

CAN

Tüm Yönleriyle Et Analizleri

Tüm Yönleriyle ET ANALİZLERİ

Editör
Prof. Dr. Özlem Pelin CAN

akademisyen.com

ONLINE SİPARİŞ



9 786258 299663



AKADEMİSYEN KİTABEVİ
Halk Sokak No: 5/A Sıhhiye-Yenişehir/ANKARA
Tel: 0312 431 16 33 - 0312 432 21 84



akademisyenyayinevi



akademisyenktp



AKADEMİSYEN
KİTABEVİ

TÜM YÖNLERİYLE ET ANALİZLERİ

Editör

Prof. Dr. Özlem Pelin CAN



© Copyright 2022

Bu kitabın, basım, yayın ve satış hakları Akademisyen Kitabevi A.Ş.'ye aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kağıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.

ISBN	Sayfa ve Kapak Tasarımı
978-625-8299-66-3	Akademisyen Dizgi Ünitesi
Kitap Adı	Yayıncı Sertifika No
Tüm Yönleriyle Et Analizleri	47518
Editör	Baskı ve Cilt
Özlem Pelin CAN	Vadi Matbaacılık
ORCID iD: 0000-0001-8769-4823	
Yayın Koordinatörü	Bisac Code
Yasin DİLMEN	TEC012000
	DOI
	10.37609/akya.2076

UYARI

Bu üründe yer alan bilgiler sadece lisanslı tıbbi çalışanlar için kaynak olarak sunulmuştur. Herhangi bir konuda profesyonel tıbbi danışmanlık veya tıbbi tanı amacıyla kullanılmamalıdır. Akademisyen Kitabevi ve alıcı arasında herhangi bir şekilde doktor-hasta, terapist-hasta ve/veya başka bir sağlık sunum hizmeti ilişkisi oluşurmaz. Bu ürün profesyonel tıbbi kararların eşleniği veya yedeği değildir. Akademisyen Kitabevi ve bağlı şirketleri, yazarları, katılımcıları, partnerleri ve sponsorları ürün bilgilerine dayalı olarak yapılan bütün uygulamalardan doğan, insanlarda ve cihazlarda yaralanma ve/veya hasarlardan sorumlu değildir.

İlaçların veya başka kimyasalların reçete edildiği durumlarda, tavsiye edilen dozunu, ilacın uygulanacak süresi, yöntemi ve kontraendikasyonlarını belirlemek için, okuyucuya üretici tarafından her ilaca dair sunulan güncel ürün bilgisini kontrol etmesi tavsiye edilmektedir. Dozun ve hasta için en uygun tedavinin belirlenmesi, tedavi eden hekimin hastaya dair bilgi ve tecrübelerine dayanak oluşturması, hekimin kendi sorumluluğundadır.

Akademisyen Kitabevi, üçüncü bir taraf tarafından yapılan ürüne dair değişiklikler, tekrar paketlemeler ve özelleştirmelerden sorumlu değildir.

GENEL DAĞITIM

Akademisyen Kitabevi A.Ş.

Halk Sokak 5 / A Yenışehir / Ankara
Tel: 0312 431 16 33
siparis@akademisyen.com

www.akademisyen.com

ÖNSÖZ

Beslenme ve sağlık insanliğın varoluşundan itibaren en önemli parametreler arasında yer almaktadır. Sağlığın devam ettirilebilmesinde güvenli ve yeterli beslenme olması gerekir.

İnsanların beslenmesinde et ve et ürünleri önemli olmasının yanı sıra, güvenliğinin de sağlanması gerekmektedir. Eti tüketilebilir hayvanların kesiminden tüketimine kadar olan aşamalarda analizlerinin yapılması önem arz etmektedir. Et analizleri kitabı gelişen teknolojiye paralel olarak güncel analizlere öncelik verilerek hazırlanmıştır.

Bu kitap hazırlanırken et bilimi ve teknoloji alanlarında eğitim gören öğrenciler ve bu sektörün paydaşlarının görüşleri dikkate alınmıştır. Bu bağlamda et analizleri alanında kitabın yararlı olmasını dilerim. Kitabın hazırlanmasında emeği geçen bölüm yazarı arkadaşlarıma ve değerli öğrencilerim Doç. Dr. Emre HASTAOĞLU ve Doç. Dr. Meryem GÖKSEL SARAÇ' a sonsuz teşekkür ederim.

Prof. Dr. Özlem Pelin CAN

Sevgili Oğullarım Abdurrahman Demir ve Uluđ Çınar' a

İÇİNDEKİLER

Bölüm 1	Kasın Ete Dönüşümü ve Tekstür Analizleri 1 <i>Ümran ÇIÇEK</i>
Bölüm 2	Et Türleri Tayin Yöntemleri (Moleküler Yöntemler).....29 <i>Ömer ÇAKMAK</i> <i>Tuncer ÇAKMAK</i> <i>Ulaş ACARÖZ</i>
Bölüm 3	Et Kalite Parametrelerinin Belirlenmesi71 <i>Özge KILIÇ TOSUN</i>
Bölüm 4	Etin Besin İçeriğinin Belirlenme Yöntemleri 115 <i>Tuğba DEDEBAŞ</i>
Bölüm 5	Ette Renk Oluşumu ve Renk Tayin Yöntemleri..... 139 <i>Azim ŞİMŞEK</i> <i>Halil YALÇIN</i>
Bölüm 6	Ette Katkı ve Kalıntı Analizleri..... 187 <i>Meryem GÖKSEL SARAÇ</i>
Bölüm 7	Ette Mikrobiyolojik Analizler..... 251 <i>Seyda ŞAHİN</i>
Bölüm 8	Et ve Et Ürünlerinde Duyusal Analizler 287 <i>Emre HASTAOĞLU</i>

YAZARLAR

Doç. Dr. Ulaş ACARÖZ

Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi AD.

 0000-0002-1533-4519

Doç. Dr. Ümran ÇİÇEK

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü

 0000-0002-7327-0277

Doç. Dr. Meryem GÖKSEL SARAÇ

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Yıldızeli Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü

 0000-0002-8190-2406

Doç. Dr. Emre HASTAOĞLU

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Turizm Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü

 0000-0001-8802-6632

Doç. Dr. Seyda ŞAHİN

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi AD.

 0000-0002-8173-7818

Doç. Dr. Halil YALÇIN

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü

 0000-0003-2162-2418

Dr. Öğr. Üyesi Ömer ÇAKMAK

İstanbul Esenyurt Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü

 0000-0002-7898-1764

Dr. Öğr. Üyesi Tuncer ÇAKMAK

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi AD.

