


Kanatlı Eti ve Et Ürünleri ile İnsanlara Geçen Kimyasallar ve Patojenler

Chemicals and Pathogens Transmitted to Humans by Poultry Meat and Meat Products

 Seyda ŞAHİN^a

^aSivas Cumhuriyet Üniversitesi
Veteriner Fakültesi,
Gıda Hijyeni ve Teknolojisi ABD,
Sivas, Türkiye

Yazışma Adresi/Correspondence:
Seyda ŞAHİN
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi
Veteriner Fakültesi,
Gıda Hijyeni ve Teknolojisi ABD,
Sivas, Türkiye
seydashin@cumhuriyet.edu.tr

ÖZET Kanatlı eti ve ürünleri sağlıklı, yeterli ve dengeli beslenmede vazgeçilmez öneme sahiptir. Tüm dünyada sağlıklı beslenmede önemli bir yere sahip bulunan kanatlı eti ve ürünlerinin tüketimi artmaktadır. Bunun yanı sıra kanatlı eti ve ürünlerinde gıda güvenliği ve halk sağlığı yönünde karşılaşılabilecek risklerin başında kalıntı, kontaminant ve patojen mikroorganizmaların varlığı gelmektedir. Kimyasal kalıntılar ve mikrobiyel kontaminasyonlar istenmemekle birlikte kaçınılmazdır. Bu bağlamda tüketicilerin gıda güvenliği ve halk sağlığı konularındaki endişelerinin giderilmesi için başta kontrol ve denetimlerin yasaların öngördüğü düzeylerde yapılması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kanatlı eti; kimyasal kontaminantlar; patojenler; gıda güvenliği; halk sağlığı

ABSTRACT Poultry meat and its products are as an indispensable for a healthy, adequate and balanced diet. The consumption of poultry meat and its products has increased which have an important place in healthy nutrition in world. However, the presence of residues and pathogenic microorganisms is one of the leading risks that may be encountered in poultry meat and its products remains a significant concern of food safety and public health. Chemical residues and microbial contaminations are undesirable but unavoidable. In this context, in order to eliminate the concerns of consumers about food safety and public health, controls and inspections should be carried out at the levels stipulated by the regulations.

Keywords: Poultry meat; chemical contaminants; pathogens; food safety; public health

Hayvansal kaynaklı gıdalar içerisinde kanatlı eti ve ürünleri sağlıklı, yeterli ve dengeli beslenmede çok önemli bir yere sahiptir. Kanatlı eti tanımı içerisinde başta tavuk ve hindi olmak üzere kaz, ördek ve bıldırcın gibi türlerin insan tüketimine uygun tüm parçaları girmektedir. Kanatlı eti protein miktarı yüksek, yağ oranı düşük, doymamış yağ asitleri miktarı yönünden zengin olup, beslenme ve diyet açısından büyük öneme sahip temel hayvansal gıdalardan biridir. Sağlıklı beslenmede önemli bir yere sahip bulunan kanatlı eti ve ürünlerinin tüketimini etkileyen çok sayıda faktör bulunmaktadır: Bölgesel gelişmişlik farklılıkları, tüketici gelir düzeyi, sosyo-ekonomik ve demografik özellikler, kişisel zevk ve alışkanlıklar, ürün fiyatı ve gıda güvenliğine ilişkin faktörlerin yanı sıra kanatlı etlerinin tüketimine ilişkin dini bir kısıtlamanın bulunmaması tüketici tercihlerini etkilemekte olup tüm dünyada kanatlı eti tüketimini artırmaktadır.¹⁻³

Dünyada kanatlı eti üretimi içerisinde tavuk ve hindi eti en büyük bölümü oluşturmaktadır. Bu bağlamda dünya kanatlı eti üretiminin yaklaşık %90'ı tavuk %10'u ise hindi etinden sağlanmaktadır. Yine et türleri arasında 2015 yılından beri dünyada en

KAYNAK GÖSTERMEK İÇİN:

Şahin S. Kanatlı eti ve et ürünleri ile insanlara geçen kimyasallar ve patojenler. Yılmaz O, editör. Tüm Yönleri ile Veteriner Halk Sağlığı. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2023. p.125-8.

