

## Gıda Güvenilirliği Kriterlerine Göre Hatayda Satılan Tavuk Dönerlerinde Mikrobiyolojik Kalite

Gökhan NUR<sup>1</sup>, H.Ahmet DEVECİ<sup>1\*</sup>, M.Ali KIRPIK<sup>2</sup>, Özlem NUR<sup>1</sup>, Ercan AYATA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Gaziantep Üniversitesi, İslahiye Meslek Yüksekokulu, Veterinerlik Bölümü, Gaziantep

<sup>2</sup> Kafkas Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Genel Biyoloji A.D., Kars

Yayın Kodu (Article Code): 9-2A-4

**Özet:** Bu çalışma piyasada satılan tüketime hazır tavuk dönerlerinin mikrobiyolojik kalitesini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Antakya ilçesinin değişik bölgelerindeki 15 farklı satış bölgesinden 4 farklı zaman diliminde toplam 50 adet döner örneği toplandı ve mikrobiyolojik analizleri yapıldı. Mikrobiyolojik kalitenin belirlenmesi amacıyla Sülfid indirgeyen anaerob *Clostridium perfringens*, *Bacillus cereus*, Koagülaz pozitif *Staphylococcus*, *Escherichia coli* O157:H7, *Salmonella* spp, *Listeria monocytogenes* sayımı gerçekleştirildi. Yapılan analizler sonucu, 2 numune Sülfid indirgeyen anaerob *C. perfringens*, 16 numune *B. cereus*, 2 numune Koagülaz pozitif *Staphylococcus*, 12 numune *E. coli* O157:H7, 7 numune *Salmonella* spp. ve 2 numune *L. monocytogenes* için pozitif sonuç verdi. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Gıda güvenilirliği kriterlerine göre *C. perfringens*, *B. cereus* ve Koagülaz pozitif *Staphylococcus* sayıları gıda güvenilirliğini tehdit eden değerlerin altında bulundu. Pozitif sonuç veren pişmiş tavuk döner numunelerinde sırasıyla en düşük ve en yüksek olarak *C. perfringens* sayısı  $1 \times 10^2$  kob/g ve  $2 \times 10^2$  kob/g, *B. cereus* için  $2 \times 10^2$  kob/g ve  $9 \times 10^2$  kob/g, Koagülaz pozitif *Staphylococcus* için  $2 \times 10^2$  kob/g değerleri tespit edilirken, bazı numunelerde 25 g-ml. de hiç olmaması gereken *Salmonella* spp., *E. coli* O157:H7 ve *L. monocytogenes* ise tespit edilmiştir. Özellikle insan sağlığı açısından büyük tehdit oluşturan patojen mikroorganizmaların tespiti, gıda satışı yapan bu işletmelerin gerekli hijyen ve sanitasyon kurallarına dikkat etmediği sonucunu ortaya koymaktadır.

**Anahtar sözcükler:** Tavuk döneri, Mikrobiyolojik yük, Patojen mikroorganizma, Hatay.

**Abstract:** This study was conducted to determine the microbiological quality of ready-to-eat chicken recipes sold on the market. A total of 50 rotary samples were collected from 4 different time zones from 15 different sales areas in different regions of the Antakya district and microbiological analyzes were carried out. To determine the microbiological quality, Sulphide reducing anaerobic *Clostridium perfringens*, *Bacillus cereus*, Coagulase positive *Staphylococcus*, *Escherichia coli* O157:H7, *Salmonella* spp, *Listeria monocytogenes* counts were performed. The results of the analysis are as follows: 2 samples Sulphide reducing anaerobic *C. perfringens*, 16 samples *B. cereus*, 2 samples Coagulase positive *Staphylococcus*, 12 samples *E. coli* O157:H7, 7 samples *Salmonella* spp. and 2 samples gave a positive result for *L. monocytogenes*. According to the food safety criteria of the Ministry of Food, Agriculture and Livestock, *C. perfringens*, *B. cereus* and coagulase positive *Staphylococcus* numbers were below the values that threatened food safety. While the highest and lowest values for *C. perfringens* were  $1 \times 10^2$  cfu/g and  $2 \times 10^2$  cfu/g for *B. cereus*,  $2 \times 10^2$  cfu/g and  $9 \times 10^2$  cfu/g for coagulase positive staphylococcus  $2 \times 10^2$  cfu/g values was been determined, some samples were found to contain *Salmonella* spp., *E. coli* O157:H7 and *L. monocytogenes*, which should not be present at 25 g-ml. The detection of pathogenic microorganisms, which poses a great threat to human health in particular, is the result of the fact that these businesses, which sell food, do not pay attention to the required hygiene and sanitation rules.

**Key words:** Chicken rot, Microbiological load, Pathogenic microorganism, Hatay.

**e-mail:** h\_ahmet\_deveci@gantep.edu.tr; fax: +90 342 8690313

## Giriş

Tüm dünyada yaşam kalitesinin yükseltilmesi amacıyla gıda güvenliğine bağlı kavramların yerleştiği ve uygulandığı görülmektedir (Tayar ve Yıbar, 2008). Halk sağlığı ve gıda güvenliği açısından son yıllarda güvenli gıda üretimi, başta Avrupa Birliği olmak üzere diğer kuruluşlarca olmazsa olmaz kriter olarak kabul görmüştür (Erol, 2007; Erkmn, 2010). Patogen mikroorganizmaların oluşturduğu infeksiyon ve intoksikasyonlarının ana kaynağını hayvansal gıdalar oluşturmaktadır (Erol, 2007).

Gıda zehirlenmesi; kontamine olmuş gıda veya suyun vücuda alınması sonucu meydana gelen hastalıklara verilen genel bir addır (Küçükçetin ve Milci, 2008). Günümüzde gıda kaynaklı zehirlenmeler birçok ülkede ciddi sağlık problemlerine yol açabilmektedir. Gıda ürünlerinin hijyenik koşullarda üretilerek, yapısında değişiklik olmadan ve bozulmadan tüketiciye ulaştırılması ve beslenmede kullanılabilmesi önemli bir kriterdir. Gıdaların üretimin başından tüketiciye sunuluncaya kadar yapılan işlemler zincirinde çeşitli kaynaklardan bulaşan mikroorganizmalar, uygun koşullarda hızla çoğalarak kalitenin bozulmasına, ekonomik kayıplara ve gıda kaynaklı hastalıkların ortaya çıkmasına yol açabilmektedirler (Fidan ve Ağaoğlu, 2004; Afshin et al., 2011).

