

İstanbul'da Satılan Pişmiş Tavuk Dönerlerin Mikrobiyolojik Kalitesinin Araştırılması

Investigation of Microbiological Quality of Cooked Chicken Doner Sold in Istanbul

Ayla Ünver Alçay ©

İstanbul Aydın Üniversitesi, Anadolu BİL Meslek Yüksekokulu, Gıda Teknolojisi Programı, İstanbul, Türkiye

ÖZ

Amaç: Gıda kaynaklı enfeksiyon ve intoksikasyonlarda tavuk ve tavukla hazırlanan ürünlerin önemli bir yeri tuttuğu bilinmektedir. Günümüzde, ülkemizde hızlı-hazır yemek sektörü hızla gelişmiştir ve bu sektörün önde gelen yiyeceklerinin başında, ekonomik olması nedeniyle kanatlı etlerinden yapılan dönerler gelmektedir. Bu çalışmada, İstanbul'da sevilerek ve yaygın olarak tüketilen tavuk dönerlerin mikrobiyolojik açıdan kalitesinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Toplam 30 adet pişmiş tavuk döner numunesi, İstanbul şehir merkezinden, nisan-temmuz 2018 tarihleri arasında rastgele olarak restoranlardan alınmış ve toplam mezofilik aerob bakteri sayısı (TAMB), Enterobacteriaceae sayısı, Escherichia coli, Salmonella spp. ve Staphylococcus aureus mikrobiyal kalite göstergesi olarak araştırılmıştır.

Bulgular: Pişmiş tavuk döner örneklerinde TAMB sayısı 2.4×10^3 - 5×10^5 cfu/g, Enterobacteriaceae sayısı <10 cfu/g- 4×10^2 cfu/g, Staphylococcus aureus sayısı <10 cfu/g- 4×10^4 cfu/g, Escherichia coli sayısı ise <10 cfu/g- 2×10^2 cfu/g olarak bulunmuştur. Dönerlerden izole edilen bakterilerden Gram negatif olanların identifikasyonu yapılmış ve Escherichia coli, Enterobacter cloacae, Klebsiella oxytoca, Serratia liquefaciens, Serratia odorifera biogp 1, Serratia liquefaciens, Pantoea agglomerans saptanmıştır. Bir örnekte Salmonella spp. belirlenmiştir ve Salmonella Arizonae olarak tanımlanmıştır.

Sonuç: Yapılan analizler sonucunda, bazı tavuk dönerlerin gıda güvenliği ve halk sağlığı açısından risk oluşturabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Tavuk döner, mikrobiyolojik kalite

ABSTRACT

Objective: It is known that chicken and chicken products have an important role in foodborne infections and intoxications. Nowadays, the fast-food sector has developed rapidly in our country and the leading food of this sector, is doner kebab made of poultry meat, because of its economical price. In this study, it is aimed to evaluate the microbiological quality of chicken doner kebab which is widely, and fondly consumed in Istanbul.

Method: A total of 30 cooked chicken doner kebab samples were collected randomly from different restaurants in the city center of Istanbul between April and July 2018 and the total number of aerobic mesophilic bacteria (TAMB), and the number of Enterobacteriaceae, Escherichia coli, Salmonella spp. and Staphylococcus aureus were investigated as indicators of microbial quality.

Results: In the cooked chicken doner samples; the number of TAMB (2.4×10^3 - 5×10^5 cfu/g), Enterobacteriaceae (<10 cfu/g- 4×10^2 cfu/g), S. aureus (<10 cfu/g- 4×10^4 cfu/g) and Escherichia coli (<10 cfu/g- 2×10^2 cfu/g) were identified as indicated. Of the bacteria isolated from the doner kebab samples gram-negatives bacteria, Escherichia coli, Enterobacter cloacae, Klebsiella oxytoca, Serratia liquefaciens, Serratia odorifera biogp 1, Serratia liquefaciens, Pantoea agglomerans were identified. In one sample, Salmonella spp was detected and identified as Salmonella Arizonae.

Conclusion: As a result of the analysis, it was concluded that some chicken doner kebabs could pose a risk to food safety and public health.

Keywords: Chicken doner kebab, microbiological quality

Alındığı tarih:
18.01.2019

Kabul tarihi:
24.04.2019

Yayın tarihi:
30.06.2019

ORCID Kayıtları

A. Ünver Alçay 0000-0003-3254-155X

✉ aylaalçay@aydin.edu.tr

GİRİŞ

Türkiye'de hızlı-hazır (fast-food) yiyecekler içerisinde ilk sıralarda gelen, ülkemizin çok bilinen bir gastronomik değeri olan döner kebab, Türkiye dışında, başta Türklerin yoğun olarak yaşadığı Almanya, Hollanda, Belçika, Balkan ülkeleri olmak üzere Sibiry'a'dan Amerika Birleşik Devletleri'ne, Japonya'dan Senagal kadar birçok ülkede beğenilerek tüketilmektedir⁽¹⁾. Yunanistan'da "gyros", Avustralya'da "yeeros", İran'da "türki kebab", Hollanda'da "shaverma", Suudi Arabistan ve Ürdün'de ise "shawarma" şeklinde isimlendirilmektedir^(2,3). Bu özel kebabın izgara şekli, tat ve malzemeleri ülkeden ülkeye biraz farklı olabilir. Döner kebab üretiminde, günümüzde başlıca kuzu eti, koyun eti, sığır eti, keçi, tavuk veya hindi eti kullanılabilir⁽⁴⁾.

Döner kebabın tarihçesi net olarak bilinmemektedir. Yazılı ve görsel belgelere dayanarak döner kebabın 17. yüzyılda İstanbul'un saray çevresinde bilinen bir lezzet olduğu anlaşılmaktadır^(5,6). Anadolu'da gezen bir Fransız olan Bertrandon de la Brocquière⁽⁸⁾, 1433 yılında Bursa'da kendisine, kızarıken içinin pişmesini beklemeden dilimler kesilen bir koyun kebabı ikram edildiğinden bahseder. 1852 yılında İstanbul'a seyahat eden Fransız Théophile Gautier⁽⁹⁾, dönerde şişin dik olduğundan ilk bahseden kişidir. Şişin dik duruma getirilmesinin nedeninin üretim esnasında daha az yer kaplaması için kebabçıların geliştirdikleri çözüm olduğu düşünülmektedir⁽⁶⁾. Döner kebabın ilk yazılı kaydı Evliyâ Çelebi'nin "Seyahatnamesi"nde geçmektedir⁽⁷⁾. Bu kitapta, Bin altı yüzlü yıllarda, Kırım Tatarları'nın yatay şişte hazırladıkları ve özellikle konukseverliği göstermek için misafirlerine ikram ettikleri kebab tarif edilmektedir. İlk dönerin Bursa veya Kastamonu illerinde yapılmış olduğuna dair rivayetler de vardır^(1,5,10).

Son yıllarda, ekonomik olması nedeniyle tavuk dönerine olan talep artmış ve de ülkemizde çok sevilen ürünler arasında tavuk döner yerini almıştır. Özçelik ve Sürücüoğlu⁽¹¹⁾, yaptıkları çalışmada Ankara'da 5 ayrı lokantada, 400 kişi (187 erkek, 213 kadın) ile

anket araştırması yapmışlar ve tüketiciler en çok tercih ettiği geleneksel hızlı-hazır yiyeceğin et döneri olduğunu, bunu tavuk dönerinin takip ettiğini belirlemişlerdir.

