

## Yaprak Dönerin Mikrobiyolojik Kalitesi ve Kimyasal Bileşimi

Vildan KÜPELİ GENÇER, Mükerrerem KAYA  
Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Erzurum - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 19.08.2002

**Özet:** Araştırmada, Erzurum il merkezinde bulunan işletmelerden şansa bağlı olarak seçilen 8 farklı işletmeden belirli periyotlar halinde temin edilen 40 adet döner örneği (pişmiş) kimyasal bileşim ve mikrobiyolojik kalite yönünden incelenmiştir. Toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı ortalama 5,1 log kob/g olarak belirlenmiştir. Laktik asit bakteri sayısı örneklerin % 20'sinde, Enterobacteriaceae ve *S. aureus* sayıları ise % 60'ında saptanabilir sınırın altında bulunmuştur. Örneklerin % 45'inde koliform grubu bakteri, % 67,5'inde *E. coli*, % 85'inde de *C. perfringens* sayıları saptanabilir sınırın altında bulunmuştur. Örneklerin hiçbirinde Salmonella bulunmazken, incelenen 32 örneğin 8'inde Listeria tespit edilmiştir. Örneklerin ortalama nem, ham protein, ham yağ ve ham kül miktarları ise sırasıyla % 47.56, % 22.59, % 25.42 ve % 2.62 olarak belirlenmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Salmonella, Listeria, döner, kimyasal bileşim

### Microbiological Quality and Chemical Composition of the Döner

**Abstract:** Chemical composition and microbiological quality of 40 döner samples (cooked) taken from 8 different restaurants in Erzurum city center were investigated. Total aerobic bacteria count was an average of 5.1 log CFU/g. Lactic acid bacteria counts in 20% of samples, Enterobacteriaceae and *S. aureus* counts in 60% of samples, coliform bacteria counts in 45% of samples, *E. coli* counts in 67.5% of samples, and *C. perfringens* count in 85% of samples were under detectable levels (<1.0 log CFU/g). Salmonella was not found in any of the samples. However, 8 of the analyzed samples were Listeria positive. The average moisture, crude protein, crude fat and crude ash values of samples were 47.56%, 22.59%, 25.42% and 2.62%, respectively.

**Key Words:** Salmonella, Listeria, döner, chemical composition

### Giriş

Döner; yaprak döner, yaprak kıyma döner ve kıyma döneri olmak üzere genellikle üç farklı tipte hazırlanır. Hammadde olarak kasaplık hayvan gövde etlerinden koyun, kuzu, dana ve sığır eti yanında tavuk ve hindi gövde etleri de kullanılır (1). Döner yapımında kullanılacak etlerin mikrobiyal yükünün düşük olması mikrobiyolojik kalitesi yüksek döner elde etmek açısından önemli bir husustur. Bilindiği üzere et besin içeriğinin zengin olması ve su aktivitesinin yüksekliği ile patojen mikroorganizmalar da dahil olmak üzere çok geniş bir mikroorganizma grubunun gelişme ve çoğalmaları için ideal bir kültür ortamıdır. Pek çok mikroorganizma için uygun bir pH değerine sahiptir (2,3). Mikrobiyolojik kalitesi düşük etlerin döner yapımında kullanılması pek çok probleme neden olabilir. Özellikle parçalanmış etlerin baharat ve diğer katkılarla beraber uygun olmayan şartlarda bekletilmesi gıda zehirlenmelerine sebep teşkil edebilir (4-6).

Çiğ ve pişmiş dönerlerin mikrobiyolojik kalitelerinin ve kimyasal bileşimlerinin belirlenmesi amacıyla çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Almanya'da yapılan araştırmalarda dönerin yapım teknolojisi, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri tespit edilmiş ve hatta yapım aşamalarında hijyenik ve teknolojik açıdan görülen hata ve eksikliklere dikkat çekilmiştir (4,5,7,8). Ülkemizde ise döner ile ilgili olarak çok az çalışma yapılmıştır (9,10). Yapılan araştırmaların kapsamı ise oldukça sınırlı tutulmuştur. Bu çalışma Erzurum il merkezindeki lokanta, restaurant ve benzeri döner servis edilen yerlerden toplanan dönerlerin bileşiminin ve mikrobiyolojik kalitelerinin belirlenmesi amacıyla planlanmıştır.

### Materyal ve Metot

#### Materyal

Araştırmada Erzurum il merkezinden şansa bağlı olarak seçilen 8 işletmenin dönerleri incelenmiştir. Her bir

işletmeden 5 örnek olmak üzere toplam 40 örnek toplanmıştır. Örnekler (garnitürsüz ve ekmezsiz) üreticilerden bir tüketici gibi davranılarak steril kaplar içerisine alınmış ve soğuk şartlarda kısa sürede laboratuara getirilerek analize alınmıştır. Örnekler tüketimin fazla olduğu 12.00 – 13.00 saatleri arasında temin edilmiştir.

