazı kısımlarından elde edilmiştir. Özellikle hastalık belirtilerinin gözlemlendiği ağaçların yanında hastalığın görülmediği ağaçlardan güdümlü örneklemeler yapılmıştır. Hastalığın gözlemlendiği bahçelerdeki sağlıklı ağaçlardan temin edilen örnekler laboratuvara getirilip aşağıdaki izolasyon yöntemleri kullanmak suretiyle antagonist bakteri izolatları izole edilmiştir.

Antagonist bakteri izolasyonundan önce, bitki materyalleri (kök ve kök boğazı) ilk aşamada temiz çeşme suyu altında iyice yıkanıp ardından, 3 dakika %70'lik etil alkolde, daha

sonrada 2 dakika %2'lik sodyum hipoklorit solüsyonunda bekletilmek suretiyle yüzey dezenfeksiyonları yapılmıştır. Dokular üzerindeki çamaşır suyu/alkolü uzaklaştırmak için bitki örnekler 4 kez steril saf su ile yıkanarak yüzey dezenfeksiyonu aşaması tamamlanmıştır. Yüzey dezenfeksiyonu yapılan bitki kısımlarından alınan sağlıklı bitki dokuları (0,5-1 cm²) steril 0.05 mM MgCl₂ tampon çözeltisi içinde steril eppendorf tüpler/havan içerisinde iyice ezildikten sonra 5 dak. bekletilmiştir. Daha sonra buradan alınan bakteri süspansiyonu seri olarak sulandırıldıktan sonra seçici King B (KB) besi yeri içeren petri kaplarına bagetle yayılmıştır. Klasik izolasyonların yanı sıra, kök boğazı içerisinden yapılan bakteri izolasyonlarında imprint (baskılama) yöntemi kullanılarak doğrudan bitki dokularından izolasyonlar yapılmıştır. Bu yöntemde, yüzey dezenfeksiyonu yapılmış kök boğazı dokuları aseptik olarak ortadan ikiye kesilmiş, dokuların iç yüzeyleri doğrudan besi yerlerine sürülerek izolasyonları yapılmıştır (Atay, 2019). Elde edilen tüm bakteri izolatların tütünde aşırı duyarlılık testi, patates dilimlerinde yumuşak çürüklük testi yapılmak suretiyle bitki patojeni olmadığı, 37°C'de gelişme göstermemesi ise insan patojeni olmadığını göstermiştir (Lelliot ve Stead, 1987).

Antagonist bakteri izolatlarının tür teşhisleri MALDI-TOF MS (Bruker Daltonics GmbH, Bremen, Germany) yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Örnekler MALDI-TOF MS (Microflex LT; Bruker Daltonics GmbH, Bremen, Germany) cihazına yüklendikten sonra elde edilen protein spektraları mikroganizma kütüphanesindeki standart türlerin spektralarıyla cihazın yazılımı ile eşleştirilmek suretiyle (BIOTYPERTM 1.1 software (Bruker Daltonics GmbH, Bremen, Germany) tür tanılamaları yapılmıştır (Aktan ve Soylu, 2020).

2.3. Antagonist bakteri izolatlarının fungal hastalık etmenine karşı *in vitro* antagonistik etkinliğinin belirlenmesi

Sağlıklı incir ağaçlardan elde edilip tanınması yapılan antagonist bakteri izolatların hastalık etmeni *N. dimidiatum*'un misel gelişimini engelleme (antagonistik) potansiyelleri PDA içeren petri kaplarında (90 mm çapında) önceden bildirildiği gibi ikili kültür testleriyle belirlenmiştir (Soylu ve ark., 2020). Tanınması yapılan aday bakteri izolatları, çizgi ekim yöntemi ile petrinin üst noktasından 2 cm gerisine çizilerek 25°C'de 2 gün süre ile ön inkübasyona bırakılmıştır. Bu sürenin sonunda gelişen bakteri kolonisinden 4 cm gerisine test edilecek 5 günlük fungal kültürlerinden alınan 6 mm çaplı fungus misel diskleri yerleştirilmiştir. Kontrol olarak kullanılan PDA petrilere herhangi bir bakteri izolatu çizilmemiştir. İkili kültür petrilere 25°C'de inkübasyona bırakılmış, kontrol petrilere bulunan fungal hastalık etmeninin petriyi tamamen kaplamasıyla birlikte (fungal etmenlerin gelişmesine bağlı olarak inokulasyondan 4-5 gün sonra), bakterilerin geliştiği uygulama yapılmış tüm petrilere fungal etmenin bakteriye doğru yönelen misel gelişimi (MGu) ölçülerek kontrol petrileredeki misel (MGk) gelişmesine göre bakteriler tarafından neden olunan % engelleme oranları (% Abbot Formülü) aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Soylu ve ark., 2020).

$$\% \text{Engelleme} = ((\text{MGk} - \text{MGu}) / \text{MGk}) * 100$$

Antagonist bakterilerin biyoetkinliği için ölçümlerinde 3 farklı petri kabı kullanılmış olup, etkinlik denemeleri 2 farklı zamanda tekrar edilmiştir.

2.4. Antagonist bakteri izolatlarının siderofor, proteaz, hidrojen siyanür (HCN), amonyak (NH₃) üretme ve fosfor çözme potansiyellerinin belirlenmesi

Bakteri izolatlarının fungusun misel gelişiminin engellenmesinde rol oynayan olası antagonistik etki mekanizmalarından siderofor, proteaz enzimi (proteolitik), hidrojen siyanür (HCN) ve amonyak üretme potansiyellerinin belirlenmesine yönelik çalışmalar bu mekanizmalara spesifik besi ortamları üzerinde yürütülmüştür.

Antagonist bakteri izolatlarının siderofor üretim potansiyelleri Chrom Azurol-S Agar (CAS) besi yeri üzerinde (Schwyn ve Neilands, 1987), proteaz enzimi üretim potansiyelleri ise %2 yağı alınmış süt tozu (Skimmed Milk Powder, Merck, Darmstadt, Germany) bulunan Luria Broth Agar (SMLBA) içeren besi yeri üzerinde belirlenmiştir (Perneel ve ark., 2007). Her 2 etkinlik belirleme çalışmalarında; test edilen 2 günlük aday bakteri izolat kültüründen steril kürdan ile alınan bakteri inokulumu, CAS ve SMLBA besi yerleri üzerine 3 farklı noktaya nokta şeklinde ekimleri yapıldıktan sonra, 26°C'de 2 gün inkübasyona bırakılmıştır. İnokulasyondan 2 gün sonra CAS besi yeri üzerine inokule edilmiş bakteri kolonisi etrafında oluşan sarı-turuncu renkteki engelleme bölgesi ile SMLBA besi yeri üzerine inokule edilmiş bakteri kolonisi etrafında gelişen şeffaf engelleme bölgesi bakterinin siderofor ve proteolitik aktivitesi yönünden pozitif olarak kabul edilmiştir. Oluşan zon ile inokulasyon noktasında gelişen bakteri kolonisinin çapları ayrı ayrı ölçüldükten sonra, engelleme zon çapının bakteri koloni çapına oranlanması suretiyle her izolat için Siderofor (Sid-indeks) ve Proteolitik (Pro-indeks) aktivite İndeks değerleri ayrı ayrı hesaplanmıştır (Vazquez ve ark., 2000). Her bakteri izolatı için ölçümler 3 farklı petri kabında yapılmış olup, deneme 2 farklı zamanda tekrar edilmiştir.

Antagonist bakteri izolatlarının fosfor çözme etkinliği ise tri kalsiyum fosfat içeren Pikovskaya Agar (PVK) besi yeri içeren petrilere belirlenmiştir (Kumar ve ark., 2012). Test edilecek olan bakteri izolatların 2 günlük taze kültüründen steril kürdan ile alınan bakteri inokulumu, PVK Agar ortamı üzerine aşılanmış ve petrilere 26°C'de 7 gün inkübasyona bırakılmıştır. İnokulasyondan 5 gün sonra bakteri kolonisi etrafında şeffaf bir zon (engelleme bölgesi), bakterinin fosfor çözme yeteneği için pozitif olarak kabul edilmiştir. Oluşan zon ile inokulasyon noktasında gelişen bakteri kolonisinin çapları ayrı ayrı ölçüldükten sonra, engelleme zon çapının bakteri koloni çapına oranlanması suretiyle her izolat için fosfor çözme (Fos-indeks) aktivite indeks değerleri hesaplanmıştır (Vazquez ve ark., 2000). Her bakteri izolatı için ölçümler 3 farklı petri kabında yapılmış olup, deneme 2 farklı zamanda tekrar edilmiştir.

Antagonist bakteri izolatlarının geliştikleri sıvı Pepton Water (PW) besi yerlerinde amonyak (NH₃) oluşturma potansiyelleri Nessler's çözeltisi ile belirlenmiştir (Cappuccino ve Sherman, 1992). Test edilen bakteri izolatlarının 2 günlük taze kültüründen steril kürdan ile alınan bakteri inokulumu, içerisinde steril 5 ml PW içeren cam tüplere bulaştırılmıştır. Bakteri ile bulaştırılmış tüpler 26°C'de 150 rpm'e ayarlı inkübatörlü orbital çalkalayıcıda 4 gün süreyle inkübasyona bırakılmıştır. Sıvı besi yerinde gelişen bakterilerin üzerlerine 250 µl Nessler's çözeltisi ilave edildikten sonra besi yeri içerisinde bakterilerce oluşturulan amonyak konsantrasyonu tüplerdeki besi yeri renginin açık sarıdan kahverengi-koyu sarı rengine dönüşmesiyle belirginleşmiştir.

Antagonist bakteri izolatlarının hidrojen siyanür (HCN) üretim potansiyelleri ise Castric (1977) tarafından bildirilen yöntemle göre belirlenmiştir. Öncelikle aday antagonist bakteri izolatlarının 2 günlük taze kültürlerden steril kürdan yardımıyla alınan bakteri izolatları, 4.4 gr/L glycine içeren TSA besi yeri (6 cm steril cam petrilere) üzerine zikzak şeklinde tüm yüzeyi kaplayacak şekilde çizilmiştir. Bakteri izolatlarının çizildikleri petrilere kapağına şerit halinde 1x3 cm ebatlarında kesilmiş steril kaba filtre kağıdı yerleştirildikten sonra filtre kağıtları yaklaşık 0.5-1.0 ml %2 picric acid + 1% sodium carbonate (Na₂CO₃) süspansiyonu ile ıslatılmıştır. Uygulama yapılmış tüm petri kapları kapatıldıktan sonra etrafı parafilm ile sarılarak, petrilere 26°C'de 4 gün inkübasyona bırakılmıştır. Petri kabı kapağındaki filtre kâğıdı renginin beyaz/açık sarı renkten kahverengi veya koyu kırmızıya dönüşmesi ortamda HCN üretiminin oluştuğunu göstermiştir (Castric, 1977).

2.5. Deneme deseni ve istatistik analizler

Tüm *in vitro* denemeler tesadüf parselleri deneme desenine göre, her bir uygulama için 3 tekerrür olacak şekilde kurulmuştur. Biyokontrol etkinlik çalışmalarının yapıldığı petrillerdeki misel gelişiminin engellenme oranları % oranlarına çevrilmeden IBM SPSS istatistik programı (SPSS Statistics 17.0) kullanılarak tek yönlü ANOVA ile varyans analizi yapılmış ve izolatlar/fungal etmenler arasındaki farklılık Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi ile analiz edilmiştir ($P \leq 0.05$).

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Fungal hastalık etmenin izolasyonu ve tanılanması

Çalışmalarda kullanılan Botryosphaeria geriye ölüm hastalık etmenlerinden olan *N. dimidiatum*, Hatay'ın Altınözü ilçesinde yetişen incir bahçelerinde yapılan survey çalışmalarında kuruma ve solgunluk belirtileri gösteren ağaçların, iletim dokularında kahverengi-koyu kahverengi renk değişikliği, odun dokusunda ise nekroz şeklindeki belirti gösteren dokulardan elde edilmiştir. İnfekteli dokulardan PDA besiyeri üzerine yapılan izolasyon sonucu, başlangıçta gri koloni renkte olan misel gelişimi zamanla zeytin yeşili veya siyah renge dönüşmüştür. Yaşlı kültürlerde zamanla (5-7 gün) griden siyaha, tüsü havai miseller 0 ila 1 bölmeli spor zincirleri halinde daraltılmış ve artrokonidia (toruloid durumu) içine dağılmış dallı ve bölmeli (4-8 um genişliğinde) kahverengi hiflerden oluşmuştur. Bu özelliklere dayanarak, hastalık etmeni *Neoscytalidium dimidiatum* (Penz.) Crous & Slippers olarak tanımlanmıştır (Crous ve ark., 2006). Söz konusu hastalığın varlığı daha önce ülkede farklı konukçuların yanısıra incir ağaçlarında da bildirilmiştir (Derviş ve ark., 2019a,b; Türkölmez ve ark., 2019; Oksal ve ark., 2019). Morfolojik incelemeler sonucunda yapılan tanılama ITS1/ITS4 primerlerin kullanıldığı moleküler yöntemlerle teyit edilmiştir. Kesin tür teşhisi yapılan izolat (MKUBK-Nd31), *in vitro* antagonistik etkinlik çalışmalarında kullanılmıştır.

3.2. Antagonist bakterilerin izolasyonu ve tanılanması

Botryosphaeria geriye ölüm hastalık etmenlerinden olan *N. dimidiatum*'un hastalık oluşturduğu bahçelerde bulunan sağlıklı incir ağaçlarının kök ve kök boğazı kısımlarından çalışmalarda kullanılmak üzere antagonist bakterilerin izolasyonları bildirilen protokoller uygulanmak suretiyle yapılmıştır.

On dokuz antagonist bakteri izolatının, hastalık etmenine karşı antagonistik etkinliklerinin belirlenmesi amacıyla MALDI-TOF MS ile tür tanılaması yapılmıştır. MALDI-TOF analizleri sonucunda elde edilen ve indeks değeri 1.9 ve üzerinde olan toplam 19 izolattan 14'ü ile çalışılmaya karar verilmiştir. Elde edilen 14 adet bakteri izolatının tür düzeyinde dağılımı incelendiğinde; 5 izolat *Bacillus subtilis*, 4 izolat *Bacillus mojavensis*, 1'er izolat ise *Bacillus pumilus*, *Acinetobacter johnsonii*, *Bacillus thuringiensis* ve *Microbacterium paraoxydans* olarak tanımlanmıştır (Çizelge 1).

3.3. Antagonist bakteri izolatlarının fungal hastalık etmenine karşı *in vitro* antagonistik etkinliğinin belirlenmesi

On dört antagonist bakteri izolatın *N. dimidiatum*'un misel gelişimini engelleme (antagonistik) etkinliği PDA içeren petri kaplarında ikili kültür testlemeleriyle belirlenmiştir. İkili kültür testlemelerinde test edilen 14 antagonist bakteri izolatının fungal hastalık etmeni *N. dimidiatum*'un misel gelişimini engelleme düzeyleri değerlendirildiğinde; misel gelişimini %42,78-84,44 gibi değişen oranlarda engellediği gözlenmiştir. Yapılan istatistik analiz sonucunda izolatlar arasında önemli farklılıkların olduğu, özellikle *Bacillus* spp. bağlı

izolatların hastalık etmeninin misel gelişimini etkili bir şekilde engellediği tespit edilmiştir (Çizelge 1).

Hastalık etmeninin misel gelişimini en güçlü engelleyen izolatın %84,44 engelleme oranı ile *Bacillus subtilis* 2 izolatının olduğu, bu izolatı sırasıyla %81,11 ile *Bacillus subtilis* 81, %79,44 ile *Bacillus subtilis* 40 ve %77,22 ile *Bacillus mojavensis* 42 izolatları izlemiştir (Çizelge 1). Hastalık etmenini en düşük düzeyde engelleyen izolat ise %42,78 engelleme oranı ile *Microbacterium paraoxydans* 44 olurken, bu izolatı %43,89 engelleme oranı ile *Bacillus mojavensis* 5 izolatı izlemiştir.

Çizelge 1. Antagonist bakteri izolatların *in vitro* ikili kültür testlerinde *N.dimidiatum*'un misel gelişimini engelleme potansiyelleri

İzolat	Antagonistik Etki ^a	
	MG	MGE
<i>Bacillus subtilis</i> 2	9,33a	84,44
<i>Bacillus subtilis</i> 81	11,33ab	81,11
<i>Bacillus subtilis</i> 40	12,33abc	79,44
<i>Bacillus mojavensis</i> 42	13,67bcd	77,22
<i>Bacillus subtilis</i> 91	14,67bcd	75,56
<i>Bacillus pumilus</i> 3	15,67cd	73,89
<i>Acinetobacter johnsonii</i> 4	16,67d	72,22
<i>Bacillus subtilis</i> 30	16,67d	72,22
<i>Bacillus mojavensis</i> 46	17,00de	71,67
<i>Bacillus megaterium</i> 6	17,33de	71,11
<i>Bacillus mojavensis</i> 20	20,33e	66,11
<i>Bacillus thuringiensis</i> 8	28,00f	53,33
<i>Bacillus mojavensis</i> 5	33,67g	43,89
<i>Microbacterium paraoxydans</i> 44	34,33g	42,78
Kontrol	60,00h	0,00

MG: Misel Gelişimi; MGE: Misel Gelişiminin Engellenme oranı (%)

^a Sütun içerisinde yer alan ortalama değerlerin yanındaki aynı küçük harfler izolatlar arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olmadığını gösterir (Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi, P<0.05).

3.4. Antagonist bakteri izolatlarının siderofor, proteolitik, fosfat, amonyak (NH₃) ve hidrojen siyanür (HCN) üretme potansiyellerinin belirlenmesi

Antagonistik etkinlikleri araştırılan bakteriyel izolatların fungal etmenin misel gelişiminin engellenmesinden sorumlu olabilecek olası biyokontrol etki mekanizmalarından siderofor, fosfor, proteaz enzimi, amonyak (NH₃) ve hidrojen siyanür (HCN) üretme kapasiteleri bu mekanizmaların karakterizasyonuna spesifik besi yerleri üzerinde oluşturdukları engelleme zonlarının bakteri çapına kıyaslanmasıyla hesaplanmış indeks değerleri ile kantitatif, geliştikleri besi yerlerinde sebep oldukları renk değişiklik şiddetlerine göre ise kalitatif olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2'de görüleceği gibi CAS besi yeri üzerinde oluşturulan engelleme zonunun bakteri çapına oranlanmasıyla elde edilen en yüksek siderofor indeks değeri 3,51 değer ile *Bacillus megaterium* 6 izolatı tarafından oluşturulurken, bu izolatı *Bacillus mojavensis* 42 (3,24), *Bacillus mojavensis* 46 (3,22) ve *Bacillus mojavensis* 5 (3,15) izolatları izlemiştir. *Acinetobacter johnsonii* 4, *Bacillus thuringiensis* 8 ve *Microbacterium paraoxydans* 44 izolatları dışında diğer tüm izolatların 1,12-3,51 siderofor indeks değeri ile siderofor oluşturma yeteneğinde oldukları, farklı türlerin veya aynı türe bağlı izolatlar siderofor

oluşturma açısından istatistiksel olarak birbirlerinden önemli düzeyde farklılık gösterdikleri belirlenmiştir (Çizelge 2).

Test edilen bakteri izolatlarının fosfor çözme potansiyelleri ise tri kalsiyum fosfat içeren Pikovskaya Agar (PVK) besi yeri üzerinde bakterilerin ürettiği enzimler sonucu tri kalsiyum fosfatın çözülmesiyle oluşturdukları engelleme zonlarının bakteri çapına kıyaslanmasıyla hesaplanmış indeks değerleri ile kantitatif olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar Çizelge 2’de verilmiştir. Çizelge 2’de gösterildiği gibi test edilen 14 izolattan 1 izolatın 1,12 çözünürlük indeks değerleriyle fosforu çözme potansiyeline sahip olduğu belirlenmiştir. Test edildiği fungal etmene karşı yüksek düzeyde antagonistik etkinliğe sahip bakteri izolatlarından *Bacillus subtilis* 2, *Bacillus subtilis* 81 ve *Bacillus subtilis* 40 izolatları fosfor çözme etkinliği gösteremezken, *Bacillus pumilus* 3 (1,12) izolatının fosfor çözme aktivitesi gösterdiği belirlenmiştir. İzolatlar arasında fosforu çözme aktivitesi bakımından istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılıklar tespit edilmiştir.

Antagonist bakteriler tarafından üretilen ve fungal hastalık etmeninin hücre duvarı yapısında bozulmalara ve erimelere neden olan preolitik enzimlerden proteaz enzim üretimi %2 yağı alınmış süt tozu içeren LB besi yerinde oluşturulan engelleme zonunun bakteri çapına oranlanmasıyla belirlenmiş ve elde edilen sonuçlar Çizelge 2’de verilmiştir. Test edilen 14 izolattan 7 izolatın 1,13-2,16 indeks değerleri arasında değişen oranda proteaz enzimi ürettikleri kantitatif olarak belirlenmiş olup, farklı türlerin veya aynı türe bağlı izolatlar proteaz oluşturma açısından istatistiksel olarak birbirlerinden önemli düzeyde farklılık gösterdikleri gözlenmiştir. Çizelge 2’de görüleceği gibi, bakteri izolatları arasında en yüksek proteaz enzimi 2,16 indeks değeri ile *Bacillus subtilis* 2 izolatı tarafından oluşturulmuş, bu izolatı sırasıyla 1,78 indeks değeri ile *Bacillus mojavensis* 42, 1,49 indeks değeri ile *Bacillus subtilis* 81, 1,29 indeks değeri ile *Bacillus pumilus* 3, 1,15 indeks değeri ile *Bacillus mojavensis* 46, 1,14 indeks değeri ile *Bacillus subtilis* 40 ve 1,13 indeks değeri ile *Bacillus subtilis* 91 izolatları izlemiştir. Test edilen fungal etmene karşı en yüksek antagonistik etkinlik gösteren türlerden *Bacillus subtilis* 2 (2,16), *Bacillus subtilis* 81 (1,49), *Bacillus subtilis* 40 (1,14) ve *Bacillus mojavensis* 42 (1,78) izolatların farklı düzeylerde proteaz enzim aktivitesi gösterdikleri belirlenmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Antagonist bakteri izolatların hastalık etmenini engellemede kullandıkları olası biyokontrol mekanizmaları^a

Tür adı	Sid-İnd	P-İnd	Pro-İnd	NH3	HCN
<i>Bacillus subtilis</i> 2	1,13f	0,00b	2,16f	++	-
<i>Bacillus subtilis</i> 81	1,13f	0,00b	1,49d	++	-
<i>Bacillus subtilis</i> 40	1,12f	0,00b	1,14b	+++	-
<i>Bacillus mojavensis</i> 42	3,24b	0,00b	1,78e	+	-
<i>Bacillus subtilis</i> 91	1,13f	0,00b	1,13b	+	-
<i>Bacillus pumilus</i> 3	1,21e	1,12a	1,29c	+	-
<i>Acinetobacter johnsonii</i> 4	0,00g	0,00b	0,00a	-	-
<i>Bacillus subtilis</i> 30	1,13f	0,00b	0,00a	++	-
<i>Bacillus mojavensis</i> 46	3,22b	0,00b	1,15b	+	-
<i>Bacillus megaterium</i> 6	3,51a	0,00b	0,00a	++	-
<i>Bacillus mojavensis</i> 20	2,89d	0,00b	0,00a	+	-
<i>Bacillus thuringiensis</i> 8	0,00g	0,00b	0,00a	++	-
<i>Bacillus mojavensis</i> 5	3,15c	0,00b	0,00a	++	-
<i>Microbacterium paraoxydans</i> 44	0,00g	0,00b	0,00a	-	-

Sid-Ind: Siderofor; **P-Ind:** Fosfor; **Pro-Ind:** Protease; **NH₃:** Amonyak; **HCN:** Hidrojen Siyanür; -, renk değişimi olmadığını, ±, +, ++, +++ ise HCN veya amonyak konsantrasyonunun artışına paralel renk değişim şiddetindeki artışını gösterir.

^a Aynı sütun içerisinde yer alan ortalama değerlerin yanındaki aynı küçük harfler izolatlar arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olmadığını gösterir (Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi, P<0.05).

Bakteri izolatların bir diğer antagonistik etki mekanizmalarından olan uçucu bileşiklerden amonyak (NH₃) oluşturma potansiyelleri, peptonlu su içerisinde gelişen bakteri süspansiyonu üzerine Nessler's çözeltisi eklenmek suretiyle belirlenmiştir (Cappuccino ve Sherman, 1992). Besi yeri içerisinde bakterilerce oluşturulan amonyak üretimi tüplerdeki besi yeri renginin açık sarıdan kahverengi-koyu sarı renge dönüşmesiyle kalitatif olarak belirlenmiştir. Çizelge 2'de görüleceği gibi, aralarında yüksek oranda antagonistik etkinlik gösteren *Bacillus subtilis* 2, *Bacillus subtilis* 81, *Bacillus subtilis* 40, *Bacillus mojavensis* 42, *Bacillus subtilis* 91, *Bacillus pumilus* 3, *Bacillus subtilis* 30, *Bacillus mojavensis* 46, *Bacillus megaterium* 6, *Bacillus mojavensis* 20, *Bacillus thuringiensis* 8 ve *Bacillus mojavensis* 5 bakteriyel izolatların bulunduğu 12 bakteri izolatu besi yeri içerisinde değişen konsantrasyonlarda amonyak ürettikleri belirlenmiştir.

Bakteri izolatların bir diğer antagonistik etki mekanizmalarından olan HCN üretimi, glycine içeren besi yerinde gelişen bakteri hücreleri tarafında üretilen uçucu HCN bileşeni petri kapağında bulunan ve pikrik asit ile ıslatılmış filtre kâğıdı renginin sarı renkten kahverengi veya koyu kırmızıya dönüşmesi şeklinde ortaya çıkan renk değişiklik şiddetine göre kalitatif olarak belirlenmiştir (Castric, 1977). Çizelge 2'de görüleceği gibi, 14 izolattan hiçbirinin HCN üretmediği belirlenmiştir.

Çalışmalarımızda da etkinliği yüksek olarak belirlenen *Bacillus* spp. arasında özellikle *Bacillus cereus*, *B. mojevensis*, *B. vallismortis*, *B. subtilis*, ve *B. thuringiensis* gibi bakteri türlerinin çok farklı kimyasal yapıda antibiyotik sentezleme yetisinde olması nedeni ile biyolojik mücadele çalışmalarında en fazla çalışılan türler olmuştur (Stein, 2005). Özellikle iturin, surfactin, lichenysin, fengycin veya yakın türevleri gibi antimikrobiyal bileşenler *B. subtilis*, *B. amyloliquefaciens*, *B. pumilus*, *B. licheniformis*, *B. cereus* ve *B. thuringiensis* tarafından üretilen antimikrobiyal etkili bileşenlerdir (Tsuge ve ark., 1999; Kim ve ark., 2004; Huszcza ve Burczyk, 2006). Zhang ve ark., (2015), tarafından yapılan çalışmada, patates yumru ve toprakları ile soya fasulyesi yapraklarından elde edilen *Bacillus amyloliquefaciens*, *Paenibacillus polymyxa*, *Pseudomonas chlororaphis*, *Pseudomonas fluorescens*, *Bacillus subtilis* ve *Pseudomonas* sp. olarak tanımlanan 13 farklı bakteri izolatının 10 farklı toprak kökenli fungal hastalık etmenine karşı değişen oranlarda ve yüksek düzeyde antifungal etkinlik gösterdiğinin, antagonist bakteri türlerinin gösterdiği antifungal etkinliklerden sorumlu farklı HCN, siderofor, β -1,3-glucanases, chitinases, proteases gibi antimikrobiyal bileşikler yanı sıra, değişen oranlarda IAA, salicylic acid, azot fiksasyonu ve fosforu çözme etkinliklerindeki gösterdiklerini bildirmişlerdir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sonuç olarak biyokontrol etmeni olarak kullanılan bakteriyel izolatlar entegre mücadele programı kapsamında pestisitlerin çevre üzerindeki olası olumsuzlukların azaltılmasında rol oynayabilirler. Güçlü antagonistik (siderophore, protease, amonyak üretimi) ve PGPB (fosfor çözme) etkinlikleri gösteren, özellikle *Bacillus* türüne ait izolatların pestisitlere alternatif biyokontrol etmeni olarak değerlendirilebileceği, test edilen toprak kökenli hastalık etmenin baskılanmasında biyokontrol ajanı olarak geliştirilebilme potansiyeline sahip olduğu belirlenmiştir.