Türk Gıda Kodeksi "Çiğ Kırmızı Et ve Hazırlanmış Kırmızı Et Karışımları Tebliği"⁽¹²⁾ne göre döner, büyük ya da küçükbaş hayvanın etlerinden bir tanesi veya daha fazlasından hazırlanan karışımına; lezzet artırıcı maddeler, kuyruk yağı, süt, yumurta vb. ürünlerden bazılarının ilavesiyle pişmeye hazır duruma gelmesiyle hazırlanmış et karışımları olarak adlandırılmaktadır. Piyasada sucuk baharatları ile terbiye edilip hazırlanan sucuk döner, hindi etlerinin terbiye edilip şişlere takılması ile hazırlanan hindi döner ve hatta az da olsa somon balığı ile hazırlanan somon döner de bulunmaktadır. Ancak bu ürünler mevcut gıda mevzuatımızda henüz yerini almamıştır.

Döner kebab üretiminde ilk olarak etlerin çeşni verici maddeler (örneğin süt, süt tozu, yoğurt, sıvı yağ, domates suyu veya salçası, limon suyu, sirke, yumurta, üzüm şırası) ilave edilerek ve çeşitli özel baharatlar (kırmızıbiber, karabiber, kimyon, yenibahar, kekik) karışımı ile 3-12 saat dinlendirilerek marinasyonu yapılır. Tavuk ve hindi etlerinden hazırlanan kıyma hamuru daha yumuşak yapıda olduğundan, hamura süt tozu, soya unu gibi kıvam arttırıcılar da katılmaktadır. Marinasyondan sonra etler döner şişine yerleştirilirler; traşlanır ve ateş karşısında devamlı çevrilererek dönerin pişmesi sağlanır. Odun ateşi kullanılan ocaklarda pişirilen dönerlerin, duysal açıdan daha üstün olduğu ve daha çok tercih edildiği bilinmektedir⁽¹⁾. Günümüzde ağırlıklı olarak LPG'li ve elektrikli ocaklar kullanılmaktadır. Piştikten sonra, uzun bıçaklarla, yukarıdan aşağıya doğru 3-5 mm kalınlığında parçalar kesilerek ya sade olarak ya da pilav üstünde, ekmek, pide ya da lavaş içinde; turşu, sotelenmiş sebze, garnitür veya salata ile birlikte servisi yapılır^(1,13-16).

Döner kebabın mikrobiyolojik kalitesi, kullanılan kırmızı veya kanatlı etlerin florasında bulunan mikroorganizmalar, pişirme ve servis sırasındaki kontaminas-

yonlar ve ayrıca birlikte servis edildiği garnitürler ile yakından ilişkilidir. Döner, bileşimine, ürünün şekline ve boyutuna bağlı olarak, ısı transferleri için ideal bir et ürünü değildir. Dönerin ortasındaki başlangıç sıcaklığı, düzensiz şekli ve büyüklüğü nedeniyle pişirme sırasında uzun süre sabit kalır. Dönerin bu yapısı merkezden kütlelerin çevresel kısımlarına bakteri çoğalmasına izin verebilecek bir sıcaklık gradyanı yaratır. Döner kitlesinin iç kısımlarına yeterli sıcaklık ulaşmaması nedeniyle pişmemiş kalan yerlerdeki ve ayrıca hızlı servis nedeniyle yetersiz pişirilerek kesilen dilimlerdeki patojenik mikroorganizmaları imha etmek mümkün olmayabilir⁽¹⁷⁾.

Ülkemizde yapılan birçok araştırmayla tüketime hazır döner kebapların mikrobiyolojik kalitesinin iyi olmadığı belirlenmiştir. Türkiye’de birçok çalışma çiğ veya pişmiş döner örneklerinde patojenlerin varlığına işaret etmektedir. Bu yapılan araştırmalarla koliform, *Salmonella* spp, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* O157:H7 varlığı tesbit edilmiştir^(2,3,23,31,35). Bu çalışmada, İstanbul’da satılan dönerlerin mikrobiyolojik kalitesini ortaya koymak amacıyla, farklı işletmelerden rastgele örnekleme metoduyla 30 adet pişmiş tavuk döner örneği toplanmış; toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı (TAMB), *Enterobacteriaceae* bakterileri, *Salmonella* spp, *E. coli* ve koagulaz pozitif stafilokok indikatör olarak seçilmiştir.

GEREÇ ve YÖNTEM

Örnek alımı: İstanbul şehir merkezinden, Nisan-Temmuz 2018 tarihleri arasında, rastgele örnekleme ile seçilen lokanta ve döner servisi yapılan büfelerden toplam 30 yerden, 30’ar adet pişmiş tüketime hazır tavuk döner, ayrı ayrı steril tek kullanımlık numune kapları içerisine, usulüne uygun olarak alınmış ve soğuk şartlarda laboratuvara getirilerek bekletmeden analize başlanmıştır.

Örneklerin analize hazırlanması: Mikrobiyolojik analizler amacıyla, aseptik şartlarda, pişmiş tavuk döner

örnekleri 25 g miktarında steril bir poşete tartılarak üzerine ¼ Ringer (Merck, 115525 -Almanya) çözeltisinden 225 ml miktarında ilave edilmiş ve Stomacher (Easy Mix Stomacher, AES Chemunex, Fransa) cihazında homojen hale getirilmiş ve on katlı dilüsyonlar hazırlanmıştır.

Mikrobiyolojik analizler: Pozitif kontrol suşları (Kontrol suşları) olarak *E. coli* ATCC 25922 (BD Cat. No. 254986), *S. aureus* ATCC 25923 (BD, Cat. No. 254995) ve *Salmonella* Typhimurium ATCC (BD Cat. No. 254993) kullanılmıştır.

Toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı: Hazırlanmış olan dilüsyonlardan dökme plak yöntemiyle steril petrilere besiyerlerine (Plate Count Agar (PCA)-Merck, 1.05463, Almanya) ekimler yapılmıştır⁽¹⁸⁾ ve 30±1°C’de 3 gün inkübe edilmiş ve koloni görülen petri kapları değerlendirmeye alınmıştır. PCA’da üreyen koloniler sayılarak dilüsyon faktörüyle çarpılmış ve Toplam Aerob Mezofilik Bakteri (TAMB) sayısı hesaplanmıştır.

Enterobacteriaceae sayımı: Hazırlanan dilüsyonlardan, Violet Red Bile Glucose Agar (Merck 1.10275, Almanya) besiyerine ekim yapılmış ve 30±1°C’de 48 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda, 1-2 mm çaplı, kırmızı ve etrafında halka şeklinde hâle oluşturulan kolonilere oksidaz testi (Merck 1.13300, Almanya) uygulanmıştır. Negatif sonuç veren tipik koloniler sayılmıştır⁽¹⁹⁾.

Escherichia coli sayımı: *E. coli* sayımı için ISO 16649-1:2018’e uygun olarak Tryptone Bile X-Glucuronide Agar (LAB-M HAL003) besiyeri kullanılmıştır⁽²⁰⁾. Plaklar 44°C’de 24 saat süreyle inkübe edilmiş; opak mavimsi yeşil renkteki koloniler sayılarak değerlendirilmiştir.

Koagulaz pozitif stafilokok saptanması ve sayımı: Örneklerin dilüsyonla seyreltilmesinden sonra, Baird Parker Agar (BPA) (Oxoid CM 275) besiyerine 50 ml/L miktarında Egg Yolk Tellurite Emulsion (Oxoid SR 54) eklenmiş ve oda sıcaklığında besiyeri donması beklendikten sonra her bir seyreltmeden ekim yapılmış

ve 37°C'de 48 saat inkübe edilmiştir. Bu besiyerinde üreyen, şeffaf zonla çevrili, siyah renkli tipik koloniler ile atipik kolonilerden 5'er adet seçilerek koagülaz testi uygulanmış ve koagülaz pozitif stafilokok sayısı belirlenmiştir⁽²¹⁾.