Alım gücünden kaynaklı kırmızı ete olan ulaşımının kısıtlı olması nedeniyle toplumun ucuz ve sağlıklı tavuk etine yönelimi artmıştır. Tavuk etinin beslenme değeri, sahip olduğu düşük yağ içeriği ve yüksek protein içeriğinden kaynaklanmaktadır. Özellikle bu besin, uygun bileşimi ve bozulmaya sebep olan mikroorganizmaların gelişimi açısından önemli bir rezervuardır. Yiyecek olarak kullanımının ve pazarlanmasının kolaylığı sebebiyle fast-food restoranlarda önemli bir gıda kaynağı olarak kullanılmaktadır. Tüm bu nedenlerden dolayı tavuk etine olan talep günümüzde artmıştır (Şener ve Temiz, 2004).

Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'nde (Anonymous, 2011) ısıtılmış et ürünleri (sisis, salam, kavurma, döner, köfte, jöle işkembe vs.) için çalışmamızda varlığını araştırdığımız mikroorganizma ve mikroorganizma gruplarından sadece *Salmonella* ve *L. monocytogenes* (Ek-1) için limit değerler verilmiştir (Tablo 1). Diğer mikroorganizmaların

limit değerleri patojen mikroorganizmaların limitleri kısmından (Ek-3) verilmiştir (Tablo 2).

**Tablo 1.** Türk Gıda Kodeksine göre Ek-1'de ısıtılmış et ürünlerinin mikroorganizma limitleri (Anonymous, 2011)

Gıda	Mikroorganizmalar/toksinler/metabolitler	Numune alma planı		Limitler*	
		n	c	m	M
Isıtılmış et ürünleri (sisis, salam, kavurma, döner, köfte, jöle işkembe vb.)	<i>Salmonella</i>	5	0	0/25 g-ml.	
	<i>L. monocytogenes</i>	5	0	0/25 g-ml.	

\*: koloni oluşturan birim (katı besiyerinde)

**Tablo 2.** Türk Gıda Kodeksine göre Ek-3'de Patojen mikroorganizmaların limitleri (Anonymous, 2011)

Mikroorganizma	Gıda	Numune alma planı		Limitler*	
		n	c	m	M
<i>Salmonella</i>	Tüketime hazır	5	0	0/25 g-ml.	
<i>L. monocytogenes</i>	Tüketime hazır	5	0	0/25 g-ml.	
<i>E. coli</i> 0157	Tüketime hazır	5	0	0/25 g-ml.	
<i>Koagulaz pozitif stafilokoklar</i>	Tüketime hazır olmayan	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
	Tüketime hazır	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>B. cereus</i>	Tüketime hazır olmayan	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
	Tüketime hazır	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Sülfid indirgeyen anaerob</i>	Tüketime hazır olmayan	5	2	10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>
	Tüketime hazır	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>

\*: koloni oluşturan birim (katı besiyerinde)

Ülkemizin tanıtılmasında marka değeri olan dönerin halk sağlığı açısından risklerinin ve buna karşı alınacak önlemlerin belirlenmesi bilimsel açıdan bir zorunluluktur. Toplumda tüketimi fazla miktarda olan et ürünlerinin kimyasal ve özellikle mikrobiyolojik kalitelerinin, toplum sağlığını tehdit etmeyecek düzeylerde olması ve bunun sürekli kontrolü gerekmektedir.

Bu çalışma ülkemiz düzeyinde bir veri olması açısından Hatay örneğinde şehrin değişik sosyo-ekonomik bölgelerinden alınan döner örneklerinin mikrobiyolojik kalitesini ortaya koymak ve gıda zehirlenmeleri için taşıdıkları riskin belirlenmesidir.

## Materyal ve Metot

Piyasada satışa sunulan dönerlerin mikrobiyolojik kalitesini incelemek için Hatay Antakya şehrinin sosyolojik ve ekonomik gelişmişlik bakımından farklı bölgelerinden tavuk döneri satan 15 işletmeden farklı günlerde pişmiş ve tüketime hazır 50 adet tavuk döner örneği alınmıştır. Her bir örnek 100 g olacak şekilde steril numune alım poşetlerine konulmuş ve 4°C de muhafaza edilerek laboratuara

ulaştırılarak mikrobiyolojik özellikleri bakımından analiz edilmiştir.

Sülfid indirgeyen anaerob *Clostridium perfringens* sayımı için, 10 g numune steril stomacher torbasına konarak üzerine 90 ml maximum recovery diluent (MRD) ile gıda mikrobiyolojisi laboratuvar kurallarına göre homojenize edildi. Başlangıç süspansiyonundan ileri ondalık seyreltileri yapıldı. Dökme plak yöntemi uygulamak amacıyla steril boş petrilere her dilusyondan 1 ml eklendi ve üzerine dökme sıcaklığına gelmiş egg yolk emulsion (oxid) ve TSC selective supplement (oxid) katılmış TSC besiyeri (Perfringens agar base, oxid) döküldü ve katılma olduktan hemen sonra bu katmanın üzerine sadece TSC selective supplement eklenmiş TSC besiyerinden ince bir katman daha döküldü. Daha sonra petrilere ters çevrilerek 37°C de 20±2 saat anaerobik jar ve anaerocult kiti (Merck) ile anaerobik koşul oluşturularak inkübe edildi. İnkübasyon sonrası petrilereki tipik koloniler sayıldı ve bunların içinden karakteristik koloniler (siyah) seçilerek doğrulama testleri yapıldı. Doğrulama testleri için, TSC besiyerinden seçilmiş bir koloni iğne ucu ile alınarak hareket nitrat besiyerine daldırma ekimi yapıldı. Anaerobik şartlarda 37°C de 24 saat inkübe edilerek, hareket nitrat besiyeri tüpü, ekim çizgisi hattı boyunca üreme tipi kontrolü için incelendi. Daha sonra hareket nitrat besiyerine nitrit reaktifinden (NIT 1, NIT 2) birkaç damla damlatılarak (0.2-0.5 ml.) nitrit varlığı açısından incelendi. Kırmızı rengin oluşumu nitratin indirgenliğini gösterir. Nitratin nitrite indirgenmemesi durumunda az miktarda çinko tuzu eklendi ve 10 dakika beklenerek renk değişimi olup olmadığı incelendi (Anonymous a, 2006).