 0000-0002-9236-8958

Dr. Öğr. Üyesi Tuğba DEDEBAŞ

Afyon Kocatepe Üniversitesi, Bolvadin Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü

 0000-0003-1663-0165

Dr. Öğr. Üyesi Azim ŞİMŞEK

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Eğirdir Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü

 0000-0002-7570-0832

Öğr. Gör. Özge KILIÇ TOSUN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Yeşilyurt Demir Çelik Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü

 0000-0003-2024-6959



Et ve Et Ürünlerinde Duyusal Analizler

Emre HASTAOĞLU¹

1. Giriş

Duyusal değerlendirme, ürünlerin görülerek, tadılarak, dokunarak, duyularak ve koklanarak elde edilen ve gıdaların iyiliği ve kötülüğü hakkında fikir veren duyu analizidir. Duyusal analizler iki temel özelliği nedeniyle et endüstrisinde sıkça kullanılmaktadır. İlk olarak, tüketicilerin yeni veya değiştirilmiş bir ürün satın alıp almayacağını belirlenmesine yardımcı olmak için pazarlama testleri ile birlikte tüketici testleri yapılmalıdır (Ramírez ve ark., 2001). İkincisi, tüketicinin bir ürünü kabul etmesini, o ürünü tanımlayan duyusal parametrelerle subjektif duyusal testler yapılmalıdır. Gıda üreticilerinin bir gıdada önemli bir değişiklik yaptıklarında veya yeni bir ürün piyasaya sürdüklerinde tüketici kabul edilebilirlik testi yapmaları zorunlu bir durum haline gelmiştir. Gıdaların duyusal değerlendirmelerinin subjektif ve doğru yapılabilmesi için her gıda ve gıda grubuna özel tanımlanmış duyusal parametrelerin bu konuda eğitilmiş bireyler tarafından yapılması önemlidir. Et endüstrisi için, en az analitik analizler kadar önemli olan, duyusal analizler hakkında bu bölümde detaylı bilgiler verilecektir.

¹ Doç. Dr., Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Turizm Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü, ehastaoglu@cumhuriyet.edu.tr

2. Algı, Duyu, Tat ve Flavor

Algı, psikoloji ve bilişsel bilimlerde duyuşsal bilginin alınması, yorumlanması, seçilmesi ve düzenlenmesi anlamına gelir (Schacter, Gilbert, ve Wegner 2011). Algı, duyu organlarının fiziksel uyarılmasıyla oluşan sinir sistemindeki sinyallerden oluşur.

2.1. Olfaktorik Algılamalar

Koku sinirlerinin uyarılmasıyla ortaya çıkan duyuşsal değerlendirmedir.

- Koku, Koklama: Buruna hava alınarak elde edilen histir.
- Aroma: Çiğneme veya ağız boşluğundaki ısı nedeniyle serbest hale gelen uçucu maddelerin burunda yarattığı histir.
- Yan Koku: Koku hissinin bir parçası, ancak yabancı veya kusurlu koku değildir.
- Yabancı (kusurlu) Koku: Bir koku bütününe uymayan ve kokunun uyumunu bozan kusurlu kokudur.
- Ön Koku: İlk algılanan ve esas (ana) kokudan farklı olan kokudur.
- Esas (ana) Koku: Diğer kokulardan daha baskın olan, üründen beklenen ve ürüne yakışan kokudur.
- Art (kalıntı) Koku: Ön ve ana koku hissi geçtikten sonra burunda hala hissedilmeye devam eden kokudur.

2.2. Gustatorik Algılamalar

Tüketim sırasında oluşan tat duyusu olup önce dildeki tat tomurlarıyla algılanan ağız boşluğunda birleştirilen ve damakta kubbenin kuvvetlendirici ve süzücü görevi gibi yoğunlaşan ve süzülen histir.

2.3. Vizüel Algılama

Göz tarafından algılanan görüntülerin yarattığı izlenimlerdir. Görsel algılama olarak da bilinir.

- Renk: Göze yansıyan görüntünün madde tarafından absorban; nedeniyle oluşan histir.
- Biçim: Söz konusu cismin geometrik üç boyutlu görünümüdür.
- Yüzey: Dış yapı özelliğidir.

- Kesit: İç yapı özelliğidir.
- Görünüş: Matlık-parlaklık, şeffaflık-bulanıklık-opaklık gibi ışıksal özelliklerdir.

2.4. Haptik Algılama

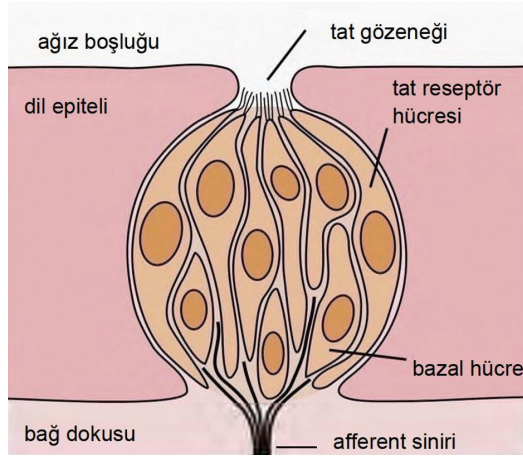
El, parmak, avuç, çene, dil, yutak gibi organlarca algılanan tat dışı histir.

- Dokunma: Yüzeyin düzgün, kaygan veya pütürlü olmasıdır.
- Sıcaklık: Gıdanın sıcaklığının yarattığı özel histir.
- Kinetik His: koparma, kesme, ısırma ve çiğneme sırasında oluşan histir. Konsistens, tekstür olarak da bilinir. Kıtır, sert, yumuşak, gevrek, ufalanır, döküntülü vb.

2.5. Tat

Tat algıdan kısmen sorumlu olan duyuşal sistemdir (Trivedi, 2012). Tat, ağızdaki bir madde ağız boşluğundaki çoğunlukla dilde tat tomurcuğundaki tat reseptörü (kemoreseptör) hücreleriyle kimyasal olarak reaksiyona girdiğinde uyarılan algı olup gustatorik algılamalar sonucu ortaya çıkan toplam histir. Tat her zaman olumlu bir anlam taşımakta, tatta oluşan olumsuz gelişme tatsız, kötü tat veya sası olarak adlandırılmaktadır.

Koku alma ve trigeminal sinir stimülasyonu (doku, ağırı ve sıcaklığı kaydetme) ile birlikte tat, yiyecek ve diğere maddelerin lezzetlerini belirler. İnsanlar tat tomurcuklarında ve dil ile epiglottisin üst yüzeyi dahil olmak üzere diğere alanlarda tat reseptörlerine sahiptir (Şekil 1). Tat alma korteksi, tat algısından sorumludur. Dil, çıplak gözle görülebilen papilla adı verilen binlerce küçük çıkıntıyla kaplıdır (Witt, 2019). Her papillanın içinde yüzlerce tat tomurcuğu vardır (Schacter ve ark., Wegner 2011; Trivedi 2012), Bunun istisnası, tat tomurcukları içermeyen filiform papillalardır. Dilin arkasında ve önünde bulunan sayıları 2000 ile 5000 adet arası tat tomurcukları vardır. Diğere ağızın tavanında, yanlarında, arkasında ve boğazdadırlar. Her tat tomurcuğu 50 ila 100 tat reseptör hücresi içerir (Boron ve Boulpaep 2016). İnsanlar arasında, tat algısı, dil papillasının kaybı ve tükürük üretiminde genel bir düşüş nedeniyle 50 yaş civarında azalmaya başlar (Seidel ve Seidel, 2011). İnsanlar da disguzi yoluyla zevklerinde bozulmalara sahip olabilirler.