Salmonella spp. sayımı: ISO 6579-1⁽²²⁾ yöntemiyle yapılmıştır. Tüm örnekler aseptik koşullarda 25'er g steril Stomacher torbalarına tartılmış ve üzerine steril mezür yardımıyla 225 ml Buffered Peptone Water (BPW, Merck 107228) ilave edilmiştir. Stomacher cihazında homojenizasyon işlemi yapılmıştır. Homojen hale gelen süspansiyon, ön zenginleşme için 37°C'da 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyondan sonra bu örneklerden 0.1 ml alınarak 10 ml Rappaport Vassiliadis Soya (RVS) Broth'a, (LABM, LAB086) 1 ml alınarak 10 ml Muller-Kauffmann Tetrathionate-Novobiocin (MKTn) Broth'a (LAB202- LABM) inoküle edilmiş ve MKTn Broth'da 37°C'de 24 saat, RVS Broth'da 41.5°C'de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. Üreme olan, RVS Broth ve MKTn Broth besiyerlerinden (Xylose Lysine Desoksikolat (XLD) Agar (LABM-LAB032) ve *Salmonella* ABC Agar (LabM, HAL001) selektif besiyerlerine pasajlanmış ve 37°C 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. XLD Agar'da siyah, *Salmonella* ABC Agar besiyerinde ise açık yeşil tonlarında şüpheli kolonilerden saflaştırma için Nutrient Agara (Merck 1.05450) pasajlanıp 37°C de 24 saat inkübe edilmiştir.

Nutrient agara geçilen şüpheli kolonilere katalaz ve oksidaz testleri yapılmıştır. Gelişen koloniler öze yardımıyla alınarak oksidaz test stripine (Bactident Oxidase, Merck 113300) sürülmüş ve mor rengin oluşumu oksidaz pozitif olarak değerlendirilmiştir. Katalaz pozitif, oksidaz negatif kolonilerin Api 20 E

test stripine (bioMérieux, Fransa) inokulasyonu yapılmıştır. Strip 37°C'de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. Web tabanı ile karşılaştırılarak sonuçları alınmıştır.

Gram negatif bakterileri identifikasyonu: İdentifikasyon için API 20E (bioMérieux, Fransa) kiti kullanılmıştır ve yöntem üretici kit talimatına göre uygulanmıştır.

İstatistik analiz: Döner örneklerine ait mikroorganizma sayıları ortalama logaritmik değerlere çevrilmiştir. İstatistiki analizlerin yapılmasında SPSS 19 programı kullanılmıştır. Farklı firmalara ait örnekler arası kontroller bağımsız örnekleme t testi ile belirlenmiştir.

BULGULAR

Bu çalışmada, İstanbul'da satılan 30 adet pişmiş tavuk döner mikrobiyolojik kalite düzeyinin belirlenmesi amaçlanmış ve TAMB, *Enterobacteriaceae* bakterileri, *Salmonella* spp. ve koagülaz pozitif stafilokok gösterge olarak seçilmiştir. Sonuçlar Tablo 1'de görülmektedir.

Pişmiş tavuk döner örneklerinde sırasıyla ortalama olarak; TAMB sayısı 2.4×10^3 cfu/g- 5×10^5 cfu/g ($3.38-5.70 \log_{10}/g$), *Enterobacteriaceae* bakterileri <10 cfu/g- 4×10^2 cfu/g, koagülaz pozitif stafilokok <10 cfu/g- 4×10^4 cfu/g, *E. coli* sayısı ise <10 cfu/g - 2×10^1 cfu/g olarak bulunmuştur. Bir örnekte *Salmonella* Arizonae izolasyonu yapılmıştır. Bulguların dağılımları Tablo 2'de gösterilmektedir.

Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği, Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'nde (2011) dönerde *Staphylococcus aureus* (koagülaz pozitif) için maksimum düzey 10^3 cfu/g olarak belirlenmiş; *Salmonella* spp. varlığına izin verilmemiştir.

Tablo 1. İncelenen tavuk dönerin mikrobiyolojik analiz sonuçları.

İncelenen mikroorganizma	Pozitif numune sayısı (adet)	cfu/gr	\log_{10}/gr
TAMB	30	$2.4 \times 10^3-5 \times 10^5$	3.38-5.70
<i>Enterobacteriaceae</i>	12	$<10-4 \times 10^2$	$<1-2.60$
<i>Escherichia coli</i>	6	$<10-2 \times 10^1$	$<1-1.30$
<i>Salmonella</i> spp.	1	<10	0
<i>Staphylococcus aureus</i>	5	$<10-4 \times 10^4$	$<1-4.60$

TAMB: Toplam Mezofilik Aerob Bakteri Sayısı

Tablo 2. Tavuk döner örneklerinin mikrobiyolojik sayım sonuçlarına göre frekans dağılımları.

İncelenen Mikroorganizma	n	0-<10		≥10-<10 ²		≥10 ² - <10 ³		≥10 ³ - <10 ⁴		≥10 ⁴ - <10 ⁵		≥10 ⁵		$\bar{x} \pm S\bar{x}$
		f	p _i	f	p _i	f	p _i	f	p _i	f	p _i	f	p _i	
TAMB	30	0	0	0	0	0	0	12	40	9	30	9	30	4.353±0.149
<i>Enterobacteriaceae</i>	30	15	50	0	0	0	30	3	10	3	10	0	0	1.902±0.276
<i>Escherichia coli</i>	30	27	90	3	10	3	0	0	0	0	0	0	0	0.121±0.067
<i>Staphylococcus aureus</i>	30	3	10	15	50	15	30	0	0	3	10	0	0	2.12±0.2
<i>Salmonella</i> spp	30	30	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.023±0.023

TAMB: Toplam Mezofilik Aerob Bakteri Sayısı

* Her bir bakteri grubu için, aynı sütunda ve farklı satırlarda yer alan ortalama değerler arasındaki farklılık önemlidir (p<0.05)

Tablo 3. Tavuk döner örneklerinin mikrobiyolojik sayım sonuçlarına göre betimsel istatistik sonuçları (log₁₀).

Mikroorganizma	Σ	\bar{x}	σ	σ ²	S \bar{x}	Min	Max	Ranj
TAMB	130.6	4.353	0.819	0.671	0.149	3.17	5.74	2.57
<i>Enterobacteriaceae</i>	57.05	1.902	1.512	2.285	0.276	0	4.95	4.95
<i>Escherichia coli</i>	3.62	0.121	0.37	0.137	0.067	0	1.3	1.3
<i>Staphylococcus aureus</i>	63.61	2.12	1.094	1.197	0.2	0.3	4.9	4.9
<i>Salmonella</i> spp	0.69	0.023	0.126	0.016	0.023	0	0.69	0.69

TAMB: Toplam Mezofilik Aerob Bakteri Sayısı

İncelenen parametreler ve Türk Gıda Kodeksi yönetmeliğinde yer alan standart değer arasındaki fark (p>0.05) istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Tablo 2 ve Tablo 3'de tavuk döner örneklerinin mikrobiyolojik sayım sonuçlarına göre betimsel istatistik sonuçları verilmiştir.

TARTIŞMA

Bu çalışmada, TMAB, *Enterobacteriaceae* bakterileri, *Salmonella* spp. ve koagülaz pozitif stafilokok sayıları belirlenerek, İstanbul'da satılan 30 adet pişmiş tavuk döner örneğinin mikrobiyolojik kalitesi saptanmıştır. Hazır pişmiş tavuk döner numunelerinde TMAB sayısı 2.4x10³ cfu/g-5x10⁵ cfu/g aralığında bulunmuştur. Gıdaların mikrobiyolojik kalitenin belirlenmesinde önemli bir kriter olan TMAB sayısının bu tür ürünlerin sınır değeri <5 log₁₀ cfu/g'dır^(14,23). Pişmiş döner örneklerinin 9 adedinin (%30) sınır değeri olan <5 log₁₀ cfu/g'ın üzerinde olduğu saptanmıştır.