*Bacillus cereus* sayımı için, stomacher torbası içine 10 g. numune konarak üzerine 90 ml. MRD eklendi ve homojenize edildi. Başlangıç solüsyonundan ileri ondalık seyreltmeleri yapıldı. Yayma plak yöntemi için, daha önce hazırlanmış ve petrilere dökülmüş MYP (Mannitol-egg yolk-polymyxine agar, oxid) besiyeri üzerine her dilusyondan üç petriye 0.4-0.3-0.3 ml. olacak şekilde eklendi ve drigalski spatülü ile homojen yayılımı yapıldı. Petrilere ters çevrilerek 30°C de 18-24 saat inkübe edildi. İnkübasyon sonrası çevresinde opak zon oluşturan lestinaz pozitif ve pembe tonundaki koloniler sayıldı. Doğrulama için petrilereki kolonilerden NA (Nutrient agar)'a geçilerek zenginleştirildi ve api 50 CHB/E kitinde biyokimyasal doğrulama yapıldı. Ayrıca diğer bir

doğrulama Gram boyama için, tipik tek bir koloni alınarak üremesi için TPS (Peptone water buffered, tamponlanmış peptonlu su, Merc)'ye öze ucu ile geçildi ve 37 °C de 24 saat inkübe edildi. İnkübasyon sonunda tüpten öze ucu ile NA'a çizgi metod ile ekimi yapıldı ve petrilere 37 °C de 24 saat inkübe edildi ve burada üreyen kolonilerden gram boyama (Gram stain set, chembio) yapıldı. Üreme tipi kontrolü için MYP'de üreyen kolonilerden hareket nitrat besiyerine geçilerek anaerobik şartlarda 37°C de 24 saat inkübe edildi ve ekim çizgisi hattı boyunca üreme tipi kontrolü için incelendi (Anonymous b, 2009).

Koagülaz pozitif *Staphylococcus* sayımı için, stomacher torbasına 10 g. numune ve 90 ml. MRD eklenerek homojenize edildi ve buradan ileri ondalık seyreltmeler yapıldı. Yayma plak yöntemi için, daha önce hazırlanmış, petrilere dökülmüş ve içinde egg yolk etellurite emulsion bulunan BPA (baird parker agar, Merck) besiyerine her dilusyondan 3 petriye 0.4-0.3-0.3 ml. olacak şekilde eklendi ve drigalski spatülü ile homojen yayılımı yapıldı. Petrilere ters çevrilerek 35°C de 48 saat inkübe edildi. Mat ortamda yuvarlak, konveks, pürüzsüz, dar, parlak zonlu bölge ile çevrili 2-3 mm. çapındaki siyah-gri renkli koloniler sayıldı. Doğrulama testleri için koagülaz (+) ve gram boyama yapıldı. Koagülaz testi için, seçilmiş koloni yüzeylerinden steril tel ile inokülüm alınır ve beyin-kalp infüzyonu sıvı besiyeri tüpüne aktarıldı ve 37°C de 24 saat bekletildi. Steril hemoliz tüplerinde bulunan 0.3 ml. tavşan plazması üzerine her kültürden 0.1 ml. konuldu ve 37°C de 4 saat bekletilerek plazmanın pıhtılaşma pıhtılaşmadığı kontrol edildi. Pıhtılaşma yok ise 6. ve 24. saatte inceleme tekrarlanarak pıhtılaşma kontrolü sağlandı. Gram boyama için, tipik bir koloni seçildi ve TPS'de 37 °C de 24 saat zenginleştirildikten sonra öze ucu ile NA çizgi metod ile ekimi yapıldı ve 37 °C de 24 saat inkübasyondan sonra üreyen kolonilerden gram boyama (Gram stain set, chembio) yapıldı (Anonymous c, 2001; Anonymous d, 2001).

*Salmonella* spp, *Listeria monocytogenes* ve *Escherichia coli* O157:H7 aranması için VIDAS cihazından yararlanılmıştır. VIDAS Salmonella, ELFA tekniği (Enzim bağlantılı floresan testi) kullanılarak gıda ve çevre numunelerinde *Salmonella*'nın saptanması için, VIDAS cihazlarında kullanılan kalitatif otomatik bir testtir. Katı faz sağlayıcı (SPR), katı faz olarak işlev görenin yanı sıra test için pipetleme aygıtı

olarakta kullanılmaktadır. SPR'nin iç kısmı, yüzeyine adsorbe edilmiş anti-Salmonella antikoları ile kaplanmıştır. Test reaktifleri kullanıma hazır ve kapatılmış reaktif striplerine ön dağıtımı yapılmıştır. *Salmonella* aranması için AFNOR VALIDATION sertifikasıyla onaylı BIO 12/16-09/05 nolu protokolden yararlanılmıştır. Bu amaçla öncelikle ön zenginleştirme işlemi için, stomacher torbası içine 25 g. numune ve üzerine 225 ml. TPS eklenerek ve 37±1°C de 16-22 saat inkübe edildi. Zenginleştirme işlemi için inkübasyondan sonra, 0.1 ml. ön zenginleştirme süspansiyonu, 10 ml. SX2 (Biomerieux) sıvı besiyeri içerisine aktarılarak homojenize edildi ve 41.5±1°C de 22-26 saat inkübe edildi. İnkübasyon sonrasında SX2 sıvı besiyeri homojenize edilir, içinden boş steril bir tüpe 2 ml. aktarılır ve tüp sıkıca kapatılarak 15 dakika 95-100°C de su banyosunda ısıtılır. Isıtılmamış SX2 sıvı besiyeri ise numunenin pozitif çıkması durumunda doğrulama için 2-8°C de saklanır. Su banyosunda ısıtılan tüp, oda sıcaklığına soğutulduktan sonra homojenize edilir ve 500 µl. VIDAS sribi üzerindeki numune kuyucuğuna aktarılarak VIDAS testi çalıştırıldı. Pozitif çıkan numunelere ait ısıtılmamış SX2 sıvı besiyerinden RVS (Salmonella enrichment broth acc.to rappaport and vassiliadis, Merck) sıvı besiyerine 0.1 ml. ve *Proteus mirabilis*'in elemine edilmesi için MKTT (Muller-Kauffmann tetrathionate-novobiocin broth, Biomerieux) sıvı besiyerine 1 ml. geçilerek ve 41.5°C de 24 saat inkübe edildi. İnkübasyon sonrasında her iki besiyerinden öze ucu ile ayrı ayrı XLD (*Xylose lysine deoxycholate agar*, Merck) besiyerine ekim yapılarak 37 °C de 24 saat (gerekirse +24 saat daha) inkübasyona tabi tutuldu. Petrielerde etrafı kırmızımsı nokta şeklindeki siyah koloniler tipik koloni olarak kabul edildi ve buradan tek koloni zenginleştirmesi için NA'a geçiş yapıldı ve 37°C de 24 saat inkübe edildi. Burada üreyen koloniler swap çubuğu ile toplanarak biyokimyasal (api 20E) ve serolojik (O-, Vi-, H- antijen testleri) ve oksidaz test doğrulamaları yapıldı (Anonymous e, 2005).