Şekil 1. Bir Tat Tomurcuğu Görseli

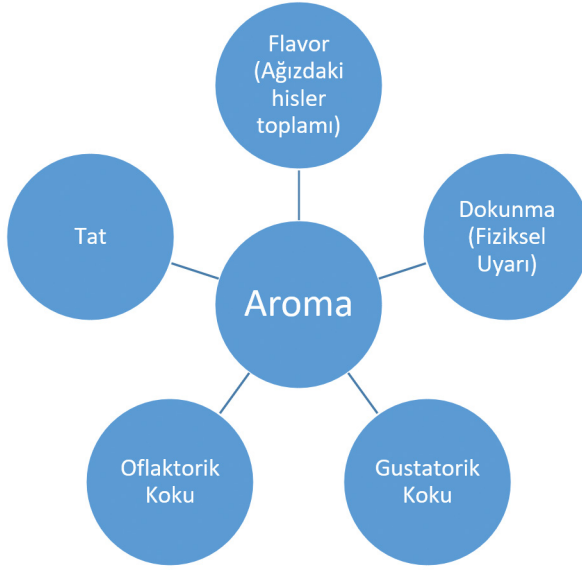
2.5.1. Yan Tat

Tat hissini yabancı veya kusurlu olmayan bir parçasıdır.

- Yabancı (kusurlu) Tat: Bir tadın bütününe uymayan ve tadın uyumunu bozan kusurlu tattır.
- Ön Tat: İlk algılanan ve esas (ana) tattan farklı olan tattır.
- Esas (ana) Tat: Diğer tatlardan daha baskın olan, üründen beklenen ve ürüne yakışan tattır.
- Art (Kalıntı) Tat: Ön ve ana tat hissi geçtikten sonra damakta hala hissedilmeye devam eden tattır.

1.1. Flavor

İngilizce bir sözcük olup henüz yerine geçen Türkçe bir karşılık bulunamamıştır. Sözlük anlamı; tat, lezzet, çeşni olup, en yakın olan çeşni olabileceği gibi tat, koku, dokunma, güç, sıcaklık, duyulan acı ve hazzın birleşmesinden oluşan toplam histir (Şekil 2). Çoğu bilimsel makalelerde flavor gustatorik tat ve koku yerine kullanılmaktadır.



Şekil 2. Flavor ve aroma oluşumuna etki eden faktörler (Teixeira ve Rodrigues 2021)

3. Duyusal Analizler

Duyusal analizler, insan duyularına bağlı sonuçlar verdiğiinden, enstrümantal analizlere göre kurgulanması, gerçekleştirilmesi ve sonuçların yorumlanması daha karmaşık ve zordur. Duyusal analizde, panelist seçiminden, o ürüne özgü duyusal parametre ve skala aralığı belirlemeye kadar birçok faktör özen gerektirir. Bu faktörlerin doğru belirlenmesi, duyusal analizi en az hata ile sonuçlandırmaya yardımcı olur. Duyusal testin en önemli kısımlarından biri, hem eğitimli hem de tüketici panellerinde panelist değişkenliğinin yönetimi ve anlaşılmasıdır. Meilgaard ve ark., (2006), bir gıda maddesinin özelliklerini görünüm, koku, tekstür ve lezzet sırasına göre algıladığımızı bildirmiştir. Görünüm, genellikle tüketicilerin bir et ürününü satın alma veya tüketme kararına dayandırdığı tek niteliktir. Et ürünlerinde görünüm parametresinin alt boyutları renk, boyut, şekil ve yüzey dokusudur. Koku, bir ürünlerdeki uçucu maddeler nazal geçişe girdiğinde ve olfaktometri sistemi tarafından algılandığında ortaya çıkan duyumu ifade eder ve bu duyular çoğunlukla pişirme işlemi sırasında bileşiklerin oluşumu ile ilişkilidir (Meilgaard ve ark., 2006). Gıdalarda tekstür, sertlik, yapışkanlık, yoğunluk, esneklik ve sululuk alt boyutları ile tanımlanan ve gıdaların yapısal ve mekanik özelliklerinin görme, işitme, dokunma ve ki-

nestetik duyularla algılanan duyuşal ve işlevsel karşılığı olarak tanımlanabilir (Szczeniak, 1963). Bu nitelikler, çiğnemededen önce ve sonra ağızdaki sensörler tarafından algılanır. Bunun yanı sıra gıdaların tekstürel özellikleri konusunda Amerikan tüketicisi, diğer tüketicilere göre daha hassastır. Lezzet; aromatik bileşenler, tatlar ve kimyasal hisleri içerir. Tatlar, ağızda çözünen maddelerin neden olduğu tuzlu, tatlı, ekşi ve acı algılardan oluşur ve kimyasal duygular, burukluk, baharat ısıısı, soğutma ve metalik tadı içerir. Lezzet, yiyeceğin kabul edilebilirliğinde çok önemlidir ve lezzetle ilgili kelimelerin kullanımı pazarlamanın çok önemli bir yönüdür (Adhikari ve ark., 2011). Ulusal Araştırma Konseyi (1988) , tüketicilerin et ürünlerinde aradığı en önemli üç faktörün besleyicilik, fiyat ve lezzet olduğunu bildirmiştir. Ancak tüketicilere göre lezzet kabul edilebilir değilse, o zaman beslenme ve fiyat önemsizdir.

Her yıl binlerce yeni gıda ürünü perakende pazarında başarısızlığa uğramaktadır. Pazarı sürekli yeni ürün sürülmesi, rekabetin artması nedenleriyle, ürünün tüm duyuşal değerlendirme sürecinden başarılı şekilde geçirilerek pazara sunulması, üreticiler açısından daha da önemli hale gelmiştir. Gıda üretici firmaların araştırma ve geliştirme departmanlarının yapacağı duyuşal değerlendirme süreçlerine pazarlama departmanı da katılmalıdır. Her iki birimden de eğitilmiş panelistlerin bulunması ve ürünün niteliği kadar pazarın beklentisinin ne olduğuna bağlı olarak değerlendirmenin yapılması önemlidir.

Duyuşal analizler, bireylerin katılımıyla yapıldığından 1975 yılında yayınlanan ve 2013 yılında güncellenen Helsinki Deklerasyonu'ndaki göstergelere göre yapılmalıdır (WMA, 2013)

3.1. Panelist Seçimi

Duyuşal değerlendirmede en önemli konulardan biri panelin oluşturulmasıdır. Çünkü kimyasal ve fiziksel analizlerde araç-gereç, enstrüman ne kadar önemli ise duyuşal analiz için de panel aynı derecede önemlidir. Duyuşal değerlendirme panelleri;

- Eğitilmemiş panelistlerle(=Tüketici paneli)
- Eğitilmiş panelistlerle(=Laboratuvar paneli) olmak üzere iki şekilde düzenlenebilir.