5. KAYNAKÇA

- Aktan, Z.C., Soylu, S., 2020. Diyarbakır ilinde yetişen badem ağaçlarından endofit ve epifit bakteri türlerinin izolasyonu ve bitki gelişimini teşvik eden mekanizmalarının karakterizasyonu. KSU Tarım ve Doğa Derg., 23: 641-654.
- Atay, M., 2019. Kurutmalık biber (*Capsicum annuum* L.) meyvelerinde mikotoksin oluşturan bazı fungal etmenlerin gelişimi üzerine bitki uçucu yağ, isothiocyanate ve antagonist bakteri izolatlarının *in vitro* koşullarda antifungal etkilerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniv. Fen Bilimleri Enst. Bitki Koruma Anabilim Dalı.
- Bakhshizadeh, M., Hashemian, H.R., Najafzadeh, M.J., Dolatabadi, S., Zarrinfar, H., 2014. First report of rhinosinusitis caused by *Neoscytalidium dimidiatum* in Iran. Journal of Medical Microbiology, 63: 1017-1019.
- Bakkali, F., Averbeck, S., Averbeck, D., Waoumar, M., 2008. Biological effects of essential oils-A review. Food Chem. Toxicol., 46: 446-475.
- Cappuccino, J.C., Sherman, N., 1992. In: Microbiology: A laboratory Manual, 3rd ed. Benjamin Cummings Pub. Co, New York, pp. 125-179.
- Castric, P.A., 1977. Glycine metabolism by *Pseudomonas aeruginosa*: hydrogen cyanide biosynthesis. Journal of Bacteriology, 130: 826-831.
- Conrath, U. 2006. Systemic Acquired Resistance. Plant Signal Behav., 1(4): 179-184.
- Crous, P.W., Slippers, B., Wingfield, M.J., Rheeder, J., Marasas, W.F.O., Phillips, A.J.L., Alves, A., Burgess, T., Barber, P., Groenewald, J.Z., 2006. Phylogenetic lineages in the *Botryosphaeriaceae*. Studies in Mycology, 55: 235-253.
- Çalışkan, O., A.A., Polat, 2012. Morphological diversity among fig (*Ficus carica* L.) accessions sampled from the eastern Mediterranean region of Turkey. Turk. J. Agric. For. 36: 179-193.
- da Silva, R.T., Guimaraes, D.A., Camargo, ZP., Rodrigues, AM., Maceira, JP., Bernardes-Engemann, AR., Orofino-Costa, R., 2016. Cutaneous murine model of infection caused by *Neoscytalidium dimidiatum*: a preliminary study of an emerging human pathogen. Medical Mycology, 54: 890-898.
- Dervis, S., Turkolmez, S., Ciftci, O., Serce, C.U., Dikilitas, M., 2019a. First report of *Neoscytalidium dimidiatum* causing black canker and root rot of walnut in Turkey. Plant Disease, 103: 2129-2129.
- Dervis, S., Turkolmez, S., Ciftci, O., Serce, C.U., Dikilitas, M., 2019b. First report of *Neoscytalidium dimidiatum* causing canker, shoot blight, and root rot of pistachio in Turkey. Plant Disease, 103: 1411-1411.
- Farr, D.F., Rossman, A.Y. 2021. Fungal Databases, U.S. National Fungus Collections, ARS, USDA. Retrieved September 20, 2021, from <https://nt.ars-grin.gov/fungalatabases/>
- Fravel, D.R., 2005. Commercialization and implementation of biocontrol. Annual Review of Phytopathology, 43: 337-359.
- Glass, N.L., Donaldson, G.C. 1995. Development of primer sets designed for use with the PCR to amplify conserved genes from filamentous ascomycetes. Appl. Environ. Microbiol., 61: 1323-1330.
- Huszcza, E., Burczyk, B., 2006. Surfactin isoforms from *Bacillus coagulans*. Zeitschrift für Naturforschung C, 61: 727-733.
- Johnson, S., Morris, W.R., Mandeeki, J., 2002. Managing Sooty canker. University of Nevada Cooperative Extension. Nevada, pp.1-8.
- Kim, P.I., Bai, H., Bai, D., Chae, H., Chung, S., Kim, Y., Chi, Y.T., 2004. Purification and characterization of a lipopeptide produced by *Bacillus thuringiensis* CMB26. Journal of Applied Microbiology, 97: 942-949.
- Kumar, P., Dubey, R.C., Maheshwari, D.K., 2012. *Bacillus* strains isolated from rhizosphere showed plant growth promoting and antagonistic activity against phytopathogens. Microbiological Research, 167:493-499.
- Kumari, P., Khanna, V., Kumar, P., 2017. Multifaceted rhizobacteria-mediated growth augmentation in chickpea. Agric. Res., 6: 368-377.
- Lelliot, R.A., Stead, D.E., 1987. Methods for the diagnosis of bacterial diseases of plants. (T.F. Preece, Editor). In: Methods in Plant Pathology, Blackwell Scientific Publications. Pp. 2: 176-177, Oxford.
- Oksal, E., Çelik Y., Özer, G., 2019. *Neoscytalidium dimidiatum* causes canker and dieback on grapevine in Turkey. Journal of the Australasian Plant Pathology Society, 14(1): 1-3.
- Perneel, M., Heyrman, J., Adiobo, A., De Maeyer, K., Raaijmakers, J. M., De Vos, P., Höfte, M., 2007. Characterization of CMR5c and CMR12a, novel fluorescent *Pseudomonas* strains from the cocoyam rhizosphere with biocontrol activity. Journal of Applied Microbiology, 103: 1007-1020.
- Punithalingam, E., Waterston, J.M., 1970. *Hendersonula toruloidea*. CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria. No. 274. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey, England.
- Schwyn, B., Neilands, J.B., 1987. Universal chemical assay for detection and determination of siderophores. Analytical Biochemistry, 160: 47-56.
- Soliman, K.M., Badaea, R.I. (2002) Effect of oil extracted from some medicinal plants on different mycotoxicogenic fungi. Food Chemical Toxicology, 40: 1669-1675.
- Soylu, E.M., Soylu, S., Kara, M., Kurt, Ş., 2020. Sebzelelerde sorun olan önemli bitki fungal hastalık etmenlerine karşı vermikomposttan izole edilen mikrobiyomların *in vitro* antagonistik etkilerinin belirlenmesi. KSÜ Tarım ve Doğa Derg. 23(1): 7-18.
- Stein, T., 2005. *Bacillus subtilis* antibiotics, structures, syntheses and specific functions. Molecular Microbiology, 56: 845-857.
- Sturz, A.V., Christie, B.R., Nowak, J., 2000. Bacterial endophytes, potential role in developing sustainable systems of crop production. Critical Reviews in Plant Sciences, 19: 1-30.
- Sülü, S.M., Bozkurt, İ.A., Soylu, S., 2016. Bitki büyüme düzenleyici ve biyolojik mücadele etmeni olarak bakteriyel endofitler. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21: 103-111.
- Trichopoulou A, Vasilopoulou E, Georga K, Soukara S., Dilis, V., 2006. Traditional foods: Why and how to sustain them. Trends Food Sci. Tech. 17: 498-504.
- Tsuge, K., Ano, T., Hirai, M., Nakamura, Y., Shoda, M., 1999. The genes degQ, pps, and lpa-8 (sfp) are responsible for conversion of *Bacillus subtilis* 168 to plipastatin production. Antimicrobial Agents and Chemotherapy, 43: 2183-2192.
- Turkolmez, S., Dervis, S., Ciftci, O., Serce, C.U., Turkolmez, C.G., Dikilitas, M., 2019. First report of *Neoscytalidium dimidiatum* causing dieback, shoot blight, and branch canker of willow trees in Turkey. Plant Disease, 103: 2139-2139.
- Vazquez, P., Holguin, G., Puente, M.E., Lopez-Cortes, A., Bashan, Y., 2000. Phosphate-solubilizing microorganisms associated with the rhizosphere of mangroves in a semiarid coastal lagoon. Biology and Fertility of Soils, 30: 460-468.
- Von Arx, J.A., 1987. Plant Pathogenic Fungi. J. Cramer, Berlin.
- Watson, L., M.J., Dallwitz. 2004. The families of flowering plants: Descriptions, illustrations, identification, and information retrieval. <http://biodiversity.uno.edu/delta>.
- White, T.J., Bruns, T., Lee, S., Taylor, J., 1990. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. In: Innis MA, Gelfand DH, Sninsky JJ, White TJ (eds) In: PCR Protocols: A Guide to Methods and Applications. Academic Press, San Diego, pp. 315-322.
- Zhang, L., Khabbaz, S.E., Wang, A., Li, H., Abbasi, P.A., 2015. Detection and characterization of broad-spectrum antipathogen activity of novel rhizobacterial isolates and suppression of *Fusarium* crown and root rot disease of tomato. Journal of Applied Microbiology, 118: 685-703.

MOLECULAR HETEROGENEITY IN NEUROBLASTOMA AND CLINICAL SIGNIFICANCE (ON BEHALF OF THE TURKISH PEDIATRIC ONCOLOGY GROUP)

Tekincan Aktas

Dokuz Eylül University, Oncology Institute, Department of Basic Oncology, İzmir, Turkey,
ORCID NO: 0000-0002-4960-5225 (Corresponding Author)

Prof. Dr. Safiye Aktas

Dokuz Eylül University, Oncology Institute, Department of Basic Oncology, İzmir, Turkey, ORCID NO: 0000-0002-7658-5565

Efe Serinan

Dokuz Eylül University, Oncology Institute, Department of Basic Oncology, İzmir, Turkey, ORCID NO: 0000-0002-3682-7590

Pınar Ercetin

Dokuz Eylül University, Oncology Institute, Department of Basic Oncology, İzmir, Turkey, ORCID NO: 0000-0003-4997-7333

Melek Aydin

Dokuz Eylül University, Oncology Institute, Department of Basic Oncology, İzmir, Turkey, ORCID NO: 0000-0001-5298-592X

Ozde Gokbayrak

Dokuz Eylül University, Oncology Institute, Department of Basic Oncology, İzmir, Turkey, ORCID NO: 0000-0002-8765-0641

Aylin Erol

Dokuz Eylül University, Oncology Institute, Department of Basic Oncology, İzmir, Turkey, ORCID NO: 0000-0002-1019-0026

Prof. Dr. Zekiye Altun

Dokuz Eylül University, Oncology Institute, Department of Basic Oncology, İzmir, Turkey, ORCID NO: 0000-0002-1558-4534

Prof. Dr. Nur Olgun

Dokuz Eylül University, Oncology Institute, Department of Clinical Oncology, İzmir, Turkey, ORCID NO: 0000-0001-9591-0207

ABSTRACT:

Aim: Heterogeneity in cancer means that sections of the tumor display different behavior. Neuroblastoma is a disease where heterogeneity causes problems with treatment. This study aims to find about relation of neuroblastoma molecular heterogeneity with clinical properties.

Methods: Fresh tumor tissue or formalin fixed paraffin embedded samples were selected from tissues that were sent to our department for molecular investigation according to the TPOG 2009 NB protocol. The metachronous group comprised all patients with samples taken from the same patient at different times at least one week apart. The synchronous group comprised randomized patients with sufficient amount of tissue for double sampling in samples taken from surgical material. Molecular investigations were performed prospectively at time of diagnosis in neuroblastoma cases in tumor tissue in two different areas or tissues (synchronous) or at two different times (metachronous). Heterogeneity was questioned with investigation in different samples of MYCN amplification, 1pLOH, 11q deletion and 17q gain identified with real-time PCR and DNA ploidy identified with flow cytometry.

Results: Heterogeneity was observed in 28.6% of cases for MycN, 45.5% for 1pLOH, 23.5% for 11qdel, 47.2% for 17q gain and 33% in DNA ploidy in metachronous group and %20 of cases for MycN, 44.4% for 1pLOH, 44.8% for 11qdel, 42.3% for 17q gain and 50% in DNA ploidy in synchronous group. There were cases where examinations from different tissues might have changed the risk classification.

Conclusion: Our findings support the view that it will be beneficial to perform molecular investigation by sampling from the tumor as much as possible in situations like lack of full response at the end of recurrence treatment or in different clinical periods in neuroblastoma.

Key words: Neuroblastoma, MycN, molecular heterogeneity

INTRODUCTION:

Heterogeneity in cancer means that sections of the tumor display different behavior as a result of tumor cells having different characteristics(1-3). Metachronous heterogeneity means samples taken from the same patient at different times display different biological features. The simplest example of this is the disappearance of treatment response of a tumor due to survival of resistant cells after chemotherapy. Synchronous heterogeneity means that samples taken from different regions of the same tumor display different biological features(4) . The use of medications targeting specific molecules to reduce side effects in current medical approaches has gained importance with the identification and interpretation of heterogeneity(5). The main mechanism in resistance against molecular medications is considered to be biological heterogeneity (6, 7). As a result, identification of different clones in targeted treatment and planning for these clones has gained importance in molecular treatment.

Neuroblastoma shows pronounced heterogeneity(8) and is a disease where this heterogeneity causes problems with treatment (9). Contrary to good survival in the low- and moderate-risk groups, treatment efficacy is limited in the high-risk group. In Turkey, the general survival rates for neuroblastoma are 100%, 75.8%, 34.1%, 6.5% and 59.4% for stage 1, 2, 3, 4 and 4S, respectively (10, 11). When Turkish Pediatric Oncology Group (TPOG) neuroblastoma data from 2009 are assessed, the 3-year overall survival (OS) in the low-risk group was 98%, and event-free survival (EFS) was 90%. In the moderate-risk good histology group, 3-year OS is 100% while EFS was 93%. In the moderate-risk poor histology group, 3-year OS was 90% with EFS 76%. In the high-risk group, conventional CT branch had 3-year

OS of 53% and EFS of 37%, while the high-dose CT branch had OS of 59% and EFS of 33% (12). Though neuroblastoma contains a variety of molecular targets like ALK and MYCN (13, 14), efficacy of molecular treatment due to pronounced heterogeneity is a topic of current research (8, 15-17).

Studies related to molecular heterogeneity are based on investigation of pathologic sections and determination of cell features. As chromosomal aberrations are frequently observed in neuroblastoma, FISH and qPCR methods are common in heterogeneity studies. Currently, guidelines recommend performing two molecular studies in at least two areas if neuroblastoma has macroscopic areas with different colors (18). Though the presence of MYCN with molecular heterogeneity is known for a long time, how this heterogeneity should be interpreted clinically still has not been clarified as necessary (16).

In our study, molecular investigations were performed prospectively at time of diagnosis in neuroblastoma cases in tumor tissue from two different areas or tumor tissues (synchronous) or at two different times (metachronous). Heterogeneity was questioned with investigation in different samples of MYCN amplification, 1pLOH, 11q deletion and 17q gain identified with real-time PCR and DNA ploidy identified with flow cytometry. The correlation between presence of heterogeneity with clinical findings was investigated with the aim of investigating the effect of molecular heterogeneity in neuroblastoma on clinical risk classification.

MATERIALS AND METHODS:

Patient and samples

Our research received ethics committee permission and patient relatives signed voluntary consent forms.

The universe comprised 1300 fresh tumor tissue or formalin fixed paraffin embedded samples sent to our department for molecular investigation according to the TPOG 2009 NB protocol (19) from 2012-2020. Two samples taken from the same patient who had molecular investigation were included in this study in two groups. The metachronous group comprised all patients with samples taken from the same patient at different times at least one week apart. The synchronous group comprised randomized patients with sufficient amount of tissue for double sampling in samples taken from surgical material. Samples were chosen from differently colored macroscopic areas with microscopic imaging. For the synchronous group,

the first sample was taken from less differentiated dark-color areas (A sample), while the second sample was taken from well-differentiated light-color areas (B sample). The clinical data for 73 patients included in the study (37 double sample metachronous group, 34 double sample synchronous group) were recorded from the TPOG archive and patient information.

Molecular Investigations

DNA isolation

DNA isolation was performed using kit (Roche High Pure PCR Preparation Kit). Fresh tumor tissues were imprinted on a slide, stained with toluidine blue and investigated with a light microscope for tumor evaluation. Per sample, 3 mm diameter tissue was used. After mechanical disintegration of tissues, they were left in proteinase K and lysis buffer for 2 hours at 55 C. The DNA samples isolated with the spin column method according to manufacturer's instructions quality were assessed with Qubit in terms of quality.

Real Time PCR

DNA obtained from tumor tissues were assessed in terms of MYCN amplification (2p24), 1p36 LOH, 11q23 deletion and 17q25 gain with real-time PCR reactions. Identification of gains or losses in these regions were assessed using primer and enzyme mixtures containing labeled probes designed specific to these regions. For MCYN real-time PCR, the enzyme mixture containing 5'GTGCTCTCCAATTCTCGCCT-3' and 5'-GATGGCCTAGAGGAGGGCT-3' primer pair and the '5'FAM-CACTAAAGTTCCTTCCACCCTCTCCT-TAMRA-3' Taqman probe designed specific to the MYCN gene in the 2p24.3 region was used. To assess MYCN amplification, the NAGK (n-acetylglucosamine kinase) gene found in the 2p13.3 region of the same chromosome was taken as reference. For the NAGK gene, the enzyme mixture containing 5'-TGGGCAGACACATCGTAGCA-3' and 5'-CACCTTCACTCCCACCTCAAC-3' primer pair and '5'-VIC-TGTTGCCCGAGATTGACCCGGT-TAMRA-3' ' Taqman probe was used. For the GNB1 (guanine nucleotide binding protein (G protein)) gene found in the 1p36.33 region, the enzyme mixture with 5'-AGCCAGTGGCAAATGCATT-3' and 5'TCTCTGCAGCCCTACCATTGA-3' primer pair and '5'-FAMAGCAAATCAAGACATCATGTAAACGCTCA-BBQ(tamra)' TaqMan probe designed for this gene was used. For losses in this region, the NGFB (nerve growth factor (beta polypeptide)) gene found in the 1p13.1 region of the same chromosome was taken as reference. For the NGFB gene, the enzyme mixture containing 5'-

TTCTATCCTGGCCACACTGAG-3' and 5'- TTCTGACTTGCCCTCTCAGGT-3' primer pair with 5'-FAM(VIC)- TTG CCA AGG TCC TCC CTC TGC AGC T-BBQ(tamra) Taqman probe was used. For 11q23 deletion analysis, the enzyme mixture designed specific to the ARCN1 (archain 1) gene found in the 11a23.3 region containing 5'- ATCTGGAGGCAGCACAGCT -3' and 5'- TACACTGGATTATACCTGGCTGG-3' primer pair with '5'-FAM- CCATGATCACAGAGACCATCATTGAAA-BBQ(tamra)' Taqman probe was used. For deletion in this region, the MYBPC3 (myosin binding protein C cardiac) gene found in the 11p11.2 region of the same chromosome was taken as reference. For the MYBPC3 gene, the enzyme mixture containing 5'-TGGTGTACGAGATGCGCGTC-3' and 5'TCACCGATAGGCATGAAGGG-3' primer pair with '5'-FAM(VIC)- TCAACGCCATCGGCATGTCCAGG-BBQ(tamra)' Taqman probe was used. For 17q gain analysis, the enzyme mixture designed for the surviving gene found in the 17q25 region containing 5'-GGGCTGCCACGTCCAC-3' and 5'-GTCGTCATCTGGCTCCCA-3' primer pair with '5'-FAM-TTCATCCACTGCCCCACTGAGAACA-TAMRA-3' ' Taqman probe was used. Gains in this region were assessed by taking the TP53 gene located in the 17p13.1 region of the same chromosome as reference. For the TP53 gene, the enzyme mixture containing 5'TGTCCTTCCTGGAGCGATCT-3' and 5'-CAAACCCCTGGTTTAGCACTTC -3' primers with '5'-(FAM) Yakima yellow-CAGCCCCGGCTCCGCTAGA-TAMRA-3' ' Taqman probe was used. Control DNA was used normal DNA not containing these aberrations(custom standart DNA). Results were calculated as target/control proportional values and deltaCTs with presence or absence of aberrations assessed according to cut-off values. For MYCN amplification, 10 times positive amplification was assessed. For 1p36 LOH and 11q23 deletion <0.5 value was accepted as positive, while for 17q25 gain >1.3 value was taken as cut-off and results were recorded as positive or negative.

The transfer solution (containing tumor cells after tissue was removed) was centrifuged at 2000 rpm for 7 minutes, and tissue medium cells were obtained and suspended in freeze media (95% RPMI complete (88% RPMI+10% FBS+1% L-Glutamine+1% penicillin- streptomycin) +5% DMSO) for assessment of DNA index. These cells were stored at -20 °C until DNA index analysis. DNA index was identified with BD accuri flow cytometry using cell cycle kit. Flow cytometry analyzes light radiated at 564 and 606 nm by cells with routine stained by propidium iodide. The fluorescent histograms obtained are assessed for the presence of DNA aneuploidy using normal cells from peripheral blood mononuclear cells (PBMN). DNA index is obtained by dividing the relative DNA content mode in the abnormal

G0/G1 population by the relative DNA content in the normal G0/G1 population. Additionally, variation coefficients are given for each G0/G1 peak.

Findings were analyzed using SPSS 22.0. After descriptive statistics, cases were assessed for presence of heterogeneity with chi-square or Fisher exact test according to smallest groups and two-element parameters.

RESULTS:

In total, 71 double samples were obtained in this study from 71 cases. The metachronous group comprised 37 cases, while the synchronous group comprised 31 cases. The cases comprised 35 girls and 36 boys. The metachronous group comprised 3 low-risk cases, 6 moderate-risk cases and 15 high-risk cases, while the synchronous group comprised 10 low-risk cases, 2 moderate-risk cases and 8 high-risk cases. The clinical and molecular features of cases are summarized in Table 1.

Table 1: Distribution of metachronous and synchronous cases according to molecular heterogeneity percentages

	MYCN Heterogeneity	1pLOH Heterogeneity	11Q Heterogeneity	DEL 17Q Heterogeneity	GAIN DNA Heterogeneity	PLOIDY Heterogeneity
METACHRON	28.6% (10/35)	45.5% (15/33)	23.5% (8/34)	47.2% (17/36)	33% (3/9)	
SYNCHRON	20% (6/30)	44.4% (12/27)	44.8% (13/29)	42.3% (11/26)	50% (1/2)	

In cases, 24.6% had MYCN heterogeneity, 45.0% had 1pLOH heterogeneity, 33.3% had 11qdel heterogeneity and 45.2% had 17qGain heterogeneity. DNA ploidy was heterogeneous in 36.4% of cases. Of patients with clinical data, 58.5% (33/51) were metastatic and 32.7% (16/49) were relapse. For patients with survival information available, 67.3% (33/49) had disease-free survival, 8.5% had disease survival and 22.4% died. In total, 6 cases had risk difference between samples. Two of these 6 cases were diagnosed with Stage 4S at time of diagnosis, which was later corrected to stage 4. One case was refractory so moved from the moderate-risk poor histology group to high risk. Three cases had variations in staging due to heterogeneity. All these cases were negative for MYCN with staging variations due to heterogeneity observed in terms of 1pLOH, 11qdel and 17qGain. All cases with MYCN heterogeneity were in the high-risk group (Table 2).

Table 2: Clinical Properties of the cases

		Mean age Month	Sex M:n F: n	MycN amp	1p LOH	11q del	17q gain	Heterogeneity
Synchronous	Low risk n:	15.22	M:3 F:6	0/9 cases	4/9 cases	1/9 cases	4/9 cases	1/9 for MycN, 4/9 for 1p LOH, 4/9 for 11q Del, 3/8 for 17q Gain, 1/1 for DNA ploidy
	Intermediate risk n:	45.83	M:5 F:1	0/6 cases	3/6 cases	3/6 cases	2/5 cases	3/6 for MycN, 2/5 for 1p LOH, 1/3 for 11q Del, 1/2 for 17q Gain
	High risk n:	48.91	M:7 F:5	5/12 cases	3/11 cases	5/12 cases	8/12 cases	5/11 for MycN, 3/9 for 1p LOH, 6/11 for 11q Del, 5/11 for 17q Gain, 0/1 for DNA ploidy
Metachronous	Low risk n:	29.75	M:3 F:1	0/4 cases	0/4 cases	1/4 cases	2/4 cases	1/4 for 1pLOH 1/4 for 17q gain
	Intermediate risk n:	13.80	M:0 F:5	0/5 cases	3/5 cases	1/5 cases	2/5 cases	3/5 for 1p LOH, 1/5 for 11q Del, 2/5 for 17q Gain,
	High risk n:	45.66	M:14 F:7	5/21 cases	9/20 cases	5/21 cases	8/21 cases	8/21 for MycN, 9/20 for 1p LOH, 5/20 for 11q Del, 10/21 for 17q Gain, 3/5 for DNA ploidy

In our study, the case coded 18 had a unique situation, and so it is appropriate to present findings independently. The female patient aged 12 months and 1 week was assessed in the low-risk group due to being stage 2B at time of diagnosis but was later included in the refractory treatment group due to lack of response to treatment. The patient died at 30 months and 2 weeks of age (survival duration 18 months 1 week). Two samples were assessed with Shimada poor pathology. Samples sent to us were tru-cut (NB407) and 3-days later resection material (NB413). Samples were assessed in the synchronous group (this case played the main role in determining the week limit), with no differences found in NB407 and NB413 (MYCN: Negative (<5), 1pLOH: Positive, 11qdel: Negative, 17qGain: Negative). Later, a second sample was taken from NB413 for better compatibility with the synchronous group (NB413-B). This sample found MYCN positive (139 times), 11qdel negative, 17qGain negative and 1pLOH could not be studied. This patient was assessed in the low-risk group

according to TPOG-2009 NB protocol (19); however, the MYCN elevation in the third sample from the patient leads to consideration of different genetic structuring in this region.

The chi-square test showed no correlation between gender and heterogeneity, risk differences and metastasis frequency. There was no correlation shown for metachronous-synchronous groups and heterogeneity, risk differences and metastasis frequency with the chi-square test. Though in cases with risk difference there were no cases without MYCN heterogeneity, the Fisher Exact test found $p=0.190$.

DISCUSSION:

In this study, molecular investigation was performed in tumor tissue taken from two different areas or tissues (synchronous) prospectively at time of diagnosis or two different times to investigate heterogeneity in different samples. Investigating the correlation between presence of heterogeneity and clinical findings was used to examine the effect of molecular heterogeneity in neuroblastoma on clinical risk classification and notable heterogeneity was identified. Our study used PCR for molecular investigation instead of the FISH method used in the literature and heterogeneity was compared with RT-PCR findings. Though MYCN heterogeneous cases are known in neuroblastoma(17, 20, 21), studies about other genetic markers are limited. In our study, 1pLOH, 11qdel and 17qGain heterogeneity was observed with frequency above 40% and this heterogeneity may affect clinical decision-making.