VIDAS *Listeria monocytogenes* II, ELFA tekniği (enzim bağlantılı floresan test) kullanılarak gıda ve çevre numunelerinde *L. monocytogenes*'in spesifik olarak saptanması için, VIDAS cihazlarında kullanılan kalitatif otomatik bir testtir. Katı faz sağlayıcı (SPR)'nin iç kısmı yüzeyine adsorbe edilmiş anti-*L.monocytogenes* antikoları ile kaplanmıştır. *L.monocytogenes* saptanması için, filtreli stomacher torbasına 25 g. numune ve

üzerine 225 ml. Half-Fraser broth (Biomerieux) eklendi ve homojenize edildikten sonra 30±1°C de 24-26 saat inkübe edildi. İnkübasyondan sonra numune karıştırılır ve 10 ml. Fraser broth (Biomerieux) içine süspansiyondan 0.1 ml. aktarıldı ve 37±1°C de 24-26 saat inkübe edildi. Süre sonunda 500 µl. örnek kit üzerindeki numune kuyucuğuna aktarılarak VIDAS testi çalıştırıldı. Pozitif çıkan numunelere ait 2-8 °C de muhafaza edilmiş Fraser broth tüplerinden kromojenik agar olan Ottaviani agostini agar (Biomerieux) ve *Listeria Chromogenic* agar (LabM) kullanılarak *L.monocytogenes* doğrulaması yapıldı (Anonymous f, 2004).

VIDAS UP *E.coli* O157:H7 nin tespiti için otomatik VIDAS cihazında kullanılan enzim bağlanmış floresan bir testtir (ELFA). Katı faz sağlayıcı (SPR)'nin iç kısmı *E.coli* O157:H7'yi yakalamak için rekombinant faj ucundaki fiber proteinleri ile kaplanmıştır. Bu test için olan reaktifler kullanıma hazırdır ve kapalı striplere ön dağıtımı yapılmıştır. *E.coli* O157:H7'nin saptanması için, numunelerden 25 g. stomacher torbasına konarak üzerine 225 ml. TPS ve vancomycin (8 mg/L, Biomerieux) eklendi ve homojenize edildikten sonra 41.5±1°C de 15-24 saat inkübe edildi. İnkübasyondan sonra zenginleştirme besiyerinden 2 ml. alınarak steril bir tüpe aktarıldı ve 95-100 °C de 5 dakika ısıtıldı. Tüp soğutulduktan sonra homojenize edilerek VIDAS stripinin numune kuyucuğuna 0.5 ml. aktararak VIDAS testi çalıştırıldı. Pozitif çıkan numunelere ait zenginleştirme besiyerinden öze ucu ile chromID™ O157:H7 Agar (Biomerieux) üzerinde cefixime ve tellürit (CT-O157 H7 ID) üzerine ekim yapılarak 37±1°C de 24 saat inkübe edildi. Diğer bir doğrulama olarak pozitif çıkan numunelere ait zenginleştirme besiyerinden SMAC CT agar (Merck) üzerine ekim yapılarak 37±1°C de 24 saat inkübe edildi (Anonymous g, 2009).

İstatiksel değerlendirmede SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 20.0 paket programı kullanıldı. Elde edilen sonuçlar istatistiksel olarak tek yönlü varyans analizi (one-way ANOVA) ile yapıldı. Gruplar arasındaki istatistiksel anlamlılık Tukey HSD çoklu karşılaştırma testi ile değerlendirildi. Anlamlılık eşik değeri olarak p<0.05 kullanıldı.

### Bulgular

*Salmonella* türleri, somatik (O) liposakkarit ve flagellar (H) protein antijenleri ile birbirinden

ayrılan 2400'ün üzerinde serolojik tipe sahip olmak üzere, antijenik açıdan karmaşıktır. VIDAS *Salmonella* (SLM) testinde, hareketli ve hareketsiz *Salmonella*'ların saptanmasını sağlayan, Hem O hem de H antijenlere yönelik yüksek düzeyde spesifik monoklonal yakalama antikolarından oluşan bir kokteyl kullanıldı. Vidas cihazında negatif çıkan numuneler negatif olarak kabul edildi. Pozitif çıkan numuneler ise doğrulama protokollerine tabi tutuldu. Bu amaçla biyokimyasal (api 20E), serolojik ve oksidaz test doğrulamaları yapıldı. Api 20E işlemi sonucunda elde edilen veriler bilgisayarda ilgili programda değerlendirildi. Serolojik test olarak, O spesifik antiserumla doğrulandı. Oksidaz testi negatif olanlar *salmonella spp.* için pozitif kabul edildi. Alınan 50 numunenin 7'si *Salmonella spp.* açısından pozitif, 43'ü negatif olarak değerlendirildi. Türk gıda kodeksi gıda güvenilirliği kriterlerine (Anonymous, 2011) göre 25 g-ml. gıdada hiç olmaması gereken bu patojenin tespiti, bu gıdaların besin kaynağı olarak insan sağlığını tehdit edebileceğini göstermiştir.

Koagulaz pozitif *Staphylococcus* için, alınan numunelerin 2'si pozitif, 48'i negatif sonuç vermiş ve doğrulamaları yapılmıştır. Koagulaz pozitif *Staphylococcus* doğrulamasında, koagülaz (+) ve gram boyama yapıldı. Koagulaz testi için, seçilmiş koloni yüzeylerinden steril tel ile inokülüm alınır ve beyin-kalp infüzyonu sıvı besiyeri tüpüne aktarıldı ve 37°C de 24 saat bekletildi. Steril hemoliz tüplerinde bulunan 0.3 ml. tavşan plazması üzerine her kültürden 0.1 ml. konuldu ve 37°C de 4 saat bekletilerek plazmanın pıhtılaşp pıhtılaşmadığı kontrol edildi. Pıhtılaşma yok ise 6. ve 24. saatte inceleme tekrarlanarak pıhtılaşma kontrolü sağlandı. Koagulaz testinde pıhtı hacminin işgal ettiği yer, sıvının orijinal hacminin yarısından fazla ise, bu test pozitif olarak kabul edildi. Gram boyama için, tipik bir koloni seçildi ve TPS'de 37 °C de 24 saat zenginleştirildikten sonra öze ucu ile NA çizgi metod ile ekimi yapıldı ve 37 °C de 24 saat inkübasyondan sonra üreyen kolonilerden gram boyama (Gram stain set, chembio) yapıldı ve gram (+) sonuç elde edildi. Numunelerde bakteri yoğunluğu Koagulaz pozitif *Staphylococcus* için  $2 \times 10^2$  kob/g değerleri tespit edildi. Türk gıda kodeksi gıda güvenilirliği kriterlerine göre, alınan pişmiş tavuk dönerleri Koagulaz pozitif *Staphylococcus* bakımından tüketime uygundur.