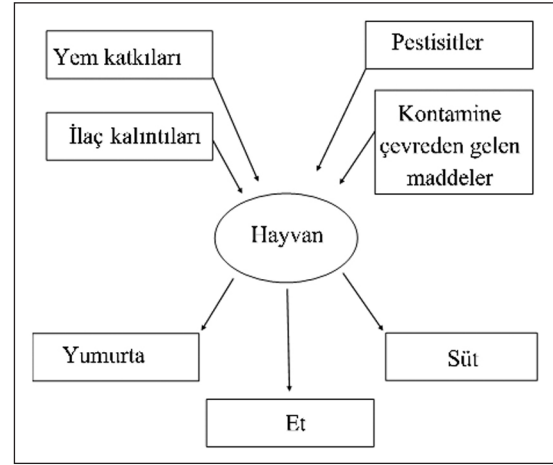
fazla üretilen kanatlı etidir. Türkiye kanatlı eti üretiminde dünyada 10. sırada yer almakta olup 2022 yılında 2.417.995 ton tavuk eti ve 53.646 ton hindi eti olmak üzere toplam 2,5 milyon ton kanatlı eti üretimi gerçekleştirilmiştir. Türkiye’de kişi başı toplam kanatlı eti tüketimi 2022 yılında 22,5 kg olup tavuk eti tüketimi 21,9 kg’a ve hindi eti tüketimi ise 0,54 kg’a ulaşmıştır.³

Sağlıklı beslenmede önemli bir yeri olan kanatlı etlerinden tavuk ve hindi eti besin öğeleri açısından değerlendirildiğinde 100 gram etin sırasıyla yaklaşık %72,2 ve %58 su, %21,3 ve %20,6 protein; %4,5 ve %22,9 yağ içerdiği; 129 kcal ve 297 kcal enerji sağladığı bildirilmektedir.⁴ Kırmızı ete kıyasla kanatlı eti, ince lifli, bağ doku ve yağ oranının düşük, daha gevrek, kolay çiğnenebilir ve sindirilebilir nitelikte, düşük kalorili, B grubu vitaminleri, mineral maddeler, esansiyel amino asit ve doymamış yağ asitleri bakımından zengin bir besindir.⁴ Bu özelliklerinden dolayı kanatlı eti, hipertansiyon, ateroskleroz, obezite ve sindirim rahatsızlıkları olan kişiler başta olmak üzere her yaş için uygun bir gıdadır.^{4,5} Bu bölümde kanatlı eti ve et ürünleri ile insana geçen kimyasal kontaminantlar ve patojen mikroorganizmalar hem veteriner halk sağlığı ve hem de gıda güvenliği boyutuyla ele alınmıştır.

KANATLI ETİ VE ET ÜRÜNLERİ İLE İNSANA GEÇEN KİMYASAL KONTAMİNANTLAR

Kanatlı sektörde, gıda güvenliği ve halk sağlığı yönünde karşılaşılabilecek önemli risklerin başında kalıntı ve kontaminantlar gelmektedir. Kanatlı etlerinde başta veteriner ilaçları olmak üzere oluşabilecek kalıntı ve kontaminantlara bağlı endişeler, günümüzde sadece gelişmiş ülkelerde değil, dünya genelinde sorunlar yaratmaya başlamış ve konu ile ilgili endişelerin yoğunlaşmasına da neden olmuştur.^{6,7} Bu endişeler daha çok veteriner ilaç kullanımı, antibiyotiklere ve dezenfektanlara dirençli patojenlerin gelişmesi olasılığıyla ilgilidir.⁸⁻¹⁰ Kanatlı etlerindeki kalıntılar, tedavi ya da koruyucu amaçla hayvanlara verilen ilaç ve biyolojik maddeler veya bu maddelerin organizmada parçalanmaları sonucu ortaya çıkabilen metabolitleri şeklindedir. Aynı zamanda hayvanların yetiştirilmeleri sırasında yem, su ve çevresel toksik maddelerin kanatlılara bulaşması şeklinde de olabilmektedir. Kimyasal kontaminantların bulaşma yolu Şekil 1’de kısaca özetlenmiştir.¹¹