### Metot

#### Deneme Deseni

Şansa bağlı olarak seçilen 8 işletmenin her birinden 15'er gün aralıklarla 5 kez örnek alınmıştır. Araştırma şansa bağlı tam bloklar deneme planına göre yürütülmüştür (11).

#### Örneklerin Hazırlanması

Laboratuara getirilen örneklerden Laminer Flow kabinde mikrobiyolojik analizler için steril stomacher torbalarına tartılmıştır. Kalan kısım laboratuvar tipi kıyım makinesinden (Kenwood) geçirilmiş ve kimyasal analizlerde kullanılmak üzere numune kavanozlarında buzdolabında muhafaza edilmiştir.

#### Mikrobiyolojik Analizler

Total aerobik mezofilik bakteri, Enterobacteriaceae, laktik asit bakteri ve Enterococcus sayımları için yüzeye yayma yöntemi uygulanmış, sayım ve değerlendirmeler Baumgart ve ark. (12)'na göre yapılmıştır. Koliform grubu bakteri ve *Escherichia coli* sayım ve değerlendirmeleri Gökalp ve ark. (13) tarafından verilen yöntemlere göre yapılmıştır. *Pseudomonas* sayımı Hart ve ark. (14)'na maya-küf sayımı ise Vanderzant ve Splittstoesser (15)'e göre yüzeye yayma yöntemi uygulanarak gerçekleştirilmiştir. *Clostridium perfringens* sayımı için dökme plak yöntemi (12), *Staphylococcus aureus* sayımı için ise yayma yöntemi (13) uygulanmıştır. Salmonella aranmasında ön zenginleştirme ortamı olarak Tamponlanmış Peptonlu Su (Oxoid CM 509) selektif zenginleştirme için Selenit Cystine Broth (Fluka 84922) ve RV-Broth (Oxoid CM 866), selektif katı besiyeri olarak Salmonella Shigella Agar (Fluka 85640), Bismuth Sulfite Agar (Oxoid CM 201) ve Brilliant Green Agar (Fluka 70134) kullanılmıştır. Elde edilen saf kolonilerden Triple Sugar Iron Agar (Oxoid CM 277), Lysin Iron Agar (Fluka 62915) ve Urea Broth (Merck 8483) besiyerlerine ekim yapılmış ve sonuçlar 37 °C'de 24-48 saatlik inkübasyondan sonra değerlendirilmiştir. Ayrıca elde

edilen kültürlerle API 20 E hazır identifikasyon test kiti uygulanmıştır (13). *Listeria* aranması için her bir döner örneğinden 25'er gramlık iki analiz numunesi ayrı ayrı stomacher torbalarına tartılmıştır. Numunelerin birine *Listeria* Enrichment Broth (LEB, Oxoid CM 862), diğerine ise 225 ml L-PALCAM Broth (Merck 10823) selektif besiyeri ilave edilmiştir. Stomacherde yapılan homojenizasyondan sonra homojenizatlar 30 °C'de 24 ve 48 saat selektif zenginleştirme amacıyla inkübasyona bırakılmıştır. 24 saatlik inkübasyonun sonunda LEB zenginleştirme ortamından 0,1 ml alınarak 10 ml FRASER *Listeria* Selective Enrichment Broth (Merck 10398) içeren besiyerine inokule edilmiştir. FRASER *Listeria* Selective Enrichment Broth besiyeri içeren tüpler ikinci zenginleştirme için 30 °C'de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. Her bir inkübasyon süresinden sonra LEB zenginleştirme ortamından ve kararına olan L-PALCAM Broth ve FRASER *Listeria* Selective Enrichment Broth ortamından *Listeria* Selective Agar (LSA, Merck 10986) ve PALCAM-*Listeria* Selective Agar (Merck, 11755) besiyerlerine çizim usulü ekim yapılmıştır. Plaklar 37 °C'de 24-48 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyondan sonra LSA'daki tipik koloniler "Henry'nin 45°'lik aydınlatma tekniği" (modifiye) kullanılarak diğer kolonilerden ayırt edilmiştir. PALCAM-*Listeria* Selective Agar besiyerinde ise gri-yeşil renk ve koyu merkeze sahip olan etrafı siyahımsı kahverengi koloniler seçilmiştir. Seçilen kolonilerden Tryptone Soya Agar (TSA, Oxoid CM 131) besiyerine çizim usulü ekim yapılmıştır. Plaklar 37 °C'de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyondan sonra koloniler Henry'nin 45 °'lik aydınlatma tekniği (modifiye) ile değerlendirilmiş ve tipik mavi renkli kolonilere Gram boyama, hareketlilik (22 °C'de), katalaz, üreaz, eskulin, oksidaz, Voges-Proskauer, D-salisin, ve D-glukoz testleri uygulanmıştır (16,17). İzolatlar, L-ramnoz, D-ksiloz, α-metil-D-mannosid, mannitol, koyun kanlı agar besiyerinde β-hemoliz, *S. aureus* ve *Rhodococcus equi* ile CAMP testleri ile identifiye edilmişlerdir (18,19). Ayrıca bir kısım izolatlar için API *Listeria* hazır identifikasyon test kiti kullanılmıştır.