Kayışoğlu ve ark.⁽³⁾, Tekirdağ/Türkiye'de beş farklı hızlı-hazır yemek restoranından aldıkları toplam 60 adet ham ve pişirilmiş döner kebab örneklerinde

TAMB sayısını sırasıyla 5.68 ve 4.92 cfu/g aralığında, ortalama 4.86 log₁₀ cfu/g olarak saptamışlardır. Vazgeçer ve ark.⁽²⁴⁾'nin yaptıkları çalışmada, 72 kuruluştan 72 adet tavuk döner kebabı numunesi alınmış, TMAB sayıları 1.0x10²-64x10⁵ g⁻¹ aralığında belirlenmiştir. Cebirbay⁽²⁵⁾ piyasadan toplanan döner numunelerinde TMAB sayısını ortalama 4.97 log₁₀ cfu/g olarak; Ergönül ve Kundakçı⁽²⁶⁾ Manisa'da aldıkları çiğ tavuk döner örneklerinde 6.51 log₁₀ cfu/g TAMB saptamışlardır. Hampikyan ve ark.⁽²⁷⁾, İstanbul'da satılan 95 adet ızgara tipi gıda (ızgara et, köfte, kebab, döner ve kokoreç) örneğinde TAMB sayısını 1.2x10¹-5.4x10⁶ cfu/g aralığında saptamıştır. Bostan ve ark.⁽²⁴⁾'nin çalışmasında Avcılar/İstanbul'da 20 farklı hızlı-hazır yemek restoranlarından toplam 30 adet döner örneği toplanmış ve TMAB sayısı ağırlıklı olarak 10³ - 10⁴ cfu/g miktarında belirlenmiş; bazı örneklerde ise 10⁶ cfu/g gibi yüksek bir düzeyde de saptanmıştır. Yüksek ve ark.⁽²⁹⁾'nin çalışmasında Bursa'da yemeye hazır pişmiş kırmızı et ve tavuk dönerlerde 1.7x10³ cfu/g TAMB tesbit edilirken, Öksüztepe ve Beyazgül⁽⁴⁾, Elazığ'da satılan 80 adet pişmiş (40 adet et, 40 adet tavuk) döner örneği olarak yaptıkları çalışmada, pişmiş et ve tavuk döner örneklerinde sırasıyla ortalama olarak

TAMB sayısını 4.98 ve 5.11 \log_{10} cfu/g olarak belirlemişlerdir.

Toplam aerobik mezofilik bakteri açısından, tüm bu yapılan çalışmalarla bu araştırmanın sonucu karşılaştırıldığında, farklı sonuçların ve dönerden dönere geniş bir aralıkta TAMB saptanmasının sebebinin, hammaddeden bitmiş ürünün servisine kadar olan tüm aşamalarda farklı mikroorganizma kontaminasyon seviyelerine bağlı olduğu düşünülmektedir. Gıdalarda, TAMB sayımı laboratuvarında saptanması kolay ve ucuz olduğundan yaygın olarak kullanılan bir mikrobiyolojik kalite parametresidir. Bu çalışmada, pişmiş tavuk döner örneklerinden 9 adedinin (%30) sınır değeri olan $<5 \log_{10}$ cfu/g'ın üzerinde olduğunun saptanmış olması, tavuk dönerlerin tüketiciye ulaşana kadar yeterince hijyenik koşullarda üretilmediğine ve bazı uygunsuz durumların varlığına işaret etmektedir.

Bu çalışmada tüketime hazır pişmiş tavuk döner örneklerinde *Enterobacteriaceae* bakterileri sayısı ortalama olarak <10 cfu/g ve 4×10^2 cfu/g ($<1-2.6 \log_{10}$ cfu/g) aralığında bulunmuştur. *E. coli* sayısı ise <10 cfu/g ve 2×10^1 cfu/g olarak bulunmuştur. Bir örnekte *Salmonella* spp. belirlenmiştir. Tüketime hazır ürünlerde *Enterobacteriaceae* sayısının $\geq 10^4$ cfu/g; *E. coli* sayısının ≥ 100 cfu/g üzerinde olması uygunsuz olarak değerlendirilmektedir⁽³⁰⁾. Bu çalışmada iki pişmiş tavuk döner örneğinde $\geq 10^4$ cfu/g *Enterobacteriaceae* sayısı belirlenmiştir. *E. coli* sayısı ≥ 100 cfu/g üzerinde tesbit edilmemiş olmakla birlikte, üç örnekte $\geq 10-10^2$ cfu/g aralığında *E. coli* saptanmıştır.

Toplam aerobik mezofilik bakteri sayımı gıdalarda mikrobiyolojik durumunun genel bir ölçütü olmasına rağmen, TAMB sonuçları ve mevcut patojenlerin sayısı her zaman ilişkili olmayabilir. Bu nedenle insan ve hayvanların bağırsaklarında ve çevrede yaşayan bir grup indikatör organizma olan *Enterobacteriaceae* sayımı, patojenik organizmaların var olma riskinin daha iyi bir göstergesidir. Gıdalarında *E. coli*'nin bulunması, yetersiz hijyenik koşulları veya yetersiz

ısıtma işlemi (proses kontrolünün olmaması) göstermesi nedenleriyle istenmeyen bir durumdur. Bu nedenle, gıdalarında *E. coli* bulunmamalıdır; genel olarak, mikrobiyolojik özellikler belirlendiğinde, *E. coli* için <10 cfu/g veya <3 en muhtemel sayı/g (normal test yöntemlerinin saptanması sınırı) mikrobiyolojik limiti tipiktir. *E. coli*'nin 100 cfu/g'ı aşan seviyeleri, patojenlerin hayatta kalmasına izin veren durumlarla ilişkili olabilecek bir kirlenme seviyesi olarak yorumlanır⁽³¹⁾. Öte yandan *E. coli* için limit değerler TS 11859⁽¹⁷⁾ Çiğ Döner Standardı'nda $m=1 \times 10^2$ cfu/g, $M=1 \times 10^3$ cfu/g olarak belirlenmiştir. *Enterobacteriaceae*, *E. coli* ve TAMB'nin sayısını azaltan kontrol önlemleri, karkaslarda ve işlenmiş etlerde bulunan patojenik bakterilerin var olma riskini azaltacaktır.

Kayışoğlu ve ark.⁽³⁾, genel olarak tavuk dönerlerde, sığır eti dönerinden daha yüksek sayıda TAMB, psikrofilik bakteri ve koliform sayısı belirlemiştir. Pişmiş dönerlerde koliform bakteri 1.00-3.46 cfu/g aralığında ve 48 adet örnekte *Salmonella* spp. belirlenmiştir. Ham kebabların tamamının *Salmonella* spp. içermesine rağmen, pişirilmiş tavuk dönerlerin %80'i ve pişirilmiş sığır eti döner örneklerinin %40'ının, bu patojeni içerdiğini belirlemişlerdir. Vazgeçer ve ark.⁽²⁴⁾'nin çalışmasında tavuk döner kebab örneklerinde *Salmonella* saptanmamış, numunelerinin %39'unda koliform sayısının; %8'inde *E. coli* sayısının 10^2 cfu/g'dan fazla olduğu belirlenmiştir. Örneklerin %31'inde 2.0×10 ile 5.0×10^2 g⁻¹ aralığında *E. coli* belirlenmiştir. Elmalı ve ark.⁽³²⁾, Kars'ta çeşitli fastfood lokantalarından pişmiş 100 adet sığır eti döneri numunesinin mikrobiyolojik kalitesini incelemiş, TAMB sayısının $<10^2$ ila 10^6 cfu/g, koliform sayısının $<10^4$ ila 10^6 cfu/g, *S. aureus* sayısının $<10^2$ 'den 10^4 cfu/g aralığında olduğunu belirlemişlerdir. Bu çalışmada, incelenen 100 döner numunesinden 54 adedinin *E. coli* ve 14 adedinin *Salmonella* spp. içerdiği tesbit edilmiştir. Hampikyan ve ark.⁽²⁷⁾, analiz edilen 20 adet döner numunesinden beşinde 10^1-10^5 cfu/g aralığında koliform ve bir tanesinde *E. coli* (4.5×10^2 cfu/g) saptadıklarını belirtmişlerdir. Bu numunelerde *Salmonella* spp.'ye rastlanmamıştır. Avustralya'daki dönercilerden alınan döner numunesinin 48 tanesi-

nin 29'unda (%60.4), *E. coli* sayısının 3 cfu/g'dan az; yalnızca üç tanesinde (%6.2) 100 cfu/g'dan fazla bulunduğu tespit edilmiştir⁽³³⁾.