In the literature, the percentage of neuroblastoma patients with hetMNA identified with the FISH method is above 40% (22). In our study, we used PCR method for heterogeneity identification instead of FISH. As a result, we think lower heterogeneity rates were observed.

In our study, the aim was to assess heterogeneity in neuroblastoma in terms of time. It was considered that this may be helpful in creating a different approach to cancer heterogeneity. Due to intratumoral sample selection in the synchronous group, it has pioneering features for assessment of hetMNC neuroblastoma(21) in Turkey. The main cause of samples sent from clinics being recollected and resent is sample insufficiency, which is the main limitation due to severe deficient data for dependent group assessment of patients included in our study.

Investigation of specific genes in chromosomal regions monitored with more specific genetic markers for heterogeneity in neuroblastoma may ensure more effective research about the effect of heterogeneity in neuroblastoma. In this way, an effective increase may be provided in clinical prediction and treatment planning for high-risk neuroblastoma cases.

In conclusion, we think it will be beneficial to perform molecular studies more than once on several tissues in neuroblastoma cases. Our findings support the view that it will be beneficial to perform molecular investigation by sampling from the tumor as much as possible in situations like lack of full response at the end of recurrence treatment or in different clinical periods in neuroblastoma(23-25). As studies of fluid biopsy or bone marrow aspiration increase, more clarity will be gained about whether these can take the place of tumor tissue.

Acknowledgement: This study was supported by the Turkish Pediatric Oncology Group and Dokuz Eylul University Scientific Research Committee, (Project No: 2019.KB.SAG.006).

REFERENCES:

1. Rubben A, Araujo A. Cancer heterogeneity: converting a limitation into a source of biologic information. *J Transl Med.* 2017;15(1):190.
2. Spranger S. Tumor Heterogeneity and Tumor Immunity: A Chicken-and-Egg Problem. *Trends Immunol.* 2016;37(6):349-51.
3. Mazor T, Pankov A, Song JS, Costello JF. Intratumoral Heterogeneity of the Epigenome. *Cancer Cell.* 2016;29(4):440-51.
4. Berbegall AP, Navarro S, Noguera R. Diagnostic implications of intrapatient genetic tumor heterogeneity. *Molecular & cellular oncology.* 2016;3(2):e1079671.
5. Jamal-Hanjani M, Quezada SA, Larkin J, Swanton C. Translational implications of tumor heterogeneity. *Clinical cancer research : an official journal of the American Association for Cancer Research.* 2015;21(6):1258-66.
6. McGranahan N, Swanton C. Biological and therapeutic impact of intratumor heterogeneity in cancer evolution. *Cancer Cell.* 2015;27(1):15-26.
7. Bozic I, Reiter JG, Allen B, Antal T, Chatterjee K, Shah P, et al. Evolutionary dynamics of cancer in response to targeted combination therapy. *eLife.* 2013;2:e00747.
8. Villamon E, Berbegall AP, Piqueras M, Tadeo I, Castel V, Djos A, et al. Genetic instability and intratumoral heterogeneity in neuroblastoma with MYCN amplification plus 11q deletion. *PLoS one.* 2013;8(1):e53740.
9. Ngan ES. Heterogeneity of neuroblastoma. *Oncoscience.* 2015;2(10):837-8.
10. Olgun N, Kansoy S, Aksoylar S, Cetingul N, Vergin C, Oniz H, et al. Experience of the Izmir Pediatric Oncology Group on Neuroblastoma: IPOG-NBL-92 Protocol. *Pediatr Hematol Oncol.* 2003;20(3):211-8.
11. Aydın GB, Kutluk MT, Yalçın B, Büyükpamukcu M, Kale G, Varan A, et al. Neuroblastoma in Turkish children: experience of a single center. *Journal of pediatric hematology/oncology.* 2009;31(7):471-80.
12. TPOG. TPOG NB 2009 PROTOKOL DEĞERLENDİRME ÇALIŞMA KİTABI 2015.
13. Gazitt Y, He YJ, Chang L, Koza S, Fisk D, Graham-Pole J. Expression of N-myc, c-myc, and MDR-1 proteins in newly established neuroblastoma cell lines: a study by immunofluorescence staining and flow cytometry. *Cancer research.* 1992;52(10):2957-65.
14. Lamant L, Pulford K, Bischof D, Morris SW, Mason DY, delsol G, et al. Expression of the ALK tyrosine kinase gene in neuroblastoma. *The American journal of pathology.* 2000;156(5):1711-21.
15. Lorenzana AN, Zielenska M, Thorner P, Gerrie B, Weitzman S, Squire J. Heterogeneity of MYCN amplification in a child with stroma-rich neuroblastoma (ganglioneuroblastoma). *Pediatric pathology & laboratory medicine : journal of the Society for Pediatric Pathology, affiliated with the International Paediatric Pathology Association.* 1997;17(6):875-83.
16. Theissen J, Boensch M, Spitz R, Betts D, Stegmaier S, Christiansen H, et al. Heterogeneity of the MYCN oncogene in neuroblastoma. *Clinical cancer research : an official journal of the American Association for Cancer Research.* 2009;15(6):2085-90.

17. Marrano P, Irwin MS, Thorner PS. Heterogeneity of MYCN amplification in neuroblastoma at diagnosis, treatment, relapse, and metastasis. *Genes, chromosomes & cancer*. 2017;56(1):28-41.
18. Tajiri T, Shono K, Tanaka S, Suita S. Evaluation of genetic heterogeneity in neuroblastoma. *Surgery*. 2002;131(1 Suppl):S283-7.
19. TPOG. TÜRK PEDİATRİK ONKOLOJİ GRUBU (TPOG) NÖROBLASTOM –2009 TEDAVİ PROTOKOLÜ “TPOG - NB – 2009” 2009.
20. Berbegall AP, Villamon E, Piqueras M, Tadeo I, Djos A, Ambros PF, et al. Comparative genetic study of intratumoral heterogenous MYCN amplified neuroblastoma versus aggressive genetic profile neuroblastic tumors. *Oncogene*. 2016;35(11):1423-32.
21. Berbegall AP, Bogen D, Pötschger U, Beiske K, Bown N, Combaret V, et al. Heterogeneous MYCN amplification in neuroblastoma: a SIOP Europe Neuroblastoma Study. *British journal of cancer*. 2018;118(11):1502-12.
22. Bogen D, Brunner C, Walder D, Ziegler A, Abbasi R, Ladenstein RL, et al. The genetic tumor background is an important determinant for heterogeneous MYCN-amplified neuroblastoma. *International journal of cancer*. 2016;139(1):153-63.
23. Turnquist C, Watson RA, Protheroe A, Verrill C, Sivakumar S. Tumor heterogeneity: does it matter? *Expert Rev Anticancer Ther*. 2019;19(10):857-67.
24. Bosman FT. Tumor Heterogeneity: Will It Change What Pathologists Do. *Pathobiology : journal of immunopathology, molecular and cellular biology*. 2018;85(1-2):18-22.
25. Watkins TBK, Schwarz RF. Phylogenetic Quantification of Intratumor Heterogeneity. *Cold Spring Harbor perspectives in medicine*. 2018;8(4).

“HEKAYƏ”, YOXSAN “HEKAYƏT”? “HİKAYE” VEYA “HİKAYET”?

Ayətəxan Ziyad (İsgəndərov)

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti. Elmi işçi.
<https://orcid.org/0000-0002-0034-6736>

ÖZET

Makale, özellikle son yirmi yılda basında olduğu kadar Kitle İletişim Araçlarında da asılsız yer edinen, ancak açıklığa kavuşturulması gereken "hikaye" ve "hikayet" kavramları tartışılır. “Hikaye”nin kurgu türlerinden biri olduğu, yazarın hayal gücü ve fantezisinin ürünü olan edebi ve sanatsal bir eser olduğu inandırıcı bir şekilde doğrulanmaktadır. Bu nedenle, bir ürünün reklamını yaparken ve ayrıca yaşayan bir kişinin hayatı veya çalışmasından bahsederken, "bu bizim hikayemiz" ifadesi doğru değildir, bu durumda "hikayet" kavramının kullanılması tavsiye edilir.

"Hikaye" kavramından yerel-yersiz kullanıldığı üzüntüyle belirtilmektedir. Örnek olarak yazarın “APB-24” TV ve Instagram ile ilgili açıklamaları bir örnek verilir. Ve bu tür durumların genel olarak radyo ve televizyona, basına, Instagram'a ve sosyal ağlara erişim bulmaması tavsiye edilir.

İsrar ediliyor ki, "Hikaye" kavramı, sanatsal hayal gücünün bir ürünüdür, yazarın hayal gücünün, yaşam gözlemleri sonucunda görüntüyü genelleştirdiği ve çevresinde olup bitenler hakkında yazdığı yaratıcı bir üründür.

Hikâyet terimi ise yazarın yaratıcı hayal gücünün ürünü olan bir sanat eseri değil, "olay", "macera", "kaza", veya "konuşmak", "anlatmak", "söylemek" anlamında kullanılan bir terim, Sanatsal düşüncenin süzgecinden geçirilmiş bir yaşam biçimi, insan yaşamının gerçek gerçeklere dayanan anlarının sanatsal yaratımda bir ifadesidir.

Anahtar kelimeler: hikaye, sanat eseri, hakkında konuşmak.

“STORY” OR “STORY” (“talk about”)?

ABSTRACT

The article discusses the concepts of "story" and "story", which have been unfounded in the mass media as well as in the press in the last two decades, but need to be clarified. It is convincingly affirmed that the “story” is one of the genres of fiction, a literary and artistic work that is the product of the author's imagination and fantasy. Therefore, when advertising a product, as well as talking about the life or work of a living person, the phrase "this is our story" is not correct, in which case it is recommended to use the concept of "story".

It is sadly stated that the concept of "story" is used locally and inappropriately. As an example, the author's comments on “APB-24” TV and Instagram are given as an example. And it is advisable that such situations do not find access to radio and television, the press, Instagram and social networks in general.

It is insisted that the concept of "Story" is a product of artistic imagination, a creative product of the author's imagination, in which he generalizes the image as a result of life observations and writes about what is happening around him.

The term story, on the other hand, is not a work of art that is the product of the author's creative imagination, but a term used in the sense of "event", "adventure", "accident", or "talking", "telling", "telling", a way of life filtered by artistic thought. is an expression in artistic creation of real factual moments of human life.

Keywords: story, work of art, talk about.

GİRİŞ

Məqalədə xüsusilə son iki onillikdə mətbuatda, eləcə də KİV-də əsassız olaraq özünə çox qəribə tərzdə yer tapmış, ancaq müəyyən məqamlarda heç də yerində işlədilməyən “hekayə” anlayışından bəhs olunur.

Diqqətə çatdırılır ki, hekayə - bədii ədəbiyyatın janrlarından biri, yazıçı fantaziyasının ərsəyə gətirdiyi ədəbi-bədii əsərdir. Başqa sözlə, bədii təxəyyülün məhsulu olub yazıçının həyatı müşahidələri nəticəsində ümumiləşdirdiyi obraz və onun ətrafında baş verənlərin qələmə alındığı yaradıcılıq məhsuludur.

Fikrin təsdiqi üçün “APB-24” TV-də və İnstagramda yayımlanmış video-lentlərdə səslənən (və yazılan) cümlələr diqqətə çatdırılır. Qeyd olunur ki, hər hansı məhsulun reklamında, eləcə də canlı insanın əmək fəaliyyətindən bəhs olunduğu halda, fikrin “bu bizim hekayəmizdir” tərzində ifadəsi yolverilməzdir.

Tövsiyə olunur ki, belə olan halda “hekayət” anlayışından bəhrələnmək məqsədəuyğundur. O üzdən ki, hekayət hər hansı bədii əsər, ədəbi janr deyil, “hər hansı əhvalatı danışmaq”, “sərgüzəşti söyləmək”, “hekayəçi”, “hekayəçilik (peşə)” anlamlarında işlədilən istilahdır. Hər hansı hadisənin, kimə isə məxsus ömür yolunun bədii təfəkkürün süzgəcindən keçirilərək təqdim olunmuş şəkli, insan həyatının real faktlara əsaslanan anlarının bədii yaradıcılıqda ifadəsi, olanların-olmuşların bədii formada (*istər yazılı olsun, istər şifahi*) nəqlidir.

ARAŞDIRMA

2015-ci ilin yaz ayları idi. Sidq ürəklə özümə doğmalaşdırdığım uşaq ədəbiyyatı bilicisi Füzuli Əsgərli yeni kitabının signal nüsxəsini nəzərdən keçirirdi. Kitab belə adlanırdı: “Bir alim ömrünün hekayəsi”. Soruşdum: “Uşaqlar üçün hekayələr toplundu?”.

“Yox, öz yaradıcılığım ilə əlaqəli kitabdı”.

Nə sənə-nə mənə, qələm götürüb kitabın üz qabığında redəktə işi apardım (hərdən mənə belə qəfil gedişlər olur): “Bir alim ömrünün hekayəti”.

Fikrimi əsaslandırmağa çalışsam da, əvvəl-əvvəl razılaşmadı, hətta mübahisəyə də girişdi. Sonda barışdırıcı mövqeni mən tutdum: “Eybi yoxdu, kim irad tutsa, töhməti yönəldərsən mənə üstümə”.

Və kitab bu adla da nəşr olundu.

Bu gün mənə kitab rəfimdə Füzuli müəllimin “Bir alim ömrünün hekayəti” adlı bu yadigarı da qorunur. Həm də öz imzası ilə, “xoş arzularla” ürək sözü ilə. Kitabın titullu səhifəsində yazılıb: “Bu kitabda tanınmış ədəbiyyatşünas-tənqidçi, uşaq ədəbiyyatı tədqiqatçısı,

tərcüməçi, filologiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent Füzuli Əsgərlinn elmi-nəzəri monoqrafiyaları, bədii tərcümə yaradıcılığı haqqında yazılan məqalələr və 70 illik yubileyi ilə bağlı səmimi ürək sözləri toplanmışdır”.

Sizcə bu məzmununda kitab “hekayə” adlandırılıla bilərdimi?..

...Bəzən belə də olur ki. söz sahibi fikrini ifadə etmək üçün lazımi istilahi tapa bilmir və necə deyərlər, “çulunu sudan çıxartmaq üçün” “hekayə” istilahından bəhrələnilir. Məsələn, ARB dedi: “Hər birimizin öz hekayəsi və [nəyi isə (deyilən ifadəni unutmuşam)] var” [ARB TV. 17.09.2021]

Fikrinizcə, burada “hekayəsi” istilahi hansı mənani ifadə edir?

Sizi bilmirəm, şəxsən mən hər hansı mənani yaraşdıra bilmədim.

...Hətta iş o yerə çatıb ki, poeziyadan təsəvvürü olmayan...

Senzuranın götürülməsi – “azad sözə meydan verilməsi” deməkdir, daha “ağzına, ağına gələni yazıb tamaşaçıya, dinləyiciyə, oxucuya zorən həzm etdir” demək deyil.

Təəssüf ki adi söz düzümlüyünə layiqliyi yetməyən kəlmələri yanaşı düzüb, ona “şeir” adı qoyanlar var, Yazan yazmışdı, cəhənnəm, hətta bəstəçi də özünə hörmət qoymayıb bu kəlmələrə musiqi yazıb (*etiraf edim ki, musiqi həqiqətən gözəldir*). Bu da cəhənnəm. Bu cütlüyün bu eybindən onların özündən və bir-iki tanıdıqlarından savayı kimsə xəbər olmayacaqdı. Nəğməni axı müstəviyə çıxaran, kobud desəm, bu kəlmələri aləmə faş edən var, hansı ki, adına “müğənni” deyirlər. Mənə ağır gələni o oldu ki, 10 yaşından tanıdığım, “Ahu kimi” xalq mahnısı ilə Dövlət Radiosunun “Nəğməli-sözlü gənclik” verilişində səhnə həyatına debüt edən, sonrakı addım-addım uğurlarından qürurlandığım Gülay Zeynalı (Qədirova) bu sözləri nəğmə mətni olaraq qəbul edib xalqa niyə təqdim edirdi?! Cəhd göstərsəm də, adını öyrənə bilmədiyim video-lenti 2021-ci ilin 18 sentyabrında instaqramdan dinləmişəm.

Həmin nəğmənin instaqramda səslənən hissəsinin mətni mühakimənizdə. Diqqəti “hekayə” istilahına yönəltməni xahiş edirəm:

Çıx gəl, qovuşacaq hamı,
Bu gündən barışacaq hamı,
Bizdən danışacaq hamı.
Dil-dişə düşə şayiələr.
Gör bir nə zəmanədir,
Aşiq dəli-divanədir,
Səndən mənə nişanədir,
Belə yaranır **hekayələr**.
Vurulub ürəyim bu gözəlliyə.
Hara baxıramsa, ordan səni görürəm.
Xəyalın gözümün önünə keçib dayanır (b)
Sənə toxunum deyə,
Yadına yaxınam deyə.

Sizcə, burada “hekayə” nə deməkdir?

... “2021-ci ilin avqustunda elə bir ünvanda oldum ki, orada ARB kanallarından savayı heç bir TV göstərmirdi. 10 günüm “ARB-24”-ü izləməkdə və DVD-nin köməyi ilə filmlərə baxmaqda keçdi.

“ARB-24” dedi: **“Bu, bizim hekayəmizdi. Bizim böyük hekayəmiz kiçik kəşflərdən başladı.** Təbii məhsullarımızla Azərbaycanımız üçün 23 ildir fəaliyyətdəyik...”. Və s. (24.08.2021-ci il, saat 07:54).

Qəribədir, “ARB-24” hansı isə məhsulun reklamını edir və özünün təqdimat tərzini “hekayə” adlandırır.

“Hekayə” ifadəsi, təəssüf ki, şifahi və ədəbi dilimiz üçün daim nümunə olan AzTV-də və digər TV aparıcılarının da dilində (*“Rezonans” verilişində də, hörmətli Zaur Baxşəliyevin nitqində də bu ifadə ilə qarşılaşmışıq*), həmçinin instaqramda da işlənmişdir.

İnstaqramda qadının restoranda stol arxasında əyləşən saçları ağarmış kişinin görüşünə gəldiyi görüntülənir. Kövrək baxışlarla baxışlırlar. Video-lentin üzərində bu kəlmələr yazılıb: **“50 yıllık aşk hikayesi”**.

...Başqa bir instaqram lentində jurnalistlə müsahibinin dialoqu görüntülənir:

Müsahib: - **Her kesin bir hikayesi var.**

Jurnalistin müdaxiləsi: - Kimse kimsenin şurasını bilmiyor.

Müsahib: - Üzümüz gülüyor. Amma içeride ne oldu, bir yuxarıda ki, bir kendimiz biliyor. [İnstaqram. 28.08.2021-ci il, saat 22:35].

Yaxud, “500 manata evini satıb əlil arabası ilə **küçələrdə gecələyən qadının hekayəsi** – qadını gecəyarısı küçəyə atıblar” [İnstaqram.04.09.2021-ci il];

Və yaxud, “Express.xeberler” yazdı: **“Bir xoşbəxt ailənin acı hekayəsi...”**. Məqalədə Peyman Sadıqovun ailəsində baş verənlərdən bəhs olunur [İnstaqram. 04.09.2021-ci il];

“11 yaşında narkotikin qurbanına çevrilən qızın dəhşətli həyat hekayəsi” (“Express.xeberler” 22h. İnstaqram, 21.09.2021).

Sizcə, bu kimi məqamlar üçün əslində hansı istilahın işlədilməsi məqsədəuyğun olardı: “hekayə”, yoxsa “hekayət”?

Ədəbiyyatşünas Rafiq Yusifov yazır ki, “hekayə - epik əsərin ən çevik, geniş yayılan janrlarındandır. Mir Cəlalin sözləri ilə desək: “Şifahi xalq ədəbiyyatında nağıl nədirsə, yazılı ədəbiyyatda da hekayə odur” [3. s.193]. “Rus ədəbiyyatında “рассказ”, italyanlarda “novella” deyilən bu janr əsasən realist bir əsərdir. Hekayə xırda şəkilli epik əsərlərin əsas janrıdır. Hekayədə səciyyəvi, ibrətli, ictimai mənası olan həyatı bir əhvalat, bir, ya iki qəhrəman götürülür, məhdud bir zaman, məkan daxilində yığcam, bitkin, realist bədii təsvir verilir”, - yazırlar Mir Cəlal ilə Pənah Xəlilov [2. s.143].

“Hekayədə əhvalatın geniş təsvirinə ehtiyac duyulmur, obrazların sayı elə də çox olmur, yazıçı, əsasən, bir surətin həyat və taleyindən, konkret bir hadisədən danışır” [4] və [5].

“Hekayət” termininə isə, internet resurslarında hər hansı bədii əsər növü deyil, “əhvalat”, “sərgüzəşt”, “qəziyyə”, yaxud “danışmaq”, “nəql etmək”, “söyləmək” anlamlarında işlədilən istilah kimi izahat verilir [6], [7] və [8]. Ağamusa Axundova isə, “hekayət” - “əhvalat”, “sərgüzəşt”, “hekayəçi”, “hekayəçilik (peşə)” mənalarını daşıyır [1. s.124].

Məsələn,

Mən çəlik ürəkli bir yeni gəncəm,
Dildən-dilə düşmüş hekayətim var

(Mikayıl Müşfiq).

“Qüdrət Şirmayının hekayətini dinləyəndə gülməkdən özünü güclə saxlayırdı” (Mehdi Hüseyn).

Hekayət etmək - “danışmaq”, “nəql etmək”, “söyləmək”, “hekayəçi”, “hekayəçilik (peşə)” anlamlarında işlədlən istilahlara nümunələr:

Qəmli mazisini hekayət edər;
Taleyindən bütün şikayət edər.

(Abbas Səhhət).

Nə çəkmişə aylar, illər uzununu,
Birər-birər eyləyirdi hekayət.

(Mikayıl Müşfiq).

NƏTİCƏ

Fikrimizcə (ədəbiyyat *bilicilərinin mülahizələrindən də bu, belə görünür*), hekayə - bədii təxəyyülün məhsulu olub yazıçı fantaziyasının həyati müşahidələr nəticəsində ümumiləşdirdiyi obraz və onun ətrafında baş verənlərin qələmə alındığı yaradıcılıq məhsuludur.

Hekayədən fərqli olaraq isə **hekayət - yazıçının yaradıcı təxəyyülünün məhsulu olan bədii əsər, ədəbi janr deyil, hər hansı hadisənin, kimə isə məxsus ömür yolunun bədii təfəkkürün süzgəcindən keçirilərək təqdim olunmuş şəkli, insan həyatının real faktlara əsaslanan anlarının bədii yaradıcılıqda ifadəsi, olanların-olmuşların bədii formada (istər yazılı olsun, istər şifahi) nəqlidir.**

TƏKLİF

Azərbaycan Dövlət Universitetinin (indiki BDU-nun) Jurnalistika fakültəsinin 1975-ci il məzunlarındanam (1969-1975). Bizim zamanımızda jurnalistikanın janrları sırasında “hekayət” adında janr yox idi. İndi də belədirsə... Mənə elə gəlir ki, **“hekayət”i jurnalistikanın janrları sırasında görmək yanlış mövqe olmazdı.**

NƏTİCƏ`dən sonra

nəticə

“Həftə içi” qəzetində qarşılaşdığım “Səma Muqanna – yeni günəş” məqaləsi mənə fərəh dolu duyğular yaşatdı... Bu məqam üçün “nəhayət” istilahını işlətməyə bilmirəm. Nəhayət ki, mənim arzuladığım anlayışı öz yerində-məzmununda işlədən tapılmışdı, Özü də kim? Yaradıcılığına və şəxsiyyətinə xüsusi rəğbət bəslədiyim söz sahibi Zaur Ustac.

“Uğurlu yol” qismində qələmə alınmış məqalədən həmin məqam: **“Səmanın qələmindən çıxmış bir az mistik, sevgi dolu hekayətlər oxucunu ovsunlayır”** [“Həftə içi” qəzeti, 09-15 sentyabr 2021-ci il].

Açar sözlər: hekayə, bədii əsər, hekayət, nəql etmək.

İstifadə olunan ədəbiyyat

1. Axundov Ağamusa. Azərbaycan dilinin izahlı lüğəti. Bircildlik. Bakı-“Elm”-2005, 452 səh. İSNB 5-8066-1728-9.
2. Mir Cəlil, Xəlilov P. “Ədəbiyyatşünaslığın əsasları”. Bakı-“Maarif”- 1972, 296 səh.
3. Yusifovlu Rafiq. Ədəbiyyatşünaslığın əsasları. Bakı-ADPU-2009, 288 səh.

İnternet resursları

4. https://www.azerbaijans.com/content_583_az.html
5. <https://az.wikipedia.org/wiki/Hekay%C9%99>
6. <https://nedir.az/hekay%C9%99t-sozunun-menasi>
7. <https://wikiapp.org/az/luget/izahli-luget/hekay%C9%99t-sozunun-menasi-nedir>
8. <https://portal.azertag.az/az/node/16848>

COVID-19 PANDEMİSİNİN KADINLARIN PSİKOLOJİK SAĞLAMLIK DÜZEYİNE ETKİSİ THE RESILIENCE LEVELS OF WOMEN IN THE COVID-19 PANDEMIC

Ebe, Dilek Nur UZUN

Kto Karatay Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Yüksekokulu, Ebelik Bölümü
ORCID NO: 0000-0003-1379-8317

Ebe, Selime ÇARMAN

Kto Karatay Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Yüksekokulu, Ebelik Bölümü
ORCID NO: 0000-0002-5294-7103

Arş. Gör. Şerife İrem DÖNER

Kto Karatay Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Yüksekokulu, Ebelik Bölümü
ORCID NO: 0000-0002-0052-4133

Dr. Öğr. Üyesi Hediye KARAKOÇ

Kto Karatay Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Yüksekokulu, Ebelik Bölümü
ORCID NO: 0000-0002-1475-4802

ÖZET

Pandemiler, aniden ve hızlı bir şekilde, geniş kitlelerde hastalık ve ölüme sebep olmaları gerekçesiyle insan yaşamını ciddi boyutta tehdit etmektedir. Pandemi süreci fizyolojik, psikolojik ve sosyal açıdan pek çok olumsuzluğa neden olmuştur. Sosyal izolasyon, sağlık hizmetlerine ulaşamama, ekonomik sıkıntılar gibi pek çok sorunu beraberinde getirerek insanların sağlık durumlarını olumsuz etkilemektedir. Dünya Sağlık Örgütü, pandemi nedeniyle kadın sağlığının erkek sağlığına göre daha olumsuz etkilendiğini vurgulamaktadır. Kadınların sağlığı sadece bireysel anlamda değil, aynı zamanda toplum sağlığına yön vermesi bakımından önemlidir. COVID-19 pandemisi fizyolojik ve sosyal sorunların yanı sıra kadınları psikolojik açıdan da fazlasıyla olumsuz şekilde etkilemiştir. Bu nedenle pandemi sürecinde kadın sağlığının spesifik olarak ele alınması gerekmektedir. Evde iş yükünün artması, sokağa çıkma yasağı, ekonomik sıkıntılar, cinsel sağlık ve üreme sağlığı, gebelik, doğum ve doğum sonu hizmet alımında aksaklıklar, hastalığa yakalanma korkusu gibi pek çok faktör stres, kaygı gibi durumlara yol açarak kadınların psikolojik sağlık düzeylerini olumsuz etkilemiştir. Çalışma sonuçları incelendiğinde; kadınların psikolojik sağlık düzeyinin düşük olduğu, anksiyete, kaygı, korku ve stres gibi duyguları erkeklere oranla daha fazla yaşadıkları belirlenmiştir. Kadınların sağlığı sadece bireysel anlamda değil, aynı zamanda toplum sağlığına yön vermesi bakımından önemlidir. Bu nedenle kadınların pandemiden yüksek düzeyde etkilendikleri gözlenmekle birlikte, sağlık durumlarının değerlendirilmesine, yaşanan sorunların ileri yaşamlarına yansımalarının incelenmesine ve iyileştirilmesine yönelik çalışmalara ihtiyaç olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: COVID-19, Pandemi, Kadın, Kadın Sağlığı, Psikolojik Sağlık

ABSTRACT

Pandemics seriously threaten human life on the grounds that they suddenly and rapidly cause disease and death in large masses. The pandemic process has caused many negativities in terms of physiological, psychological and social aspects. It negatively affects the health status of people by bringing along many problems such as social isolation, inability to access health services, and economic problems. The World Health Organization emphasizes that women's health is affected more negatively than men's health due to the pandemic. Women's health is important not only in an individual sense, but also in terms of directing public health. The COVID-19 pandemic has negatively affected women psychologically as well as physiological and social problems. For this reason, women's health should be specifically addressed during the pandemic process. Many factors such as increased workload at home, curfew, economic problems, sexual and reproductive health, problems in pregnancy, birth and postpartum services, fear of getting sick, caused stress and anxiety, negatively affecting women's resilience levels. When the results of the study are examined; It has been determined that the psychological resilience level of women is low and they experience emotions such as anxiety, anxiety, fear and stress more than men. Women's health is important not only in an individual sense, but also in terms of directing public health. For this reason, although it is observed that women are affected by the pandemic at a high level, it has been determined that there is a need for studies to evaluate their health status, to examine and improve the reflections of the problems experienced in their later lives.