#### Kimyasal Analizler

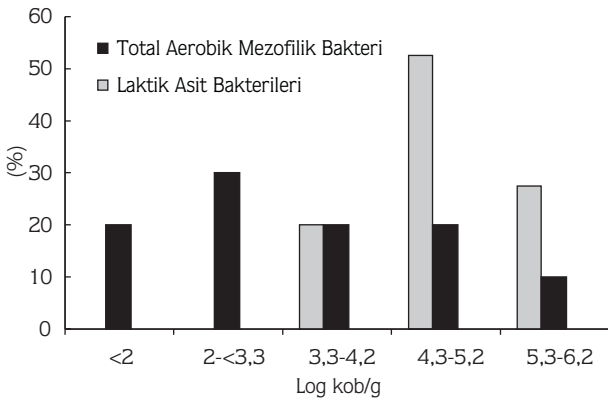
Toplam nem, ham protein, pH ve kül analizleri Gökalp ve ark. (13)'na, kollagen proteinin analizi ise Tauchmann (20) ve Arneth (21)'in belirttiği yöntemlere göre belirlenmiştir. Ham yağ analizi ise eter ekstraksiyon yöntemi ile gerçekleştirilmiştir (22).

## İstatistiki Analizler

Mikrobiyolojik analizlere ait sonuçlar frekans dağılım tabloları haline getirildikten sonra grafiğe işlenmiştir. Kimyasal analiz verileri ise paket program (23) kullanılarak varyans analizine tabi tutulmuş, önemli bulunan ana varyasyon kaynağına ait ortalamalar Duncan çoklu karşılaştırma test yöntemiyle karşılaştırılmıştır.

## Bulgular

Döner örneklerinin mikrobiyolojik sayım sonuçlarına ait frekans dağılımları Şekil 1,2,3,4,5 ve 6'da verilmiştir. İncelenen 40 döner örneğinin hiçbirisinde Salmonella mevcudiyeti belirlenememiştir. Listeria açısından da 32 örnek incelenmiş ve işletmelere göre Listeria türlerinin dağılımı Tablo 1'de verilmiştir.

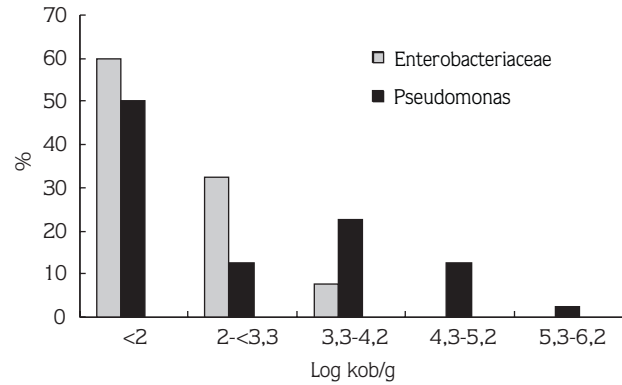


Şekil 1. Döner örneklerinin toplam aerobik mezofilik bakteri ve laktik asit bakteri sayılarına ait frekans dağılımları.

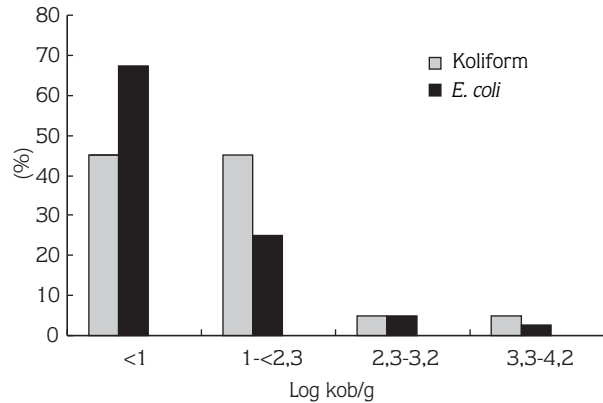
Örneklerin, nem, ham protein, ham yağ ve kül miktarlarına ait varyans analiz sonuçlarına göre işletmeler arasında bu kriterler açısından önemli bir farklılık söz konusu olmamıştır. Ancak işletme tipinin pH ve nem/protein oranı üzerinde önemli etkisinin ( $P < 0,01$ ) olduğu belirlenmiştir. Döner örneklerinin kimyasal analiz sonuçlarına ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