Tüketici panelleri dışındaki tüm laboratuvar panellerinde güvenli bir panel düzenleyebilmek için şu özellikler dikkate alınarak panelist seçilmelidir; duyarlılık, yaş, sigara içme alışkanlığı ve sağlık.

Panelistlerin tat ve koku algıları gelişmiş olmalı ya da eğitimle bu algıları geliştirilebilmelidir. Panelistler aldıkları uyarıyı doğru ve anlamlı biçimde tanımlayabilmeli, sözlü ve yazılı olarak ifade edebilmelidir. Ancak çok duyarlı panelist de dezavantaj olabilmektedir. Duyusal değerlendirmesi yapılacak gıdayı daha önceden tüketmiş olmalıdır. Gıdayı tüketmek istemeyen ya da o gıdayı tüketmeye aşırı istekli olan kişiler seçilmemelidir. Çok genç ya da yaşlı panelist seçilmemelidir. Çok genç panelist gıdayı oluşturan tüm bileşenleri tanımayabilir. Yaşlı panelist ise tat alıcıları körelmiş olabilir. Bu nedenle 25-50 yaş aralığında panelist seçilmelidir. Mümkünse sigara içmeyen panelist seçilmeli değilse panelden 2 saat öncesinde sigara içmeyi bırakmış olmalıdır. Panelistlerin analizini yapacakları gıdaya veya gıda içindeki herhangi bir bileşene alerjisi olmamalıdır. Panelist panel sırasında hasta olmamalıdır. Özellikle soğuk algınlığı durumu duyuların kapanmasına ve dolayısıyla testin başarısını etkiler. Ayrıca test öncesinde aromatik sabun, jel ya da krem kullanımı, yüksek koku içeren deodorant ve parfüm kullanımı yine testi olumsuz etkiler.

3.2. Duyusal Analiz Laboratuvar Koşulları

Tüketici panelleri herhangi bir yerde yapılabilir. Bu ortam ev, iş yeri ya da panel laboratuvarı olabilir. Ancak nitelikli duyusal analiz laboratuvarları; nötr renkte boyanmış olmalı, gürültü ve kokudan uzak olmalı, iyi yayılmış ve tek düze aydınlatılmış olmalı, sade döşenmiş olmalı, ilgi çekici unsur bulunmamalı, her panelistin bağımsız değerlendirme yapabileceği standart ölçülerde kabinler olmalı, oda sıcaklığı sabit olarak 20-22°C ve % 60-70 bağıl neme sahip olmalı, kabinlerde lavabo ve ağız çalkalama olanağı bulunmalı ya da fazla soğuk olmayan, nötr tatta bardak su bulunmalıdır. Laboratuvarda örneklerin hazırlanabileceği ayrı bir bölme bulunmalıdır.

3.3. Örneklerin Hazırlanması ve Sunumu

Örnekler hazırlanırken tüm koşullar aynı ve sabit olmalıdır. Özellikle et gibi homojen olmayan materyallerin hazırlanmasında hassasiyet gösterilmelidir. Örnekler kodlanırken seri harf ya da sıralı numara verilmemelidir. Rastgele harf ya da numara/sayı ile kodlanmalıdır. Örnekler eşit büyüklükte, aynı renkte ve boyuttaki kaplarda ve o gıdayı en iyi temsil eden ve duyusal özelliklerinin en iyi algılandığı sıcaklıkta verilmelidir (Kayaardı, Akkara, ve Söbeli 2017)

3.4. Geleneksel Duyusal Analizler

Endüstriyel gıda üretiminde, tasarım ve kalite kontrolü, önceleri çok az üretici tarafından sağlanmaktaydı ancak objektif ve güvenilir olmayan bu teknik, üretim sürecinin veya tasarımın başarısını etkilemektedir (Ruiz-Capillas ve ark., 2021). Bu nedenle daha disiplinli, kontrol edilebilir, ölçülebilir, güvenilir ve daha az riskli analizler geliştirilmiştir. Genel olarak, geleneksel duyusal analizler analitik ve duyusal olmak üzere ikiye ayrılır (Tablo 1). Ayırt edici ve tanımlayıcı değerlendirmeleri içeren analitik testler, ürünleri tanımlamaya ve ayırt etmek için kullanılır. Ancak duygusal testler ürünün kabul veya ret edilmesi için kullanılan tercih ve hedonik testlerdir (Delarue ve ark., 2015)

Tablo 1. Gıdaları Değerlendirmek için Kullanılan Farklı Geleneksel ve Yeni Duyusal Analizler (Ruiz-Capillas ve ark., 2021)

Duyusal Analiz	Analiz Türü	Analiz Alt Türü	Panelistler	Soru	
Analitik	Ayırt Edici	İkili-üçlü	Eğitimli/ Tüketici	Yeni ürünler farklı mı?	
		Üçgen			
		Projektif Haritalama			
		Uykusal			
	Tanımlayıcı	Lezzet Profili	İleri Eğitimli/ Yarı Eğitimli/ Tüketici	Yeni ürünler ne kadar farklı?	
		Tekstür Profili			
		Kantitatif Tanımlayıcı Analiz			
		Serbest Tercih Profillemesi			
		Ani Tanımlayıcı Analiz			
		Spektrum			
		Başvuru Kontrolleri			
		Başvuru Derecelendirme			
	Duyusal	Tercih ya da Seçenek	İkili Karşılaştırma Polarize Duyusal Karşılaştırma	Eğitimsiz	Hangi ürünü tercih edersiniz?
		Hedonik		Eğitimsiz	Ürünü ne kadar beğendiniz?