Kanatlı etlerindeki kalıntılara bağlı oluşabilecek sağlık riskleri; genel olarak bulunan kalıntının miktarı ile doğrudan ilişkilidir. Akut toksik zehirlenmeler, genellikle kalıntı düzeylerinin düşük olmasından dolayı nadir seyretmekle birlikte, bireysel faktörlere bağlı olarak kronik ka-



ŞEKİL 1: Hayvansal kaynaklı gıdalarda farklı kalıntıların kaynağı.

raciğer, böbrek vb. hastalığı olanlarda görülebilir. Kalıntılarla ilgili asıl endişeler ve riskler kanserojenik, mutajenik ve teratojenik etki yaratabilecek olmalarıdır.⁷

KANATLI ETİ VE ET ÜRÜNLERİ İLE İNSANA GEÇEN PATOJENLER

Kanatlı etinin besleyici özelliklerinin yanı sıra su aktivitesi (aw) değerinin 0.98-0.99 arasında olması, pH’sının 5.7-6.7 arasında değişmesi patojen ve bozulmaya neden olan mikroorganizmaların kolayca bulaşabileceği ve hızla üreyip çoğalabileceği uygun bir ortam oluşturmaktadır.^{8,12} Kanatlı kesim işleminin birçok aşamasında su kullanılması da çapraz bulaşma riskini ve deride mikroorganizmaların çoğalmasını artıran diğer önemli bir faktördür.^{2,13} Kanatlı eti ve ürünlerinin mikroflorası üzerine çiftlikten çatala kadar olan aşamalarda birçok faktör etkili olmaktadır. Kanatlı beslenmesinde kullanılan yem ve yem katkı maddeleri, su, hava, vektörler, damızlık hayvanların sağlık durumları, yumurta kalitesi, kuluçkahaneler, etlik piliçlerin yetiştirilme süreci ile hayvanların kesim için yüklenmesi, nakliyesi, boşaltılması, kesim aşaması, etlerin soğutma, parçalama, paketlenme, muhafaza ve dağıtım etin hijyenik kalitesini etkileyen faktörler arasında bulunmaktadır.² Nitekim kanatlı hayvanlar kesimhaneye getirildiklerinde ayak, tüy, iç organ ve bağırsaklarında farklı tür bakterileri yüksek oranda içermektedir.^{2,13}

Kanatlı eti ve ürünleri kesim ve satış aşamalarında çoğu zaman ortamda bulunan patojen mikroorganizmalar ile kontamine olabilmekte ve bu ürünlerin tüketimi ile insanlara bulaşabilmektedir. Özellikle *Salmonella* spp., ve *Campylobacter* spp., gibi patojen mikroorganizmaların varlığı ile kanatlı eti tüketimine bağlı olarak şekillenen gıda

enfeksiyonlarının sayısı tüm dünyada artış göstermektedir. Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi'nin (EFSA) son raporunda 2021'de insanlarda en çok bildirilen zoonozlar sırasıyla *Campylobacter* ve *Salmonella* olup bunu sırasıyla *Yersinia*, Shiga toksin üreten *Escherichia coli* (STEC) ve *Listeria monocytogenes* enfeksiyonları takip etmektedir. Bu rapora göre Avrupa Birliği'nde (AB) doğrulanmış campylobacteriosis vakalarının sayısı 127.840 olup %41,1'lik orana karşılık gelmektedir.¹⁴ Gıda kaynaklı *Campylobacter* salgınlarmın büyük çoğunluğunun da tavuk eti ile ilişkili olduğu belirtilmektedir.

AB üye ülkelerinde ve diğer ülkelerde gıda kaynaklı salgınlarmın *Campylobacter*'den sonra ana nedeni *Salmonella* olup insanlarda en sık rapor edilen ikinci gıda kaynaklı gastrointestinal enfeksiyona neden olduğu bildirilmektedir. AB'nde doğrulanmış *Salmonella* vakalarının sayısı 60.050 olup %15,7'lik orana karşılık gelmektedir. Genel olarak insan enfeksiyonlarında yer alan ilk beş *Salmonella* serotipinin dağılımının ise %54.6 *S. Enteritidis*, %11.4 *S. Typhimurium*, %8.8 monofazik *S. Typhimurium*, %2.0 *S. Infantis* ve %0.93 *S. Derby* olduğu rapor edilmiştir. Kanatlı mezbahalarındaki karkaslar üzerinde yapılan örneklemelerde piliç etinin %14.0, hindi etinin ise %7,4 oranında *Salmonella* spp. ile kontamine olduğu bulunmuştur.¹⁴