Keywords: COVID-19, Pandemic, Woman, Women's Health, Psychological Resilience

Giriş

Çin'in Wuhan şehrinde, Aralık 2019 yılında ortaya çıkan virüsün (Zhao et al., 2020) bütün dünyada hızlı bir biçimde yayılması, ciddi mortaliteye sebep olması Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)'nün 30 Ocak 2020 tarihinde acil durum ilan etmesine neden olmuştur (WHO, 2020). Yeni koronavirüs (COVID-19) veya şiddetli akut solunum sendromu (SARSCoV-2) olarak tanımlanan virüs ile ilgili Türkiye'de ilk vaka mart ayında ortaya çıkmış, enfekte birey sayısı gün geçtikçe artış göstermiştir (Türkiye Sağlık Bakanlığı, 2020).

COVID-19 Pandemisinin Kadınlar Üzerindeki Etkisine Kısa Bir Bakış

Pandemiler, aniden ve hızlı bir şekilde, geniş kitlelerde hastalık ve ölüme sebep olmaları gerekçesiyle insan yaşamını ciddi boyutta tehdit etmektedir (Koç ve Yeniçeri, 2021). Enfeksiyonun neden olduğu morbidite / mortalite tehlikesi ve sosyoekonomik kriz, ülkelerin sınırlarının kapanması da dahil olmak üzere pek çok soruna neden olmuştur (Dashraath et al., 2020). Özellikle yüksek riskli popülasyonlarda bu negatif etkiler daha yoğun yaşanmıştır (Eghbali et al., 2020). Bu yüksek riskli popülasyon gruplarının başında kadınlar gelmektedir. Çünkü pandemi, toplumsal cinsiyet ayrımcılığının engellenmesine yönelik son zamanlarda ele alınan kazanımların kaybedilmesine ve cinsiyetler arası eşitsizliğin artmasına neden olabilecek birçok sorunun ortaya çıkmasına neden olmuştur (Evcili ve Demirel, 2020). Dünya Sağlık Örgütü, pandemi nedeniyle kadın sağlığının erkek sağlığına göre daha olumsuz etkilendiğini vurgulamaktadır (WHO, 2020). Karantina ve sosyal izolasyon önlemleriyle birlikte kadınların karşılaştığı ekonomik ve sosyal problemler giderek artmış, sağlık bakım ihtiyaçlarını karşılamada ve kaynakların kullanılmasında zorluklar yaşanmıştır. Evde zaman

geçirmenin gerektirdiği sorumluluklar ve aile üyelerinin ihtiyaçlarını karşılama çabaları, özellikle ruhsal sağlık sorunları açısından kadınları riskli hale getirmiştir. Ayrıca kadınlar, hizmetlerin sınırlı olduğu acil durumlarda başta sağlık ihtiyaçları olmak üzere desteğe ulaşamama sorunu yaşamıştır (WHO, 2020; Evcilli ve Demirel, 2020).

Pandemi Sürecinin Kadınlar Üzerindeki Fiziksel Etkileri

Pandemi sürecinde okulların tatil olması, evden çalışma düzeninin kurulması ve sosyal izolasyon kuralları beraberinde kadınlara fazladan sorumluluklar getirmiştir. Okulların tatil olması ile birlikte çocukların evlerde kalma süresi ve gereksinimleri artmıştır. Ülkemizde çoğunlukla çocuğa bakım görevinin kadın mesuliyetinde olması, pandemi koşullarında çocuğu olan kadınların idari izinli sayılması, erkeklerin ise genellikle iş yaşamına devam etmesi sonucu kadının sorumlulukların, stres faktörlerinin artmasına ve dolayısıyla fizyolojik-hormonal değişikliklere neden olmuştur (Ünal ve ark., 2021).

Üreme ve doğum kontrolü yöntemlerine ulaşmak temel bir insan hakkıdır (Sharma ve ark., 2020). Sokağa çıkma yasağının olması ve işletmelerin kapanması ile kadınların düzenli doğum kontrol yöntemlerine ulaşımı zorlaşmış, dolayısıyla acil kontrasepsiyon yöntemlerine ulaşamamaları nedeniyle istenmeyen gebelikler meydana gelmiştir (Gausman and Langer, 2020). Cinsel sağlık ve üreme sağlığı hizmetleri, gebelik, doğum ve doğum sonu izlem, bakım ve danışmanlığa yönelik aksaklıklar yaşanmıştır. Yaşanılan aksaklıkların önümüzdeki yıllarda cinsel yolla bulaşan hastalıklar, istenmeyen gebelikler, uygun olmayan yerlerde yapılan kürtajlar, gebelik, doğum ve postpartum döneme ilişkin artan komplikasyonlar şeklinde baş gösterebileceği öngörülmektedir (Hall et al., 2020).

Pandemi Sürecinin Kadınlar Üzerindeki Sosyal Etkileri

Pandemi nedeniyle ortaya çıkan ekonomik ve sosyal kapanma koşulları, insanlar arasında teması en aza indirmek için ortaya çıkan sosyal mesafe, karantina, seyahat ve spor faaliyetlerinin kısıtlanması veya faaliyetlere ara verilmesi gibi uygulamalar sonucunda sosyal etkileşimler önemli derecede sınırlanmıştır (Iyer et al., 2020). Pandemi sürecinde tüm dünyada işsizlik önemli bir problem haline gelmiştir. İşten çıkarılma, her iki cinsiyet için geçerli olsa da kadın ve erkek arasında ekonomik eşitsizliğin artmasına neden olmuştur (Koç ve Yeniçeri, 2021). Ekonomik olarak oluşan bu durum doğrudan kadınların sosyal faaliyetlerini etkileyerek ekonomik alandaki gelişmelerini de olumsuz etkilemektedir (Şimşek, 2011).

COVID-19 pandemisi, Çin, Birleşik Krallık, Amerika Birleşik Devletleri, Fransa, Kıbrıs, Arjantin ve Singapur gibi ülkelerden bildirildiği üzere kadına yönelik şiddet vakalarında artışa neden olmuştur. Kadınlara ve kız çocuklarına yönelik şiddet bir insan hakları ihlali olup sağlıkla ilgili acil durumlar ve salgın hastalıklar sırasında büyük bir tehdit olmaya devam etmektedir (Sharma et al., 2020).

Pandemi Sürecinin Kadınlar Üzerindeki Psikolojik Etkileri

COVID-19 pandemisi ve karantina, anksiyete bozukluklarını tetiklemiş ve mevcut bozuklukların alevlenmesine neden olmuştur (Sediri et al., 2020). Pandemi sürecinde evlerde geçirilen zamanın artması, sosyal izolasyon, işten çıkarılmaya bağlı ekonomik sıkıntılar, hastalığa yakalanma korkusu gibi durumlar psikolojik sorunları da beraberinde getirmiştir (Ahmed et al., 2020). Özellikle sağlık çalışanı olarak görev alan kadınlarda tedavi ve bakımla yakından ilgilenmeleri, hastalardan ve ekip arkadaşlarından virüs bulaşma korkusu yaşamaları, ailelerinden izole yaşamlarına devam etmeleri, yeterli sosyal destek alamamaları ve iş yerinde yaşanan olumsuz durumlar çalışanlarda stres ve korku oluşmasına neden olmuştur (Lai et al., 2020). Yaşanılan stres ve korku kadınların psikolojik sağlığını olumsuz etkilemiştir.

COVID-19 Pandemisinin Kadınların Psikolojik Sağlık Düzeyleri Üzerine Etkisi

Kadınların sağlığı sadece bireysel anlamda değil, aynı zamanda toplum sağlığına yön vermesi bakımından önemlidir (İlçioğlu ve ark., 2017). COVID-19 pandemisi fizyolojik ve sosyal sorunların yanı sıra kadınları psikolojik açıdan da fazlasıyla olumsuz şekilde etkilemiştir. Bu nedenle pandemi sürecinde kadın sağlığının spesifik olarak ele alınması gerekmektedir. Anksiyete, depresyon, kaygı ve psikolojik sağlık düzeyleri bireylerin ruhsal durumunun değerlendirilmesinde büyük öneme sahiptir. Göksu ve ark., (2020) pandemi sürecinde bireylerin kaygı ve anksiyete seviyelerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, kadınların anksiyete ve kaygı seviyelerinin daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Artan ve ark., (2020) COVID-19 pandemisinde bireylerin kaygı ve anksiyete seviyeleri ile psikolojik sağlık düzeyleri arasındaki ilişkiyi saptamak amacıyla yaptıkları çalışmada kaygı ve anksiyete seviyesi arttıkça, psikolojik sağlık düzeyinin azaldığı belirlenmiştir. Özellikle psikolojik sağlık düzeyleri düşük bireylerde, pandemi sürecinde anksiyete ve kaygı seviyelerinin önemli ölçüde yüksek olduğu saptanmıştır. Riehm ve ark., (2021)'nin Amerika'da psikolojik sağlık düzeyi ve mental sıkıntı düzeyi arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yaptıkları çalışmanın sonucuna göre erkeklerde, siyah ve yaşlı yetişkinlerde psikolojik sağlık düzeyi yüksek bulunmuştur. Benzer şekilde Karaşar ve Çanlı'nın (2020) Türkiye'de pandemi sırasında depresyon ve psikolojik sağlık düzeyini inceledikleri çalışmada, erkek katılımcıların psikolojik sağlık puan ortalamasının, kadın katılımcılara göre anlamlı olarak yüksek olduğunu belirtmiştir. Ouanes ve ark., (2021)'nin Katar'da karantinadaki yaşlılar üzerinde yaptığı çalışmada, kadınlarda daha düşük düzeyde dayanıklılık, daha yüksek düzeyde kaygı, stres görüldüğünü saptamıştır.

COVID-19'un kadınların psikolojik sağlıklarına etkisine yönelik çalışmalar sınırlı olmakla birlikte Çölgeçen ve Çölgeçen (2020) kadınların kaygı düzeylerinin yüksek olduğunu; Erdoğan ve ark., (2020) kadınların anksiyete seviyelerinin önemli ölçüde yüksek olduğunu; Yazıcı Çelebi (2020) kadınların yüksek oranda uyku problemi yaşadığını belirlemiştir.

Sonuç

Pandemi sürecinde kadın sağlığının spesifik olarak ele alınması gerekmektedir. Pandemi süreci fizyolojik, psikolojik ve sosyal açıdan pek çok olumsuzluğa neden olmuştur. Evde iş yükünün artması, sokağa çıkma yasağı, ekonomik sıkıntılar, cinsel sağlık ve üreme sağlığı, gebelik, doğum ve doğum sonu hizmet alımında aksaklıklar, hastalığa yakalanma korkusu gibi pek çok faktör stres, kaygı gibi durumlara yol açarak kadınların psikolojik sağlık düzeylerini olumsuz etkilemiştir. Çalışma sonuçları incelendiğinde; kadınların psikolojik sağlık düzeyinin düşük olduğu, anksiyete, kaygı, korku ve stres gibi duyguları erkeklere oranla daha fazla yaşadıkları belirlenmiştir. Literatürde bulunan çalışmalar doğrultusunda kadınların pandemiden yüksek düzeyde etkilendikleri gözlenmekle birlikte, kadınların sağlık durumlarının değerlendirilmesine ve ileri yaşama yansımalarının derinlemesine incelenmesine yönelik çalışmalara ihtiyaç olduğu belirlenmiştir.

Kaynaklar

- Ahmed, M. Z., Ahmed, O., Aibao, Z., Hanbin, S., Siyu, L., & Ahmad, A. (2020). Epidemic of COVID-19 in China and associated psychological problems. *Asian Journal of Psychiatry*, 51, 102092. doi:10.1016/j.ajp.2020.102092
- Artan, T., Atak, I., Karaman, M., & Cebeci, F. (2020). Koronavirüs (COVID-19) salgınında sosyodemografik özellikler, psikolojik sağlamlık ve kaygı düzeyleri arasındaki ilişki. *Electronic Turkish Studies*, 15(6),79-94.
- Bayar, B. D., Can, S. Y., Erten, M., & Ekmen, M. (2020). COVID-19 pandemi sürecinde üniversite öğrencilerinin depresyon ve stres düzeylerinin belirlenmesi. *Paramedik ve Acil Sağlık Hizmetleri Dergisi*, 2(1), 12-25.
- Çelebi, G. Y. (2020). COVID-19 salgınına ilişkin tepkilerin psikolojik sağlamlık açısından incelenmesi. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, (8), 471-483
- Çölgeçen, Y., Çölgeçen, H. (2020). COVID-19 pandemisine bağlı yaşanan kaygı düzeylerinin değerlendirilmesi: Türkiye örneği. *Electronic Turkish Studies*, 15(4),261-275.
- Dashraath, P., Wong, J. L. J., Lim, M. X. K., Lim, L. M., Li, S., Biswas, A.,...& Su, L. L. (2020). Coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic and pregnancy. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 222(6), 521-531.
- Eghbali, M., Negarandeh, R., & Froutan, R. (2020). COVID-19 epidemic: Hospital-level response. *Nursing Practice Today*, 7(2), 81-83.
- Evcili, F., Demirel, G. (2020). COVID-19 pandemisi'nin kadın sağlığına etkileri ve öneriler üzerine bir değerlendirme... *Türk Fen ve Sağlık Dergisi*, 1(2), 1-2.
- Erdoğdu Y., Koçoğlu F., Sevim C. (2020). COVID-19 pandemisi sürecinde anksiyete ile umutsuzluk düzeylerinin psikolojiksosyal ve demografik değişkenlere göre incelenmesi. *Klinik Psikiyatri Dergisi*, 23, 24-37.
- Gausman, J., Langer, A. (2020). Sex and gender disparities in the COVID-19 pandemic. *Journal of Womens Health*, 29(4), 465-466. doi:10.1089/jwh.2020.8472.
- Göksu, Ö., Kumcağız, H. (2020). COVID-19 salgınında bireylerde algılanan stres düzeyi ve kaygı düzeyleri. *Electronic Turkish Studies*, 15(4), 463-479.
- Hall, K. S., Samari, G., Garbers, S., Casey, S. E., Diallo, D. D., Orcutt, M., . . . & McGovern, T. (2020). Centring sexual and reproductive health and justice in the global COVID-19 response. *The Lancet*, 395(10231), 1175-1177.
- Iyer, M., Jayaramayya, K., Subramaniam, M. D., Lee, S. B., Dayem, A. A., Cho, S. G., Vellingiri, B. (2020). COVID-19: an update on diagnostic and therapeutic approaches. *BMB Reports Online*, 53(4), 191-205. doi:10.5483/BMBRep.2020.53.4.080.
- İlçioğlu, K., Keser, N., Çınar, N. (2017). Ülkemizde kadın sağlığı ve etkileyen faktörler *Women's Health and Affecting Factors in Turkey. Journal of Human Rhythm*, 3(3), 112-119.
- Karaşar, B., Canlı, D. (2020). Psychological resilience and depression during the COVID-19 pandemic in Turkey. *Psychiatria Danubina*, 32(2), 273-279.
- Koç, E., Yeniçeri, Z. (2021). COVID-19 pandemi sürecinin toplumsal cinsiyet eşit (siz)liğine etkileri | The effects of covid-19 pandemic on gender (m) equality. *Akdeniz Kadın Çalışmaları ve Toplumsal Cinsiyet Dergisi*, 4(1), 80-102.
- Lai, J., Ma, S., Wang, Y., Cai, Z., Hu, J., Wei, N., . . . & Li, R. (2020). Factors associated with mental health outcomes among health care workers exposed to coronavirus disease. *JAMA Network Open*,3(3), e203976-e203976.
- Ouanes, S., Kumar, R., Doleh, E. S. I., Smida, M., Al-Kaabi, A., Al-Shahrani, A. M., . . . AlAbdulla, M. A. (2021). Mental Health, resilience, and religiosity in the elderly under COVID-19 quarantine in Qatar. *Arch Gerontol Geriatr*, 96, 104457. doi:10.1016/j.archger.2021.104457.
- Riehm, K. E., Brenneke, S. G., Adams, L. B., Gilan, D., Lieb, K., Kunzler, A. M., . . . & Thurl, J. (2021). Association between psychological resilience and changes in mental distress during the COVID-19 pandemic. *Journal of Affective Disorders*, 282, 381-385. doi:10.1016/j.jad.2020.12.071
- Sediri, S., Zgueb, Y., Ouanes, S., Ouali, U., Bourgou, S., Jomli, R., & Nacef, F. (2020). Women's mental health: acute impact of COVID-19 pandemic on domestic violence. *Archives of Womens Mental Health*, 23(6), 749-756. doi:10.1007/s00737-020-01082-4
- Sharma, P., Sharma, S., Singh, N. (2020). COVID-19: Endangering women's mental and reproductive health. *Indian Journal Public Health*, 64(Supplement), s251-s252. doi:10.4103/ijph.IJPH_498_20.
- Şimşek, H. (2011). Toplumsal cinsiyet eşitsizliğinin kadın üreme sağlığına etkisi: Türkiye örneği. *Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Dergisi*, 25(2), 119-126.
- Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı. (2020). COVID-19 bilgilendirme platformu. Erişim Tarihi: 10.04.2020. Erişim adresi: <https://covid19.saglik.gov.tr/>.
- Ünal, E., Atik, D., Gözüyeşil, E. (2021). COVID-19 pandemisi ve kadınlar. *Haliç Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 4(1), 1-8.
- World Health Organization. (2020). World Health Organization.Statement on the Second Meeting of the International Health Regulations (2005) Emergency Committee Regarding the Outbreak of Novel Coronavirus (2019-nCoV). Geneva, Switzerland. Available from: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/events-as-they-happen>. Available date: 01.09.2021

SPEED SENSORLES CONTROL OF INDUCTION MOTOR USING A NEURAL SPEED ESTIMATION

Rabie SAIFI

Electrical Engineering Department, University of Batna 2, Algeria

Mohamed Yazid ZIDANI

Electrical Engineering Department, University of Batna 2, Algeria

Abstract

Speed sensorless field-oriented control strategies that estimate rotor speed are being researched and many methods have been presented. However, in general, complex calculations are necessary to estimate the rotor speed. This paper aims to describe a speed sensorless control of induction motor (IM) based on a new neural network estimator of the rotor speed. In the proposed method, the motor speed is estimated by measuring the command frequency and the phase difference between the stator current and the voltage vector. The data used to train the artificial neural network (ANN) are obtained from steady state equivalent circuit of the induction motor simulated for various frequency, with the phase difference and the control frequency as input and the estimated speed as output. The experimental results show the efficiency of the proposed speed estimation technique at high speed, low and zero speed.

Key words: Induction motor, Vector control, Speed sensorless, Artificial neural network,

Introduction

In recent years, field-oriented control theory has been used in many kinds of AC motor control, as it is possible to control AC motors with high-response and high performance. In particular, induction motors that employ field-oriented control are widely used because they are rugged and relatively cheap to produce. In general, speed information is necessary for field-oriented control in order to detect the flux vector. A speed sensor such as a tachometer or a pulse encoder is usually used to detect the rotor speed. However, there are some instances where speed sensors cannot be used. For example, when cost is a priority a speed sensor may not be used as it is relatively expensive, also when a motor is to be placed in a very narrow space a speed sensor may be difficult to install. As a result, speed sensorless field-oriented control strategies that estimate rotor speed are being researched and many methods have been presented. However, in general, complex calculations are necessary to estimate the rotor speed.

The authors have presented a speed sensorless control method for the induction motors based on the phase difference between the stator current and the stator voltage[1][2]. This principle is applied to a speed sensorless field-oriented control system and the control characteristics are studied. In the proposed method, the operating frequency and the phase difference between the stator current vector and the stator voltage vector are measured, and the rotor speed is estimated by using these measurements together with a phase difference vs. operating frequency table of data measured beforehand. Thus it is possible to satisfactorily estimate the rotor speed using easy

calculations. In this paper, the principle and method of speed estimation by neural network and the control system are described, as well as the results of an experiment to verify the effectiveness of the proposed method.

Principle

For this neural estimator, it is necessary to measure beforehand the relationships between the rotor speed, the command frequency and the phase difference between the stator current and stator voltage. Fig. 1 shows the measuring scheme of the phase difference and the command frequency. The two sinusoidal waves i and v shown represent the filtered stator current and the command voltage, respectively. The time of phase difference t_θ is obtained by measuring the time interval between zero crossing of voltage **A** and zero crossing of current **B**. The half cycle time τ of the command voltage waveform is obtained by measuring the interval between **A** and **C**. The phase difference θ and the command frequency f are evaluated using the following equations [1-3]

$$\theta = \frac{t_\theta}{\tau} \times 180 [\text{deg}] \quad (1)$$

$$f = \frac{1}{2\tau} [\text{Hz}] \quad (2)$$

Fig.2 shows the relationship between the rotor speed and the phase difference when the command frequency is 70Hz, 65Hz and so on decreasing by 5Hz increments until 5Hz.

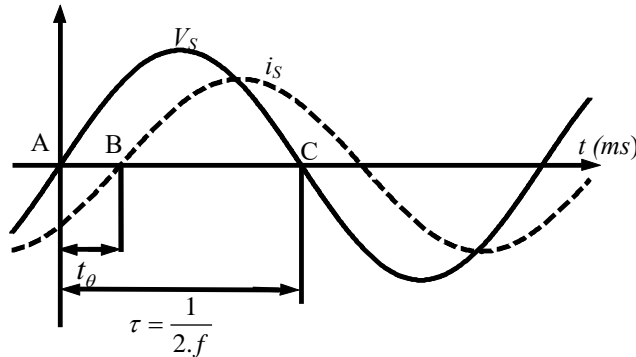


Fig. 1 Measurement of time of phase difference and half cycle time

The phase difference and speed can be calculated for several frequency values by using the equivalent circuit of an induction motor. The following voltage equations will be obtained for the stationary operation ($d/dt = j\omega_s$):

$$\bar{V}_s = (R_s + jL_s\omega_s)\bar{i}_s + jL_m\omega_s\bar{i}_r \quad (3)$$

$$0 = (R_r + jL_r\omega_r)\bar{i}_r + jL_m\omega_r\bar{i}_s \quad (4)$$

Where: $\omega_r = \omega_s$ $\omega_{sl} = s\omega_s$, (4) be rewritten:

$$0 = \frac{R_r}{s} + jL_r\omega_s \bar{i}_r + jM\omega_s\bar{i}_s \quad (5)$$

Where \bar{V}_s is the stator voltage vector; \bar{i}_s and \bar{i}_r are the stator and rotor winding resistance; L_s, L_r, L_m are stator, rotor self inductance and mutual inductance, respectively; $\omega_s, \omega_r, \omega_{sl}$ and

s are stator, rotor, slip angular frequency and slip respectively.

For the transformation of the rotor quantities to the stator side the following relations are obtained by using the transfer ratio χ defined above:

$$L'_m = \chi \cdot L_m \quad (6)$$

$$\bar{i}'_R = \frac{\bar{i}_R}{\chi} \quad (7)$$

$$R'_R = \chi^2 \cdot R_R \quad (8)$$

$$L'_R = \chi^2 \cdot L_R \quad (9)$$

For the current through the main inductance L_m (the magnetizing current i_μ) can be written:

$$\bar{i}'_\mu = \bar{i}_S + \bar{i}'_R \quad (10)$$

The equations of the stator and rotor voltage can be changed into the form:

$$\bar{V}_S = (R_S + jL_{\sigma S} \omega_S) \bar{i}_S + jL'_m \omega_S \bar{i}'_\mu \quad (11)$$

$$0 = \frac{R'_R}{s} + jL'_{\sigma R} \omega_S \bar{i}'_R + jL'_m \omega_S \bar{i}'_\mu \quad (12)$$

With

$$\begin{aligned} L_{\sigma S} &= L_S - L'_m \\ L'_{\sigma R} &= L'_R - L'_m \end{aligned} \quad (13)$$

$L_{\sigma S}, L'_{\sigma R}$: Leakage inductances on the side of the stator and rotor.

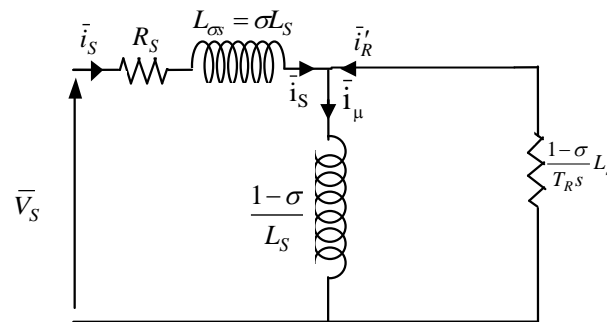


Fig.2 T-type equivalent circuit

The total leakage inductance in the stator mesh can be obtained by $L'_{\sigma R} = 0$ where $\chi = \frac{L_m}{L_R}$ and after the introduction of the leakage factor [2]:

$$\sigma = 1 - \frac{L_m^2}{L_S L_R} \quad (14)$$

Fig.2 shows a T-type equivalent circuit of an induction motor. The phase difference can be obtained by substituting the parameter values shown in Fig.2 into equation (15).

$$\theta = \cos^{-1} \frac{\text{Re}[\bar{Z}_{eq}]}{|\bar{Z}_{eq}|} \quad (15)$$

Where

$$\bar{Z}_{eq} = R_S + \frac{(1 - \sigma)L_S \omega_S^2 s T_R}{1 + s^2 T_R^2 \omega_S^2} + j \sigma L_S \omega_S + \frac{(1 - \sigma)L_S \omega_S}{1 + s^2 T_R^2 \omega_S^2} \quad (16)$$

Fig.3 shows the relationship between the phase differences and the rotor speed calculated using equation (15).