Yüksek ve ark.⁽²⁹⁾'nin hazır kırmızı et ve tavuk dönerlerin mikrobiyolojik kalitesini değerlendirmek amacıyla yaptıkları çalışmada, pişmiş ve servise hazır dönerlerde toplama tepsisi ve personel elleri ana çapraz ve/veya sonrası başlıca kontaminasyon kaynakları olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada pişmiş dönerlerde $<1.0 \times 10^1$ cfu/g aralığında koliform ve *E. coli*, 2.1×10^2 cfu/g stafilokok, $<1.0 \times 10^2$ cfu/g koagulaz pozitif stafilokok belirlenmiştir. Bostan ve ark.⁽²⁴⁾'nin Avclar/İstanbul'da 20 farklı hızlı-hazır yemek restoranlarında toplam 30 adet döner örneği toplayarak yaptıkları çalışmada örneklerin önemli bir kısmında *Enterobacteriaceae* (%36.6) ve *E. coli* (%56.6) saptanmamış, ancak bazı numunelerde adı geçen bakterilere sırasıyla 10^4 ve 10^3 cfu/g seviyesinde rastlanmıştır. Başka bir çalışmada, piyasada tüketime sunulan döner örneklerinde, ortalama koliform sayısı $1.46 \log_{10}$ cfu/g olarak bildirmişlerdir⁽²⁵⁾.

Öksüztepe ve Beyazgül'ün⁽⁴⁾ Elazığ'dan 40 adet pişmiş tavuk döner örneği alarak yaptıkları çalışmada, ortalama olarak koliform bakteri $2.13 \log_{10}$ cfu/g, *Enterobacteriaceae* $4.03 \log_{10}$ cfu/g, *E. coli* sayısı ise $2.19 \log_{10}$ cfu/g olarak bulunmuştur. İncelenen tavuk dönerlerin 18'inde (%45) $1.0 \log_{10}$ cfu/g'ın üzerinde *E. coli* belirlenmiştir.

Gokmen ve ark.⁽³⁴⁾, tarafından Balıkesir'de satılan bazı tüketime hazır gıdalar (et döner, tavuk döner, fermente sucuk, kavurma, beyaz peynir, hoşmerim, helva, rus salatası, sebze salatası) *Salmonella* spp. yönünden, klasik kültür tekniği kullanılarak yapılan çalışmada, 30 adet et ve 30 adet tavuk döner örneğinde, *Salmonella* spp. tavuk döner ve kavurma örneklerinde sırasıyla birer (%3.3 ve %10) adedinde saptanmıştır.

Nur ve ark.⁽³⁵⁾, Antakya ilçesinin değişik bölgelerindeki 15 farklı satış bölgesinden toplam 50 adet tavuk

döner örneği toplamışlar ve 7 numune *Salmonella* spp. yönünden pozitif sonuç vermiştir.

Kaya⁽³⁶⁾'nin çalışmasında, İstanbul'da çiğ ve pişmiş döner üretimi yapan işletmelerden 30 çiğ döner (15 kırmızı et ve 15 tavuk) numunesi 30 pişmiş döner (15 kırmızı et ve 15 tavuk) numunesi olmak üzere, toplam 60 numune toplanmıştır. *Salmonella* spp. pişmiş tavuk döner örneklerinden herhangi birinde bulunmamıştır.

Al-Shadefat⁽³⁷⁾, Amman'da (Ürdün) bulunan toplam 12 lokantada beyaz ve kırmızı etlerdeki *Salmonella* varlığını belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, 144 tavuk eti ve 144 kırmızı et döneri olmak üzere toplam 288 numune analize alınmıştır. Üretim esnasında, günde üç defa örnekleme yapılmıştır. Analize alınan 288 numunenin PCR yöntemi ile 15'inde (%5.2) *Salmonella* belirlenmiştir ve tüm numunelerde yalnızca *Salmonella* Enteritis izole edilmiştir, diğer suşlarına rastlanılmamıştır. Kanatlı dönerlerde yedi, kırmızı et dönerlerinde ise sekiz örnekte *S. Enteritis* saptanmıştır.

Bu çalışmada, dönerlerden izole edilen bakterilerden Gram negatif olanların identifikasyonu yapılmış ve *E. coli*, *Enterobacter cloacae*, *Klebsiella oxytoca*, *Pantoea agglomerans*, *Serratia liquefaciens* ve *Serratia odorifera* biogp 1, *Salmonella* Arizonae saptanmıştır. Bağırsak florasında bulunan Gram negatif enterik bakterilerden *Enterobacter* cinsi bakteriler, *Enterobacteriaceae* ailesinin diğer üyelerine göre anti-septiklere ve antimikrobiyal ajanlara büyük oranda dirençli olan, fırsatçı patojenlerdir⁽³⁸⁾. *K. oxytoca* çiğ tavuk etinden ve *E. cloacae* dışkı örneklerinden izole edilmiştir⁽³⁹⁾. Ayrıca *E. cloacae* ve *P. agglomerans*, ticari kanatlı yemlerinden de izole edilmiştir⁽⁴⁰⁾.

Etler üzerinde *Enterobacteriaceae* kaynağını araştırmak için yapılan bir çalışmada, iki paketleme tesisi çalışması esnasında et işleme yüzeyleri ile ilişkili olduğu gösterilmiştir. Ambalajlama tesislerinde ve perakende tesislerinde et örneklerinden, çalışma yüzeylerinden toplam 2.343 *Enterobacteriaceae*

izole edilmiş ve tanımlanmıştır. *E. coli* biyotip I ve *S. liquefaciens*, et işleminin tüm aşamalarında belirlenmiştir. *P. agglomerans* ve *S. liquefaciens*, perakende seviyesinde baskın olan *Enterobacteriaceae* olarak belirlenmiştir⁽⁴¹⁾.

Döner kebab örneklerinden izole edilen suşlardan *K. oxytoca*, *Enterobacteriaceae* ailesi üyesi, oportunistik gram negatif bakterilerdir. Erişkinlerde hastane kaynaklı enfeksiyona neden olan ve yaygın olarak kullanılan antibiyotiklere karşı çoklu ilaç direncine sahip olan önemli bir bakteridir⁽⁴²⁾. *Serratia*'lar *Enterobacteriaceae* ailesinin diğer türlerinden; gastrointestinal yola daha az yerleşmesi, lipaz, jelatinaz ve DNase enzimlerinin olması ile ayrılırlar⁽⁴³⁾. *P. agglomerans* (daha önceki adı *Enterobacter agglomerans*) *Enterobacteriaceae* familyasında hareketli, sporsuz, gram-negatif, aerobik bir basildir. Su, toprak, kanalizasyon, tohumlar, sebzeler ve gıda maddeleri gibi ekolojik nişlerde yaygın olarak bulunur ve hayvanların ve insanların hem kommensal ve hem de fırsatçı patojenleri olarak rapor edilir⁽⁴⁴⁾.

Toplam *Enterobacteriaceae* sayımı, gıda işletmeler için önemli bir hijyen kriteridir. *Enterobacteriaceae* familyasında bulunan *E. coli*, sıcakkanlı hayvanların ve insanların bağırsaklarında doğal flora üyesi olarak bulunan önemli bir türdür. Gram negatif, kısa çomak şeklinde, fakültatif anaerobik, sporsuz bir bakteri olan *E. coli*'nin varlığı doğrudan veya dolaylı bir fekal kontaminasyonun ve gıdanın üretim ve depolama esnasındaki yetersiz hijyen uygulamalarının bir göstergesidir^(45,46).