## Tartışma

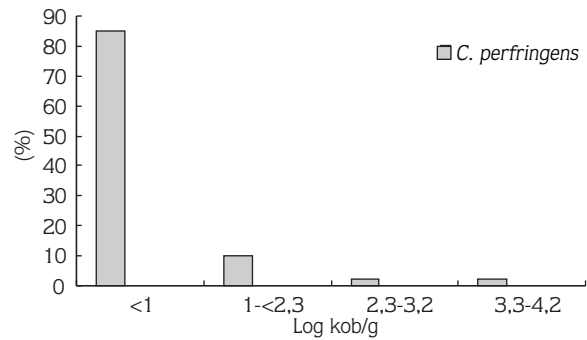
Toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı döner gibi pişirilmiş et ürünlerinde mikrobiyolojik kalitenin belirlenmesinde önemli bir kriterdir (5). Bu tip ürünler için verilen sınır değeri  $\leq 5$  log kob/g'dır (5,10). Bu araştırmada elde edilen ortalama değer (5,1 log kob/g)



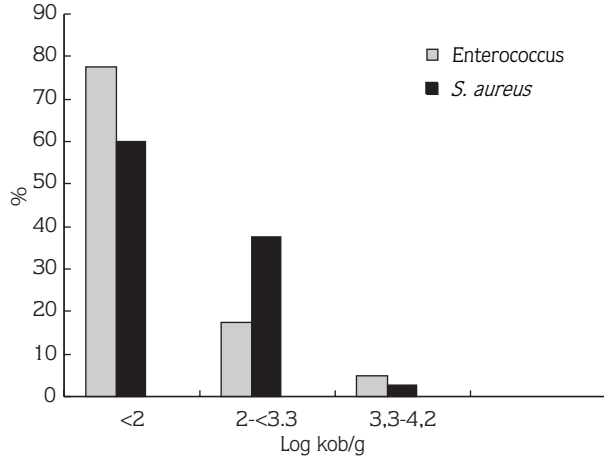
Şekil 2. Döner örneklerinin Enterobacteriaceae ve Pseudomonas sayılarına ait frekans dağılımları.



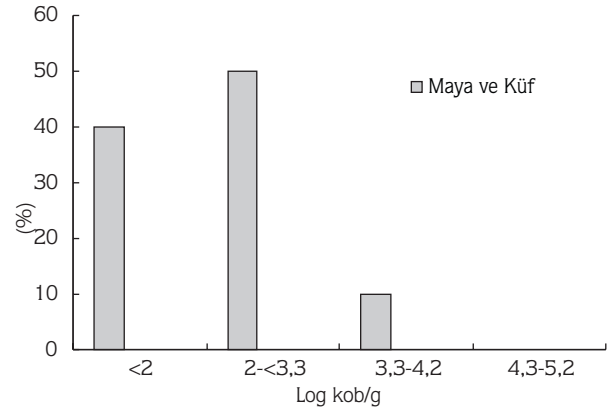
Şekil 3. Döner örneklerinin koliform grubu bakteri ve E. coli sayılarına ait frekans dağılımları.



Şekil 4. Döner örneklerinin C. perfringens sayılarına ait frekans dağılımı.



Şekil 5. Döner örneklerinin Enterococcus ve *S. aureus* sayılarına ait frekans dağılımları.



Şekil 6. Döner örneklerinin maya-küf sayılarına ait frekans dağılımı.

Tablo 1. Farklı İşletmelerden Alınan Döner Örneklerinde Listeria Türlerinin Dağılımı.

İşletme	İncelenen Örnek Sayısı	Listeria Pozitif Örnek Sayısı	Listeria İçeren Örnek Sayısı			
			<i>L. monocytogenes</i>	<i>L. innocua</i>	<i>L. murrayi</i>	<i>L. welshimeri</i>
A	4	4	4	3	1	1
B	4	-	-	-	-	-
C	4	1	-	1	-	-
D	4	-	-	-	-	-
E	4	2	2	2	-	-
F	4	1	-	1	-	-
G	4	-	-	-	-	-
H	4	-	-	-	-	-
	32	8 (%25)	6 (%18,75)	7 (%21,88)	1 (%3,13)	1 (%3,13)

Tablo 2. Farklı İşletmelerden Temin Edilen Dönerlerin Kimyasal Analiz Sonuçlarına Ait Ortalamaların Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları (P < 0.05).