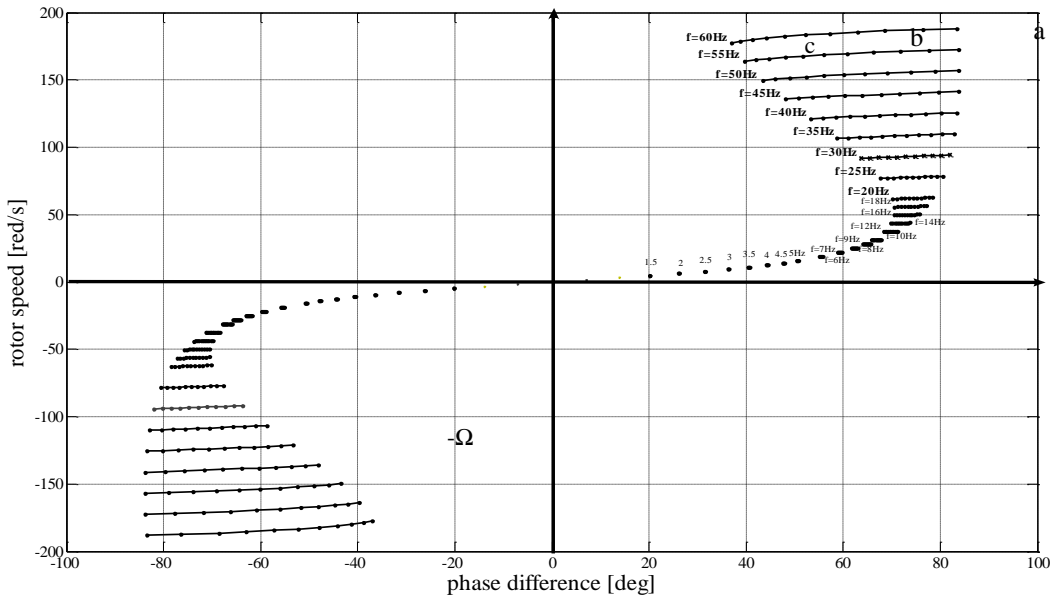


Fig.3. Measured phase difference vs. operating frequency table of data

When the induction motor is driven at a constant frequency with no load, the rotor speed is approximately equal to the synchronous speed (in Fig.3, a). When the load torque is large, the phase difference is small and the rotor speed is low (in Fig.3, a>b>c). From these relationships, it is apparent that if the command frequency and phase difference are detected, the rotor speed can be estimated using a neural speed estimation based on phase difference. Furthermore these characteristics can be measured beforehand and stored as a table of data in the memory of a Language MATLAB. Although the table contains data for only twenty six command frequency values, the rotor speed can be estimated for other command frequencies using a neural network.

Neural network

In general, a neural model is mathematically represented by a basis function (net function) and an activation function (neuron function). The selection of these functions often depends on the applications of the neural network. In other words, application- driven neural models are only loosely tied to the biological realities. Linear basis function $u(\omega_i, x)$ is a hyperplane-type function, where ω_i stands for the weight matrix, x for the input vector, and θ_i for the bias or threshold. Mathematically,

$$u_i(\omega_i, x) = \sum_{j=1}^n \omega_{ij} x_j + \theta_i \quad (17)$$

Where j is the dimension of input.

The net value as expressed by the basis function $u_i(\omega_i, x)$ will be immediately transformed by an activation function of the neuron. Thus

$$y_i = f(u_i) \tag{18}$$

Where y_i is the net output and $f(\cdot)$ is the activation function.

The memory of a neural network lies in weights and biases. The neural networks can be classified, in terms of how the weights and biases are obtained, into three categories [4-6]. They are:

- 1) fixed-weight; 2) unsupervised; and 3) supervised networks.

In this paper, the supervised networks are used. The construction of the network is shown in Fig.4.

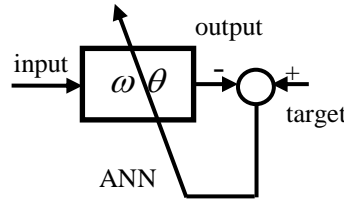


Fig.4 Supervised neural network

The training data consist of pairs of input and target produced by the equivalent circuit of an induction motor. The characteristic of the supervised network, the weights and biases are adaptively trained by a learning mechanism, which has been the mainstream of neural model development.

A supervised neural network applied to the speed observer was trained to produce the desired output. Its implementation was carried out in two steps. In the first step, the groups of 1782 input–desired output training data were obtained from simulation of the complete drive system where the speed is measured by the equivalent circuit of an induction motor. The network inputs and the desired output were normalized. To improve the learning process, the input data to the ANN were the subject of polynomial interpolation. This operation is repeated for the entire next learning data considering that each new learning starts from the weights, which were determined in the previous learning process. During the iterative procedure for training the network, the neural network simulator program stops when the error E falls below a prescribed threshold value or when a limit number of iterations is reached. In the next step, the trained ANN was implemented in the sensorless drive. The last stage of checking the performance of the speed observer was testing using data that are different than the learning ones.

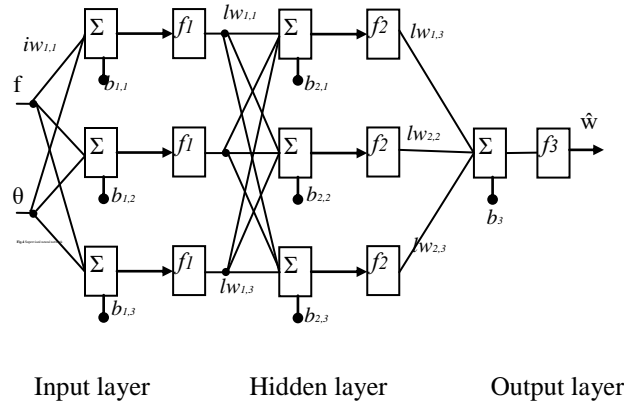


Fig.5 Neural network structure.

The structure of the proposed feedforward neural network used for estimation is indicated in Fig. 5. The network has three layers, i.e., input layer, hidden layer, and output layer. The basic element of the ANN is the neuron which has four main parts: inputs, weights and biases, activation function and outputs. A training algorithm adjusts the weights and the biases.

Sensorless control

Fig.6 shows the measuring scheme of the instantaneous phase difference and the command frequency. The instantaneous phase difference is obtained by detecting the phase difference between the compound vector \mathbf{i} (obtained from the M-axis-current \mathbf{i}_M and the T-axis-current \mathbf{i}_T) and the compound vector \mathbf{v} (obtained from the M-axis-command voltage V_M^* and the T-axis-command voltage V_T^*). The command frequency is obtained from the angular velocity ω_1 where ω_1 is the synchronous angular velocity. The frame of reference M-T rotates at ω_1 . The instantaneous phase difference θ and the command frequency f are evaluated using the following equations.

$$\theta_v = \tan^{-1} \frac{V_T^*}{V_M^*} \text{ [Rad]} \quad (19)$$

$$\theta_i = \tan^{-1} \frac{i_T}{i_M} \text{ [Rad]} \quad (20)$$

$$\theta = \theta_v - \theta_i \text{ [Rad]} \quad (21)$$

et :

$$f = \frac{\omega_1}{2\pi} \text{ [Hz]} \quad (22)$$

The reason why the phase difference between the voltage vector and current vector is used instead of the measuring scheme described earlier and shown in Fig.1 is as follows.

The measuring scheme shown in Fig.1 requires a long time interval to detect the phase difference and the command frequency, because it detects interval between the zero crossing of voltage and the zero crossing of current. Whereas, the proposed scheme can detect the instantaneous phase difference and the command frequency, thus allowing the rotor speed to be estimated as an instantaneous value.

Fig.7 shows a block diagram of the speed sensorless field- oriented control system.

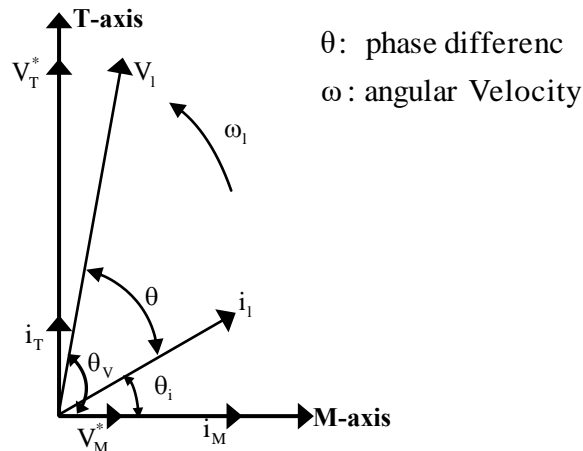


Fig.6 Instantaneous phase difference and frequency by voltage vector and current vector
 The operation frequency f and the phase difference θ between the stator current vector and the stator voltage vector are necessary to estimate the rotor speed. The operation frequency is calculated from the ω_1 of the control system, and the phase difference is obtained from the operating vector angle of the \mathbf{v} vector and the \mathbf{i} vector. Thus it is possible by measuring the instantaneous phase difference θ and the frequency f , and using the measurements together with a table of data measured beforehand to estimate the rotor speed.

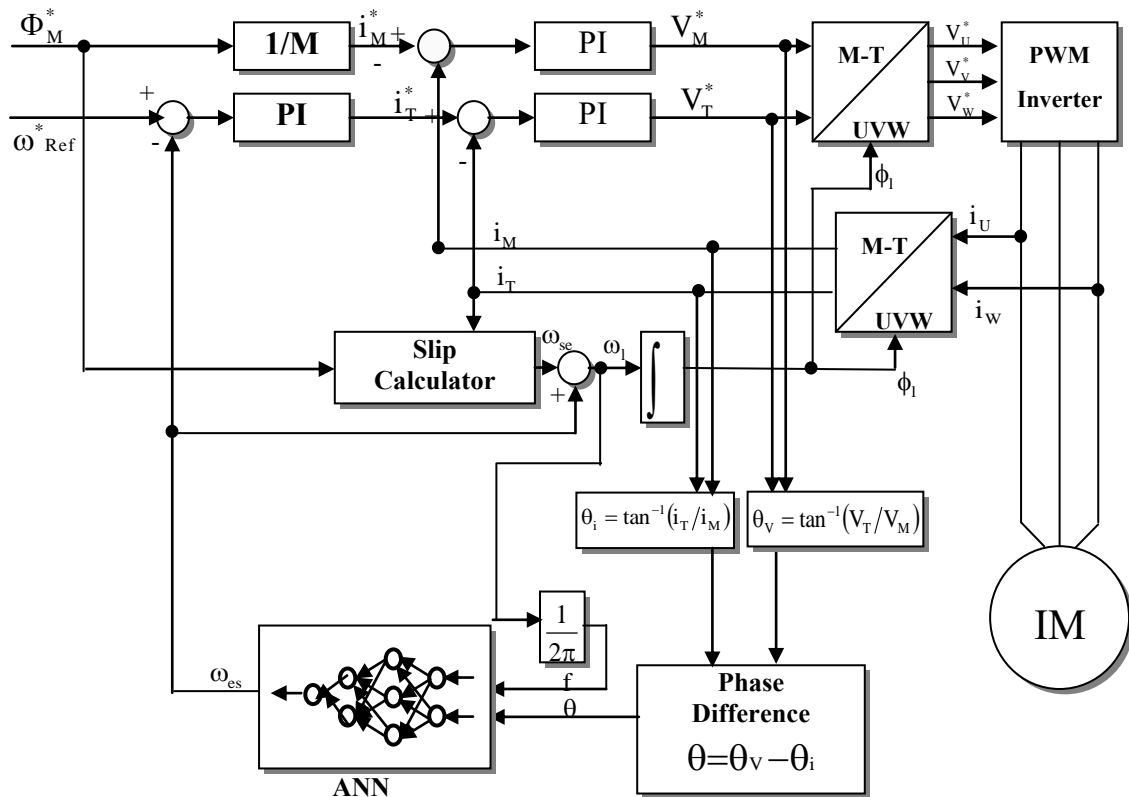


Fig.7 Block diagram of the speed sensorless field-oriented control system

Experimental Setup

The experimental setup of the proposed control system is represented by the structure of the experimental setup shown in Fig. 8. It consists of a dSPACE DS1103 controller board with TMS320F240 slave processor, ADC interface board CP1103, a four-pole induction motor with parameters listed in Table 1. A three-phase PMW inverter is connected to supply 500V dc bus voltage, with the switching frequency and the dead time of 2 kHz and 70 μ s, respectively.

Table 01: Induction motor parameters

3-Phase	0.9 kW	R_s = 12.75Ω
50 Hz	4-Poles	R_r = 5.1498Ω
220/380V	J = 0.0035 kg.m²	L_s = 0.4991H
N_r = 1400rpm	L_m = 0.4331H	L_r = 0.4331H

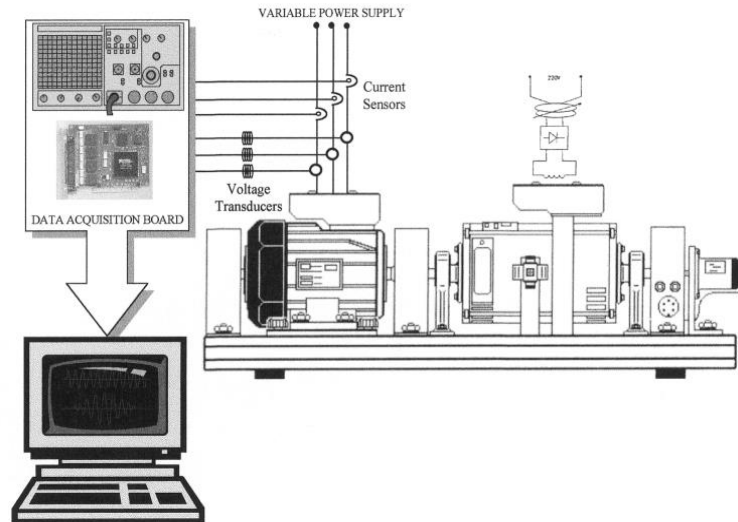


Fig.8 Structure of the experimental setup.

The DS1103 board is installed in Pentium III 1.0GHz PC for software development and results visualization. The control program is written in MATLAB/Simulink real time interface with sampling time of $100\mu\text{s}$. A photograph of the experimental setup is shown in Fig. 9.

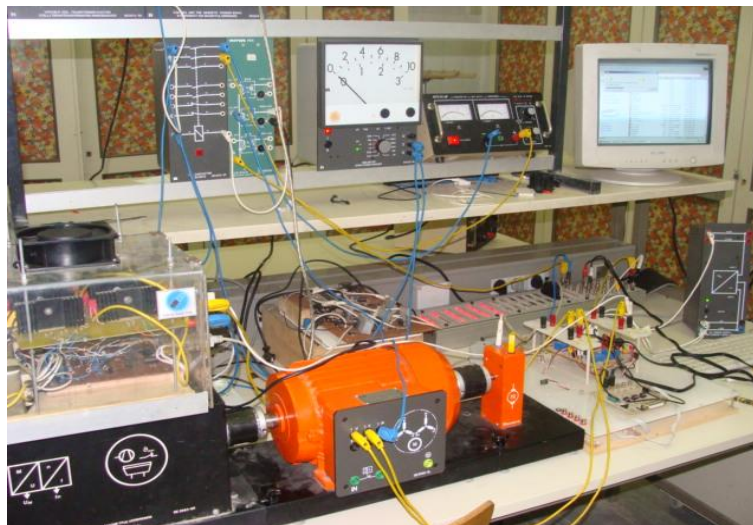


Fig.9 View of the experimental setup.

Experimental results

In the following tests, the estimated speed is used for speed control, where the drive is working as sensorless indirect rotor flux oriented. The encoder speed is used for comparison purposes only. Selected experimental results for the tests are shown in the following section.

The dSPACE-simulink sensorless control is shown in fig.10.

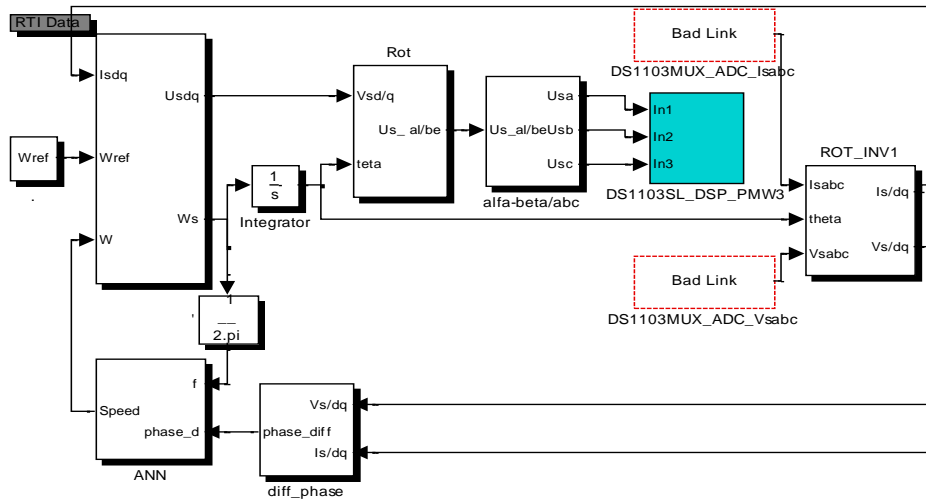


Fig.10. The dSPACE-Simulink speed sensorless control system

1) *Test 1— Load Torque Rejection at 157rad/s:* This test examines the load torque disturbance rejection capability of the sensorless drive. Fig.11 show in the ($0s \leq t < 35s$) test between zero speed and 157 rad/s under a load torque of 3Nm from 15s to 25s. It can be observed that the rotor speed is not affected by the load torque change and the rotor speed error is small, It is found that the change in i_T (T-axis stator current) does not affect significantly to the i_M (M-axis stator current). This indicates decoupling between the flux and torque producing components of the stator current under sensorless environment. The flux orientation ($\phi_M = L_m \cdot i_M$) is observed that the magnitude of the machine flux is maintained constant throughout the operation.

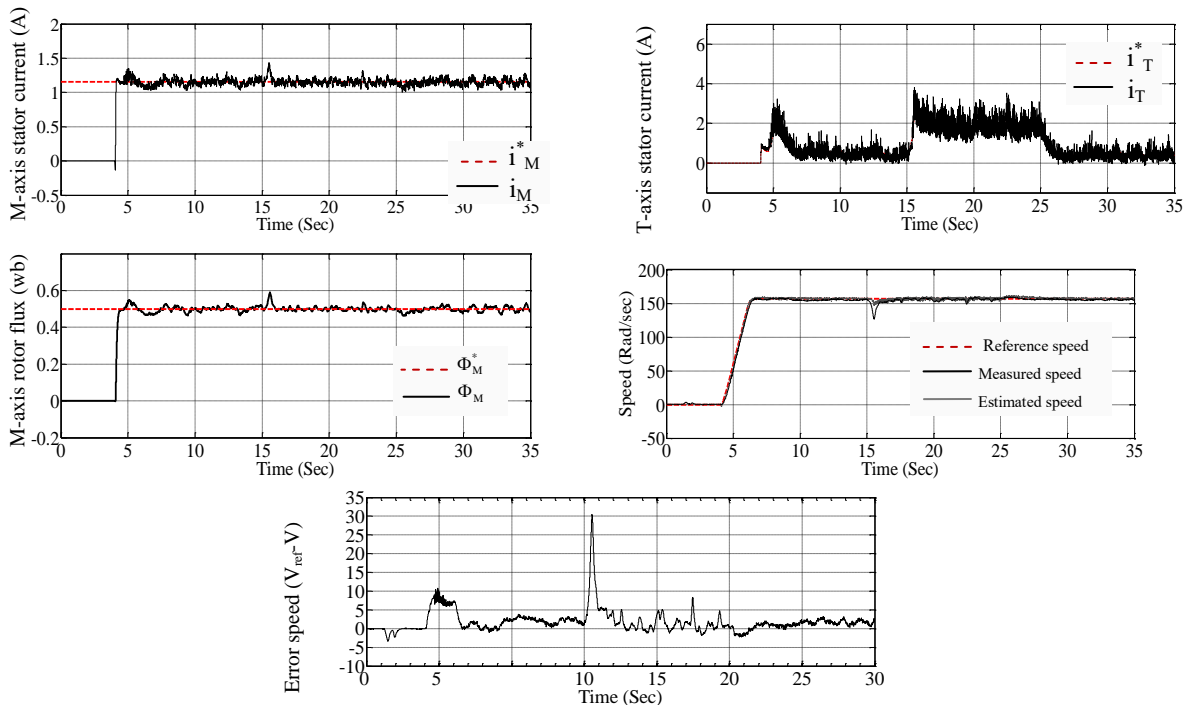


Fig.11 Transient response for changing of load torque

2) *Test 2— Stair Case Speed From 1000/104.7 to 500/52.4 to 5/0.52 (r/min)/(rad/s) at 10% Load:* This tests the performance of the sensorless drive at low and very low speeds with load. The results are shown in Fig 12. Stable operation is obtained sensorless control scheme, particularly around very low speed, and showing less steady state error between speed estimated and real. Noticed that the decoupling between T-axis stator current and M-axis stator current is observed in Fig. 12. Note that the profile of the i_T is changed with change the machine speed, the rotor flux component ϕ_M is maintained constant throughout the operation.

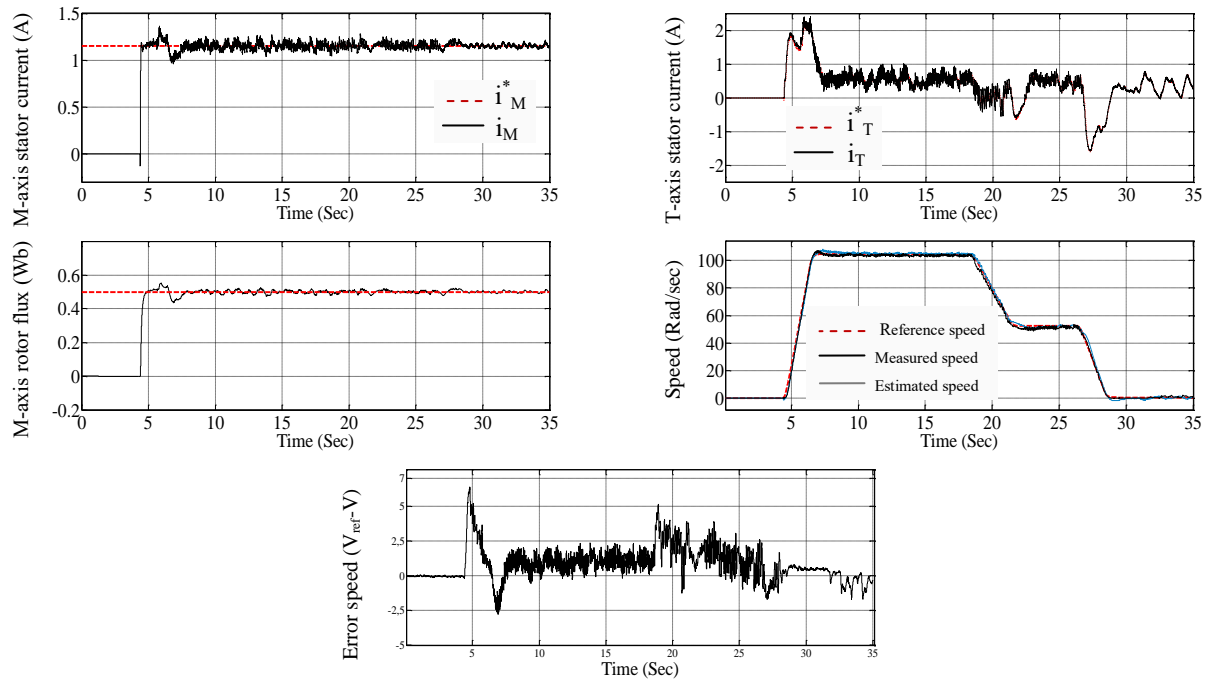


Fig.12 Transient response for changing of reference speed

The experimental results confirm that the proposed speed sensorless field-oriented control method can satisfactorily estimate rotor speed and that it is possible to control the speed of an induction motor with the proposed method.

Conclusion

This paper has presented an entirely new neural technique for the rotor speed of an induction motor. To train the neural network, the induction motor model has used to obtain the training data of the speed estimator, with the phase difference and the control frequency as input and the estimated speed as output. The realized estimator has used to perform the IM field oriented control. Although a small error and a small fluctuation are observed for the speed estimation, the rotor speed is settled upon the reference speed. Thus the effectiveness of the proposed method of speed estimation is verified.

Acknowledgment

The authors would like to thank the **LSP-IE'2000** Laboratory, Electrical engineering department University of Batna, for providing the computing facilities.

References

1. V.Verma, C.Chakraborty, S.Maiti, Y. Hori, Speed sensorless vector controlled induction motor drive using single current sensor, *IEEE Trans. Energy Convers.*, 28, 4, pp. 938–950, Nov. 2013.
2. R. Verma, V. Verma, C. Chakraborty, ANN Based Sensorless Vector Controlled Induction Motor Drive Suitable for Four Quadrant Operation, *Proc. of the Students' Technology Symposium*, pp. 182–187, 2014.
3. J. Holtz, Sensorless Control of Induction Machines – With or Without Signal Injection? *IEEE Trans. on Ind. Electronics*, 53, 1, pp. 07–30, Feb. 2006.
4. J. Holtz, Drift- and Parameter-Compensated Flux Estimator for Persistent Zero-Stator-Frequency Operation of Sensorless-Controlled Induction Motors, *IEEE Trans. on Ind. Applications*, 39, 4, pp. 1060–30, Jul/Aug. 2003.
5. H. Feroura, F. Krim, B. Talbi, A. Laib, A. Belaout, Sensorless Field Oriented Control of Current Source Inverter Fed Induction Motor Drive, *Rev. Roum. Sci. Techn. – Électrotechn. et Énerg.*, 63, 1, pp.100–105, 2018.
6. Y. Oguz, M. Dede, Speed estimation of vector controlled squirrel cage asynchronous motor with artificial neural networks *ScienceDirect, Energy Convers. and Manag.*, 52, pp. 675–686, 2010.
7. S. M. Gadoue, D. Giaouris, W. Finch, Sensorless Control of Induction Motor Drives at Very Low and Zero Speeds Using Neural Network Flux Observers, *IEEE Trans. on Indus. Electronics*, 56, 8, pp. 3029-3039, 2009.
8. C. Lascu, I. Boldea, F.Blaabjerg, Very-Low-Speed Variable-Structure Control of Sensorless Induction Machine Drives Without Signal Injection, *IEEE Trans. on Indus. Applications*, 41, 2, pp.591–598, 2005.
9. I. Benlaloui, S. Drid, L. Chrifi-Alaoui, M. Ouriagli, Implementation of a New MRAS Speed Sensorless Vector Control of Induction Machine, *IEEE Trans. on Energy Conv.*, 30, 2, pp. 588–595, 2015.
10. C. Caruana, G.M. Asher, M. Sumner, Performance of high frequency signal injection techniques for zero-low-frequency vector control induction machines under sensorless conditions, *IEEE Trans. Ind. Electron.*, 53, 1, pp. 225–238, 2006.
11. E. Benyoussef, A. Meroufel, S. Barkat, Neural Network and Fuzzy Logic Direct Torque Control of Sensorless Double Star Synchronous Machine, *Rev. Roum. Sci. Techn. – Électrotechn. et Énerg.*, 61, 3, pp.239–248, 2016.
12. M. Kuchar, P. Brandstetter, M. Kaduch, Sensorless Induction Motor Drive with Neural Network, *IEEE Power Electronics Specialists Conference*, pp. 3301-3305, 2014.
13. Z. Aydogmus, O. Aydogmus, A comparison of artificial neural network and extended Kalman filter based sensorless speed estimation, *ScienceDirect, Measurement*, 63, pp. 152–158, 2014.