Salmonella da, *E. coli* gibi *Enterobacteriaceae* familyası üyesi, fakültatif anaerob, Gram negatif bir basildir. Günümüzde *Salmonella*'lardan kaynaklanan gıda enfeksiyonları hala bir çok ülkede tüm gıda kaynaklı enfeksiyon ve intoksikasyonlar arasında önemli sırada yer almaktadır⁽⁴⁷⁾. Bu çalışmada pişmiş tavuk döner örneklerinden bir adedinde *S. Arizonae* saptanmıştır.

Bu çalışmada tüketime hazır pişmiş tavuk döner

örneklerinde koagülaz pozitif stafilokok sayısı ortalama <10 cfu/g ve 4×10^4 cfu/g aralığında bulunmuştur. *Staphylococcaceae* familyasında yer alan *S. aureus*, Gram pozitif, kok şeklinde, hareketsiz, sporsuz, bazı suşları kapsüllü, fakültatif, uygun ortam koşullarında 7-48°C arasında üreyebilen mezofilik bir bakteridir⁽⁴⁸⁾. Etken, insan ve hayvanların deri, üst solunum sistemi, alt ürogenital sistem ve sindirim sistemi mukozalarında kommensal olarak bulunmasının yanı sıra, insan ve hayvanlarda çok çeşitli enfeksiyonlar ve besin zehirlenmelerinden en sık izole edilen patojendir^(48,49). *S. aureus* hava, toz, kanalizasyon suları, gıda ve üretim ekipmanlarında da bulunabilmesi ihtimal dahilindedir⁽⁴⁴⁾.

Vazgeçer ve ark.⁽²⁴⁾ yaptıkları çalışmada, çeşitli örnekler koagülaz pozitif stafilokokların varlığını gösteren koloniler vermesine rağmen, temsili izolatlar *S. aureus* olarak tanımlanmamıştır. Küpeli ve Kaya⁽⁵⁰⁾'nın araştırmasında, alınan 40 pişmiş döner numunesinin 16 tanesinde *S. aureus* bakterisine rastlanmıştır. Elmalı ve ark.⁽³²⁾, pişmiş döner numunelerinde *S. aureus* sayısının $<10^2$ - 10^4 cfu/g, aralığında değiştiğini ve numunelerin %27'sinde *S. aureus* bulunduğunu belirlemişlerdir. Topçu⁽⁵¹⁾, 25 pişmiş tavuk döneri örneğinin altısında *S. aureus* saptamıştır. Bostan ve ark.⁽²⁸⁾'nin Avcılar/İstanbul'da, toplam 30 adet döner örneği toplanmış, yapılan çalışmada hiçbir örnekte *S. aureus* varlığına rastlanmamıştır. Öksüztepe ve Beyazgül'ün⁽⁴⁾ çalışmasında, Elazığ'da 40 adet tavuk döner örneği olarak yapılan çalışmada, pişmiş döner örneklerin hiç birinde *S. aureus* belirlenememiştir. Nur ve ark.⁽³⁵⁾, 50 adet tavuk döner örneği ile yapılan analizler sonucu, 2 numune koagülaz pozitif stafilokok için pozitif sonuç bulmuştur. Koagülaz pozitif *Staphylococcus* sayıları gıda güvenilirliğini tehdit eden değerlerin altında bulunmuş, pozitif sonuç veren pişmiş tavuk döner numunelerinde koagülaz pozitif *Staphylococcus* için en yüksek 2×10^2 cfu/g değeri tespit edilmiştir.

Doğada yaygın olarak bulunan, insan ve hayvanların deri ve mukozalarda normal floranın bir parçası olan *S. aureus*, gıdalarda ve gıda ekipmanlarında da bulu-

nabilir; ayrıca insanlarda ve hayvanlarda farklı klinik belirtilerle seyreden hastalıklara da neden olmaktadır^(48,49,52). *S. aureus* gıda zehirlenmesi intoksikasyon tipi zehirlenme olup hastalık etmeni bu organizmanın salgıladığı enterotoksindir. *S. aureus* ısı işlem esnasında öldürülür, ancak toksinler tahrip edilemez ve gıda kaynaklı hastalığa neden olabilir. Kontamine gıdaların alınmasını takiben 1-6. saatler arasında kusma, şiddetli karın ağrısı, kramp ve ishal ile karakterize belirtiler ortaya çıkmaya başlar^(47,51). Bu bakterinin yol açtığı intoksikasyonun önlenmesinde personel hijyeni ve ısı işlem görmeden tüketilecek gıdaların soğukta saklanması en önemli noktaları oluşturur. Korunmak için öncelikle, elinde yaralar veya enfeksiyonlar olanlar, ishal veya kusma belirtileri olan kişiler üretimde çalıştırılmaması, ellerin yıkanması, eldiven giyilmesi ve gıdaları güvenli minimum iç sıcaklığını gösteren termometrelere göre pişirilmesi gereklidir⁽⁵²⁾. Ayrıca, yetersiz pişirme veya ısı işlem ve gıdayı bakterinin gelişebileceği sıcaklıklarda bekletmek, tüketimden uzun zaman önce gıdaların hazırlanmasında önemli noktaları oluşturur.

Bu çalışmanın verileri ve diğer bahsi geçen araştırmalardaki *Enterobacteriaceae*, *E. coli*, *Salmonella* spp ve koagülaz pozitif stafilokok sonuçları karşılaştırıldığında farklı değerler elde edilmesinin nedeni hammadde den son ürüne kadar farklı kontaminasyon düzeyleri ile ilişkili olduğu ihtimali olarak değerlendirilmiştir.

Son ürünlerdeki mikrobiyal yükün belirlenmesinde, döner üretimi esnasında et ve diğer katkıların çeşidi, miktarı ve ilk işlem görmemiş ürünlerdeki mikrobiyal yükü önemlidir. Ülkemizde, kesimhaneler, işleme tesisleri, depolar ve satış yerlerinde hijyenik şartlarda eksikliklerin devam ettiği; tavuk etlerinin çok sayıda indikatör ve patojen mikroorganizma içerebildiği belgelenmiştir^(53,54). Kanatlı kesimhanelerinden satışa sunulan birimlere kadar her aşamada soğuk zincir iyi korunmalı ve uygun olmayan ortamlarda kesim, depolama, nakliye ve satışlar kesinlikle önlenmelidir⁽⁵³⁾.

Hammadde dışında, ısı işleminin yetersiz uygulanmış olması da servis edilen dönerlerdeki mikroorganizma sayısının yüksek olmasına sebep olmaktadır. Özellikle yemek servisinin yoğun olduğu saatlerde döner kebabların iyi pişirilmeden kesilerek servis edildiği sıklıkla görülmektedir. Üretimin ve servisin yapıldığı ortamda havasındaki mikroorganizma sayısı, servisi yapan personelin kişisel hijyeni, primer servis malzemelerinin temizliğini de mikroorganizma sayısını etkileyen diğer faktörler arasında saymak mümkündür. Tüm bu sebepler, bu çalışmada elde edilen bulgulardaki mikroorganizma sayısının geniş bir aralıkta saptanmış olmasını açıklamaktadır.

Günümüzde, Türkiye’de şüphesiz döner en yaygın hızlı-hazır yemektir ve günde 500 tondan fazla döner üretildiği bilinmektedir⁽⁵⁵⁾. Ancak Türkiye’de gün geçtikçe tüketimi artan döner kebabla ilgili yapılan bilimsel araştırmalar, gıda güvenliği ve hijyen açısından aynı oranda bir iyileşme olmadığı, mikrobiyolojik analiz sonuçlarında yıllar boyunca tatmin edici sonuçlar alınmadığı ve bu durumun geliştirilmesi gerektiği bu araştırmada ve yukarıda bahsi geçen birçok araştırmayla tespit edilmiştir.

