

## İskender Kebap'ın Mikrobiyolojik Kalitesinin Belirlenmesi

Şahsene ANAR\* Seran TEMELLI\*\*

Geliş Tarihi: 22.12.1999

**Özet:** Bu çalışma Bursa'ya özgü bir yemek çeşidi olan İskender Kebap'ın mikrobiyolojik kalitesini ortaya koymak amacı ile yapıldı.

Çalışmada çiğ ve pişirilmiş dönerler mezofil aerob genel canlı, koliform bakteriler, E. coli, enterobakteriler, enterokoklar, stafilokok-mikrokoklar, koagülaz (+) stafilokok, salmonella, küf ve maya yönünden incelenmiştir.

Çiğ döner örneklerinin aerob mezofil genel canlı sayısı ortalama  $10^6-10^7$  kob/g düzeyinde, koliform bakteriler ortalama  $10^5-10^6$  kob/g düzeyinde, enterobakteriler ortalama  $10^5-10^6$  kob/g düzeyinde, enterokoklar ortalama  $10^3-10^4$  kob/g düzeyinde, stafilokok-mikrokoklar ortalama  $10^4-10^5$  kob/g düzeyinde, küf ve maya ortalama  $10^2-10^4$  kob/g düzeyinde bulunmuştur. Örneklerin % 25'inde koagülaz (+) stafilokok  $10^3-10^4$  kob/g düzeyinde saptanmış, örneklerin % 40'ından E. coli ve % 10'undan ise salmonella izole edilmiştir.

Pişirilmiş döner örneklerinde aerob mezofil genel canlı sayısı  $10^2-10^4$  kob/g düzeyinde bulunmuştur. Örneklerin % 40'ında koliform bakteri saptama sınırının altında % 60'ında  $10^1$  kob/g düzeyinde saptanmıştır. Enterobakteriler örneklerin % 40'ında  $10^1$  kob/g düzeyinde, enterokoklar örneklerin % 30'unda  $10^2$  kob/g düzeyinde bulunmuş, pişirilmiş örneklerde E. coli, koagülaz (+) stafilokok ve salmonella izole edilmemiştir.

Sonuç olarak pişirme işleminde uygulanan ısı nedeniyle dönerin dış yüzeyinde mikroorganizma sayılarının azaldığı, ancak bu etkinin özellikle dönerin iç yüzeyinde etkili olamayacağı görülmüştür. Bu nedenle İskender kebab üretiminde üretimden tüketime kadar olan tüm aşamalarda gerekli kontrol önlemlerinin alınması önerilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Döner, mikrobiyolojik kalite, İskender kebab.

### Determination of Microbiological Quality of Iskender Kebap

**Summary:** Iskender Kebap is a famous dish for Bursa. We aimed to detect microbiological quality of Iskender Kebap.

Raw and cooked donair samples were examined for mesophilic aerob viable counts, coliform bacteria, E. coli, enterobacter, enterococci, staphylococci-micrococci, coagulase positive staphylococci, salmonella, yeast and moulds. The mean range of the bacteria in raw donair were detected as follows; mesophilic aerob viable counts  $10^6-10^7$  cfu/g, coliform bacteria  $10^5-10^6$  cfu/g, enterobacter  $10^5-10^6$  cfu/g, enterococci  $10^3-10^4$  cfu/g, staphylococci-micrococci  $10^4-10^5$  cfu/g, yeast and moulds  $10^2-10^4$  cfu/g. Coagulase positive staphylococci were encountered in 25 % of the samples at the rate of  $10^3-10^4$  cfu/g. Salmonella and E. coli were isolated from 10 and 40 percents of the samples.

The range of the mesophilic aerob viable counts were found as  $10^2-10^4$  cfu/g in cooked donair samples. Coliform bacteria were detected  $10^1$  cfu/g in 60 % and under the detection limit in 40 % at the samples. Enterobacter were counted at the rate of  $10^1$  cfu/g in 40 %, and, enterococci were found at the rate of  $10^2$  cfu/g in 30 % of the cooked samples.

Salmonella, coagulase positive staphylococci and E. coli were not encountered in cooked donair. As a result; heating caused a decrease in the rates of the bacteria at the surface of the donair, but not in the inner sites, because of lower degree of the heat. So, its recommended that hygiene rules have to be applied in all stages of the Iskender kebab production.

**Key words:** Donair, microbiological quality, Iskender kebab.

\* Doç. Dr.; U.Ü. Vet. Fak. Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Bursa-Türkiye.

\*\* Arş. Gör.; U.Ü. Vet. Fak. Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Bursa-Türkiye.