Özellik	İşletme								Genel Ortalama
	A	B	C	D	E	F	G	H	
Nem (%)	52,42 a	45,37 a	47,12 a	48,76 a	49,65 a	46,25 a	45,27 a	45,61 a	47,56
Ham Protein (%)	21,89 a	21,23 a	24,03 a	23,05 a	23,49 a	21,56 a	20,50 a	24,94 a	22,59
Ham Yağ (%)	20,42 a	29,86 a	23,92 a	23,50 a	22,40 a	28,00 a	29,54 a	25,73 a	25,42
Ham Kül (%)	2,72 a	2,27 a	2,89 a	3,42 a	2,93 a	2,13 a	2,29 a	2,30 a	2,62
pH	5,60 c	5,87 ab	5,86 ab	5,67 bc	5,82 abc	5,71 bc	6,00 a	5,64 bc	5,77
Nem/Protein	2,40 a	2,14 abc	1,98 bc	2,15 abc	2,12 abc	2,15 abc	2,25 ab	1,84 c	2,13
Yağ/Protein	0,94 a	1,41 a	1,03 a	1,10 a	0,98 a	1,31 a	1,53 a	1,04 a	1,17
Toplam Proteindeki Kollajensiz Protein (%)	74,83 a	74,14 a	76,68 a	72,93 a	75,71 a	75,81 a	70,20 a	79,77 a	75,01

Aynı satırda aynı harfle işaretlenen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır (P > 0.05).

Stolle ve ark. (5) tarafından belirlenen ortalama değere ( $9 \times 10^4$  kob/g) oldukça yakındır. Bulgular, Aran (10)'ın bulguları ile de benzerlik göstermektedir. Türk Gıda Kodeksi Taze Et, Hazırlanmış Et ve Hazırlanmış Et Karışımları Tebliği'nde (24) toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı için herhangi bir değer bulunmamaktadır. TS 11859'da ise çiğ döner için  $n = 5$ ,  $C = 2$ ,  $m = 5 \times 10^5$  kob/g,  $M = 5 \times 10^6$  kob/g olarak verilmiştir (25). Örneklerde laktik asit bakteri sayısı ise  $<2 - 5,6$  log kob/g arasında değişmekte olup örneklerin % 20'sinde sayı saptanabilir sınırın altında ( $<100$  kob/g) bulunmuştur (Şekil 1). Stolle ve ark. (5) dönerlerde laktik asit bakterilerinin mikrofloranın önemli bir kısmını oluşturduğunu, sayılarının ise  $<2,30-7,32$  log kob/g arasında bulunduğunu belirtmiştir. Araştırmamızda örneklerin % 30'unda laktik asit bakterilerinin dominant flora olduğu belirlenmiştir.

Döner örneklerinde Enterobacteriaceae sayısının  $<2 - 4,0$  log kob/g arasında olduğu belirlenmiştir. En yüksek sayı ( $4,0$  log kob/g) E işletmesine ait 1 örnekte tespit edilmiştir. B işletmesinden temin edilen 5 örnekte de Enterobacteriaceae sayısı  $<2$  log kob/g olarak belirlenirken A ve E işletmelerinde diğer işletmelere kıyasla daha farklı sonuçlar alınmıştır. Örneklerin % 60'ında Enterobacteriaceae sayısı  $<2$  log kob/g'dan daha az bulunmuştur (Şekil 2). İncelenen örneklerin 3'ünde (% 7,5) ise  $3,3$  log kob/g'dan fazla Enterobacteriaceae tespit edilmiştir. Pişirilmiş et ürünlerinde Enterobacteriaceae familyası üyelerinin canlı kalması uygulanan ısı işleminin yetersiz olduğunun göstergesi olarak kabul edilmektedir (2,3,26). Jöckel ve Stengel (4), yeterince pişirilmemiş dönerlerde Enterobacteriaceae sayısının  $10^5$  kob/g'dan daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Örneklerin % 50'sinde Pseudomonas sayısı  $2$  log kob/g'dan daha azdır (Şekil 2).

Şekil 3'de verilen frekans dağılımlarına göre örneklerin % 45'inde koliform grubu bakteri sayısı, % 67,5'inde ise *E. coli* sayısı saptanabilir sınırın altındadır ( $<10$  kob/g). Örneklerin % 25'inde  $1 - <2,3$  kob/g, % 7,5'inde  $2,3 - 4,2$  log kob/g arasında *E. coli* belirlenmiştir. Pişirilmiş veya ısı işlem görmüş gıdalarda koliform grubu bakterilerin bulunması, yetersiz işleme koşullarını veya işlemeden sonraki bulaşmayı göstermektedir. Koliform grubunun bir üyesi olan *E. coli* ise doğrudan bağırsak kökenli bir bakteri olup ısıya duyarlıdır. Bu nedenle ısı işlem görmüş bir gıdada bu bakterinin bulunması fekal bir bulaşmanın olduğunu