Döner üretiminde, gerekli hijyen ve sanitasyon önlemlerinin alınmasının yanı sıra ve ISO 9001 Kalite Yönetim Sistemi ve ISO 22000 gibi Gıda Güvenliği Yönetim Sistemlerinin uygulanması da oldukça önemlidir. Uygun şartlarda ve metotlarla hazırlanmayan, depolanmayan ve satışa sunulmayan tüketime hazır dönerlerin birçok patojen yönünden risk taşıyabilmesi muhtemeldir. Hammaddelerde mikroorganizma yükünün fazla olması veya patojen barındırması, yetersiz ısı işlem, kontamine katkı (gıda katkıları, baharat vb.), uygun olmayan şartlarda depolama, yetersiz tesis hijyeni, eğitimsiz personel ve diğer çok sayıda faktör bu durumun nedenleri arasında sıralanabilir.

Döner kebabın tüm üretim aşamalarda gereken gıda güvenliği kurallarına uyulması, toplum sağlığı açısından önem taşımaktadır. Dönerlerin günümüzde sokağa açık, toz toprak ve diğer dış ortam kontaminantla-

rı ile temasına uygun şekilde pişirilip servis edilmesinden bir an önce vazgeçilmeli, en azından güçlü havalandırılmalı ve camekânlı bir alanda pişirme ve servis işlemi yapılmalıdır. Kesilmiş dönerler, uzun süre bekletilmeden hemen servise sunulmalı, aksi taktirde buzdolabında muhafaza edilmelidir. Pişirme işlemi etkin ve yeterli bir şekilde yapılmalı, özellikle döner iç kısımlarında bulunan sıcaklığı ölçen bir termometre kullanılarak ısı işlem uygulanmalıdır. Aksi taktirde mikroorganizmalar tahrip edilemeyeceğinden gıda zehirlenmelerine ve çeşitli hastalıklara yol açabilecek patojen bulaşması riski bulunmaktadır.

Uzun yıllardır yapılan araştırmalara dayanarak, Türkiye'de oldukça yoğun tüketilen ve yüksek riskli bir gıda grubu olarak, döner üretim, pişirme ve servis işletmelerinde iyileşme sağlamak gerektiği açıktır. Devlet kurumları tarafından, gıda hijyeni ve işletme hijyeni kontrollerinin daha etkin yapılması ve ayrıca numune alınarak ve kamuya ait laboratuvarlara yolunarak piyasa denetimlerinin sıklaştırılması ve gerektiği taktirde kanuni müeyyidelerin uygulanması ile gıda güvenliği ve halk sağlığı açısından riskli döner kebapların piyasada satışına son verilmesi önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

1. Acar MS. Kasaplık hayvan etleri ve tavuk etinden yapılan döner kebapların mikrobiyolojik kalitesinin karşılaştırmalı araştırılması [Doktora Tezi]. İstanbul: İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, 1996.
2. Acar MS, Ciftcioglu, G. Investigation of microbiological content of doner Kebabs manufactured with beef and chicken meat. J Fac Vet Med Istanbul Univ. 1997;23,395-404.
3. Kayışoğlu S, Yılmaz İ, Demirci M, Yetim H. Chemical composition and microbiological quality of the doner kebabs sold in Tekirdağ Market. Food Control. 2003;14:469-74.
[https://doi.org/10.1016/S0956-7135\(02\)00103-2](https://doi.org/10.1016/S0956-7135(02)00103-2)
4. Öksüztepe G, Beyazgül P. Elazığ'da satılan pişmiş et ve tavuk dönerlerin mikrobiyolojik kalitesi. FÜ Sağ Bil Vet Derg. 2014;28(2):65-71.
5. Sirkeci I. Transnational Döner Kebab taking over the UK. Transntl Market J. 2016;4(2):143-58.
<https://doi.org/10.33182/tmj.v4i2.397>
6. Işın PM. Döner Kebabın Geçmişi. Aydın MBZ, Aydın R. (Eds.) Osmanlı'da mimari, sanat ve yemek kültürü Kitabında. İstanbul: Mahya Yayıncılık, 2017:357-374. ISBN 978-605-5222-55-0.
7. Işın PM. Evliya Çelebi'nin diliyle 17. yüzyıl yiyecek manzaraları. Osmanlı Mutfak İmparatorluğu Kitabı'nda. İstanbul: Kitap Yayınevi - İnsan ve Toplum Dizisi, 2014:189-202. ISBN: 978-605-105-136-9
8. Bertrandon B, Le Voyage d'Outremer B, ed.: Ch. Schefer, (Paris: Ernest Leroux, 1892, s. 130.
9. François, T. Memoirs of the Turks and Tatars, 2 cilt, (London: G.G.J. and J. Robinson, 1785, I, 2. kısım, s. 70.
10. Yaman R. Döner kebabın hikayesi. Türk Mutfak Kültürü Üzerine Araştırmalar Kitabı'nda. İstanbul: Türk Halk Kültürünü Araştırma ve Tanıtma Vakfı Yayınları, No: 3, 1993:92-101.
11. Özçelik AÖ, Sürücüoğlu MS. Tüketicilerin fast food türü yiyecek tercihleri. Gıda. 1998;23:437-47.
12. TC Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı. Türk Gıda Kodeksi. Kırmızı Et ve Hazırlanmış Kırmızı Et karışımları Tebliği. Tebliğ No: 2006/ 31, Ankara: 2006.
13. Jöckel S, Stengel G. Döner kebab untersuchung und beurteilung einer Türkischen spezialitat. Fleischwirtschaft. 1984;64 (5):527-38.
14. Stolle A, Eisgruber H, Kerschhofer D, Krauß G. Döner kebab untersuchungen zur verkehrsauffassung und mikrobiologisch-hygienischen beschaffenheit in raum München. Fleischwirtschaft. 1993;73(8):834-7.
15. TSE, TS 11658. Döner yapım kuralları-Pişmemiş. Türk Standartları Enstitüsü, 1995:1-9.
16. TSE, TS 11859. Döner eti-pişmemiş. Türk Standartları Enstitüsü. 2003:1-7.
17. Todd ECD, Szabo R, Spiring F. Dönerler (Gyros) - potansiyel tehlikeler ve kontrol. Gıda Koruma Dergisi. 1986;49(5):369-77.
<https://doi.org/10.4315/0362-028X-49.5.369>
18. ISO 4833:2003 Microbiology of food and animal feeding stuffs horizontal method for the enumeration of microorganisms colony count technique at 30°C. 9s, The International Organization for Standardization. Switzerland.
19. Harrigan WF, McCance ME. Laboratory methods in food and dairy microbiology. London: Academic Press, 1976.
20. ISO 16649-1:2018. Microbiology of the food chain -- Horizontal method for the enumeration of beta-glucuronidase-positive *Escherichia coli* -- Part 1: Colony-count technique at 44 degrees C using membranes and 5-bromo-4-chloro-3-indolyl beta-D-glucuronide.
21. ISO 6888-2. Horizontal method for the enumeration of coagulase-Positive staphylococci Part-2:Technique