*Listeria monocytogenes* için, alınan 50 numunenin 2'si pozitif, 48 numune ise negatif olarak değerlendirildi. AFNOR validation tarafından onaylanmış metodun bir parçası olan, kromojenik agarın kullanımı ayrıca onaylı olduğundan; kromojenik agar üzerinde izole edilen tipik *L.monocytogenes* kolonilerinin varlığı, *L.monocytogenes* bulunduğu doğrulanmasında kullanıldı. Bu nedenle pozitif sonuç çıkan Fraser broth tüplerinden ekim yapılan Ottaviani agostini agar (Biomerieux) ve *Listeria Chromogenic Agar* (LabM)  $37 \pm 1^\circ\text{C}$  de 24 saat inkübe edildi. Süre sonunda besiyeri üzerinde gelişen etrafı zonlu mavi koloniler *L.monocytogenes* varlığını doğruladı. Türk gıda kodeksi gıda güvenilirliği kriterlerine göre 25 g-ml. gıdada hiç olmaması gereken bu patojenin tespiti, bu gıdaların besin kaynağı olarak insan sağlığını tehdit edebileceğini göstermiştir.

*Clostridium perfringens* gram pozitif, hareketsiz, kapsül pozitif, spor oluşturan çubuk şeklinde bir bakteridir. *C. perfringens* anaerobik olmakla beraber, aerotolerant özellik de gösterdiğinden gelişmesi için mutlak anaerobik koşullar gerekmemektedir. Alınan 50 numunenin 2'si Sülfid indirgeyen anaerob *C. perfringens* açısından pozitif, 48 numune ise negatif olarak değerlendirildi. Pozitif çıkan numuneler için doğrulama yapıldı. Doğrulama testleri için, TSC besiyerinden seçilmiş bir koloni iğne ucu ile alınarak hareket nitrat besiyerine daldırma ekimi yapıldı. Anaerobik şartlarda 37°C de 24 saat inkübe edilerek, hareket nitrat besiyeri tüpü, ekim çizgisi hattı boyunca üreme tipi kontrolü için incelendi. Ekim çizgisinden besiyeri içine doğru uzaklaşarak yayılan üreme hareketliliğinin bir göstergesidir. İncelenen 2 numune de bu hareketlilik gözlenmedi. Bu *C. perfringens* varlığı için beklenen bir sonuçtur. Hareket nitrat besiyerine nitrit reaktifinden (NIT 1, NIT2) birkaç damla damlatıldı ve 15-20 dakika beklenildi. Süre sonunda kırmızı rengin oluşumu nitratın nitrite indirgenliğini ve *C. perfringens* için doğrulamanın pozitif olduğunu gösterdi. Pozitif sonuç veren pişmiş tavuk döner numunelerinde sırasıyla en düşük ve en yüksek olarak *C. perfringens* sayısı  $1 \times 10^2$  kob/g ve  $2 \times 10^2$  kob/g olarak tespit edildi. Türk gıda kodeksi gıda güvenilirliği kriterlerine göre, alınan pişmiş tavuk dönerleri *C. perfringens* bakımından tüketime uygundur.

*Bacillaceae* familyasına ait olan *Bacillus cereus* Gram-pozitif, çubuk şeklinde, hareketli, fakültatif aerobik ve aerobik, hemoliz pozitif, endospor

oluşturan bir bakteridir. Alınan 50 numunenin 16'si *B. cereus* açısından pozitif, 34'ü negatif olarak değerlendirildi. Doğrulama için petrilere kolonilerden NA (Nutrient agar)'a geçilerek zenginleştirme işlemi yapıldı ve api 50 CHB/E kitinde biyokimyasal doğrulama yapıldı. Alınan veriler bilgisayarda api programında değerlendirildi ve ilk çıkan sonuçlarla paralel bulundu. Ayrıca diğer bir doğrulama Gram boyama için, tipik tek bir koloni alınarak üremesi için TPS (Peptone water buffered, tamponlanmış peptonlu su, Merck)'ye öze ucu ile geçildi ve 37 °C de 24 saat inkübe edildi. İnkübasyon sonunda tüpten öze ucu ile NA'a çizgi metod ile ekimi yapıldı ve petrilere 37 °C de 24 saat inkübe edildi ve burada üreyen kolonilerden gram boyama (Gram stain set, chembio) yapıldı. Gram (+) veren numuneler pozitif kabul edildi. Üreme tipi kontrolü için MYP'de üreyen kolonilerden hareket nitrat besiyerine geçilerek anaerobik şartlarda 37°C de 24 saat inkübe edildi ve ekim çizgisi hattı boyunca üreme tipi kontrolü için incelendi ve hareket pozitif bulundu, ortama nitrit reaktifleri konarak nitrat redüksiyonunun olması elde edilen kolonilerin *B. cereus*'e tipik olduğunu gösterdi. Pozitif sonuç veren pişmiş tavuk döner numunelerinde sırasıyla en düşük ve en yüksek olarak *B. cereus* sayısı  $2 \times 10^2$  kob/g ve  $9 \times 10^2$  kob/g olarak tespit edildi. Türk gıda kodeksi gıda güvenilirliği kriterlerine göre, alınan pişmiş tavuk dönerleri *B. cereus* bakımından tüketime uygundur.

*Escherichia coli* O157:H7 tespiti için yapılan analizlerde numunelerin 12'si pozitif, 38'i negatif olarak değerlendirildi. Pozitif olarak değerlendirilen numunelere ait kaynatılmamış zenginleştirme besiyerinden öze ucu ile SMAC-CT agar (Merc) ve chromID™ O157:H7 Agar (Biomerieux) üzerinde cefixime ve tellürit ile izole edilmek için  $37 \pm 1^\circ\text{C}$  de 24 saat inkübe edildi ve SMAC-CT için şeffaf tarzda renksiz görülen koloniler, chromID™ için mavi renkli koloniler *E. coli* O157:H7 için tipiktir. Türk gıda kodeksi gıda güvenilirliği kriterlerine göre 25 g-ml. gıdada hiç olmaması gereken bu patojenin tespiti, bu gıdaların besin kaynağı olarak insan sağlığını tehdit edebileceğini göstermiştir.

Numuneler, şehrin ekonomik olarak düzeyi daha iyi olan bölgelerindeki işletmeler (n: 27) ile şehrin ekonomik olarak düzeyi düşük olan bölgelerindeki işletmelerden (n:23) alınmıştır. Her iki bölge arasında *C. perfringens*, *B. cereus*, Koagülaz pozitif

*Staphylococcus* açısından istatistikî düzeyde bir fark yoktur ( $P > 0.05$ ) (Tablo 3).