INFLUENCES OF RELIGION ON FAMILY AND MARRIAGE LAW IN VIETNAM

Nguyen Thi Bao Anh

Lecturer of Law Faculty, Can Tho University

Tran Khac Qui

Lecturer of Law Faculty, Can Tho University

Truong Kim Phung

Lecturer of Law Faculty, Tay Do University

ABSTRACT

Vietnam is a country with a plentiful and long-standing culture, customs, and religion. These characteristics profound effects on Law on Family and Marriage. The influences contribute to the specificity, development, and humanity of the Law. However, the law itself, besides the progressive points, there are stills some regulations which are not suitable in the terms of contents and practical application. The Law ensures the freedom of keeping religion for both spouses when they decide to get married. The Law contains suitable sanctions for violation of freedom of choice in culture, customs, and religion. The sanctions include administration and criminal penalties. In addition, besides the positive influences, there are some ambiguous and rules. In the scope of the research's content, the author applies the method of synthesis and analysis to point out the inadequacies in the Law. Based on the results, the author suggests changing and improving the Law that makes it becomes more influential and practical.

Keywords: freedom of religion, marriage and family, sanctions

I. INTRODUCTION TO THE IMPACT OF RELIGION ON LAW ON MARRIAGE AND FAMILY

The right to freedom of belief and religion is one of the basic human rights, belonging to the group of civil and political rights, recognized in international law on human rights as well as in the laws of many countries around the world. The United Nations upholds and guarantees freedom of belief and religion in the Universal Declaration of Human Rights 1948¹ and the International Covenant on Civil and Political Rights 1966.² The preamble of the United Nations Charter 1945, declared: “to reaffirm faith in fundamental human rights, in the dignity and worth

¹ Universal Declaration of Human Rights – The United Nation (1948)
<https://www.un.org/en/about-us/universal-declaration-of-human-rights>

² International Covenant on Civil and Political Rights – 1966
<https://www.ohchr.org/en/professionalinterest/pages/ccpr.aspx>

of the human person, in the equal rights of men and women,...”. Clause 3, Article 1 deals with the content of the right to freedom of belief and religion in the direction of promoting and encouraging respect for human rights and fundamental freedoms for all without distinction as to race, sex, language, or religion. The Universal Declaration of Human Rights 1948, adopted by the United Nations General Assembly, is the official declaration of human rights, creating the basis for concretization into legal conventions that are compulsory for member states in ensuring and protecting human rights in general, and civil and political rights in particular, including the right to freedom of belief and religion. In the International Covenant on Civil and Political Rights 1966, the right to freedom of belief and religion is regulated with four specific contents, of which the first content is similar to Article 18 of the Universal Declaration of Human Rights (1). In general, the right to freedom of belief and religion has been regulated by international legal documents: 1) Declare the existence of the right to freedom of belief and religion; 2) Everyone is entitled to exercise their right to freedom of belief and religion in public, individually, or in the community; 3) Discrimination for belief or religion is strictly prohibited.³

Vietnam is a country of various religions and beliefs. Vietnamese people have a long tradition of religious living and activities. Ethnic groups in the Vietnamese ethnic community all have their own beliefs associated with their economic and spiritual life. The right to freedom of belief and religion of Vietnamese citizens is stipulated in the Constitution and guaranteed in practice. The Constitution 2013 (amended) of the Socialist Republic of Vietnam (article 24) clearly states: “Everyone has the right to freedom of belief and religion, and has the right to follow any religion or to follow no religion. All religions are equal before the law. The State shall respect and protect the freedom of belief and religion. No one may violate the freedom of belief and religion, nor may anyone take advantage of a belief or religion to violate the law”. The people's right to freedom of belief and religion has been concretized in many other legal documents such as the Civil Code, the Criminal Procedure Code, the Land Law, the Education Law, and the Penal Code amended (effective from July 1st, 2016), the Law on Marriage and Family, etc. In Vietnam, there are currently 06 major religions: Buddhism, Catholicism, Protestantism, Islam, Cao Dai, Hoa Hao. Religious activities of believers: In Vietnam, 95% of the population has a religious life. Every year, about 8,500 national and local religious or belief festivals are held.⁴

³ Nguyen Van Dong. The right to freedom of religion in Vietnamese Law. State Organization Journal https://tcnn.vn/news/detail/39409/Quyen_tu_do_ton_giao_trong_he_thong_phap_luat_Viet_Namall.html

⁴ National ASEAN 2020 Committee - The Sub-Committee on Communications And Culture. Religion and Beliefs <https://asean2020.vn/web/asean/tin-nguon-ton-giao>

The Law on Marriage and Family in Vietnam was formed and developed quite early, based on selecting and consolidating the matrimonial regime over time to suit each historical period. Therefore, the legal norm documents that have been built are always attached to the actual social situation of the country, so they always have extremely high practical application.

In the formation and development of the Law on Marriage and Family, although developed in different periods, the Law on Marriage and Family still contains faulty values that are dominated by the religion of Vietnam. This special feature creates advantages while also creating certain limitations in the Law. Within the scope of this research, the researcher synthesizes and analyzes the current Law (Law on Marriage and Family 2014) and has recommendations to promote the positive points of the Education Union.

In the Law on Marriage and Family, in Article 3, it is defined that: “Marriage means the relation between husband and wife after they get married.” This clearly proves that the relationship between a man and a woman is only considered husband and wife when they register their marriage. Marriage registration under Vietnamese law must be done at a competent agency.⁵

II. THE IMPACT OF RELIGION ON LAW ON MARRIAGE AND FAMILY

Religion creates some impacts on legal regulations included Law on Marriage and Family.

It is very clear in the provisions of the law that the State always recognizes and respects the people's right to freedom of religion.

Article 24 of the Constitution 2013⁶ provides:

“1. Everyone has the right to freedom of belief and religion and has the right to follow any religion or to follow no religion. All religions are equal before the law.

2. The State shall respect and protect the freedom of belief and religion.

3. No one may violate the freedom of belief and religion, nor may anyone take advantage of a belief or religion to violate the law.”

Everyone's right to freedom of belief and religion is stipulated in Article 6 of the Law on Belief and Religion 2016 as follows:

“1. Everyone has the right to freedom of belief and religion, to follow or not to follow a religion.

⁵ Law on Family and Marriage, 2014

⁶ Vietnamese Law on Constitution, 2013

Freedom of belief is once again recognized in Article 22 of the Law on Marriage and Family. That is to respect for the right to freedom of belief and religion of husband and wife:

“Husband and wife should respect each other’s right to freedom of belief and religion.”

Analyzing the meaning of respect for freedom of belief in Law on Marriage and Family that is difficult in practice for some reasons as follows:

Firstly, the Law does not establish a clear concept of “respect”, “standards of respect” and “how to evaluate an act that violates the freedom of religion” in the Law on Marriage and Family

In addition, the diversity of beliefs and religions in Vietnam is the cause of religious conflicts when men and women get married. The normal behavior is that the wife or the husband will give up her or his religion in case the religion of the other spouse does not accept the religious difference of the one she or he wants to marry. Obviously, this is a "voluntary agreement" of either party before they decide to get married. This does not give rise to a conflict of interest before getting married – that is, is not the subject of regulation of Law on Marriage and Family. Therefore, it does not lead to disputes and does not cause damage that requires legal intervention. Therefore, the existence of the Law is formalistic and difficult to apply in practice.

Secondly, in the Law on Marriage and Family, some articles are influenced by religion. The Law on Marriage and Family believes that “Husband and wife have the obligations to love, be faithful to, respect, attend to, care for, and help each other and share family work”.⁷ However, the Law also has no solution to clarify the obligations of “love”, “attend to”, “care for”. If it is an obligation so once a wife and/or husband violates this obligation, there must be grounds for consideration and handling. The provision is so emotional and general that the law cannot be applied in practice. These regulations have no basis for adjudicating violations, bringing to account, and compensating for material and spiritual damages.

When comparing Vietnamese Law on Marriage and Family with Thailand Marriage Family Law, Thailand does not regulate that husband and wife should respect each other’s right to freedom of belief and religion as Vietnamese law. However, when regulating the relationship between husband and wife, Section 1461 of Thailand Marriage Family Law says: “Husband and wife cohabit as husband and wife. Husband and wife shall maintain and support each other according

⁷ Article 19, Law on Marriage and Family

to his or her ability and condition in life.”⁸ The rule may mean that husband and wife have the obligation to stay and support together but they are free to other rights, including the right of free choice of religion. Marriage Family Law of Thailand does not have the rule of freedom of religion but this point is regulated in constitutional law. The constitution “prohibits discrimination based on religious belief” and “protects religious liberty, as long as the exercise of religious freedom is not harmful to the security of the State.”⁹ The law officially recognizes five religious groups: Buddhists, Muslims, Brahmin-Hindus, Sikhs, and Christians.¹⁰

In France, the primary sources of family law are codified in the French Civil Code.¹¹ The main provisions on marriage: Articles 143 to 226 of the FCC. The main provisions on the breakdown of the marriage: Articles 227 to 309 of the FCC. Learning from the regulations of marriage law in France, France does not directly mention the free choice of religion.

- Art. 212 (Act no 2006-399 of 4 April 2006) Spouses owe each other respect, fidelity, support, and assistance.
- Art. 213 (Act no 70-459 of 4 June 1970) Spouses are responsible together for the material and moral guidance of the family. They shall provide for the education of the children and shall prepare their future.
- Art. 216 (Act no 65-570 of 13 July 1965) Each spouse has full legal capacity, but his or her rights

By these regulations, there is a belief that, although France does not detail the rule of freedom in choosing religion, the spouses respect the full legal capacity and rights of each other. The free region is, of course, must be free in marriage and family life.

Similar to Thailand, France regulates the freedom of religion in its Constitution. The Constitution states that France is an indivisible, secular, democratic, and social Republic, guaranteeing that all citizens regardless of their origin, race, or religion are treated as equals before the law and respecting all religious beliefs.¹²

In general, the countries admit the freedom of religion of their citizens as a critical right when it is formally recognised in the constitutions. However, Vietnam again repeats the right in Law on Family and Marriage.

⁸ Chapter 3, Section 1461, Thailand Marriage Family Law

⁹ Thailand’ Constitution 2007

¹⁰2018 Report on International Religious Freedom: Thailand

<https://www.state.gov/reports/2018-report-on-international-religious-freedom/thailand/>

¹¹ French Civil Code

¹² French Constitution, 1958

III. SANCTIONS OF VIOLATIONS OF RELIGIOUS FREEDOM

Vietnamese law stipulates quite strict handling measures for violations of religious freedom. However, in the Law on Marriage and Family itself, there is no handling measure when there is a violation of religious freedom. The handling methods are generally prescribed as follows:

1. Administrative penalties

In the second Draft, Decree on Provision of administrative penalties in the field of belief and religion (2017)

Violating regulations on exercising the right to freedom of belief and religion

1. This offence committed in any of the following cases shall receive a warning:

- a) Discriminating and stigmatizing people for beliefs or religions;
- b) Bribing others to follow or not to follow beliefs or religions;

2. This offence committed in offending beliefs or religions shall carry a fine of from VND 200,000 to VND 300,000.

3. This offence committed in any of the following cases shall carry a fine of from VND 1,000,000 to VND 2,000,000:

- a) Violated by an organized group;
- b) Use violence, threat to use violence, or other tricks to obstruct or force other people to exercise their rights to freedom of belief and religion, to follow or not to follow a belief or a religion.
- c) Committing more than one or recidivism of one of the acts specified in Clauses 1 and 2 of this Article;

Note that these regulations of the administrative penalty are still in the process of collecting public opinion and have not yet taken effect.

2. Criminal penalties

Article 164 of the Criminal Code 2015, as amended and supplemented in 2017, provides:¹³

“Infringement upon the freedom of religion

1. Any person who uses violence, threat to use violence or other tricks to obstruct a person from exercising his/her freedom of religion or force another person to follow or not to follow a specific religion even though he/she was disciplined or incurred a civil penalty for the same offence shall face a penalty of up to 01 year's community sentence or 03 - 12 months' imprisonment.

2. This offence committed in any of the following cases shall carry a penalty of 01 - 03 years' imprisonment:

- a) The offence is committed by an organized group;
- b) The offence involves abuse of the offender's position or power;
- c) The offence has been committed more than once;
- d) The offence results in a demonstration;
- dd) The offence harms social safety, order, and security.

3. The offender might be forbidden from practicing his/her profession or doing certain jobs for 01 - 05 years.

Everyone has the right to freedom and belief, so the law stipulates the prohibited acts as follows:

- Discriminating and stigmatizing people for beliefs or religions.
- Forcing others to follow or not to follow, bribing others into following or not following, or hindering others in following or not following a belief or religion.
- Profaning a belief or religion.”

¹³ Vietnamese Criminal Code, 2015

Thus, the violation of religious freedom according to the Vietnamese Law, the violator can be handled administratively and more seriously, criminally. There is a paradox that at present, the administrative handling measure is still a draft, without legal effect.

3. CONCLUSION

In general, Vietnam's laws are deterrent and handle quite strictly against acts of infringing upon religious freedom, but there is a lack of details in the application and enforcement of the Law on Marriage and Family. Therefore, the author has some suggestions in the scope of religion respect in Law on Marriage and Family as follows:

- The Law should list acts that are considered violations of religious freedom in marriage and family. In addition, the Law should replace the phrase “obligation” in loving, caring, faithfulness, etc. in the husband and wife relationship once the Law fails to build a mechanism to assess the extent of a relationship, which is emotional and has no solution. According to the author, the Law only stops at the fact that men and women have enough grounds for them to legally get married. Similar to Thailand and France laws, the freedom of religion is regulated in the Constitution - is the most powerful law of the country.
- It is necessary for a husband and wife to have an agreement on the religion they want to keep or follow that needs to be established before deciding to get married and maintained during the marriage. This will be an important basis in case one of the spouses violates each other's religious freedom.
- The Law on Marriage and Family should have measures to deal with violations that the law considers as an obligation, such as violations of religious freedom.

REFERENCES:

- Civil Code of French, 1804
- Criminal Code of Vietnam, 2015
- French Constitution, 1958
- Law on Marriage and Family of Vietnam, 2014
- International Covenant on Civil and Political Rights – 196; <https://www.ohchr.org/en/professionalinterest/pages/ccpr.aspx>
- Nguyen Van Dong. The right to freedom of religion in Vietnamese Law. State Organization Journal; https://tcnn.vn/news/detail/39409/Quyen_tu_do_ton_giao_trong_he_thong_phap_luat_Viet_Namall.htm
- National ASEAN 2020 Committee - The Sub-Committee on Communications And Culture. Religion and Beliefs; <https://asean2020.vn/web/asean/tin-nguong-ton-giao>
- Nguyen Van Dong. The right to freedom of religion in Vietnamese Law. State Organization Journal; https://tcnn.vn/news/detail/39409/Quyen_tu_do_ton_giao_trong_he_thong_phap_luat_Viet_Namall.html
- Report on International Religious Freedom: Thailand; <https://www.state.gov/reports/2018-report-on-international-religious-freedom/thailand/>
- Thai Family Marriage Laws; <https://www.samuiopensource.com/law-texts/thailand-family-marriage-laws.html>

ON A CLASS OF NUMERICAL SEMIGROUPS WITH MULTIPLICITY 8

M. Sait Alakuş

Dicle University, Faculty of Science, Department of Mathematics, Diyarbakır, TURKEY ORCID NO: 0000-0002-6977-7630

Prof. Dr. Sedat İlhan

Dicle University, Faculty of Science, Department of Mathematics, Diyarbakır, TURKEY ORCID NO: [0000-0002-6608-8848](https://orcid.org/0000-0002-6608-8848)

Abstract: In this paper, we will get some results for Frobenius number, gaps, and determine number of numerical semigroup S and Arf closure of S such that $S_b = \langle 8, 8b + 6, 8b + 11 \rangle$ where $b \geq 1, b \in \mathbb{Z}$.

Key Words: Gaps, Telescopic numerical semigroups, Arf closure.

MSC: 20M14

Introduction

Let $\mathbb{N} = \{x \in \mathbb{Z} : x \geq 0\}$ and \mathbb{Z} be integers set. $\emptyset \neq S \subseteq \mathbb{N}$, S is called a numerical semigroup if it satisfied following conditions

- 1) $0 \in S$,
- 2) $a_1 + a_2 \in S$, for all $a_1, a_2 \in S$,
- 3) $\text{Card}(\mathbb{N} \setminus S) < \infty$ (this condition is equivalent to $\gcd(S) = 1$, $\gcd(S) =$ greatest common divisor the element of S).

For a numerical semigroup S , we define the following integers:

$$\begin{aligned} F(S) &= \max\{x \in \mathbb{Z} : x \notin S\}; \\ m(S) &= \min\{a \in S : a \neq 0\}; \\ n(S) &= \text{Card}(\{0, 1, 2, \dots, F(S)\} \cap S). \end{aligned}$$

$F(S)$ is called the Frobenius number of S , $m(S)$ the multiplicity of S , and $n(S)$ the determine number of S . If $F(S) - u \in S$ then S is called symmetric numerical semigroup, for all $u \in \mathbb{Z} \setminus S$. It is known that $S = \langle x, y \rangle$ is symmetric numerical semigroup and $F(S) = xy - x - y$. If S is a symmetric numerical semigroup then $n(S) = G(S) = \frac{F(S)+1}{2}$ (for details see [1], [7]).

If S is a numerical semigroup such that $S = \langle b_1, b_2, \dots, b_n \rangle$, then we observe that $S = \langle b_1, b_2, \dots, b_n \rangle = \{s_0 = 0, s_1, s_2, \dots, s_{n-1}, s_n = F(S) + 1, \rightarrow \dots\}$ where $s_i < s_{i+1}$, $n = n(S)$ and the arrow means that every integer greater than $F(S) + 1$ belongs to S , for $i = 1, 2, \dots, n = n(S)$.

If $g \in \mathbb{N}$ and $g \notin S$, then g is called gap of S . We denote the set of gaps of S , by $H(S) = \{x \in \mathbb{N} : x \notin S\}$ and the $G(S) = \text{Card}(H(S))$ is called the genus of S . Also, It is know that $F(S) = G(S) + n(S) - 1$.

$S = \langle b_1, b_2, b_3 \rangle$, is a triply-generated telescopic numerical semigroup if $b_3 \in \langle \frac{b_1}{d}, \frac{b_2}{d} \rangle$ where $d = \text{gcd}(b_1, b_2)$ (for details see [2],[3],[4]). If S is a numerical semigroup such that $S = \langle b_1, b_2, b_3, \dots, b_n \rangle$, then $L(S) = \langle b_1, b_2 - b_1, b_3 - b_1, \dots, b_n - b_1 \rangle$ is called Lipman numerical semigroup of S , and it is known that

$$L_0(S) = S \subseteq L_1(S) = L(L_0(S)) \subseteq L_2 = L(L_1(S)) \subseteq \dots \subseteq L_u = L(L_{u-1}(S)) \subseteq \dots \subseteq \mathbb{N}.$$

A numerical semigroup S is Arf if $b_1 + b_2 - b_3 \in S$, for all $b_1, b_2, b_3 \in S$ such that $b_1 \geq b_2 \geq b_3$. The intersection of any family of Arf numerical semigroups is again an Arf numerical semigroup. Thus, since \mathbb{N} is an Arf numerical semigroup, one can consider the smallest Arf numerical semigroup containing a given numerical semigroup. The smallest Arf numerical semigroup containing a numerical semigroup S is called the Arf closure of S , and it is denoted by $\text{Arf}(S)$. However, the Arf closure of S can also be expressed with Lipman numerical semigroup of S (for details see [6],[7]).

In this paper, we will give some results about Frobenius number, gaps, and determine number of numerical semigroup S_b and Arf closure of S_b such that $S_b = \langle 8, 8b + 6, 8b + 11 \rangle$ where $b \geq 1, b \in \mathbb{Z}$. Here, S_b is telescopic and symmetric numerical semigroup, where $b \geq 1, b \in \mathbb{Z}$. But, any telescopic numerical semigroup is not symmetric. For example, $S = \langle 6, 9, 25 \rangle = \{0, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 25, 27, 30, 31, 33, 34, 36, 37, 39, \dots\}$ is telescopic numerical semigroup but it is not symmetric since $F(S) = 38$ and $F(S) - a = 38 - 3 = 35 \notin S$ for $a = 3 \in \mathbb{Z}/S$.

Main Results

Proposition 1. ([5]) $S_b = \langle 8, 8b + 6, z \rangle$ is a telescopic numerical semigroup, where $b \geq 1, b \in \mathbb{Z}$ and $z = 8b + 6 + (2i + 1), i \neq 1, 3, 5, \dots, 2b - 1$ is integer number.

Proposition 2. ([8]) Let $S = \langle u_1, u_2, \dots, u_n \rangle$ be a numerical semigroup and $d = \text{gcd}(u_1, u_2, \dots, u_{n-1})$. If $T = \langle \frac{u_1}{d}, \frac{u_2}{d}, \dots, \frac{u_{n-1}}{d} \rangle$ numerical semigroup then

1. $F(S) = d \cdot F(T) + (d - 1)u_n$
2. $G(S) = d \cdot G(T) + \frac{(d-1)(u_n-1)}{2}$.

Proposition 3. Let $S_b = \langle 8, 8b + 6, 8b + 11 \rangle$ be a telescopic numerical semigroup, where $b \geq 1, b \in \mathbb{Z}$. Then, we have

- (a) $F(S_b) = 32b + 21$
- (b) $n(S_b) = 16b + 11$
- (c) $G(S_b) = 16b + 11$.

Proof. (a) We find that $F(T) = 4(4b + 3) - 4 - 4b - 3 = 12b + 5$ since $d = \gcd\{8, 8b + 6\} = 2$ and $T = \langle \frac{8}{2}, \frac{8b+6}{2} \rangle = \langle 4, 4b + 3 \rangle$, where $b \geq 1, b \in \mathbb{Z}$. In this case, we obtain that $F(S) = 2(12b + 5) + (2 - 1)(8b + 11) = 32b + 21$ from Proposition 2/(1).

(b)-(c) It is trivial $n(S) = G(S) = \frac{F(S)+1}{2} = \frac{32b+22}{2} = 16b + 11$ from S_b is symmetric numerical semigroup.

Theorem 1. Let $S_b = \langle 8, 8b + 6, 8b + 11 \rangle$ be a telescopic numerical semigroup, where $b \geq 1, b \in \mathbb{Z}$. Then, $Arf(S_b) = \{0, 8, 16, 24, \dots, 8b, 8b + 6, 8b + 8, 8b + 10, \rightarrow \dots\}$.

Proof. It is trivial $m_0 = 8$ since $L_0(S_b) = S_b$. Thus, we write $L_1(S_b) = \langle 8, 8b - 2, 8b + 3 \rangle$. In this case,

(1) If $8b - 6 < 8$ (if $b = 1$) then $S_1 = \langle 8, 14, 19 \rangle$, $L_1(S_1) = \langle 8, 6, 11 \rangle = \langle 6, 8, 11 \rangle$, $m_1 = 6$
 $L_2(S_1) = \langle 6, 2, 5 \rangle = \langle 2, 5 \rangle$, $m_2 = 2$, $L_3(S_1) = \langle 2, 3 \rangle$, $m_3 = 2$ and $L_4(S_1) = \langle 2, 1 \rangle = \langle 1 \rangle = \mathbb{N}$, $m_4 = 1$ Thus, we obtain that $Arf(S_1) = \{0, 8, 14, 16, 18, \rightarrow \dots\}$.

(2) If $8b - 6 > 8$ (if $b \geq 2$) then $L_1(S_b) = \langle 8, 8b - 2, 8b + 3 \rangle$ and $m_1 = 8$ In this case, we write $L_2(S_b) = \langle 8, 8b - 10, 8b - 5 \rangle$

(a) If $b = 2$ then $L_2(S_2) = \langle 8, 6, 11 \rangle = \langle 6, 8, 11 \rangle$, $m_2 = 6$, $L_3(S_2) = \langle 6, 2, 5 \rangle = \langle 2, 5 \rangle$,
 $m_3 = 2$, $L_4(S_2) = \langle 2, 3 \rangle$, $m_4 = 2$, and $L_5(S_2) = \langle 1 \rangle = \mathbb{N}$, $m_5 = 1$

So, we find that $Arf(S_2) = \{0, 8, 16, 22, 24, 26 \rightarrow \dots\}$.

(b) If $b > 2$ then $L_2(S_b) = \langle 8, 8b - 10, 8b - 5 \rangle$, $m_2 = 8$ and $L_3(S_b) = \langle 8, 8b - 18, 8b - 13 \rangle$. In this case,

(i) If $b = 3$ then $L_3(S_3) = \langle 8, 6, 11 \rangle = \langle 6, 8, 11 \rangle$, $m_3 = 6$, $L_4(S_3) = \langle 6, 2, 5 \rangle = \langle 2, 5 \rangle$,
 $m_4 = 2$, $L_5(S_3) = \langle 2, 3 \rangle$, $m_5 = 2$ and $L_6(S_3) = \langle 1 \rangle = \mathbb{N}$, $m_6 = 1$ Thus we obtain that $Arf(S_3) = \{0, 8, 16, 24, 30, 32, 34, \rightarrow \dots\}$.

(ii) If $b > 3$ then $L_3(S_b) = \langle 8, 8b - 18, 8b - 13 \rangle$, $m_3 = 8$ and $L_4(S_b) = \langle 8, 8b - 26, 8b - 21 \rangle$. In this case,

(1) If $b = 4$ then $L_4(S_4) = \langle 8, 6, 11 \rangle = \langle 6, 8, 11 \rangle$, $m_4 = 6$, $L_5(S_4) = \langle 6, 2, 5 \rangle = \langle 2, 5 \rangle$,
 $m_5 = 2$, $L_6(S_4) = \langle 2, 3 \rangle$, $m_6 = 2$ and $L_7(S_4) = \langle 1 \rangle = \mathbb{N}$, $m_7 = 1$. Thus we find $Arf(S_4) = \{0, 8, 16, 24, 32, 38, 40, 42 \rightarrow \dots\}$.

(2) If $b > 4$ then $L_4(S_b) = \langle 8, 8b - 26, 8b - 21 \rangle$, $m_4 = 8$ and we write $L_5(S_b) = \langle 8, 8b - 34, 8b - 29 \rangle$. If we continue the operations then we obtain Arf closure of $Arf(S_b)$ as follows

$$Arf(S_b) = \{0, 8, 16, 24, \dots, 8b, 8b + 6, 8b + 8, 8b + 10, \rightarrow \dots\}.$$

Thus, the proof is completed.

Corollary 1. Let $S_b = \langle 8, 8b + 6, 8b + 11 \rangle$ be a telescopic numerical semigroup, where $b \geq 1, b \in \mathbb{Z}$. Then, we have

- (a) $F(\text{Arf}(S_b)) = 8b + 9$
- (b) $n(\text{Arf}(S_b)) = b + 3$
- (c) $G(\text{Arf}(S_b)) = 7b + 7.$

Proof. (a) It is clear.

(b) Let u and v be the cardinalities of the subsets $\{8, 16, 24, \dots, 8b\}$ and $\{8b + 6, 8b + 8, 8b + 10\}$ of $\text{Arf}(S_b) = \{0, 8, 16, 24, \dots, 8b, 8b + 6, 8b + 8, 8b + 10, \rightarrow \dots\}$, respectively. In this case, we have $n(\text{Arf}(S_b)) = u + v = b + 3$.

(c) $G(\text{Arf}(S_b)) = F(\text{Arf}(S_b)) + 1 - n(\text{Arf}(S_b)) = 8b + 9 + 1 - (b + 3) = 7b + 7.$

Corollary 2. Let $S_b = \langle 8, 8b + 6, 8b + 11 \rangle$ be a telescopic numerical semigroup, where $b \geq 1, b \in \mathbb{Z}$. Then, we have

- (a) $F(S_b) = F(\text{Arf}(S_b)) + 3(8b + 4)$
- (b) $n(S_b) = n(\text{Arf}(S_b)) + 3(5b + 2) + 2$
- (c) $G(S_b) = G(\text{Arf}(S_b)) + 3(3b + 1) + 1.$

Proof. It is trivial from Proposition 3 and Corollary 1.