3.5. Analitik Duyusal Analizler

Analitik duyusal analizler yeni geliştirilen ürünün farklı olup olmadığı ya da ne kadar farklı olduğunu ölçebilmek için kullanılır. Ayırt edici testler bu amaçla kullanılan en basit analitik duyusal analizlerdir. Bu analizlerde panelistler belirli bir eğitim düzeyi gerektirir. En yaygın olarak kullanılan ayırt edici analitik testler; eşli karşılaştırma yöntemi, ikili-üçlü ve üçgen testlerdir. Örneğin, ikili-üçlü testte bilinen bir modelin (R) benzerliğini veya farklılığını oluşturan 2 örnek (A ve B) arasında bir seçim sunulur. Üçgen testte ise, panelist aynı ve farklı olan 3 numuneyi (A, B, R) belirlemelidir. Tanımlayıcı testler, ürünlerin tam bir duyusal tanımını içerir ve panelistlerin eğitilmiş olması gerekir. Tanımlayıcı testlerin en önemli özelliği sonuçlar sayısallaştırılabilmesidir. Örneklerin duyusal özelliklerinin tanımlanabilmesi için o örnek grubu hakkındaki tüm duyusal parametreler oluşturulmalıdır (Stone ve Sidel, 2004). Tekstür profili veya lezzet profili gibi farklı tanımlayıcı yöntemlerde de panelistlerin eğitilmiş olması gerekmektedir. Çünkü bu tekniklerde ürünün lezzet profilinin nasıl olması gerektiği hakkında bilgi sahibi olması bu analizlerde önemlidir (Murray ve ark., 2001; Stone ve Sidel, 2004). Analitik tekniklerde kullanılan ölçekler yapılandırılmış veya eşit aralıklı olup, örneğe ait bir parametrenin ya da özelliğin algı seviyesi ölçekte belirtilmelidir. Genel olarak, bu ölçekler daha az tatma numunesinin ve daha az eğitilmiş tadımcının kullanılmasından yararlanır, ancak yorgunluk hataları da meydana gelebilir (Cartier ve ark., 2006). Yarı eğitilmiş panelist kullanılırken değerlendirmeye tabi tutulan parametrelerin fazla olmamalı. Aksi halde analize olan ilgi ve dikkat azalır ve sonuçlar olumsuz etkilenebilir (Ruiz-Capillas ve ark., 2003)

3.5.1. Duyuşsal Duyusal Analizler

Duyuşsal testler, panelistlerin bir ürünün tercihini, seçimini ve kabul seviyesini değerlendirildiği, tüketicinin satın alma kararına ve genel kabule odaklandığı bir duyusal analiz tekniğidir. Duyuşsal duyusal testler, tercih/seçim testleri ve hedonik olmak üzere iki çeşittir.

Tercih veya seçim testleri ile bir panelden elde edilen çoğunluk kararı ölçerek yeni bir ürünün tercih edilebilirliği belirlenir (Stone ve Sidel 2004). Sonuçların yorumlanmasını kolaylaştırmak için daha fazla bilgi sağlayacağı için “tercih yok” seçeneğinin de dahil edilmesi önerilir. Bu yöntemin dezavantajı, panelistler yalnızca bir ürünü beğenip beğenmediklerini seçtikleri için, bu me-

todolojinin katılımcılardan gelen beğeni veya beğenmeme boyutu hakkında herhangi bir bilgi vermemesidir.

Hedonik yöntem, aralıklı ölçüklerin kullanıldığı, test edilen ürünün beğeni derecesinin belirlenmesini sağlar. Bu ölçekte panelistler, ürünü algılama ve kabul etme ile ilgili ifadeyi daha fazla seçmek zorundadır. Bu tür ölçüğün kullanılması, yanıtın sayısal bir değere dönüştürülmesini sağlar. Örneğin 9 aralıklı ölçekteki derecelendirme, “1=aşırı derecede beğenmedim ile 9=aşırı derecede beğendim” şeklinde yapılmaktadır. Hedonik testler, ayrıca farklı ürün, farklı tekstür, farklı yapı gibi çeşitli tüketici kriterleri hakkında bilgi sağlayabilir (Lawless ve Heymann 2010) Ancak, bu teknik için gerekli olan panelist sayısı ve gerçekçi ortam şartları önemlidir. Son zamanlarda bu iki tekniğin sınırlılıklarından kurtulmak için hedonik ve tanımlayıcı testlerin kombinasyonları kullanılmaya başlanmıştır.

3.6. Yeni Duyusal Analiz Metotları

Gıdaların duyusal karakterizasyonu için kullanılan geleneksel yöntemlerin yavaşlığı nedeniyle son yıllarda hızlı teknikler geliştirilmiştir. Bu teknikler, yeni ve inovatif ürünün pazardaki başarısı hakkında tam bilgi verebilmektedir. Bu tekniklerden ilki Tümünü Kontrol Et (CATA-Check-All-That-Apply) yöntemidir. Bu yöntemde eğitimli panelistlerden herhangi bir sınırlama olmaksızın ürün hakkındaki fikirlerini farklı kelime ya da cümlelerin olduğu çoktan seçmeli bir anket ile sunmaları istenir (Ares ve ark., 2015) Hızlı Profil Oluşturma (FP-Flash Profiling) ise iki adımda gerçekleşen hızlı bir tanımlama tekniğidir. Bu teknikte ilk adımda panelistler ürünle ilgili parametreleri birlikte oluştururlar, ardından ikinci adımda belirlenen parametreler üzerinden beğeni derecelerini işaretlerler (Delarue ve ark., Kutuplu Duyusal Pozisyonlama (PSP-Polarized Sensory Positioning) tekniğinde analiz edilecek örnekler referans bir örnek ile kıyaslanır (Ares ve ark., 2017)

3.7. Duyusal Değerlendirmede Kullanılan Skalalar

Skalalar, uyarıcıya ait kalite karakteristiklerinin yoğunluğunu-şiddetini veya panelistlerin tercih derecesini belirlemek amacıyla kullanılan önemli araçlardır. Er fazla kullanılan skalalar puanlama testlerinde belirtilen formdaki skalalardır (Kayaardı ve ark., 2017). Bunlar kategori, grafik, hedonik ve yüz skalaları olarak gruplandırılabilir.

- Kategori Skalaları: Bu tip skalalar iki çeşittir. Bunlardan bipolar (iki yönlü) skalalarda iki değişik ancak birbiriyle ilişkili gıda karakteristiğine ait tanımlamalar yoğun olarak skalanın iki ucunda yer almakta ve skalanın ortasına gidildikçe karakteristiğin yoğunluğu azalmaktadır.



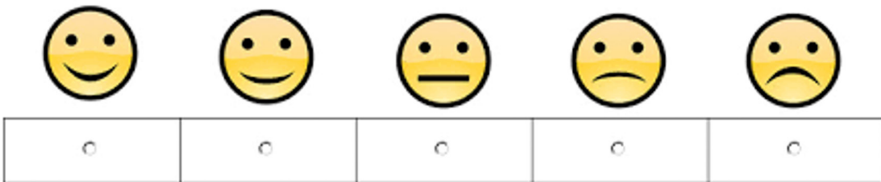
Şekil 3. Kategorileri Nümerik Olarak İfade Edilen Bipolar (Çift Yönlü) Skala

Unipolar (tek yönlü) skalalarda ise tek bir kalite karakteristiğinin, yoğunluğuna göre derecelendirilmesi yapılmaktadır.



Şekil 4. Tatlılık Derecelendirmesinde Kullanılan Unipolar (Tek Yönlü) Skala

- Grafik Skalalar: Bu skalalarda kalite özelliğinin yoğunluk seviyesi belirlenir. “Yok”tan “çok kuvvetli”ye doğru artar ifadeler yer alır. Bu teknikte belirli bir kategoride sınırlı kalınmaması avantaj olduğu söylenebilir.
- Hedonik Skalalar: Bu tip skalalar en çok kullanılan skalalar olup, beğeni derecesi ortaya konulmaktadır. İfadeler “çok beğendim” ile başlayıp, “hiç beğenmedim” ifadesine göre sıralanan ve genellikle 5 ya da 9 duraklı seviyesi bulunan sözel ya da görsel formlar ile kullanılır (Şekil 5).