Son yıllarda yapılan çalışmalarda ise *S. Infantis*'in insanlarda hastalıklara yol açan en önemli serotiplerden biri olduğunu ve dünyada hızla yayıldığını ortaya koymaktadır.¹⁴⁻¹⁸ EFSA raporunda insanlarda *S. Infantis*'ten kaynaklanan 1.924 onaylanmış vaka bildirilmekte ve bu oranın tüm serotipler içerisinde dördüncü en yaygın *Salmonella* serotipi olduğu da belirtilmektedir.¹⁴ Ülkemizde Sağlık Bakanlığı verilerine göre *S. Infantis*'in ilk üç serotip arasında bulunduğu ve insan klinik örneklerinden en sık izole edilen üç serotipin *S. Enteritidis* (%75.3), *S. Typhimurium* (%6,9) ve *S. Infantis* (%3,8) şeklinde yer aldığı rapor edilmiştir.¹⁹ *S. Infantis*'in en önemli bulaşma yolunun kanatlı ve kanatlı ürünleri ile ilişkili olduğu belirtilmektedir.^{14,18,20} EFSA/ECDC'ye göre bütün kanatlı

türleri (etlik piliç, yumurtacı ve hindi) değerlendirildiğinde *S. Infantis*'in %33.8'lik oran ile en çok rapor edilen serotip olduğu bildirilmektedir. *S. Infantis*'in sadece etlik piliç (broyler sürüleri ve eti) bakımından incelendiğinde ise bu oranın %93.1 olduğu da belirtilmektedir.¹⁴ Ayrıca, *S. Infantis*'in, Avrupa'da insanlarda, hayvanlarda ve gıdalarda gözlenen önde gelen serotiplerden biri olduğundan, bu serotipin antimikrobiyal direnç gelişiminin arkasındaki mekanizmaların araştırılması ve yayılmalarının izlenmesi gerektiğini de önermektedir. Günümüzde antimikrobiyal ajanlara karşı çoklu ilaç direnci gösteren *S. Infantis* serotipinin İngiltere, İtalya, İsviçre ve Slovenya gibi başta Avrupa ülkeleri olmak üzere ve Rusya, Mısır, İran, İsrail ve Şili gibi diğer ülkelerde de varlığı rapor edilmiştir.²¹⁻²⁹ Türkiye'de yapılan sınırlı sayıda çalışmada da *S. Infantis* izolatlarının farklı sınıftan antimikrobiyal ilaçlara karşı dirençli oldukları bildirilmektedir.^{18,30,31} Antibiyotiklerin uygun kullanılmamasına bağlı gelişen dirençli suşlarda direnç genlerinin aktarımı sadece patojen mikroorganizmalara değil, endojen mikroflorada da olabilmekte, karkas kontaminasyonu veya yumurtlama sırasında hayvansal gıdalardan insanlara geçerek insan bağırsak florasında kolonizasyona sebep olabilmektedir.³²

SONUÇ

Kanatlı eti ve ürünlerindeki kalıntı, kontaminat ve patojen mikroorganizmalara ilişkin endişeler tüketicilerin gıda güvenliği ve halk sağlığı konularındaki endişelerinin artmasına neden olmaktadır. Bu ürünlerle ilgili olarak güvenin sağlanması için başta kontrol ve denetimlerin yasaların öngördüğü düzeylerde yapılması gerekmektedir. Antibiyotiklere olan direnç ülkeden ülkeye değişmesine rağmen gittikçe artan küresel bir sorundur. Bu nedenle her ülke antibiyotik kullanımıyla ilgili sürekli mevzuatını yenilemeli ve sıkı kurallar uygulamalıdır. Bu durum halk sağlığı ve gıda güvenliği açısından olduğu kadar, yetiştirici ve üreticilerin de ekonomik kaynaklarını iyi kullanması ve tüketicilere güvenilir sağlıklı ürünler sunması açısından da son derece önemlidir.