**Tablo 3.** Analiz edilen mikroorganizmaların sayısal değerleri.

Analiz edilen mikroorganizma	Örnek sayısı	En az mikroorganizma sayısı (kob/gr)	En çok mikroorganizma sayısı (kob/gr)	Ortalama	Pozitif numune (%)
<i>C. perfringens</i>	27 (EY)	-	-	..	% 4
	23 (ED)	$1 \times 10^2$	$2 \times 10^2$	$1,3 \times 10^{2\text{aa}}$	
<i>B. cereus</i>	27 (EY)	$3 \times 10^2$	$9 \times 10^2$	$1,79 \times 10^{2\text{aa}}$	% 32
	23 (ED)	$2 \times 10^2$	$8,5 \times 10^2$	$1,45 \times 10^{2\text{aa}}$	
Koagülaz pozitif <i>Staphylococcus</i>	27 (EY)	$2 \times 10^2$	$2 \times 10^2$	$0,87 \times 10^{1\text{aa}}$	% 4
	23 (ED)	$2 \times 10^2$	$2 \times 10^2$	$0,74 \times 10^{1\text{aa}}$	
<i>E. coli</i> O157:H7	27 (EY)	6 pozitif numune		12	% 24
	23 (ED)	6 pozitif numune			
<i>Salmonella</i> spp.	27 (EY)	2 pozitif numune		7	% 14
	23 (ED)	5 pozitif numune			
<i>L. monocytogenes</i>	27 (EY)	1 pozitif numune		2	% 4
	23 (ED)	1 pozitif numune			

ns: istatistikî fark yok ( $P > 0.05$ ), ED: ekonomik düzeyi düşük bölgelerden alınan numuneler, EY: ekonomik düzeyi yüksek bölgelerden alınan numuneler.

### Tartışma ve Sonuç

Döner etkin bir sıcaklıkta yeterli sürede pişirildiğinde çiğ materyalde bulunan patojen bakteriler yıkımlandığından pişmiş döner mikrobiyolojik anlamda güvenli olarak kabul edilmektedir (Acar ve Çiftçioğlu, 1997). Gıda kaynağı üzerinde uygulanan ısıl işlem sadece belli bir noktaya kadar güvenlik sağlamaktadır. Döner dilimlerinin fazla kalın kesilmesi ve pişirme süresinin kısa tutulması durumunda, dönerin iç kısımlarının yeterince pişmemesine neden olmaktadır. Bu şekilde, dönerin iç kısımlarındaki ısı, mikroorganizmaların çoğalmasını sağlayabilecek seviyede olmasına sebep olarak görülebilir (Cebirbay, 2010; Stolle et al., 1993). Isı işleminin etkisi mikroorganizma sayısı ile ilişkili olduğundan çiğ dönerdeki sayısal olarak çoğalmış olası patojen mikroorganizmaları inaktive etmek için pratikte uygulanan pişirme süresi yetersiz olabilmektedir. Diğer taraftan, pişirme ile tüketim arasında geçen zaman içerisinde de rekontaminasyon mümkündür. Gerek ülkemizde gerekse diğer ülkelerde yapılan çalışmalar tüketime hazır döner kebabların zaman zaman mikrobiyolojik kalitesinin iyi olmadığını ve patojen mikroorganizmaları içerebildiğini göstermektedir. Vazgeçer ve ark. (2004), pişmiş tavuk döner örneklerinin %39'unda koliform sayısının; %8'inde *E. coli* sayısının  $10^2$  kob/g'dan yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Bir çalışmada, piyasadan temin edilen döner numunelerinde ortalama koliform bakteri sayısını  $1.46 \log_{10}$  kob/g; *Enterococcus* sayısını  $2.89 \log_{10}$  kob/g olarak saptamıştır (Cebirbay, 2010). Hampikyan ve ark., incelenen 20 adet döner örneğinden 5'inde  $10^1$ - $10^5$  kob/g arasında koliform grubu mikroorganizma ve birisinde *E. coli* ( $4.5 \times 10^2$  kob/g) bulunduğunu



bildirmişlerdir (Hampikyan et al., 2008). Lübnan piyasasında yapılan bir çalışmada temin edilen pişmiş döner etlerinde *E. coli* bulunma oranını %55 olarak tespit etmişlerdir (Harakeh et al., 2005). Paralel bir çalışmada ise örneklerin %54'ünde *E. coli* bulunmuştur (Elmalı et al., 2005). Avustralya'daki kebabçılardan temin edilen 48 döner örneğinin 29'unda (%60.4) *E. coli* sayısının 3 kob/g'dan az; sadece üçünde (%6.2) 100 kob/g'dan fazla olduğu tespit edilmiştir (Jansson et al., 2008). Küpeli ve Kaya, toplanan 40 pişmiş döner örneğinin 6'sında *C. perfringens*, 16'sında *S. aureus*, 10'unda *Listeria spp.* saptamışlardır (Küpeli ve Kaya, 2004). Diğer bir çalışmada, piyasada satışı sunulan 100 adet pişmiş döner örneğinin %14'ünde *Salmonella spp.*, %32'sinde *C. perfringens*, %24'ünde *Bacillus cereus*, %27'sinde *S. aureus* tespit edilmiştir (Elmalı et al., 2005). 60 pişmiş tavuk döner örneğinin analiz edildiği bir çalışmada; 48'inde *Salmonella spp.*, 30 sığır eti döner örneğinin 12'sinde *Salmonella spp.*, tavuk dönerlerinin 16'sında ve sığır eti dönerlerinin 12'sinde *C. perfringens* varlığını bildirmişlerdir (Kayışoğu et al., 2003). Bostan et al., 30 adet döner örneğinin %43'ünde *E. coli* varlığı tespit ederken, hiçbir örnekte *S. aureus* ve sülfid redükte eden *clostridia* varlığına rastlamamışlardır (Bostan et al., 2011). Elazığ'da yapılan bir çalışmada, diğer mikroorganizmalar belli sayılarda bulunmasına karşın örneklerin hiçbirinde *S. aureus* ve *C. perfringens* tespit edilememiştir (Öksüztepe ve Beyazgül, 2014). Çalışmamızda ise numunelerin %4'ünde *C. perfringens*, %14'ünde *Salmonella spp.*, %32'sinde *B. cereus* tespit edildi. Ulukanlı ve ark. çeşitli lokantalardan temin edilen dönerlerden elde edilen bazı izolatları *Escherichia coli* O157:H7 olarak belirlemişlerdir (Ulukanlı et al., 2006). Çalışmamızda numunelerin %24'ünde *E. coli* O157:H7 varlığı tespit edildi. Topçu ise 25 adet pişmiş et döner örneğinden birisinde *L. monocytogenes*, beşinde *S. aureus*; 25 pişmiş tavuk döneri örneğinin üçünde *L. monocytogenes*, altısında *S. aureus* saptamıştır (Topçu, 2006). Değerlendirilen numunelerimizde ise %4'ünde *L. monocytogenes* ve %4'ünde Koagülaz pozitif *Staphylococcus* tespit edildi. Yalçın ve Can'ın 100 adet tüketime hazır et yemeğini inceledikleri bir çalışmada numunelerin hiç birinde *Salmonella spp.* varlığına rastlamazken, numunelerin 8 tanesinde *S. aureus* ( $1 \times 10^2$  -  $1 \times 10^4$  kob/g), 7 tanesinde *B. cereus* ( $1 \times 10^2$  -  $3 \times 10^2$  kob/g) ve 6 tanesinde *E. coli* ( $1 \times 10^2$  -  $2 \times 10^2$  kob/g) tespit etmişlerdir (Yalçın ve Can, 2013). Çalışmamızda elde edilen mikroorganizma sıklığı ile diğer çalışmalardan elde edilen veriler