Şekil 5. Hedonik Yüz Skalası

4. Et Ürünlerinde Duyusal Parametreler

Et ürünlerinin genel kabul edilebilirliğini etkileyen birçok duyuşsal parametre bulunmaktadır. Bunların başında lezzet, tekstür, renk ve görünüş gelmektedir (Öztan, 2018).

- Lezzet

Lezzet, genellikle tat ve koku duyumlarının birleşimi olarak kabul edilir. Lezzet et ürününün, kimyasal bileşimi yanı sıra olgunluk derecesi, üretim metotları, derecelendirme, pazarlama ve depolama sırasında özelliklerini koruması açısından da önem taşır. Et ürününde kendine özgü lezzetin mevcudiyeti aranır. Ayrıca üründe aşırı tuzluluk, ekşilik ve anormal lezzetin mevcudiyeti (örn., ransit, küf, yavan) yönünden de değerlendirilir.

- Tekstür

Et ürünlerinde duyuşsal kalitesi açısından tekstür, dominant olmayan ancak önemli bir duyuşsal karakteristigidir. Et ürünlerinde tekstürel niteliklerden başlıca sertlik, elastikiyet ve çiğnenebilirlik dikkate alınır.

- Sertlik ve elastikiyet

Et ürünlerinde elastikiyet herhangi bir etkiden sonra, oluşan şekil bozukluğunun, etki kaldırıldığında kaybolması, yani ürünün ilk haline (şekline) dönmesi, durumudur. Et ürününün parmak arasında büküldüğünde, yapısı bozulmadan hafif direnç gösteren ve bırakıldığında tekrar eski haline gelenler elastiki, kolay fakat yırtılmadan eski haline gelenler az elastiki ve kuvvetli direnme hissi verenlerle katlanırken yapısı çabuk bozulanlar elastikiyetsiz olarak değerlendirilir.

- Çiğnenebilirlik

Çiğnenebilirlik besinin yutmaya hazır duruma gelmesine kadar harcanan enerji ile çiğneme süresi ve sayısı ile ilgili bir niteliktir. Sertlik, bağıllık ve elastikiyetle ilişkilidir.

- Renk

Et ürünlerinde renk oldukça önemli bir duyuşsal kalite niteliğidir. Cezbedici renge sahip olmayan ürün genellikle tüketicinin ilgisini çekmez. Et ürününün her dilimin doğrandığı anda, kesit yüzündeki rengin pembe, kırmızı ve koyu kırmızı olup olmadığına bakılır

- Görünüm
- Dış görünüm: Et ürünlerinde dış görünüşüne de bakılarak bir değerlendirme yapılır. Değerlendirmede başlıca gözle görünür küf lekelerinin oluşumu, yapışkanlaşma, homojenlik ve renk dikkate alınır.
- İç görünüm: Et ürününün görünüm yönünden dikkate alınması gereken diğer bir husus da kas içi yağ dağılımı (mermerleşme) ya da yağların homojen dağılımı (mozaikleşme) en önemli belirteçlerdir.

5. Et Ürünlerinde Duyusal Analizler

Gıda endüstrisi, gıda teknolojisi, gıda pazarlama ve gıda güvenliğinin ortak çabası gıda kalitesinin sağlanmasıdır. Gıdaların duyusal kalitesi de hem tüketici beğenisi, hem ürünün pazar başarısı, hem de üretici açısından en önemli unsurdur. Duyusal analiz, hammadde seçiminden, ambalaj dizaynına kadar üretimin her aşamasında gerçekleştirilebilir. Duyusal parametreler de her ürün grubu için farklılık gösterebilmektedir. Aynı ürünün taze ve işlenmiş formunda bile duyusal parametreler değişebilir.

Et ürünlerinde de benzer şekilde duyusal analizler çok önemli kalite göstergelerindedir. Yeni geliştirilen et ürününün, varsa pazardaki benzerleri ile kıyaslanarak, yoksa pazardakine en yakın örneklerle, o ürüne ait olabilecek tüm duyusal parametreler göz önünde bulundurularak kıyaslanır. Et endüstrisinde araştırma geliştirme ve ürün geliştirme süreçlerinin hem ilk hem de son aşaması duyusal analizlerdir. Yeni ürün tasarımına başlarken tadım yaparak reçete ya da proses oluşturulur. Ürün geliştirme sürecinin sonunda da yine duyusal parametreler göz önünde bulundurularak nihai ürünün içeriği, boyutu ve prosesi hakkında karar verilir.

Tüketicilerin et ürünlerinin sağlık açısından olumsuz etkileri konusunda kaygıları bulunmaktadır. Bu nedenle et endüstrisinde yeni et ürünü geliştirme çalışmalarında lezzet kadar besinsel bütünlük de önemlidir. Tüketiciler daha sağlıklı ve ürünü üretilen beklentisi giderek artmaktadır. Et ürünlerinde yağ içeriğinin optimize edilmesi en çok araştırılan konular arasındadır (Herreo ve ark., 2021; Jimenez-Colmenero ve ark., 2015). Bunun temel sebebi, hayvansal yağların belirli hastalıklarda doğrudan risk etmeni olmasıdır. Son yıllarda halk sağlığı uzmanları, araştırma kuruluşları ve et endüstrisi daha sağlıklı ve ürünleri üretmek ve et ürünlerinin kalitesini iyileştirmek için çeşitli çalışmalar yapmaktadır (Ruiz-Capillas ve ark., 2021). Hung ve ark., göre (1957) elde edilen sağlıklı et ürünlerinin pazarda yerini bulması ve et endüstrisine fayda sağlaması

için tüketiciler tarafından kabul edilebilir olması gerekmektedir. Et endüstrisi ve et teknolojistleri son zamanlarda en çok 3 konu üzerinde çalışmaktadır;

- Et ürünlerinin yağının azaltılması ve lipit profilinin iyileştirilmesi
- Et ürünlerinin tuz içeriğinin azaltılması
- Et ürünlerinin nitrit ve nitrat miktarının azaltılması (Varela ve Ares 2012)