göstermektedir (26). Bu araştırmada incelenen 40 örneğin % 32,5'inde *E. coli* bakterisinin bulunması ( $\geq 10$  kob/g) dönerlerin yetersiz hijyenik koşullarda hazırlandığını belirtmektedir. A ve E işletmeleri hijyenik açıdan en uygunsuz işletmeler olarak nitelendirilmiştir. Diğer taraftan işletmelerin çoğunda talebin fazla olduğu zamanlarda et yeterince pişirilmeden kalın dilimler halinde kesilmekte ve servis edilmektedir. Bu durumda *E. coli* muhtemelen inaktive olmamaktadır. Diğer taraftan *E. coli* için TS 11859 Çiğ Döner Standartında (25)  $n = 5$ ,  $c = 2$ ,  $m = 5$  kob/g,  $M = 5 \times 10^2$  kob/g, Türk Gıda Kodeksinde (24)  $n = 5$ ,  $c = 2$ ,  $m = 1 \times 10^2$  kob/g,  $M = 1 \times 10^3$  kob/g olarak belirlenmiştir.

Örneklerin büyük bir kısmında (% 85) *C. perfringens* sayısı saptanabilir sınırın altındadır ( $<10$  kob/g). *C. perfringens* gıda kaynaklı patojen bakteriler arasında en hızlı çoğalma özelliğine sahip olup 8-10 dakikada bir bölünmektedir (27). Etili yemeklerin, parça etlerin pişirilmesi esnasında *C. perfringens* sporları canlı kalmaktadır. *C. perfringens* tüketime hazır pişirilmiş gıdaların oda sıcaklığına bırakılması ya da yeterli derecelere kadar soğutulmaması halinde birkaç saat içerisinde oldukça yüksek sayılara ( $10^6$  kob/g) da ulaşabilmektedir (2). Stolle ve ark. (5) iki örnekte  $10^5$  kob/g'dan daha fazla *C. perfringens* tespit etmişlerdir.

Döner örneklerinin % 77,5'inde Enterococcus sayısı  $100$  kob/g'dan azdır. Enterococcus cinsi bakteriler ısıya dayanıklı olmaları nedeniyle pişirilmiş etlerde canlı kalabilmektedir (15). Jöckel ve Stengel (4) inceledikleri tüketime hazır dönerlerin % 14'ünde Enterococcus sayısının  $10^2-10^4$  kob/g arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Stolle ve ark. (5) ise yaptıkları araştırmada Enterococcus sayısının en çok  $7,15$  log kob/g, en az  $<2,3$  log kob/g, olduğunu belirtmişlerdir. Örneklerin *S. aureus* sayılarına ait frekans dağılımından (Şekil 5) da görüldüğü gibi örneklerin % 60'ında sayı  $2$  log kob/g'dan az, % 37,5'inde  $2 - <3,3$  log kob/g, % 2,5'inde  $3,3-4,2$  log kob/g arasındadır. Pişirilmiş et ürünlerinde uygulanan ısı işlem *S. aureus*'un inaktivasyonu için yeterli olmaktadır. Ancak üretim sonrası kontaminasyonlar sonucu ürüne bulaşan *S. aureus* çoğalarak tehlikeli sınırlara ulaşabilir. Bulaşma en çok çalışanların elleri ile olmaktadır (28). Pişmiş dönerde bu mikroorganizmaya rastlanması dönerin kesilmesi ve tartılması gibi işlemlerde döneri hazırlayan kişilerin eldivenli olmamalarından kaynaklanabilir. Ayrıca yetersiz bir pişirme sonucunda da *S. aureus* canlı kalabilmiş olabilir.

Örneklerin % 40'ında maya-küf sayısı 100 kob/g'dan daha azdır. Stolle ve ark. (5) tarafından yapılan araştırmada ise incelenen örneklerin % 84,1'inde maya-küf sayısının saptanabilir sınırın altında olduğu belirlenmiştir.

Dönerde Salmonella bulunmamış, ancak besiyerlerinden izole edilen 17 suşun 2 adedi *Serratia odorifera*, 1 adedi *Enterobacter agglomerans*, 3 adedi *Enterobacter cloacae*, 4 adedi *Citrobacter freundii*, 4 adedi *Klebsiella pneumoniae*, 3 adedi *Enterobacter aerogenes* olarak belirlenmiştir. TS 11859 ve Türk Gıda Kodeksine göre çiğ dönerde Salmonella bulunmamalıdır (24,25).

Sekiz işletmenin 4'ünde (B, D, G ve H) Listeria izole edilmemiştir. Ancak, A işletmesine ait 4, E işletmesine ait 2, C ve F işletmelerine ait birer örneğin Listeria içerdiği belirlenmiştir (Tablo 1). Tablo 1'de görüldüğü gibi incelenen örneklerin % 18,75'i *L. monocytogenes* içermektedir. *L. monocytogenes* içeren dönerler hamile kadınlar, yaşlılar gibi risk grubuna dahil insanlarda ciddi problemlere neden olabilir. Bu nedenle hammadde seçiminden başlayarak tüketime kadar geçen tüm aşamalarda hijyenik ve teknolojik kurallara azami dikkat edilmelidir. Etkili bir temizlik ve dezenfeksiyon yanında personel hijyenine de önem verilmelidir.