- using rabbit plasma fibrinogen agar medium, Microbiology of food and animal feeding stuffs, 2003.
22. ISO 6579. Horizontal method for the detection, enumeration and serotyping of *Salmonella* Part 1: Detection of *Salmonella* spp. Microbiology of the food chain, 2017.
 23. Aran N. İstanbul piyasasında tüketime sunulan bazı hazır gıdaların tüketici sağlığı yönünden değerlendirilmesi. Gıda Sanayii. 1988;2:36-42.
 24. Vazgeçer B, Ulu H, Oztan A. Microbiological and chemical qualities of chicken döner kebab retailed on the Turkish restaurants. Food Control. 15.4 (2004):261-4. [https://doi.org/10.1016/S0956-7135\(03\)00065-3](https://doi.org/10.1016/S0956-7135(03)00065-3)
 25. Cebirbay MA. Dönerlerde satış süresi boyunca mikrobiyolojik kalitede meydana gelen değişmelerin araştırılması [Yüksek Lisans Tezi]. Konya: Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2007.
 26. Ergönül B, Kundakçı A. Kanatlı eti dönerlerinin üretimi, depolanması ve tavuk dönerlerinin dondurarak depolama sırasındaki kalite değişimleri. Gıda Dergisi. 2006;31(1):29-31.
 27. Hampikyan, H, Ulusoy B, Bingöl EB, Çolak H, Akhan M. İstanbul'da tüketime sunulan bazı ızgara tipi gıdalar ile salata ve mezelerin mikrobiyolojik kalitelerinin belirlenmesi. Turk Mikrobiyol Cem Derg. 2008;38(2):87-94.
 28. Bostan K, Yılmaz F, Muratoğlu K, Aydın A. Pişmiş Döner Kebaplarda Mikrobiyolojik Kalite ve Mikrobiyel Gelişim Üzerine Bir Araştırma. Kafkas Univ Vet Fak Derg. 2011;17(5):781-6.
 29. Yuksek N, Evrensel SS, Temelli S, Anar S, Sen MC. A microbiological evaluation on the ready-to-eat red meat and chicken donair kebabs from a local catering company in Bursa. J Biol Environ Sci. 2009;3(7):7-10.
 30. Food Standards Australia New Zealand (FSANZ). Guidelines for the microbiological examination of ready-to-eat foods. Food Standards Australia New Zealand, 2001. [<http://www.foodstandards.gov.au/scienceandeducation/publications/guidelinesformicrobi1306.cfm>]. (Erişim tarihi:22.02.2011).
 31. National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods. Response to questions posed by the department of defense regarding microbiological criteria as indicators of process control or insanitary conditions: Adopted 10 June 2017, Washington, DC. Journal of Food Protection 2017;81(1):115-41. <https://doi.org/10.4315/0362-028X.JFP-17-294>
 32. Elmalı M, Ulukanlı Z, Tuzcu M, Yaman H, Cavlı P. Microbiological quality of beef doner kebabs in Turkey. Arch Lebensmittelhyg. 2005;56:25-48.
 33. Jansson E, Bird P, Saputra T, Arnold G. Food safety survey of retail doner kebabs in NSW. Food Australia. 2008;60(3):95-98. http://www.foodauthority.nsw.gov.au/_Documents/scienceandtechnical/kebab_poster.pdf. Erişim Tarihi:16.01.2018.
 34. Gokmen M, Akkaya L, Kara R, Onen A. Prevalence of *Salmonella* spp. and *L. monocytogenes* in some ready to eat foods sold retail in Balıkesir. Van Veterinary Journal. 2016;27(1).
 35. Nur G, Deveci HA, Kırpık MA, Nur Ö, Ayata E. Gıda güvenilirliği kriterlerine göre Hatay'da satılan tavuk dönerlerinde mikrobiyolojik kalite. Fen Bil Enst Derg. 2016;9(2):14-22.
 36. Kaya A, Özpınar H, Çakmak Sancar B. Investigation of microbiological quality of raw and cooked "döner kebab" consumed in İstanbul. Asian J Agric Food Sci. 2018;(06)02:78-83.
 37. Al-Shadefat B. Tüketim sürecinde döner kebablarda *Salmonella* Spp. varlığının araştırılması [Doktora Tezi]. Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, 2011.
 38. Yazıcı Y, Aydın F, Tosun İ, Kaklıkkaya N, Çaylan R, Köksal, İ. Klinik örneklerden izole edilen *Enterobacter* suşlarının çeşitli antibiyotiklere direnç oranları. Turk Mikrobiyol Cem Derg. 2004;34:29-32.
 39. Gwida M, Hotzel H, Geue L, Tomaso H. Occurrence of *Enterobacteriaceae* in raw meat and in human samples from Egyptian retail sellers. Int Sch Res Notices. 2014; 1-6. <https://doi.org/10.1155/2014/565671>
 40. Cox NA, Bailey JS, Thomson JE, Juven BJ. *Salmonella* and other *Enterobacteriaceae* found in commercial poultry feed. Poultry Science. 1983;62(11):2169-75. <https://doi.org/10.3382/ps.0622169>
 41. Stiles ME, Ng LK. *Enterobacteriaceae* associated with meats and meat handling. Appl Environ Microbiol. 1981;41(4):867-72.
 42. Minami J, Saito S, Yoshida T, Uemura T, Okabe A. Biological activities and chemical composition of a cytotoxin of *Klebsiella oxytoca*. Microbiology. 1992; 138(9):1921-7. <https://doi.org/10.1099/00221287-138-9-1921>
 43. Bozkurt H, Güdücüoğlu H, Bayram Y ve ark. Klinik örneklerden üretilen *Serratia* cinsi bakterilerin çeşitli enfeksiyonlardaki rolü ve antimikrobiyallere duyarlılıkları. Van Tıp Dergisi. 2004;12(3):182-8.
 44. Mardaneh J, Dallal MMS. Isolation, identification and antimicrobial susceptibility of *Pantoea (Enterobacter) agglomerans* isolated from consumed powdered infant formula milk (PIF) in NICU ward: First report from Iran. Iran J Microbiol. 2013;5(3): 263.
 45. Doyle MP, Cliver DO. *E. coli*, In: Cliver DO (Eds.) Foodborne Disease. London: Academic Press Ltd., 1990;209-15.
 46. Gonzales RD, Tamagnini LM, Olmos PD, de Sousa GB. Evaluation of a chromogenic medium for total coliforms and *Escherichia coli* determination in ready-to-eat

- foods. Food Microbiol. 2002;20:601-4.
[https://doi.org/10.1016/S0740-0020\(02\)00178-8](https://doi.org/10.1016/S0740-0020(02)00178-8)
47. Sağlam D, Şeker E. Gıda kaynaklı bakteriyel patojenler. Kocatepe Vet J. 2016;9(2):105-13.
<https://doi.org/10.5578/kvj.23164>
48. Peacock S. *Staphylococcus aureus*. In: Gillespie SH, Hawkey PM (Eds.) Principles and Practice of Clinical Bacteriology. England: John Wiley&Sons Ltd., 2006:73-98.
<https://doi.org/10.1002/9780470017968.ch5>
49. Quinn PJ, Markey BK, Carter ME, Donnelly WJ, Leonard FC. Veterinary Microbiology and Microbial Diseases. Iowa: Blackwell Publishing Professional, 2004.
50. Küpeli Gençer V, Kaya, M. Yaprak dönerin mikrobiyolojik kalitesi ve kimyasal bileşimi. Turk J Vet Anim Sci. 2004;28:1097-103.
51. Topçu S. Ankara'da satışa sunulan döner kebab çeşitlerinden *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Aeromonas hydrophila* izolasyonu ve çeşitli antibiyotiklere dirençlilikleri [Yüksek Lisans]. Ankara: Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2006.
52. Le Loir Y, Baron F, Gautier M. *Staphylococcus aureus* and food poisoning. Genet Mol Res. 2003;2(1):63-76.
53. Sağun E, Sancak YC, Ekici K, Durmaz H. Van'da tüketime sunulan piliç, but ve göğüs etlerinin hijyenik kalitesi üzerine bir araştırma. YYU Veteriner Fakültesi Derg. 1996;7(1):62-6.
54. Altun SK, Atasever M. Erzurum'da tüketime sunulan tavuk etlerinin bazı patojen bakteriler yönünden incelenmesi. Manas Journal of Agriculture Veterinary and Life Sciences. 2018;8(1):36-50.
55. Öz Saraç N, Kolsarici N, Demirok Soncu E, Haskaraca G. Formation of heterocyclic aromatic amines in doner kebab cooked with different methods at varying degrees of doneness. Food Addit Cont. 2019; Part A, 1-11.
<https://doi.org/10.1080/19440049.2018.1562230>