Yeni ve sağlıklı et ürünü geliştirme çalışmalarında duyu analizi desteği çok önemlidir. Yapılmış çalışmaların büyük kısmında duyu analizi sonuçlarından elde edilen veriler ile optimum özellikli örnek tavsiye edilmekte olup genellikle lezzet, sıklık, sululuk, koku, renk ve genel beğeni parametreleri kullanılmıştır (Alejandre ve ark., 2016; T. Pintado ve ark., 2016; Triki ve ark., 2013). Örneğin, kuru fermente edilmiş sosis örneklerinin daha sağlıklı lipit içeriğine sahip formülasyonları ile yapılmış çalışmada lezzet, sıklık, sululuk ve genel kabul edilebilirlik kriterleri hedonik ölçek ile test edilmiştir (Jiménez-Colmenero ve ark., 2013). Başka bir çalışmada ise yağ içeriği yüksek olan sosis örneklerinde doku, renk, lezzet ve genel kabul edilebilirlik gibi bazı duyu parametreleri değerlendirilmiştir (T. Pintado ve ark., 2018; Tatiana Pintado ve ark., 2021)

Et ürünü üretiminde, üretim geliştirmede (ÜRGE) , araştırma ve geliştirme süreçlerinde (ARGE) bir çok tüketici beğenisi en önemli amaçtır. Özellikle daha sağlıklı et ürünlerine yönelik tüketici algıları et ürününün nasıl üretildiği ve işlendiği, fiziksel ve kimyasal bileşimi, beslenme kalitesi, duyu özellikleri ve sosyal, etik veya dini yönleriyle ilişkilidir (Şekil 6).



Şekil 6. Et ürünü tüketicilerinin algısını etkileyen temel faktörler (Teixeira ve Rodrigues 2021)

6. Et Ürünlerinde Duyusal Kusurlar

Et ürünlerinde kusurlu ürünlerin ortaya çıkma nedenleri çoğu kez birden fazla faktöre dayanmakta ve bir kusur çok nadir olarak tek başına görülmektedir. Genellikle hammaddenin fiziksel, kimyasal ve mikrobiyal özellikleri, üretim sırasında uygulanan fiziksel ve kimyasal işlemler, üretim sırasında seçilen sıcaklık, bağıl nem, hava akımı hızı, ışık şiddeti gibi parametreler ve diğer faktörlere bağlı olarak üründe kalite oluşmakta veya birbirini takip eden veya birbiri içine girmiş biçimde kusurlar ortaya çıkmaktadır. Normal ve kusurlu ürünler arasında gerek renk, yapı, tat ve koku gibi sübjektif özelliklere ve gerekse pH-değeri, kimyasal ve mikrobiyolojik analizler gibi objektif verilere dayanılarak kesin bir sınır çekmek mümkün değildir. Bazı kusurlar üretimden hemen sonra görülmesine karşın, çoğu kusurların ortaya çıkması uzun süre gerektirmektedir. Her ürün depolama koşullarına bağlı kalmaksızın, dayanma süreleri üzerinde depolandığında kusurlu ürün haline gelebilmektedir (Öztañ, 2018).

Et ürünlerinde görülen kalite kusurları dört ana başlık altında toplanılabilir, dış görünüş kusurları, yapısal kusurlar, renk kusurları, tat ve koku kusurları.

Et ürünlerinde rastlanan kusurlar arasında en önemlisi dış görünüş kusurlarıdır. Tüketici et ürünlerini dış görünüşe bakarak seçmektedir. Ürünün sahip olduğu albeni satışın artıracaktır. Yapısal kusurların ortaya çıkması ise ancak tüketicinin ürünü eline alması, yoklaması, kesip-dilimlemesi sırasında görülecektir. Tüketici satın alacağı malı yoklayıp eliyle iyice kontrol ettikten sonra satın alma davranışını gösterir. Fakat günümüzdeki satış biçimi, ambalaj materyali ve ambalaj yöntemleri nedeniyle yapısal kusurlar satın alma sırasında fark edilememektedir. Renk kusurlarının ortaya çıkması, ancak ürünün kesit yüzeyinin görülmesi ile mümkündür. Günümüzde dilimli satılan ürünlerin oranı arttıkça bu kusur da tüketici beğenisini etkilemektedir. Tat ve koku kusurlarının ortaya çıkması için ise ürünün tadılması gerekmektedir. Isıl işlem görmüş etlerde, çiğ et ürünlerinde, haşlanmış et ürünlerinde, pişmiş et ürünlerinde, sürülebilir et ürünlerinde görülen kusurlar Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Et Ürünlerinde Görülen Yapısal, Renk ve Tat Kusurları

	Yapısal Kusurlar	Renk Kusurları	Tat Kusurları
Isıl İşlem Görmüş Et Ürünler	Yumuşak Yapı Kuru Yapı Sert-Kuru Kenar Tutkalımsı Yapı Yüzeyde Yapışkan Tabaka Süngerimsi Yapı Dilimleme Kusuru	Gri Renk Yeşil Renk Tuz Lekeleri Diğer	Ekşi Tat Acı Tat Fenol Tadı
Çiğ Et Ürünleri	Kabuklaşma Boşluk ve Gözenekli Yapı Dilimleme Kusuru Yumuşak Yapı İplikli Yapı Hamurun Güçlülükle Doldurulması Buruşma ve Balonlaşma Tuz Lekeleri Mikroorganizmaların Neden Olduğu Lekeler	Kalıcı Kusurlu Renk Silik Yüzey Hareli Yüzey Yağın Kırmızılaşması Gri Kenar Merkezde Renk Kusuru	Aşırı Ekşimsi Tat Acı Tat Yakıcı Tat ve Koku Çürük Tat ve Koku
Haşlanmış Et Ürünleri	Emülsiyonun Kırılması Sert ve Kuru Yapı Yumuşak Yapı Hamurun Dağılması Süngerimsi Yapı Merkezde Kusurlu Yapı	Koyu Renk Soluk Renk Merkezde Renk Kusuru	Ekşi Tat Küflü Tat ve Koku Et Tat ve Kokusunun Yok Olması
Pişmiş Et Ürünleri	Kuru Yapı Yumuşak Yapı Sert Yapı Yağ veya Jelatin Çökmesi Kusurlu Dilimleme Kusurlu Sürülme Kusurlu Dilimleme	Koyu Lekeler Merkezde Gri Yeşil Lekeler Koyu Kırmızı Lekeler Kenarda Yeşillenme	Ekşi Tat Bozuk Tat ve Koku Acı Tat
Sürülebilir Çiğ Ürünler	Pürüzlü Sürülme		Ekşi Tat

7. Sonuç

Et ve et ürünleri içerdiği yüksek aroma ve lezzet bileşenleri sayesinde diğer gıdalara nazaran duyuşsal kalite kriter çeşidi de fazladır. Et ürünlerinin kalitesi belirlenmesi sürecinde yapılan fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve tekstürel analizlerin yanı sıra duyuşsal analizler de çok önemlidir. Çünkü yeni ürün geliştirme çalışmalarında tüketici beğenilerinin belirlenmesi için kullanılan duyuşsal parametrelerin niteliğı ve tüketicilerin genel kabul edilebilir skorları yüksek değılse, diğer nitelikler dikkate alınmamaktadır. Duyusal beğeni puanlarının elde edilmesinde kullanılan analiz teknikleri, farklılık testleri, kalite-kantite testleri ve seyreltme testlerinden oluşmakta olup farklı amaçlarla kullanılabilir. Et ürünlerinin duyuşsal kalite parametrelerinde en çok kullanılan duyuşsal parametrelerinden elde edilen puanlar, ortalama alınarak genel beğeni skoru ile kıyaslanabileceğı gibi kriterler farklı ağırlıklandırma hesaplama teknikleri sayesinde daha başarılı duyuşsal test sonuçları elde edilebilir.