KAYNAKLAR

- Aral Y, Aydın E, Demir P, Akın AC, İşbilir S, Cevger Y. Piliç eti tüketimini etkileyen faktörler ve tüketici eğilimleri. Ankara İli Örneği. 1. Uluslararası Beyaz Et Kongresi, Kongre Kitabı, 2011 Mayıs 11-15 Mayıs; Antalya, Türkiye. 2011. p. 195-201.
- Erol İ. Gıda Kaynaklı Patojenlerin Epidemiyolojisi. In: Gıda Hijyeni ve Mikrobiyolojisi. Genişletilmiş 2. Baskı. Ankara: Ankara Nobel Tıp Kitapevleri; 2022. p.53-74.
- Beyaz Et Sanayicileri ve Damızlıkçılar Birliği Derneği (BESD-BİR) [Erişim Tarihi: 07 Nisan 2023]. <https://besd-bir.org>
- Arslan A. Et Muayenesi ve Et Ürünleri Teknolojisi. 3. Baskı. Malatya: Medipress Yayıncılık; 2020. p. 1-763.
- Arslan P. Tavuk etinin sağlıklı beslenme için önemi. Piliç Eti Sektör Raporu Kitabı. 1. Baskı. Ankara: Beyaz Et Sanayicileri ve Damızlıkçılar Birliği Yayınları; 2013. p. 88-91.
- Filazi A. Hayvansal gıdalardaki antibiyotik kalıntıları ve risklerinin değerlendirilmesi. Türkiye Klinikleri J Vet Sci. 2012;3(3):1-7.
- Şireli UT, Filazi A. Kanatlılarda bazı kalıntı ve bulaşma sorunları. [Erişim tarihi: 07 Nisan 2023]. <https://sagliklitavuk.org/post/uzman-gorusleri/kanatlılarda-bazi-kalinti-ve-bulasma-sorunlari>
- Sahin S. Determination of the ciprofloxacin-resistant *Escherichia coli* isolated from chicken meat in Turkey. J Hellenic Vet Med Soc. 2020;71(3):2291-300.
- Demir T, Ağaoğlu S. Presence of tetracycline-group of antibiotics in the eggs coded according to the cultivation method. Fırat Üniv Sağ Bil Vet Derg. 2021; 35(1):43-7.
- Sahin S, Moğulkoç MN, Kürekci C. Disinfectant and heavy metal resistance profiles in extended spectrum β -lactamase (ESBL) producing *Escherichia coli* isolates from chicken meat samples. Int J Food Microbiol. 2022;377:109831.
- Grossklaus D, Weise E, Kolb H, Teufel P, Wegener J, Protz D, et al. Notes on technical progress in veterinary public health. OIE Rev Sci Tech. 1991; 10(4):995-1018.
- Şahin S, Kalın R, Arslanbaş E, Moğulkoç MN. Satışa sunulan tavuk etlerinde bazı bakteri ve indikatör mikroorganizmaların belirlenmesi. Manas J Agri Vet Life Sci. 2017;7(1):47-56.
- Şahin S, Çelik TH. Comparison of Air and water chilling effects on the microbiological quality of Broiler carcasses. J Fac Vet Med Erciyes Univ. 2015; 12(2):67-73.
- European Food Safety Authority, European Centre for Disease Prevention and Control. The European Union One Health 2019 Zoonoses Report. EFSA Journal. 2021;19(2):6406, p.1-286.
- Szmolka A, Szabó M, Kiss J, Pászti J, Adrián E, Olasz F, et al. Molecular epidemiology of the endemic multiresistance plasmid pSI54/04 of *Salmonella* Infantis in broiler and human population in Hungary. Food Microbiol. 2018; 71:25-31.
- Ulusal *Salmonella* Kontrol Programı Sonuç Raporu (USKP-2018). [Erişim Tarihi: 16 Temmuz 2021]. <https://www.tarimorman.gov.tr/GKGM/Duyuru/323/Ulusal-Salmonella-Kontrol-Programi>
- Aviv G, Cornelius A, Davidovich M, Cohen H, Suwandi A, Galeev A, et al. Differences in the expression of SPI-1 genes pathogenicity and epidemiology between the emerging *Salmonella enterica* serovar Infantis and the model *Salmonella enterica* serovar Typhimurium. J Infect Dis. 2019;220(6):1071-81.