Örneklerin ortalama nem, ham protein, ham yağ ve ham kül miktarları sırasıyla % 47,56, % 22,59, % 25,42 ve % 2,62 olarak belirlenmiştir. Seeger ve ark. (7) inceledikleri pişmiş döner örneklerinde ortalama nem miktarını % 47,9, ortalama ham protein miktarını ise % 24,6 olarak saptamışlardır. Aynı araştırmacılar örneklerin % 80'inde yağ oranının % 30'dan az olduğunu ve bu sonucun sınır değer olabileceğini belirtmişlerdir. Bu araştırmada elde ettiğimiz sonuçlara göre örneklerin % 77,5'inde yağ miktarı % 30'dan daha azdır.

Örneklerin toplam proteindeki kollajensiz protein oranlarına ait ortalama değer (% 75,01) Seeger ve ark.

(7)'nin önerdiği sınır değerine (> % 75) uygunluk göstermektedir. Varyans analiz sonuçlarına göre işletmeler arasında toplam proteindeki kollajensiz protein oranı bakımından da bir farklılık söz konusu değildir (Tablo 2). Döner örneklerinin ortalama pH değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre A işletmesinin ortalama pH değeri B, C ve G işletmelerine ait ortalamalardan önemli derecede farklıdır ( $P < 0,05$ ). İşletmeler arasındaki bu farklılıklar hammaddeden kaynaklanabilir. Ayrıca bu farklılıklar dönerlik etlerin değişik katkı ve çeşni maddeleri ile birlikte farklı sürelerde bekletilmesinden de ileri gelebilir. TS 11859 çiğ döner standardında pH'nın en çok 6.2 olacağı belirtilmiştir (25).

Döner örneklerinin ortalama nem/protein oranı 2,13 olarak hesaplanmıştır. İşletmelere ait ortalamaların Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre A işletmesine ait ortalama değer C ve H işletmelerine ait ortalama değerlerden önemli ölçüde farklıdır ( $P < 0,05$ ). Bu sonuçlar hammadde, hammaddeye uygulanan ön işlemler, pişirme derecesi ve süresi gibi faktörlerle açıklanabilir. Aşırı kurumuş örneklerde nem miktarı düşük olduğu gibi yağın eriyip damlalar halinde ayrılması neticesinde yağ miktarı da azalmaktadır. Sonuçta protein oranı yükselmektedir. Örneklerin yağ/protein oranlarına ait ortalama değer (1,17) Seeger ve ark. (7)'nin önerdiği değere (< 1,20) uygunluk göstermektedir.

Sonuç olarak incelenen işletmeler arasında kimyasal bileşim yönünden genellikle önemli farklılıkların olmadığı, ancak mikrobiyolojik açıdan ciddi sorunlara neden olabilecek verilerin bulunduğu, özellikle A ve E işletmelerine ait dönerlerin *L. monocytogenes* içermeleri nedeniyle dönerin riskli gıdalar arasında sayılabileceği ve bu nedenle hammadde seçiminden servis aşamasına kadar geçen tüm aşamalarda hem hijyenik hem de teknolojik kriterlere titizlikle uyulması gerektiği kanaatine varılmıştır.

## Kaynaklar

1. Türk Standartları Enst.: Döner Yapım Kuralları (TS 11658). Türk Standartları Enst. Ankara. 1995.
2. Krämer, J.: Lebensmittel Mikrobiologie. Eugen Ulmer GmbH and Co. Wollgrasweg 41, Stuttgart 70 (Hohenheim). Germany, 1987.
3. Prändl, O., Fischer A., Schmidhofer, T., Sinel, H.J.: Fleisch-Technologie und Hygiene der Gewinnung und Verarbeitung. Verlag, Eugen Ulmer, Stuttgart, Germany, 1988.
4. Jöckel, J., Stengel, G.: Döner Kebab-Untersuchung und Beurteilung einer Türkischen Spezialität. Fleischwirtschaft, 1984; 64: 527-540.
5. Stolle, A., Eisgruber, H., Kerschhofer, D. Krause G.: Döner Kebab Untersuchungen zur Verkehrsauffassung und microbiologischen-hygienischen Beschaffenheit im Raum München. Fleischwirtschaft, 1993; 73: 834-837, 938-948.