Kaynaklar

- Adhikari, Koushik et al. 2011. "Development of a Lexicon for the Description of Beef Aroma and Flavor." *Journal of Sensory Studies* 26(6): 413–20.
- Alejandre, Marta, Candelaria Poyato, Diana Ansorena, and Iciar Astiasarán. 2016. "Linseed Oil Gelled Emulsion: A Successful Fat Replacer in Dry Fermented Sausages." *Meat science* 121: 107–13.
- Ares, Gastón et al. 2015. "Comparison of TCATA and TDS for Dynamic Sensory Characterization of Food Products." *Food Research International* 78: 148–58.
- Ares, Gastón, Lucía Antúnez, Luis de Saldamando, and Ana Giménez. 2017. "Polarized Sensory Positioning." *Descriptive Analysis in Sensory Evaluation*: 561–77.
- Association, World Medical. 2013. *Declaration of Helsinki Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects*. Brezilya.
- Boron, Walter F., and Emile L. Boulpaep. 2016. "Enterohepatic Circulation of Bile Acids - Medical Physiology, 3rd Edition" ed. Elsevier. *Medical Physiology*.
- Cartier, Raphaëlle et al. 2006. "Sorting Procedure as an Alternative to Quantitative Descriptive Analysis to Obtain a Product Sensory Map." *Food Quality and Preference* 17(7–8): 562–71.
- "Consumer Concerns and Animal Product Options - Designing Foods - NCBI Bookshelf." <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK218169/> (July 1, 2022).
- Delarue, Julien, J. Ben Lawlor, and Michel Rogeaux. 2015. *Rapid Sensory Profiling Techniques and Related Methods : Applications in New Product Development and Consumer Research*.
- Herrero, Ana M., and Claudia Ruiz-Capillas. 2021. "Novel Lipid Materials Based on Gelling Procedures as Fat Analogues in the Development of Healthier Meat Products." *Current Opinion in Food Science* 39: 1–6.
- Jimenez-Colmenero, Francisco et al. 2015. "Novel Applications of Oil-Structuring Methods as a Strategy to Improve the Fat Content of Meat Products." *Trends in Food Science & Technology* 44(2): 177–88.

- Jiménez-Colmenero, Francisco et al. 2013. "Healthy Oil Combination Stabilized in a Konjac Matrix as Pork Fat Replacement in Low-Fat, PUFA-Enriched, Dry Fermented Sausages." *LWT - Food Science and Technology* 51(1): 158–63.
- Kayaardı, Semra, Müge Akkara, and Ceyda Söbeli. 2017. *Et ve Et Ürünleri Analizleri*.
- Lawless, Harry T., and Hildegard Heymann. 2010. "Sensory Evaluation of Food."
- Meilgaard, Morten C., B. Thomas Carr, and B. Thomas Carr. 2006. "Sensory Evaluation Techniques."
- Murray, J. M., C. M. Delahunty, and I. A. Baxter. 2001. "Descriptive Sensory Analysis: Past, Present and Future." *Food Research International* 34(6): 461–71.
- Öztaş, Aydın. 2018. *Et Bilimi ve Teknolojisi*. 1st ed. Ankara: TMMOB Gıda Mühendisleri Odası Yayınları.
- Peryam, D.R., and F.J. Pilgrim. 1957. "Hedonic Scale Method of Measuring Food Preferences." *Food Technology*. <https://psycnet.apa.org/record/1959-02766-001> (July 1, 2022).
- Pintado, T. et al. 2016. "Effects of Emulsion Gels Containing Bioactive Compounds on Sensorial, Technological, and Structural Properties of Frankfurters." *Food Science and Technology International* 22(2): 132–45.
- . 2018. "Chia and Oat Emulsion Gels as New Animal Fat Replacers and Healthy Bioactive Sources in Fresh Sausage Formulation." *Meat science* 135: 6–13.
- Pintado, Tatiana et al. 2021. "Phenolic Compounds in Emulsion Gel-Based Delivery Systems Applied as Animal Fat Replacers in Frankfurters: Physico-Chemical, Structural and Microbiological Approach." *Food chemistry* 340.
- Ramírez, Guillermo, Guillermo Hough, and Adriana Contarini. 2001. "Influence of Temperature and Light Exposure on Sensory Shelf-Life of a Commercial Sunfloweroil." *Journal of Food Quality* 24(3): 195–204.
- Ruiz-Capillas, Claudia, Ana M. Herrero, Tatiana Pintado, and Gonzalo Delgado-Pando. 2021. "Sensory Analysis and Consumer Research in New Meat Products Development." *Foods* 2021, Vol. 10, Page 429 10(2): 429.
- Ruiz-Capillas, Claudia, Antonio Moral, and Teresa Villagarcía. 2003. "Use of Semitrained Panel Members in the Sensory Evaluation of Hake (*Merluccius Merluccius*, L) Analyzed Statistically." *Journal of Food Quality* 26(3): 181–95.
- Schacter, D. L., D. T. Gilbert, and D. M. Wegner. 2011. "Infancy and Childhood: Becoming a Person." *Psychology*: 430–31.
- Seidel, Henry M., and Henry M. Seidel. 2011. "Mosby's Guide to Physical Examination."
- Stone, Herbert, and Joel L. Sidel. 2004. "Sensory Evaluation Practices: Third Edition." *Sensory Evaluation Practices: Third Edition*: 1–374.
- Szczesniak, ALINA SURMACKA. 1963. "Classification of Textural Characteristics." *Journal of Food Science* 28(4): 385–89.
- Teixeira, Alfredo, and Sandra Rodrigues. 2021. "Consumer Perceptions towards Healthier Meat Products." *Current Opinion in Food Science* 38: 147–54.
- Triki, M., A. M. Herrero, F. Jiménez-Colmenero, and C. Ruiz-Capillas. 2013. "Effect of Preformed Konjac Gels, with and without Olive Oil, on the Technological Attributes and Storage Stability of Merguez Sausage." *Meat Science* 93(3): 351–60.
- Trivedi, Bijal P. 2012. "Gustatory System: The Finer Points of Taste." *Nature* 2012 486:7403 486(7403): S2–3.
- Varela, Paula, and Gastón Ares. 2012. "Sensory Profiling, the Blurred Line between Sensory and Consumer Science. A Review of Novel Methods for Product Characterization." *Food Research International* 48(2): 893–908.
- Witt, Martin. 2019. "Anatomy and Development of the Human Taste System." *Handbook of Clinical Neurology* 164: 147–71.