The following corollaries are satisfied from Propositions 3 and Corollary 1.

Corollary 3. Let $S_b = \langle 8, 8b + 6, 8b + 11 \rangle$ be a telescopic numerical semigroup, where $b \geq 1, b \in \mathbb{Z}$. Then, it satisfies following equalities:

- (a) $F(S_{b+1}) = F(S_b) + 32$
- (b) $n(S_{b+1}) = n(S_b) + 16$
- (c) $G(S_{b+1}) = G(S_b) + 16.$

Corollary 4. Let $S_b = \langle 8, 8b + 6, 8b + 11 \rangle$ be a telescopic numerical semigroup, where $b \geq 1, b \in \mathbb{Z}$. Then, we have

- (a) $F(\text{Arf}(S_{b+1})) = F(\text{Arf}(S_b)) + 8$
- (b) $n(\text{Arf}(S_{b+1})) = n(\text{Arf}(S_b)) + 1$
- (c) $G(\text{Arf}(S_{b+1})) = G(\text{Arf}(S_b)) + 7$

Example. We put $b = 1$ in $S_b = \langle 8, 8b + 6, 8b + 11 \rangle$ telescopic numerical semigroup. Then we have

$$S_1 = \langle 8, 14, 19 \rangle \\ = \langle 0, 8, 14, 16, 19, 22, 24, 27, 28, 30, 32, 33, 35, 36, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 47, \dots, 51, 52, 54, \rightarrow \dots \rangle$$

In this case, we obtain $F(S_1) = 53, n(S_1) = 27,$

$$H(S_1) = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 17, 18, 20, 21, 23, 25, 26, 29, 31, 34, 37, 39, 45, 53\},$$

$$G(S_1) = \text{Card}(H(S_1)) = 27, \text{Arf}(S_1) = \{0, 8, 14, 16, 18, \rightarrow \dots\},$$

$$F(\text{Arf}(S_1)) = 17, H(\text{Arf}(S_1)) = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 17\}$$

$$G(\text{Arf}(S_1)) = \text{Card}(H(\text{Arf}(S_1))) = 14, \text{and } n(\text{Arf}(S_1)) = 4.$$

If $b = 2$ then we write in $S_b = \langle 8, 8b + 6, 8b + 11 \rangle$ telescopic numerical semigroup. Then we write

$$S_2 = \langle 8, 22, 27 \rangle = \langle 0, 16, 22, 24, 27, 30, 32, 35, 38, 40, 43, 44, 46, 48, 49, 51, 52, 54, 56, 57, 60, 62, 64, \dots, 68, 70, 71, \dots, 74, 76, 78, \dots, 84, 86, \rightarrow \dots \rangle$$

$$\text{Thus, we have } F(S_2) = 85, n(S_2) = 43, G(S_2) = 43, \text{Arf}(S_2) = \{0, 8, 16, 22, 24, 26, \rightarrow \dots\},$$

$$F(\text{Arf}(S_2)) = 25, n(\text{Arf}(S_2)) = 5 \text{ and } G(\text{Arf}(S_2)) = 21$$

So, we obtain

$$F(\text{Arf}(S_1)) + 3(8.1 + 4) = 17 + 36 = 53 = F(S_1),$$

$$n(\text{Arf}(S_1)) + 3(5.1 + 2) + 2 = 4 + 23 = 27 = n(S_1),$$

$$G(\text{Arf}(S_1)) + 3(3.1 + 1) + 1 = 14 + 13 = 27 = G(S_1).$$

$$F(S_1) + 32 = 53 + 32 = 85 = F(S_2),$$

$$n(S_1) + 16 = 27 + 16 = 43 = n(S_2),$$

$$G(S_1) + 16 = 27 + 16 = 43 = F(S_2).$$

and

$$F(\text{Arf}(S_1)) + 8 = 17 + 8 = 25 = F(\text{Arf}(S_2)),$$

$$n(\text{Arf}(S_1)) + 1 = 4 + 1 = 5 = n(\text{Arf}(S_2)),$$

$$G(\text{Arf}(S_1)) + 7 = 14 + 7 = 21 = G(\text{Arf}(S_2)).$$

References

- [1] Froberg, R., Gotlieb, C., & Haggkvist, R., On numerical semigroups. *Semigroup Forum*, 35, 63-68, (1987).
- [2] C.Kirfel and R. Pellikaan, The minimum distance of codes in an array coming telescopic semigroups, Special issue on algebraic geometry codes, *IEEE Trans. Inform. Theory*, 41 1720-1732, (1995).
- [3] Süer M. and İlhan S., All Telescopic Numerical Semigroups With Multiplicity Four and Six, *Journal of Science and Technology, Erzincan Üniversitesi*, 12 (1), 457-462, (2019).
- [4] İlhan S., On a class of telescopic numerical semigroups, *Int. J. Contemporary Math. Sci.*, Vol 1, no 2, 81-83, (2006).
- [5] Süer M. and İlhan S., On triply generated telescopic semigroups with multiplicity 8 and 9, *Comptes rendus de l'Academie bulgare des Sciences*, 72(3), 315-319., Doi: 10.7546/CRABS.2020.03.03 (2020).
- [6] İlhan S. and Karakaş H.İ., Arf numerical semigroups, *Turkish Journal of Mathematics*, 41, (2017), 1448-1457.
- [7] Rosales, J.C. and Garcia-Sanchez, P.A. , *Numerical semigroups*. New York: Springer 181. (2009).
- [8] Jonhson S.M., A Linear diophantine problem, *Canad. J. Math.*, 12, (1960), 390-398.

A NOTE ON THE GAPS OF A NUMERICAL SEMIGROUP

M. Sait Alakuş

Dicle University, Faculty of Science, Department of Mathematics, Diyarbakır, TURKEY ORCID NO: 0000-0002-6977-7630

Abstract: In this paper, we will give some results about isolated gaps of numerical semigroup S . Also we will investigate relations between the sets $FH(S)$, $SH(S)$, $PFH(S)$ and $I(S)$ for a numerical semigroup S .

Key Words: Gaps, isolated gaps, numerical semigroups.

MSC:20M14

Introduction

Let \mathbb{N} be the set of all nonnegative integers and \mathbb{Z} be the integers set. The S subset of \mathbb{N} is called a numerical semigroup if S is an additive submonoid of \mathbb{N} such that $Card(\mathbb{N} \setminus S) < \infty$. For a numerical semigroup S , we define the following integers:

$$F(S) = \max\{y \in \mathbb{Z}: y \notin S\};$$

$$m(S) = \min\{b \in S: b \neq 0\};$$

$$n(S) = Card(\{0, 1, 2, \dots, F(S)\} \cap S).$$

$F(S)$ is called the Frobenius number of S , $m(S)$ is called the multiplicity of S , and, $n(S)$ is called the determine number of S . If $F(S) - y \in S$ then S is called symmetric numerical semigroup, for all $y \in \mathbb{Z} \setminus S$. It is known that $S = \langle b_1, b_2 \rangle$ is symmetric numerical semigroup and $F(S) = b_1 b_2 - b_1 - b_2$. If S is a symmetric numerical semigroup then $n(S) = G(S) = \frac{F(S)+1}{2}$ (for details see [1], [3]).

If S is a numerical semigroup such that $S = \langle b_1, b_2, \dots, b_n \rangle$, then we observe that $S = \langle b_1, b_2, \dots, b_n \rangle = \{\sum_{i=1}^n b_i c_i: c_i \in \mathbb{N}\} = \{s_0 = 0, s_1, s_2, \dots, s_{n-1}, s_n = F(S) + 1, \dots\}$ where $s_i < s_{i+1}$, $n = n(S)$, and the arrow means that every integer greater than $F(S) + 1$ belongs to S , for $i = 1, 2, \dots, n = n(S)$.

If $v \in \mathbb{N}$ and $v \notin S$, then v is called gap of S . We denote the set of gaps of S , by $H(S) = \{y \in \mathbb{N}: y \notin S\}$, and the $G(S) = Card(H(S))$ is called the genus of S . Also, It is know that $F(S) = G(S) + n(S) - 1$.

Now we define following sets for S numerical semigroup:

$FH(S) = \{y \in H(S): 2y, 3y \in S\}$ is called the set of fundamental gaps of S (for details see [4]);

$PF(S) = \{a \in H(S): a + s \in S, \text{ for all } s \in S, s > 0\}$ is called the set of Pseudo-Frobenius numbers of S (for details see [3], [5]);

$SH(S) = \{y \in PF(S): 2y \in S\}$ is called the set of special gaps of S (for details see [3], [6]);

$I(S) = \{y \in H(S): y - 1, y + 1 \in S\}$ is called the set of isolated gaps of S (for details see [2]).

In this paper, we will give some results about isolated gaps of numerical semigroup S . Also we will investigate relations between the sets $FH(S), SH(S), PFH(S)$ and $I(S)$ for a numerical semigroup S .

Main Results

Proposition 1. If $a, b \in I(S)$ then $a + b \notin I(S)$ and $a \cdot b \notin I(S)$.

Proof: If $a, b \in I(S)$ then $a + 1, a - 1, b + 1, b - 1 \in S$. So, we have $a + b = (a + 1) + (b - 1) \in S \Rightarrow a + b \notin I(S)$. On the other hand,

$2a \cdot b = (a + 1) \cdot (b - 1) + (b + 1) \cdot (a - 1) \in S$. If $2a \cdot b \in S$ then $a \cdot b \in S$ since $a, b \in I(S)$. Thus, we find that $a \cdot b \notin I(S)$.

Proposition 2. If $a \in I(S)$ then $2ka \notin I(S)$, for $k \in \mathbb{N}$.

Proof: If $a \in I(S)$ then $a + 1, a - 1 \in S$. So, we find that $2a = (a + 1) + (a - 1) \in S \Rightarrow 2ka \in S$ for all $k \in \mathbb{N}$. Thus, $2ka \notin I(S)$.

Remark 1: If $a \in I(S)$ then it can be $ka \in I(S)$, for k is odd and $k \in \mathbb{N}$. For example, $S = \langle 5, 8 \rangle = \{0, 5, 8, 10, 13, 15, 16, 18, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 28, \dots\}$ and the set of isolated gaps of S is $I(S) = \{9, 14, 17, 19, 22, 27\}$. In this case, $9 \in I(S)$, $9 \cdot 3 = 27 \in I(S)$ and $14 \in I(S)$ but $14 \cdot 3 = 42 \notin I(S)$.

Theorem 1: If $S = \langle k, k + 1 \rangle$ is numerical semigroup then we have

- a) $PFH(S) = \{F(S)\}$
- b) $SH(S) = \{F(S)\}$
- c) $I(S) = \{F(S)\}$

Proof: Let $S = \langle k, k + 1 \rangle$ be numerical semigroup and $F(S)$ its Frobenius number.

- a) We assume that $x \in PFH(S)$ such that $x \neq F(S)$. Then, we have $x + s \in S$, for all $s \in S, s > 0$. Thus, there exist $a_1, a_2 \in \mathbb{N}$ such that $x + s = a_1 \cdot (k) + a_2(k + 1) \in S$. If we put $s = m_1 \cdot (k) + m_2(k + 1) \in S$ in $x + s = a_1 \cdot (k) + a_2(k + 1)$ then we obtain $x + s = x + [n_1 \cdot (k) + n_2(k + 1)] = a_1 \cdot (k) + a_2(k + 1) \in S \Rightarrow x = (a_1 - n_1) \cdot (k) + (a_2 - n_2)(k + 1) \in S$. But, this is a contradiction by $x \in H(S)$. Thus, $x = F(S)$.
- b) It is trivial from $PFH(S) = \{F(S)\}$.
- c) $y \in I(S) \Rightarrow y + 1, y - 1 \in S \Rightarrow 2y \in S \Rightarrow y \in SH(S) = \{F(S)\} \Rightarrow y = F(S)$.
 So, we obtain that $I(S) = \{F(S)\}$.

Corollary 1: Let S be a numerical semigroup. Then,
 $SH(S) \subseteq PFH(S) \subseteq H(S)$.

Corollary 2: Let S be a numerical semigroup. Then, $SH(S) \neq \emptyset, PFH(S) \neq \emptyset, FH(S) \neq \emptyset$.

Remark 2: Let S be a numerical semigroup. Then, the set of isolated gaps of S may be empty, that is may be $I(S) = \emptyset$. (If $I(S) = \emptyset$ then S is called perfect numerical semigroup). For example, if we get $S = \langle 5, 8, 9 \rangle$ numerical semigroup then $I(S) = \emptyset$, i.e., S is perfect numerical semigroup. But S isn't symmetric since $F(S) = 12$ and $F(S) - 1 = 11 \notin S$.

Remark 3: Every symmetric numerical semigroup isn't perfect. For example, $S = \langle 3, 5 \rangle = \{0, 3, 5, 6, 8, \rightarrow \dots\}$ is symmetric numerical semigroup but S isn't perfect since $I(S) = \{4, 7\} \neq \emptyset$.

Corollary 3: Let S and T be two not perfect numerical semigroups such that $S \subset T$. Then it can be neither $I(S) \subset I(T)$ nor $I(T) \subset I(S)$.

Example 1. Let's $S = \langle 4, 5 \rangle = \{0, 4, 5, 8, 9, 10, 12, \rightarrow \dots\}$ numerical semigroup. Then we have $F(S) = 11$, $H(S) = \{1, 2, 3, 6, 7, 11\}$, $G(S) = Card(H(S)) = 6$, $n(S) = \frac{F(S)+1}{2} = 6$. In this case, we obtain $PF(S) = \{x \in \mathbb{N}: x + s \in S, \forall s \in S, s > 0\} = \{11\}$,
 $SH(S) = \{y \in PF(S): 2y \in S\} = \{11\}$,
 $FH(S) = \{y \in H(S): 2y, 3y \in S\} = \{6, 7, 11\}$ and $I(S) = \{y \in H(S): y - 1, y + 1 \in S\} = \{11\}$.

Example 2. Let's $T = \langle 5, 8 \rangle = \{0, 5, 8, 10, 13, 15, 16, 18, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 28, \rightarrow \dots\}$ numerical semigroup. Then we have $F(T) = 27$,
 $H(T) = \{1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 11, 12, 14, 17, 19, 22, 27\}$, $G(T) = Card(H(T)) = 14$, $n(T) = 14$. So, we find that $PF(T) = \{19, 22, 27\}$, $SH(T) = \{19, 22, 27\}$, $FH(T) = \{9, 12, 14, 17, 19, 22, 27\}$

and $I(T) = \{9,14,17,19,22,27\}$. On the other hand, we write that $9,14 \in I(T)$ but $9 + 14 = 23 \notin I(T)$ and $9 \cdot 14 = 126 \notin I(T)$ from Proposition 1. Also, we find that $9 \in I(T)$ and $9(2 \cdot k) = 18k \notin I(T)$ for $k \in \mathbb{N}$ from Proposition 2.

Example 3. Let's $S = \langle 5,8 \rangle = \{0,5,8,10,13,15,16,18,20,21,23,24,25,26,28, \rightarrow \dots\}$ and $T = \langle 3,5 \rangle = \{0,3,5,6,8 \rightarrow \dots\}$. In this case, $I(S) = \{9,14,17,19,22,27\}$ and $I(T) = \{4,7\}$. Here, $S \subseteq T$ but we write $I(S) \not\subseteq I(T)$, and $I(T) \not\subseteq I(S)$ from Corollary 3.

References

- [1] Froberg, R., Gotlieb, C. and Haggkvist, R., On numerical semigroups. *Semigroup Forum*, 35, 63-68, (1987).
- [2] Fraiss, M.A.M and J.C. Rosales, Perfect numerical semigroups, *Turkish Journal of Mathematics*, 43:1742-1754, (2019).
- [3] Rosales, J.C. and Garcia-Sanchez, P.A., Numerical semigroups. New York: Springer 181.(2009).
- [4] Rosales, J.C. and Garcia-Sanchez, P.A., Garcia-Garcia J.I. and Madrid J. Fundamental gaps in numerical semigroups, *J. Pure Appl. Alg.* 189, 301-313, (2004).
- [5] Aureliano M.R.P. and Rosales J.C., The genus, Frobenius number and Pseudo Frobenius number of numerical semigroups of type 2, *Proceeding of Royal Society of Edinburgh*, 146 A, 1081-1090, (2016).
- [6] Süer, M. And Yalçın B.Y., The Special gaps of Arf numerical semigroups with small multiplicity, *J. BAUN Inst. Sci. Thecnol.*, 20(2), 437-459, (2018).

AÇIK OFİSLERDE MOBİLYA YOĞUNLUĞUNUN KULLANICILARIN ALGISAL DEĞERLENDİRMELERİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

DETERMINING THE EFFECTS OF FURNITURE DENSITY IN OPEN OFFICES ON USERS' PERCEPTIONAL EVALUATIONS

Buğra ERGÜN,

Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
ORCID NO: 0000-0002-4960-7896

Prof. Dr. Kemal YILDIRIM

Gazi Üniversitesi, Teknoloji Fakültesi
ORCID NO: 0000-0001-5447-1201

ÖZET

Yapılan çalışmalar incelendiğinde, insanların yaşamlarının önemli bir bölümünün geçtiği açık ofislerde kullanılan iç donatı elemanlarının (mobilya) yoğunluklarının kullanıcıların algısal değerlendirmeleri üzerinde ne gibi etkilere sahip olduğunun yeterince bilinmediği görülmektedir. Bu noktadan hareketle bu çalışmada, açık ofis mobilyalarının mekân içindeki yoğunluğunun (%35, %45) kullanıcıların algısal değerlendirmeleri üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada, modellenen sanal açık ofislerde kullanılan iki farklı mobilya yoğunluğunun katılımcıların algısal değerlendirmeleri üzerinde etkili olabileceği varsayılmaktadır. Bu araştırma varsayımını test etmek için araştırmanın amacına uygun olarak modellenen iki farklı mobilya yoğunluğuna sahip açık ofisleri, katılımcıların Google Formlar ara yüzünde oluşturulan online anket formu uygulaması ile değerlendirmeleri istenmiştir. Katılımcıların her iki sanal mekânı değerlendirmelerinde anlamsal farklılaşma ölçeği kullanılmıştır. Sonuçta, katılımcılar tarafından %35 mobilya yoğunluğuna sahip mekânın tüm sıfat çiftleri için %45 mobilya yoğunluğuna sahip mekâna oranla daha olumlu yönde algılandığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Açık Ofis, İç Mekân, Mobilya Yoğunluğu, Algı, Tasarım.

ABSTRACT

When the studies are examined, it is seen that the effects of the density of interior equipment (furniture) used in open offices where people spend a significant part of their lives on the perceptual evaluations of users are not sufficiently known. From this point of view, in this study, it is aimed to determine the effects of the density (35%, 45%) of open office furniture on the perceptual evaluations of users. In the study, it is assumed that two different furniture densities used in the modeled virtual open offices may have an effect on the perceptual evaluations of the participants. In order to test this research hypothesis, the participants were asked to evaluate the open offices with two different furniture densities, which were modeled in accordance with the purpose of the research, with the application of an online questionnaire created on the Google Forms interface. The semantic differentiation scale was used in the evaluation of both virtual spaces by the participants. As a result, it was determined that the space with 30% furniture density was perceived more positively for all adjective pairs than the space with 45% furniture density.

Keywords: Open Office, Interior, Furniture Density, Perception, Design.

1. GİRİŞ

İnsanlar yaşadıkları çevreleri kendi isteklerine göre şekillendirdiği kadar, bu tasarlanan çevrelerde insanların algı ve davranışlarını etkilemektedir (Sommer, 1969). Buna göre, fiziksel çevrelerin kalitesini ve kullanıcıların algısal performansını olumlu yönde etkileyebilecek mekânların tasarlanması oldukça önemlidir. Baker (1986) fiziksel çevreyi meydana getiren boyutları üç farklı şekilde gruplamaktadır. Bunlar; ortam faktörleri (sıcaklık, gürültü, koku, müzik, aydınlatma vb.), tasarım faktörleri (mimari, renk, malzeme, iç düzen/yoğunluk, tekstür, yerleşim planı vb.) ve sosyal faktörlerdir (kullanıcı özellikleri: yaş, cinsiyet, eğitim, gelir, statü vb.). Bu çalışmada, çevresel faktörler arasında yer alan eşya yoğunluğu değişkeni kullanılmıştır.

Bu çalışmada, sanal ortamda tasarlanan açık ofislerde eşya yoğunluğunun katılımcıların algısal değerlendirmeleri üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Eşya yoğunluğunun mimari mekânların algısal değerlendirmeleri üzerindeki etkilerini konu alan bazı çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalarda, ticari mekânlar (Donovan ve Rossiter, 1982; Hui ve Bateson, 1991; Babin ve Darden, 1995; Dawson ve ark., 1990; Yıldırım ve Akalın-Başkaya, 2007) ve farklı amaçlar için kullanılan diğer mekânlar (İmamoğlu, 2003; Yıldırım ve Uzun, 2010; Yıldırım ve Yalçın, 2016, Çağatay ve ark., 2017 ve Gökbulut ve Yıldırım, 2018) çalışılmıştır.

Yapılan literatür çalışmasında, eğitim mekânlarında oturma düzeniyle ilgili yapılan bazı çalışmalara (Adams, 1995; Arlitsch, 1999; Douglas ve Gifford, 2001; Kaya ve Burgess, 2006) ve eğitim mekânlarında eşya yoğunluğunu konu alan bir çalışmaya (Gökbulut ve Yıldırım, 2018) ulaşılmıştır. Bu yapılan çalışmalar incelendiğinde katılımcıların yaşadığı mekânları benimsemelerinin ve bu mekânlarda bulunmaktan memnun olmalarının sağlanabilmesi için yapılabilecek düzenlemeler konusunda yeni araştırmalara ihtiyaç duyulduğu görülmektedir.

Yapılan çalışmalarda, insan sağlığı ve davranışları üzerine kalabalıklığın etkilerini konu alan pek çok çalışma vardır. Bu çalışmalarda, kalabalık ortamların ve kişilerarası mesafenin yakınlaşmasının uyarıcılığı artırdığı (Aiello, 1987; Baum ve Paulus, 1987), korku ve endişe yarattığı (Dion, 1999), uyarıcı yoğunluğunun aşırılığı ve karmaşıklığının ise strese neden olduğu (Evans ve McCoy, 1998) bildirilmektedir. Ticari mekânlarda “mekânsal yoğunluk” üzerine yapılan çalışmalarda; bir mağazanın düşük kalabalıklık oranının müşterilerin mağazada kalma isteğini artırdığı (Donovan ve Rossiter, 1982; Hui ve Bateson, 1991; Babin ve Darden, 1995; Dawson ve ark., 1990), karar vermelerini kolaylaştırdığı (Babin ve ark., 1992) ve olumlu bir mağaza imajı oluşturmalarını teşvik ettiği gibi (Darden ve Babin, 1994), öte yandan yüksek kalabalıklık oranının ise müşterilerin mağazadan ayrılma isteğini artırdığı bildirilmektedir (Eroglu ve Machleit, 1990). Ticari mekânlarda, bir müşteri bir çevreyi alışveriş aktivitelerini kısıtlayıcı, engelleyici, işlevsiz, yoğun olarak algıladığında, çevrenin sınırlayıcı ve kısıtlayıcı olduğuna karar verecektir (Machleit ve ark., 2000). Başka bir deyişle, aşırı yoğun koşullar, kalabalık algılanmasına neden olur ve bu sayede bireyler sanki sınırlı bir alana yada kişisel alan kaybına uğradıklarını hissederek (Stokols, 1972). Harrel ve ark. (1980) çalışmalarında, kalabalık bir mağazada, müşterilerin planlanandan daha az para harcadığını veya ürün satın almadan mağazayı terkettiğini bildirmiştir. Yıldırım ve Akalın-Başkaya (2007), aynı karakteristik özelliklerde fakat iki farklı oturma elemanı yoğunluğuna sahip kafe-pastanede iki aşamalı olarak yaptığı çalışmalarında; müşterilerin orta yoğunluğa (yaklaşık %30) sahip kafe-pastaneyi, yüksek yoğunluğa (yaklaşık %45) sahip kafe-pastaneye oranla daha olumlu yönde algılayarak değerlendirdiklerini tespit etmişlerdir. Eroglu ve ark. (2005), algılanan kalabalıklığı iki boyutta tanımlayarak; insan kalabalıklık algılarının bireylerin sayısına, mekânsal kalabalıklık algılarının ise eşya ve donatıların miktarına ve konfigürasyonuna dayalı olduğunu bildirmiştir. Özellikle, kalabalıklık üzerine yapılan araştırmalarda, algılanan kalabalık ve insan yoğunluğu (Hui ve Bateson, 1991; Machleit ve

ark., 2000), işlevsel yoğunluk (Eroğlu ve Harrel, 1986) ve mekânsal yoğunluk (Machleit ve ark., 2000) arasında açık bir ayrım yapılmaktadır. Yoğunluk, sınırlı bir alanda bulunan insan ve eşyaların sayısı şeklinde tanımlanır (Yıldırım ve Akalın-Başkaya, 2007). Harrell ve ark. (1980), fiziksel yoğunluk ve kalabalıklık arasındaki korelasyon katsayısının 0.58 olduğunu bildirmişlerdir. Algılanan kalabalığı etkileyen mekânsal faktörler üzerine yapılan çalışmalardan Sinha ve Prakashvati (1995), mobilyaların kenarlarda düzenlendiği açık planlı mekân organizasyonunda insanların mekanı daha az kalabalık algıladığını bulmuşlardır.

Diğer mekânlara yönelik yapılan az sayıdaki çalışmadan İmamoğlu (2003), mekânlardaki eşya yoğunluğunun düşünce ve davranışları etkilediğini belirtmiş, “az sayıda eşya ve aksesuarla döşenen mekânların ferah olarak algılandığını ve eşya yoğunluğunun artırılmasıyla ferahlığın olumsuz yönde etkilendiğini ileri sürmüştür. Çalışmada, iç mekânda insanlara fazla görünen eşyaların sıkışıklık ve kısıtlılık duygularını artırdığı, çekiciliğini ve estetik değerlerini azalttığı, yine mekânda görülen küçük düzensizliklerin mekânı sıkışık gösterdiği, düzenin daha da bozulması ile mekânın itici ve kötü planlanmış olarak algılandığı ileri sürülmüştür. Ayrıca, algılanan eşya sayısının azaltılması, mekânın düzenlenmesindeki dil birliği, farklı renk ve nitelikteki tasarım elamanlarının fazla olmaması mekânların sadeliğini ve ferahlığını artırabileceği bildirilmiştir. Çağatay ve ark. (2017), aynı özelliklerde sekiz kişilik üniversite yurdu odalarında ranza tipi yataklarda kalan öğrencilerin tamamına yakınının, sekiz ve altı kişilik odalarda kalmak yerine, insan ve eşya yoğunluğu bakımından daha düşük olan tek, iki veya dört kişilik odalarda kalmayı tercih ettiklerini bildirmiştir. Yine benzer bir çalışmada Yıldırım ve Uzun (2010), iki, dört ve sekiz kişilik üniversite yurdu odalarında insan ve eşya yoğunluğu farklılıklarının öğrencilerin odaları algılamaları üzerinde önemli etkilere sahip olduğu bildirilmiş, odada yaşayan öğrenci sayısından ziyade odanın büyüklüğü ve eşya yoğunluğuna bağlı olarak kişisel alanın oranının önemi vurgulanmış, insan ve eşya yoğunluğunun artışına bağlı olarak memnuniyetsizliğin arttığı ileri sürülmüştür. Yıldırım ve Yalçın (2016) çalışmasında, oda büyüklüğüne göre insan eşya yoğunlukları ve donatı özellikleri aynı olan fakat odaların bazılarında 3 adet hasta yatağı ve komodin, diğer odalarda ise 6 adet hasta yatağı ve komodin bulunan hastane odaları mekânsal kalite bakımından karşılaştırılmıştır. Sonuçta üç kişilik odalarda kalan hastaların anlamsal farklılaşma ölçeğinin tüm unsurları için altı kişilik odalarda kalan hastalara oranla odalarını daha olumlu yönde algılayarak değerlendirdikleri bildirilmiştir. Gökbulut ve Yıldırım (2018) çalışmasında, modellenen tasarım stüdyolarında kullanılan iki farklı çizim masası yoğunluğunun anlamsal farklılaşma ölçeğine göre öğrencilerin algısal değerlendirmeleri üzerinde farklı etkilere sahip olduğunu belirlemişlerdir. Sonuçta, kullanılan sıfat çiftleri için %30 eşya yoğunluğuna sahip tasarım stüdyosunun, %40 eşya yoğunluğuna sahip stüdyoya oranla öğrenciler tarafından daha olumlu yönde algılanarak değerlendirildiği bildirilmiştir.