birbirine yakındır. Sadece Öksüztepe ve Bostan'un yaptığı çalışmanın aksine numunelerde Koagülaz pozitif *Staphylococcus* ve *Cl. perfringens* varlığı tespit edilmiştir. Yaygın olmamakla birlikte, geçmiş yıllarda döner eti tüketimi sonucu meydana gelen gıda zehirlenmelerine dair rapor edilmiş vakalar vardır (Anonymous ğ, 1997; Evans, 1999; Synnott, 1993).

Piştirilerek tüketime verilen gıda maddelerinde uygulanan ısıl işlemin etkinliği kadar pişirme sonrası yapılan muhafaza da gıda güvenliği açısından önemlidir. Isıl işlem sırasında hayatta kalan veya sonradan bulaşan patojen mikroorganizmalar uygun koşullar bulduğunda üreyip çoğalmaya devam edebilmektedir. Beklenenin aksine etin bekletilmesiyle belirgin bir artış gözlenmeyebilir. Yapılan bir çalışmada, tüketimin az olduğu saatlerde ısı kaynağının kapatılarak dönerin şişte takılı olarak bekletilmesi durumunda bile *S. aureus*, *E. coli*, *C. perfringens* gibi bakterilerin sayısının  $10^4$  kob/g'ı geçmediğini saptanmıştır (Todd et al., 1986). Bu durum pişmiş dönerlerin mikrobiyel gelişim için uygun ortam oluşturmadığı şeklinde açıklanabilir. Dönerin hammaddesi mikrobiyel gelişim uygun bir ortam olan et olmasına rağmen döner diğer bileşenleri (tuz, yoğurt, sirke, limon suyu vs) birlikte ortamı mikrobiyel gelişim için uygun olmayan bir hale getirmiş olabilirler. Etin pişirilmesi sırasında etin su kaybederek su aktivitesini düşürmesi, pişme sırasında yağların eriyerek et parçalarının yüzeyini kaplaması ve mikroorganizmalar için gerekli oksijen temasını azaltması gibi faktörler de bu kapsamda değerlendirilebilir. Diğer taraftan pişirme sırasında açığa çıkan piroliz ürünlerinin antimikrobiyel etki gösterme potansiyellerinin de olduğu ifade edilmektedir (Lambert et al., 1995). Ancak uzun süreli beklemelede mikroorganizmaların sayılarında artış görülebilmektedir. Bu sonuç, özellikle gün içinde tüketilemeyen dönerlerin ertesi gün tüketilmek üzere şişte takılı olarak bekletilmesi durumunda, halk sağlığı açısından risk oluşturabileceğine de işaret etmesi açısından önem taşımaktadır.

Çalışmamızda olduğu gibi adı geçen bakterilerden bazılarının varlığı direkt olarak tüketime hazır dönerlerin güvenli olmadığını göstermemekle birlikte zayıf hijyen, yetersiz ısıl işlem ve rekontaminasyon gibi potansiyel problemlere işaret etmesi, aynı zamanda özellikle bağırsak kökenli patojenlerin de mevcut olabileceğini göstermesi açısından değerlendirildiğinde bazı örneklerin halk

sağlığı açısından risk oluşturabileceği söylenebilir. *Salmonella spp*, *L. monocytogenes* ve *E. coli O157:H7* gibi 25 g-ml de hiç olmaması gereken patojenlerin varlığı ise bu ürünlerin tüketiminin halk sağlığı bakımından büyük bir risk oluşturabileceğini göstermiştir.

Elde edilen bulgulara göre dönerlerin mikrobiyolojik kalitesinin düşük olduğu ve numunelerin şehrin sosyolojik ve ekonomik gelişmişlik bakımından farklı bölgelerinden alınmasına karşın satış bölgelerinin neredeyse tümünde kontaminasyonun olduğu, numunelerin alındığı bölgeler arasında mikrobiyolojik kalite açısından istatistiksel bir fark ( $P>0.05$ ) olmadığı ancak bu gıdaların besin kaynağı olarak insan sağlığını tehdit edebileceği tespit edilmiştir. Özellikle insan sağlığı açısından büyük tehdit oluşturan patojen mikroorganizmaların tespiti, gıda satışı yapan bu işletmelerin gerekli hijyen ve sanitasyon kurallarına dikkat etmediği sonucunu ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak, Türk toplumunun fast-food tüketiminde önemli bir gıdasal ürün olan tavuk dönerinin halk sağlığı açısından tehdit edici yapıda olmaması amacıyla bu çalışmadan çıkan veriler sonucunda işletmelerde hijyen kurallarının daha iyi şekilde uygulanması ve Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığının gıda ürünü satan işletmelerin kontrolü açısından denetimlerini arttırmaları önerilmektedir.

#### Kaynaklar

**Acar MS, Çiftçioğlu G 1997.** Kasaplık hayvan etleri ve tavuk etinden yapılan döner kebabların mikrobiyolojik kalitesi üzerine bir araştırma. *İstanbul Üniv Vet Fak Derg*, 23: 395-404.

**Afshin J, Reza Z, Saeid S 2011.** Microbiological study of cocktail sausage during shelf life. *Middle-East J Sci Res*, 7(6): 1056-1056.

**Anonymous 2011.** Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği. Ankara: T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı.

**Anonymous a 2006.** Gıda ve hayvan yemlerinin mikrobiyolojisi- *C.perfringens* sayımı için yatay yöntem-Koloni sayım tekniği. *TS EN ISO 7937*, Aralık.