- Kürekci C, Sahin S, Iwan E, Kwit R, Bomba A, Wasył D. Whole-genome sequence analysis of *Salmonella* Infantis isolated from raw chicken meat samples and insights into pESI-like megaplasmid. Int J Food Microbiol. 2021; 337:108956.
- Güleşen R. Ulusal enterik patojenler laboratuvar ağı (UEPLA). XXXVII. Türk Mikrobiyoloji Kongresi, 16-20 Kasım, Antalya, Türkiye. p. 39-41.
- Antunes P, Mourão J, Campos J, Peixe L. Salmonellosis: the role of poultry meat. Clin Microbiol and Infect. 2016;22(2):110-21.
- Gal-Mor O, Valinsky L, Weinberger M, Guy S, Jaffe J, Schorr YI, et al. Multidrug-resistant *Salmonella enterica* serovar Infantis, Israel. Emerg Infect Dis. 2010;16(11):1754.
- Franco A, Leekitcharoenphon P, Feltrin F, Alba P, Cordaro G, Iurescia M, et al. Emergence of a clonal lineage of multidrug-resistant ESBL-producing *Salmonella* Infantis transmitted from broilers and broiler meat to humans in Italy between 2011 and 2014. PLoS one. 2015;10(12):e0144802.
- Hindermann D, Gopinath G, Chase H, Negrete F, Althaus D, Zurfluh K, et al. *Salmonella enterica* serovar Infantis from food and human infections, Switzerland, 2010-2015: poultry-related multidrug resistant clones and an emerging ESBL producing clonal lineage. Front Microbiol. 2017;8:1322.
- Ranjbar R, Rahmati H, Shokohzadeh L. Detection of common clones of *Salmonella enterica* serotype Infantis from human sources in Tehran hospitals. Gastroenterol Hepatol Bed Ben. 2018;11(1):54.
- Ammar AM, Abdeen EE, Abo-Shama UH, Fekry E, Kotb Elmahallawy E. Molecular characterization of virulence and antibiotic resistance genes among *Salmonella* serovars isolated from broilers in Egypt. Lett Appl Microbiol. 2019; 68(2):188-95.
- Pate M, Mičunovič J, Golob M, Vestby LK, Oček M. *Salmonella* Infantis in broiler flocks in Slovenia: the prevalence of multidrug resistant strains with high genetic homogeneity and low biofilm-forming ability. Biomed Res Int. 2019;2019:1-13.
- Bogomazova AN, Gordeeva VD, Krylova EV, Soltynskaya IV, Davydova EE, Ivanova OE, et al. Mega-plasmid found worldwide confers multiple antimicrobial resistance in *Salmonella* Infantis of broiler origin in Russia. Int J Food Microbiol. 2020;319:108497.
- Newton K, Gosling B, Rabie A, Davies R. Field investigations of multidrug-resistant *Salmonella* Infantis epidemic strain incursions into broiler flocks in England and Wales. Avian Pathol. 2020;49(6):631-41.
- Pardo-Este C, Lorca D, Castro-Severyn J, Krüger G, Alvarez-Thon L, Zepeda P, et al. Genetic characterization of *Salmonella* Infantis with multiple drug resistance profiles isolated from a poultry-farm in Chile. Microorganisms. 2021; 9(11):2370.
- Şahan Ö, Aral EM, Aden MMA, Aksoy A, Yılmaz Ö, Jahed R, et al. Türkiye'deki broyler tavuk işletmelerinden izole edilen *Salmonella* serovarlarının antimikrobiyel direnç durumu. Ankara Üniv Vet Fak Derg. 2016; 63(1):1-6.
- Acar S, Bulut E, Stasiewicz MJ, Soyer Y. Genome analysis of antimicrobial resistance, virulence, and plasmid presence in Turkish *Salmonella* serovar Infantis isolates. Int J Food Microbiol. 2019;307:108275.
- Filazi A, Dikmen B, Kuzukıran Ö. Kanatlılarda antibiyotik direnci. Türkiye Klinikleri J Vet Sci Pharmacol Toxicol-Special Topics. 2015;1(2):42-51.