Yukarıdaki literatürden, aynı mimari plan tipinde olup farklı eşya yoğunluğuna sahip açık ofislerin katılımcılar tarafından nasıl algılandığıyla ilgili bir araştırmanın yapılmadığı anlaşılmaktadır. Buna göre, mimari mekânların kalitesinin iki farklı eşya yoğunluğuna göre düzenlenmiş açık ofislerde değişip değişmeyeceğinin ve bu mekânlara yönelik katılımcıların algısal değerlendirmeleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olup olmadığının bilinmesinin büyük önemi vardır. Açık ofis mekanlarının eşya yoğunluğunun katılımcıların algısal değerlendirmelerini olumlu/olumsuz yönde etkilediği varsayımını test etmek için oluşturulan araştırma hipotezi aşağıda verilmiştir.

Araştırma Hipotezi: %35 eşya yoğunluğuna sahip olan açık ofis mekanı, %45 eşya yoğunluğuna sahip açık ofis mekanına oranla katılımcılar tarafından daha olumlu yönde algılanarak değerlendirilecektir.

2. YÖNTEM

2.1. Deneklerin Seçimi

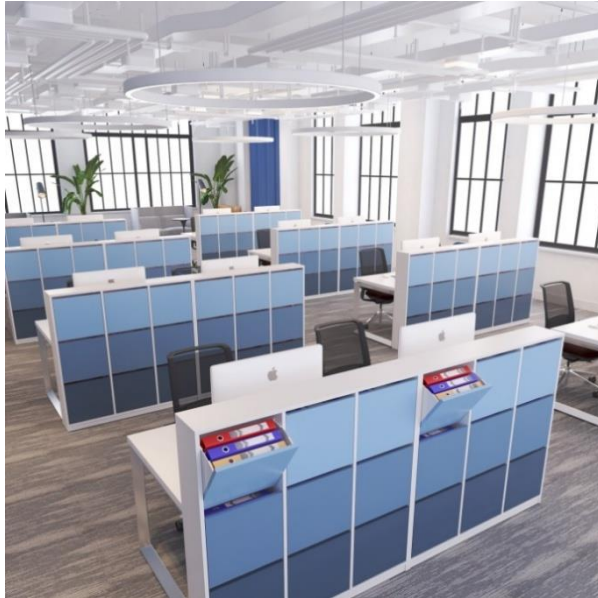
Bu çalışmaya, Türkiye'nin çeşitli illerinde ikamet eden üniversite mezunlarının oluşturduğu toplam 168 kişi katılmıştır. Bunların %47,9'u kadınlardan (80 kişi), %52,1'i erkeklerden (87 kişi), %54,5'ü 25-35 yaş (91 kişi) ve %45,5'u ise 36-45 yaş aralığındaki katılımcılardan oluşmaktadır.

2.2. Anketin Tasarımı

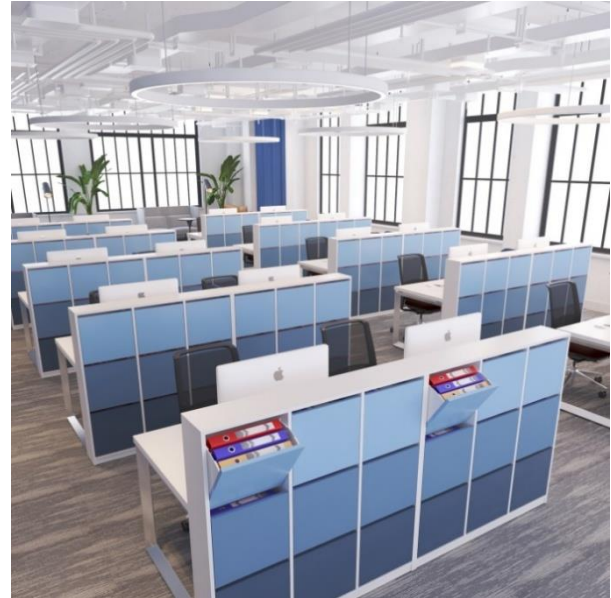
Araştırma hipotezini test etmek için geliştirilen anket; sıfat çiftlerinden oluşan anlamsal farklılaşma ölçeğine göre ofis mekanlarında eşya yoğunluğunun mekân algısı üzerindeki etkilerinin belirlenmesine yönelik sorulardan oluşmaktadır. Katılımcıların ofis mekanlarını değerlendirmesinde daha önce, Berlyne (1974), İmamoğlu (1975), Ertürk (1983), Yıldırım ve ark. (2007a, 2007b) ve Gökbulut ve Yıldırım (2018) tarafından yapılan araştırmalarda geçerli ve güvenilir bulunmuş ve olumludan olumsuz doğru sıralanmış (1= Ferah, 7= Sıkıcı) yedi düzeyli sıfat çiftlerinden oluşan (Sıcak / Soğuk, Aydınlık / Karanlık, Geniş / Dar, Çekici / İtici, Ferah / Sıkıcı, İyi Planlanmış / Kötü Planlanmış, Özgür / Sınırlı, Sade / Karmaşık, Huzur Verici / Huzursuz Edici, Seyrek / Sıkışık) anlamsal farklılaşma ölçeği kullanılmıştır.

2.3. Araştırma Ortamı ve Prosedür

Bu araştırmanın deney ortamında kullanılan sanal ofis mekanlarının modellenmesinde daha önce Yıldırım'ın (2020) Muse Design Awards'dan tasarım ödülü almış olduğu açık ofis mekanından faydalanılmıştır. Bu çalışmanın deney aşamasında kullanılmak üzere 3Ds Max programında çizilen iki adet açık ofis mekanı deney ortamı olarak modellenmiştir. Modellenen bu mekânlarda, bağımsız değişken olarak değerlendirilecek olan çalışma masası + dosya dolabı yoğunluğu dışındaki diğer tüm fiziksel özellikler sabitlenerek kontrol altına alınmıştır. Bu aşamada, %35 ve %45 eşya yoğunluklarına sahip olacak şekilde tasarlanan sanal açık ofis mekanlarının mekânsal kalitesini belirlemek için 168 katılımcıya araştırma anketi uygulanmıştır (Şekil 1).



% 35 eşya yoğunluğuna sahip mekân renderi



% 45 eşya yoğunluğuna sahip mekân renderi

Şekil 1. %35 ve %45 eşya yoğunluklarına göre modellenmiş ofis mekanı

Anketler, 2021 yılının Ekim ayında Google Formlar arayüzünde oluşturulan online anket formu uygulaması ile bir haftalık bir süreçte ve her bir anket yaklaşık 10 dakikada

doldurulmuştur. Anketin ilk aşamasında katılımcılara araştırmaya yönelik tanıtıcı bilgiler verilmiş ve ardından sanal açık ofis mekanlarının dijital görselleri ile artırılmış sanal gerçeklik teknolojisiyle hazırlanmış üç boyutlu videoları 10 sıfat çiftinden oluşan anlamsal farklılaşma ölçeğine göre değerlendirmeleri istenmiştir. Deneylerden elde edilen veriler SPSS programına girilerek gerekli analiz çalışmaları yapılmıştır.

2.4. İstatistikî Değerlendirme

Bu çalışmada, açık ofis mekanlarında kullanılan iki farklı eşya yoğunluğunun katılımcıların algısal değerlendirmeleri üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Buna göre, katılımcıların açık ofis mekanlarında eşya yoğunluklarını değerlendirmeleri bağımlı değişken olarak, çalışma masası + dosya dolabı yoğunluğu ise bağımsız değişken olarak kabul edilmiştir. Araştırma verilerinin yüzdelik değerleri, aritmetik ortalamaları ve standart sapma değerleri hesaplanmış, verilerin Cronbach Alpha güvenilirlik testleri yapılmış ve son olarak da bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki farklılıkların istatistiksel açıdan $P < 0,05$ düzeyinde anlamlı olup olmadığı tekli varyans analizi (ANOVA) ile test edilmiştir. Ayrıca, değişkenlere ait ortalamaların birbiriyle karşılaştırılması için de veriler grafiksel olarak ifade edilmiştir.

3. BULGULAR

Bu çalışmada, tasarımcıların algılanabilir kaliteli mekânlar tasarlamasına yardımcı olacak bilgilere ulaşılması amaçlanmıştır. Bu maksatla, katılımcıların açık ofis mekanlarında mekânsal yoğunluk değerlendirmelerinin daha olumlu yönde geliştirilmesi, konfor koşullarının ve memnuniyetlerinin artırılması için ofislerde kullanılan iki farklı eşya yoğunluğu değişkeninin etkisi araştırılmıştır. Modellenen sanal açık ofis mekanlarından elde edilen veriler istatistiksel yöntemlerle test edilmiş olup, ulaşılan sonuçlar sistematik bir sırayla aşağıda verilmiştir.

Çalışmadan elde edilen verilerin güvenilirliği “Cronbach alfa” ile test edilmiş olup, sonuçlar Tablo 1’de verilmiştir. Cronbach alfa güvenilirlik analizi sonuçlarına göre, katılımcıların açık ofis mekanlarında eşya yoğunluklarını değerlendirmelerini kapsayan anlamsal farklılaşma ölçeğinin güvenilirlik değeri 0,966 olarak tespit edilmiştir. Daha önce Cronbach (1951) ve Panayides (2013) tarafından yapılan çalışmalarda tüm unsurlar için alfa güvenilirlik katsayıları 0,60’ın üzerinde çıktığında “güvenilir” olarak kabul edilebileceği bildirilmiştir. Bu çalışmada elde edilen Cronbach alfa katsayılarının belirtilen değerin üzerinde olduğu görülmektedir. Buna göre, elde edilen veriler “güvenilir” olarak kabul edilebilir.

Tablo 1. Cronbach alfa güvenilirlik analizi sonuçları

Bağımlı Değişkenler	Unsur Güvenilirliği	Ölçeğin Güvenilirliği
Sıcak / Soğuk	0,968	0,966
Aydınlık / Karanlık	0,964	
Geniş / Dar	0,964	
Çekici / İtici	0,962	
Ferah / Sıkıcı	0,962	
İyi Planlanmış / Kötü Planlanmış	0,963	
Özgür / Sınırlı	0,962	
Sade / Karmaşık	0,963	
Huzur Verici / Huzursuz Edici	0,962	
Seyrek / Sıkışık	0,964	

Sanal açık ofis mekanlarında kullanılan iki farklı eşya yoğunluğunun anlamsal farklılaşma ölçeğine göre katılımcıların algısal değerlendirmeleri üzerindeki etkilerine ilişkin elde edilen

verilerin Tablo 2’de verilen ortalama değerlerine bakıldığında, katılımcıların eşya yoğunluğunu değerlendirmeleri arasında önemli farklılıkların olduğu görülmektedir. Buna göre, iki farklı eşya yoğunluğuna sahip açık ofis mekanlarını katılımcıların algısal değerlendirmeleri arasındaki farklılıkların istatistiksel açıdan anlamlı olup olmadığı ANOVA ile test edilmiş olup, sonuçlar aşağıda irdelenmiştir.

Tablo 2. İki farklı eşya yoğunluğuna göre bağımlı değişkenlerin ortalama, standart sapma ve ANOVA testi sonuçları

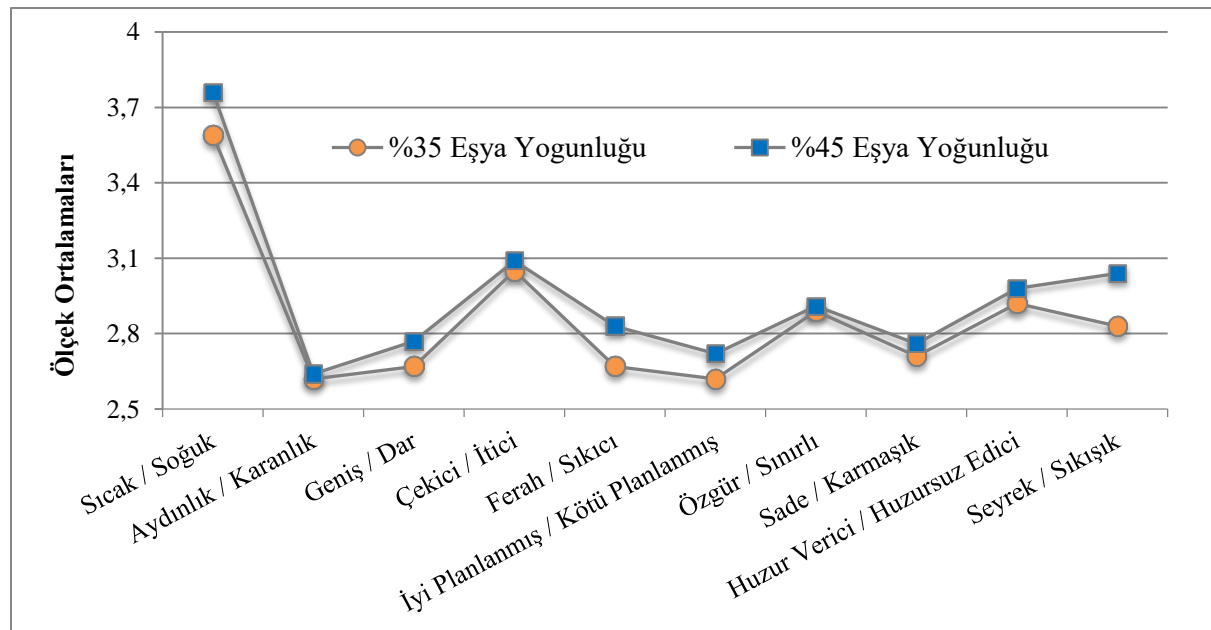
Bağımlı Değişkenler	Eşya Yoğunluğu				F	df	Sig.
	%35		%45				
	M	SD	M	SD			
Sıcak / Soğuk	3,59 ^a	1,85	3,76	1,83	0,642	1	0,424 ^{ns}
Aydınlık / Karanlık	2,62	1,55	2,64	1,48	0,012	1	0,914 ^{ns}
Geniş / Dar	2,67	1,52	2,77	1,64	0,344	1	0,558 ^{ns}
Çekici / İtici	3,05	1,58	3,09	1,56	0,043	1	0,835 ^{ns}
Ferah / Sıkıcı	2,67	1,54	2,83	1,62	0,866	1	0,353 ^{ns}
İyi Planlanmış / Kötü Planlanmış	2,62	1,49	2,72	1,60	0,017	1	0,895 ^{ns}
Özgür / Sınırlı	2,89	1,60	2,91	1,65	0,052	1	0,819 ^{ns}
Sade / Karmaşık	2,71	1,61	2,76	1,62	0,358	1	0,550 ^{ns}
Huzur Verici / Huzursuz Edici	2,92	1,66	2,98	1,57	0,031	1	0,860 ^{ns}
Seyrek / Sıkışık	2,83	1,55	3,04	1,65	0,010	1	0,920 ^{ns}

Not: ^{ns} : $P < 0,05$ düzeyinde önemsizdir.

M: Ortalama değer, SD: Standart sapma, F: F değeri, df: Serbestlik derecesi

a: Değişken ortalamaları 1’den 7’ye kadar sıralanmıştır. Yüksek değer olumsuz cevaplardır.

Tablo 2’de verilen tüm sıfat çiftleri için açık ofis mekanlarının eşya yoğunluğunu katılımcıların algısal değerlendirmeleri arasında istatistiksel açıdan $p < 0,05$ düzeyinde anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Sonuç olarak, açık ofis mekanlarında kullanılan iki farklı eşya yoğunluğunun anlamsal farklılaşma ölçeğine göre katılımcıların algısal değerlendirmeleri üzerinde farklılıklar olsa da istatistiksel açıdan önemli etkilere sahip olmadığı söylenebilir. Bu sonuçların grafiksel ifadesi Şekil 2’de verilmiştir.



Not: Yüksek değişken ortalamaları daha olumsuz cevapları göstermektedir.

Şekil 2. İki farklı eşya yoğunluğuna göre bağımlı değişkenlerin ortalama değerleri

Şekil 2'ye göre, yukarıda belirtildiği üzere istatistiksel açıdan anlamlı farklılıklar bulunmasa da aslında tüm sıfat çiftleri için %35 eşya yoğunluğuna sahip açık ofis mekanının %45 eşya yoğunluğuna sahip açık ofis mekanına oranla katılımcılar tarafından olumlu yönde algılanarak değerlendirildiği görülmektedir. Özellikle sıcak / soğuk, geniş / dar, ferah / sıkıcı, iyi planlanmış / kötü planlanmış ve seyrek / sıkışık sıfat çiftleri için eşya yoğunlukları arasındaki farklılıklar belirgin olarak öne çıkmıştır. Bu sonuç, kısmen de olsa daha önce araştırma hipotezinde öne sürülen “%35 eşya yoğunluğuna sahip olan açık ofis mekanı, %45 eşya yoğunluğuna sahip açık ofis mekanına oranla katılımcılar tarafından daha olumlu yönde algılanarak değerlendirilecektir” hipotezini desteklemektedir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, açık ofis mekanlarında kullanılan iki farklı eşya yoğunluğunun katılımcıların algısal değerlendirmeleri üzerindeki etkilerinin belirlenmesine odaklanılmıştır. Bu çalışmadan elde edilen verilerle, farklı eşya yoğunluğu değişkeni kullanılarak, mekânsal kalitesi yüksek, kullanıcılar tarafından olumlu yönde algılanabilen iç mekânların tasarlanması amaçlanmıştır. Bu çalışmada elde edilen veriler aşağıda ele alınmıştır.

Modellenen açık ofis mekanlarında kullanılan iki farklı eşya yoğunluğunun anlamsal farklılaşma ölçeğine göre katılımcıların algısal değerlendirmeleri üzerinde istatistiksel açıdan $p < 0,05$ düzeyinde anlamlı bulunmasa da tüm sıfat çiftleri için %35 eşya yoğunluğuna sahip açık ofis mekanının, %45 eşya yoğunluğuna sahip açık ofise oranla katılımcılar tarafından daha olumlu yönde algılanarak değerlendirildiği belirlenmiştir. Özellikle sıcak / soğuk, geniş / dar, ferah / sıkıcı, iyi planlanmış / kötü planlanmış ve seyrek / sıkışık sıfat çiftleri için eşya yoğunlukları arasındaki farklılıklar belirgin olarak öne çıkmıştır. Bu sonuç, daha önce İmamoğlu (2003); Yıldırım ve Akalın-Başkaya (2007); Yıldırım ve Uzun (2010) ; Yıldırım ve Yalçın (2016), Çağatay ve ark. (2017) ve Gökbulut ve Yıldırım (2018) tarafından farklı mekânlar için yapılan çalışmalardan elde edilen benzer sonuçları desteklemektedir. Özellikle İmamoğlu (2003)'nun, az sayıda eşya ve aksesuarla döşenen mekânların ferah olarak algılandığı, eşya yoğunluğunun artırılmasıyla ferahlığın olumsuz yönde etkilendiği, mekânda insanlara fazla görünen eşyaların sıkışıklık ve kısıtlılık duygularını artırdığı, mekânın çekiciliğini ve estetik değerini azalttığı yönündeki tespitlerine ek olarak, algılanan eşya sayısının azaltılmasının, mekânın düzenlenmesindeki dil birliği, farklı renk ve nitelikteki tasarım elamanlarının fazla olmaması mekânların sadeliğini ve ferahlığını artıracaktır tespitleriyle de örtüşmektedir. Yine bu çalışmadan edinilen tecrübeye göre, daha sonra yapılacak benzer çalışmalarda sanal gerçeklik teknolojilerinden faydalanılabilir.

TEŞEKKÜR

Araştırma anketini dolduran değerli katılımcılara çok teşekkür ederiz. Bu bildirin yazımında Prof.Dr. Kemal Yıldırım danışmanlığında yazılan Buğra Ergün'ün Yüksek Lisans Tezinin bir bölümünden faydalanılmıştır.

KAYNAKLAR

- Adams, F. M., Osgood, C. E. (1973). A Cross-Cultural Study of the Affective Meanings of Color, *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 4, 135-157.
- Aiello J. (1987). Human spatial behavior. In D. Stokols & I. Altman, Eds, *Handbook of Environmental Psychology*, New York: Wiley; 385-504.
- Arlitsch, K. (1999). Building Instruction Labs at the University of Utah. *Research Strategies* 16, no.3.
- Babin B.J, Darden W.R, Griffin M. (1992). Work and/or fun: Measuring hedonic and utilitarian shopping value. *Journal of Consumer Research*; 20: 644-656.

- Babin B.J, Darden W.R. (1995). Consumer self-regulation in a retail environment. *Journal of Retailing*; 71: 47-70.
- Baker, J. (1986). The role of the environment in marketing services: the consumer perspective, In J. Czepiel, Et Al. (Eds.), *The Services Challenge: Integrating For Competitive Advantage* (pp.79-84). Chicago: American Marketing Association.
- Baum A, Paulus P.B. (1987). Crowding. In D. Stokols & I. Altman, Eds, *Handbook of Environmental Psychology*, New York: Wiley; 534-570.
- Berlyne D.E. (1974). *Studies in the new experimental aesthetics: Steps toward an objective psychology of aesthetic appreciation*. Oxford, UK: Hemisphere.
- Cronbach L.J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests, *Psychometrika*, Vol.16 (3): 297-334.
- Çağatay, K., Hidayetoğlu, M.L., Yıldırım, K. (2017). Effects of Colors Used For Corridor Walls of High Schools on Perceptual Evaluations of Students, *H.U. Journal of Education*, 32(2): 466-479.
- Darden W.R, Babin B.J. (1994). Exploring the concept of affective quality: expanding the concept of retail personality. *Journal of Business Research*; 29: 101-110.
- Dawson S, Bloch P, Ridgway N.M. (1990). Shopping motives, emotional states and retail outcomes. *Journal of Retailing*; 22: 408-427.
- Dion D. (1999). A theoretical and empirical study of retail crowding. *European Advances in Consumer Research*; 4: 1-7.
- Donovan R.J, Rossiter J.R. (1982). Store atmospheric: An environmental psychology approach. *Journal of Retailing*; 58; 34-57.
- Douglas, D. and Gifford, R. (2001). Effects of classrooms' architecture on academic performance in view of telic versus paratelic motivation.
- Ertürk, S. (1983). *Mimari mekânların algılanması üzerine deneysel bir çalışma*. Karadeniz Teknik Üniversitesi Yayınlanmış Doktora Tezi, Trabzon.
- Eroğlu S.A, Harrel G.D. (1986). Retail crowding: Theoretical and strategic implications. *Journal of Retailing*; 62; 347-363.
- Eroglu S.A, Machleit K.A. (1990). An empirical study of retail crowding: Antecedents and consequences. *Journal of Retailing*; 66: 201-221.
- Eroglu S.A, Machleit K.A, Barr T.F. (2005). Perceived retail crowding and shopping satisfaction: the role of shopping values. *Journal of Business Research*; 58: 1146-1153.
- Evans G.W, McCoy J.M. (1998). When buildings don't work: The role of architecture in human health. *Journal of Environmental Psychology*; 18: 85-94.
- Gökbulut, N., Yıldırım, K. (2018). Effects on Students' Perceptual Performance of the Densities of Drawing Table in Design Studios, *Online Journal of Art and Design*, Vol. 6 Iss: 4.
- Harrel G.D, Hutt M.D. (1980). Anderson JC. Path analysis of buyer behavior under conditions of crowding. *Journal of Marketing Research*; 17: 45-51.
- Hidayetoğlu, M.L., Yıldırım, K. and Akalın, A. (2012). The effects of colour and light on indoor wayfinding and the evaluation of the perceived environment, *Journal of Environmental Psychology*, Vol. 32 No. 1, pp. 50-58.
- Hui M.K, Bateson E.G. (1991). Perceived control and the effects of crowding and consumer choice on the service experience. *Journal of Consumer Research*; 18: 174-184.
- İmamoğlu V. (1975). *Spaciousness of Interiors*. Glasgow: University of Strathclyde. Unpublished Ph.D. Thesis.
- İmamoğlu, V. (2003). *Mekân ve insan psikolojisi*, TOL, Kayseri Mimarlar Odası Şubesi Yayını, Sayı 2, s.77-82.
- Kaya, N. and Burgess, B. (2007). Territoriality: seat preferences in different types of classroom arrangements. *Environment and Behavior*. 39, 859.
- Machleit K.A, Eroglu S.A, Mantel S.P. (2000). Retail crowding and shopping satisfaction: What modifies this relationship? *Journal of Consumer Psychology*; 9: 29-42.
- Müezzinoğlu, M.K. (2017). *Eğitim Mekânlarında Kullanılan Renk ve Işığın Öğrencilerin Fonksiyonel ve Algısal Değerlendirmeleri Üzerindeki Etkileri*, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Selçuk, Konya.
- Panayides, P. (2013). Coefficient alpha: interpret with caution, *Europe's Journal of Psychology*, Vol. 9 No. 4, pp. 687-696.
- Sinha S.P, Prakashvati N. (1995). Perception of crowding among children and adolescents. *Journal of Social Psychology*; 135: 263-269.
- Sommer, R. (1969). *Personal space: the behavioral basis of design*, New Jersey: Englewood Cliffs, N.J., Prentice Hall.
- Stokols D. (1972). On the distinction between density and crowding. *Psychological Review*; 79: 275-277.
- Yıldırım, K. and Akalın-Baskaya, A., (2007). Perceived crowding in a café-restaurant with different seating densities, *Building and Environment*, Vol. 42, No: 9, 3410-3417.
- Yıldırım, K., Akalın-Başkaya, A. and Hidayetoğlu, M.L. (2007a). The effects of store window type on consumers' perception and shopping attitudes through the use of digital pictures, *Gazi University Journal of Science*, Vol. 20 No. 2, pp. 33-40.
- Yıldırım, K., Akalın-Başkaya, A., Hidayetoğlu, M.L. (2007b). Effects of indoor color on mood and cognitive performance. *Building and Environment*, Vol. 42, 3233-3240.
- Yıldırım, K. and Uzun, O. (2010). The effects of space quality of dormitory rooms on functional and perceptual performance of users: Zübeyde Hanım Sorority, *G.U. Journal of Science*, Vol. 23, No: 4, 519-530.
- Yıldırım, K., and Yalçın, M. (2016). An Exploratory and Comparative Evaluation on the Spatial Perception of two Densities of Multi-Occupancy Hospital Rooms, *Health Environments Research & Design Journal*, Vol. 9 (2).