**Anonymous b 2009.** Gıda ve hayvan yemleri mikrobiyolojisi- Muhtemel *Bacillus cereus* sayımı için yatay yöntem- 30°C'de koloni sayım tekniği. *TS EN ISO 7932*, Ocak.

**Anonymous c 2001.** Gıda ve hayvan yemlerinin mikrobiyolojisi- Koagulaz pozitif stafilokokların (*Staphylococcus aureus* ve diğer türler) sayımı için yatay metod-Bölüm 1: Baird Parker Agar besiyeri kullanarak. *TS 6582-1 EN ISO 6888-1*, Nisan.

**Anonymous d 2001.** *FDA/BAM*.

**Anonymous e 2005.** *VIDAS® Salmonella*, *AFNOR BIO-12/16-09/05*.

**Anonymous f 2004.** *VIDAS® LMO2*, *AFNOR BIO-12/11-03/04*.

**Anonymous g 2009.** *VIDAS® E.coli O157:H7*, *AFNOR BIO-12/25-05/09*.

**Anonymous ğ 1997.** Salmonella poisoning and chicken shawarma western Riyadh. *Saudi Epidemiology Bulletin*, 4: 18-19.

**Bostan K, Yılmaz F, Muratoğlu K, Aydın A 2011.** Pişmiş döner Kebablarında Mikrobiyolojik Kalite ve Mikrobiyel Gelişim Üzerine Bir Araştırma. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg*, 17(5): 781-786.

**Cebirbay MA, Nizamlioğlu M 2010.** Veränderungen der mikrobiologischen Qualität von Doner Kebab. *Fleischwirtschaft*, 90(12): 103-106.

**Elmalı M, Ulukanlı Z, Tuzcu M, Yaman H, Çavlı P 2005.** Microbiological Quality of Beef Doner Kebabs in Turkey. *Arch Lebensmittelhyg*, 56: 25-48.

**Erkmen O 2010.** Gıda Kaynaklı Tehlikeler ve Güvenli Gıda Üretimi. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Derg*, 53: 220-235.

**Erol İ 2007.** Gıda Hijyeni ve Mikrobiyolojisi. *Pozitif Matbaacılık Ltd. Şti*, Birinci Baskı, Ankara.

**Evans MR, Salmon RL, Nehaul L, Mably S, Wafford L, Nolan-Farrell MZ, Gardner D, Ribeiro CD 1999.** An outbreak of *Salmonella typhimurium* DT170 associated with kebab meat



and yoghurt relish. *Epidemiol Infect*, 122 (3): 377-383.

**Fidan F, Ağaoğlu S 2004.** Ağrı bölgesinde bulunan lokantaların hijyenik durumu üzerine araştırmalar. *YYÜ Vet Fak Derg*, 15(1-2): 107-14.

**Hampikyan H, Ulusoy B, Bingöl EB, Çolak H, Akhan M 2008.** İstanbul'da tüketime sunulan bazı ızgara tipi gıdalar ile salata ve mezelerin mikrobiyolojik kalitelerinin belirlenmesi. *Türk Mikrobiyol Cemiy Derg*, 38 (2): 87-94.

**Harakeh S, Yassine H, Gharios M, Barbour E, Hajjar S, El-Fadel M, Toufeili I, Tannous R 2005.** Isolation, molecular characterization and anti-microbial resistance patterns of *Salmonella* and *Escherichia coli* isolates from meat-based fast food in Libanon. *Sci Total Environ*, 341 (1-3): 33-44.

**Küpeli GV, Kaya M 2004.** Yaprak dönerin mikrobiyolojik kalitesi ve kimyasal bileşimi. *Türk J Vet Anim Sci*, 28: 1097-1103.

**Kayısoğlu S, Yılmaz İ, Demirci M, Yetim H 2003.** Chemical composition and microbiological quality of the doner kebabs sold in Tekirdağ Market. *Food Control*, 14: 469-474.

**Küçükçetin A, Milci S 2008.** *Staphylococcus aureus* ile kontamine olan peynirlerden kaynaklanan gıda zehirlenmeleri. *Gıda*, 33(3): 129-35.

**Öksüztepe G, Beyazgül P 2014.** Elazığ'da Satılan Pişmiş Et ve Tavuk Dönerlerin Mikrobiyolojik Kalitesi. *FÜ Sağ Bil Vet Derg*, 28(2): 65-71.

**Şener A, Temiz, A 2004.** Tavuk Kesimhane ve işletmelerinde Kullanılan Ticari Dezenfektanlar ve Etkinlikleri. *Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi*, 2(10): 1-28.

**Synnott M, Morse DL, Maguire H, Cowden J 1993.** An outbreak of *Salmonella mikawasima* associated with doner kebabs. *Epidemiol Infect*, 111: 473-481.

**Stolle A, Eisgruber H, Kerschhofer D, Krauße G 1993.** Untersuchungen zur Verkehrsauffassung und Mikrobiologisch-Hygienischen Beschaffenheit im raum München. *Fleischwirtschaft*, 73 (9): 938-943.

**Topçu S 2006.** Ankara'da satışa sunulan döner kebab çeşitlerinden *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Aeromonas hydrophila* izolasyonu ve çeşitli antibiyotiklere dirençlilikleri. *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

**Tayar M, Yıbar A 2008.** AB uyum sürecinde gıda güvenliğinin değerlendirilmesi. *Veteriner Hekimliği Dergisi*, 2: 22-29.

**Todd ECD, Szabo R, Spiring F 1986.** Donairs (Gyros)-potential hazards and control. *J Food Protect*, 49: 369-377.

**Jansson E, Bird P, Saputra T, Arnold G 2008.** Food safety survey of retail doner kebabs in NSW. *Food Aust*, 60 (3): 95-98.

**Lambert M, Kremer S, Anke H 1995.** Antimicrobial, phytotoxic, nematocidal, cytotoxic, and mutagenic activities of 1-hydroxypyrene, the initial metabolite in pyrene metabolism by the basidiomycete *Crinipellis stipitaria*. *B Environ Contam Tox*, 55: 251-257.

**Ulukanlı Z, Çavlı P, Tuzcu M 2006.** Detection of *Escherichia coli* O157:H7 from beef doner kebabs sold in Kars. *Gazi Univ J Sci*, 19 (2): 99-104.

**Vazgeçer B, Ulu H, Öztan A 2004.** Microbiological and chemical qualities of chicken doner kebab retailed on the Turkish restaurants. *Food Control*, 15: 261-264.

**Yalçın H, Can ÖP 2013.** Tüketime hazır bazı et yemeklerinin mikrobiyolojik kaliteleri. *Erciyes Üniv Vet Fak Derg*, 17(5): 781-786.