6. Jöckel, J., Weber, H. Mikrobiologie ausgewählter Erzeugnisse und Zubereitungen aus rohem Fleisch. In: Mikrobiologie der Lebensmittel Fleisch und Fleischerzeugnisse. Herausg: H. Weber, Behr's Verlag, 135-171, 1996.
7. Seeger, H., Shoppe, U., Gemmer, H., Volk, K.: Döner Kebab über die Zusammensetzung des Türkischen Fleischgerichtes. Fleischwirtschaft, 1986; 66: 29-31.
8. Krüger, J., Schulz, V., Kuntzer, J.: Döner Kebab Untersuchungen zum Handelsbrauch in Stuttgart. Fleischwirtschaft, 1993; 73: 1242-1248.
9. Hildebrandt, G., Yurtyeri, A., Tolgay, Z., Ambarcı, İ., Siems H.: Vorkommen und Bedeutung von Mikrokokken und sulfirtreduzierenden Anaerobiern in Proben von Lebensmittel tierischer Herkunft in der Türkei. Fleischwirtschaft, 1973; 70: 88-93.
10. Aran, N.: İstanbul Piyasasında Tüketilen Bazı Hazır Gıdaların Tüketici Sağlığı Yönünden Değerlendirilmesi, Gıda Sanayii, 1988; 2: 36-42.
11. Yıldız, N., Bircan, H.: Araştırma ve Deneme Metotları Atatürk Üniv. Yayınları Yay. No: 697, Erzurum, 1991; 258.
12. Baumgart, J., Firnhaber, J., Spicher G.: Mikrobiologische Untersuchung von Lebensmittel. Behr's Verlag. Hamburg, Germany, 1986.
13. Gökalp, H.Y., Kaya, M., Tülek, Y., Zorba, Ö.: Et Ürünlerinde Kalite Kontrolü ve Laboratuvar Uygulama Klavuzu. 2. Baskı, Atatürk Üniv. Yayınları Yay. No: 751, Erzurum, 1995; 561.
14. Hart, C.D., Mead, G.C., Norris, A.P.: Effects of gaseous environment and temperature on the storage behaviour of *Listeria monocytogenes* on chicken breast meat. J. Appl. Bact. 1991; 70: 40-46.
15. Vanderzant, C., Splittstoesser, D.F.: Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Food. 3th APHA, 1015 Fifteenth Street NW, Washington, DC 20005. 1992.
16. Schmidt, U., Seeliger H.P.R., Glenn, E., Langer, B., Leistner, L.: Listerienfunde in rohen Fleischerzeugnissen, Fleischwirtschaft, 1988; 68: 1313-1316.
17. Schmidt, U.: Verfahren zum Nachweis von Listerien in Fleisch und Fleischerzeugnissen. Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Fleischforschung, 1989; 28: 311-316.
18. Schmidt-Wolf, G., Seeliger, H.P.R., Schrettenbrunner, A.: Menschliche Listeriose-Erkrankungen in der Bundesrepublik Deutschland 1969-1985. Zbl. Bact. Hyg. 1987; A: 472-486.
19. McLauchlin, J.: *Listeri monocytogenes*, Recent advances in the taxonomy and epidemiology of listeriosis in humans. J. Appl. Bacteriol., 1987; 63: 1-11.
20. Tauchmann, F.: Methoden der chemischen Analytik von Fleisch und Fleischwaren. Bundesanstalt für Fleischforschung, Kulmbach, Germany, 80, 1987.
21. Arneht, W.: Der BEFFE-Wert und seine Bestimmung. In: Chemisch-physikalische Merkmale der Fleischqualität Bundesanstalt für Fleischforschung, Kulmbach, Kulmbacher Reihe Band 6, Germany, 156-170, 1986.
22. Ockerman, H.W.: Quality Control of Post Mortem Muscle Tissue Vol 1. Meat and Additives Analysis. Department of Animal Sci. Ohio State University Columbus, OH, 1985.
23. Minitab.: Minitab Reference Manual. Minitab (Version, 8.1). Inc. USA. 1988.
24. Sağlık Bakanlığı: Türk Gıda Kodeksi Taze Et, Hazırlanmış Et ve Hazırlanmış Et Karışımları Tebliğinde Değişiklik Yapılması Hakkında Tebliğ (Tebliğ No: 2001/7). Tarım ve Köyşleri Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, Ankara, 2001.
25. Türk Standartları Enst.: Döner-Çiğ (Pişmemiş) (TS 11859). Türk Standartları Enst. Ankara, 1995.
26. Gökten, D.: Gıdaların Mikrobiyal Ekolojisi. Cilt I. Et Mikrobiyolojisi. Ege Üniv. Müh. Fak. Yayınları Yay. No: 21, Bornova, İzmir, 1990; 292.
27. Aran, N.: Gıda Kaynaklı Mikrobiyal Toksinler. Gıda Sanayi, 1993; 7: 31-46.
28. Brown, M.H.: Meat Microbiology. Applied Science Publishers Ltd. London and New York. 1982.