## Giriş

Döner kebab yassılaştırılmış et parçalarının kendi çevresinde dönen uzun bir şişe veya boruya geçirilip döndürülerek pişirilmesi ile yapılan geleneksel bir yemeğimizdir. Yapımında koyun, kuzu, dana ve sığır etlerinin yanısıra tavuk ve hindi etleri de yaygın olarak kullanılmaktadır. Döner kebab ve benzerleri Almanya, A.B.D., Yunanistan ve Suudi Arabistan gibi ülkelerde döner kebab, gyros, shawarma, doairs, souvlaki, donah olarak da tanınmaktadır<sup>1-7</sup>. Yurdumuzda kasaplık hayvan etlerinden yaprak döneri, yaprak-kıyma döneri, kıyma döneri, tavuk döneri ve endüstriyel döner üretilmektedir<sup>5</sup>.

Bursa'ya özgü bir yemek çeşidi olan İskender Kebab bir döner kebab çeşididir. Üretiminde sadece kuzu ve koyun etleri kullanılmakta ve yaprak-kıyma döneri şeklinde hazırlanmaktadır. İskender Kebab yapımında kullanılacak etler gövdeden sıyrıldıktan sonra tuzlanarak bir gece soğuk depoda (1-4°C) bekletilmekte, döner şişine dizilme işlemi yapılacağı sırada soğan suyu ile muamele edilmekte, bazı döner çeşitlerinde olduğu gibi baharat ilavesi yapılmamaktadır. Şişe dizilmiş çığ haldeki döner elektrikli veya kömürle (meşe odunu kömürü) ısıtılan döner tezgahı önünde döndürmek sureti ile kızartılıp, ince tabakalar halinde kesilmekte ve pidenin üzerine konduktan sonra tereyağı ve domatesli sos ile birlikte servise sunulmaktadır. Ayrıca isteğe bağlı olarak yoğurt da ilave edilebilmektedir. Bursa'da büyük çapta satış yapan işletmeler pişirme işleminde kömürle ısıtılan döner tezgahını kullanmaktadır.

Döner kebab ve benzerleri ile ilgili yapılan çeşitli çalışmalarda çığ veya pişirilmiş dönerlerin patojen bakteri ihtiva edebileceği ve gıda zehirlenmelerine neden olabileceği bildirilmiştir<sup>1,3,4,8-12</sup>. Bu çalışma diğer dönerlerden farklı olarak sadece soğan suyu ve tuz ilavesi ile hazırlanan ve Bursa'ya özgü bir yemek çeşidi olan İskender kebabın mikrobiyolojik kalitesini ortaya koymak amacı ile yapılmıştır.

## Materyal ve Metod

Çalışmada kullanılan döner örnekleri Bursa'da en çok tercih edilen ve kömürle çalışan pişirme tezgahı kullanılan 2 farklı döner işletmesi ile, elektrik ve kömürle pişirme işlemlerinde ısı derecelerini mukayese etmek amacı ile elektrikle

çalışan döner pişirme tezgahı kullanan bir işletmeden temin edildi. Her işletmeden 10 çığ ve 10 pişmiş servise hazır döner olmak üzere toplam 60 döner örneği incelendi. Çığ numuneler dönerin ısıyla muamele edilmesinden hemen önce, pişirilerek servise hazır hale gelen numuneler ise servise çıkarılmadan önce aseptik koşullarda 100'er g. olacak şekilde alınarak soğuk zincir altında laboratuvara getirildi.

Ayrıca pişirme işlemi sırasında yüzeyden merkeze doğru ısının ilerleyişini belirlemek için 5., 10., 30. ve 60. dakikalarda termokopul yardımı ile dıştan içe doğru 0.5cm, 1cm, 5cm 10cm derinlikteki ısı ölçümleri yapıldı.

Laboratuvara getirilen örnekler, aerob mezofil genel canlı, koliform bakteriler, E. coli, enterobakterler, enterokoklar, stafilokok ve mikrokoklar, koagulaz (+) stafilokoklar, küf ve maya ile salmonellaların varlığı yönünden incelendi.

**Tablo I. Mikrobiyolojik Analizlerde kullanılan Besiyerleri ve İnkubasyon Koşulları**

Aranan Mikroorganizma	Besiyeri Adı	İnkubasyon Koşulları Sıcaklık Süre Anaerob/Aerob		
Aerob Mezofil Genel Canlı	Plate Count Agar (OXOID CM131)	37 °C	24-48 saat	Aerob
Koliform bakteriler	Violet Red Bile Agar (OXOID CM 107)	37 °C	24-48 saat	Aneorob
Enterobakteriler	Violet Red Bile Glucose Agar (OXOID CM 485)	37 °C	24-48 saat	Aneorob
Enterokoklar	Slanetz Bartley Medium (OXOID CM 377)	37 °C	24-48 saat	Aerob
Mikrokok ve Stafilokok	Baird Parker Agar (OXOID CM 275) Egg-yolk-tell. em. (OXOID SR 54)	37 °C	24-48 saat	Aerob
Küf / Maya	Potato Dextrose Agar (OXOID CM 139)	20 °C	4-5 gün	Aerob
Salmonella	TPS; ön zeng. (DIFCO 1810-17-9)	37 °C	24 saat	Aerob
	Rappaport-Vassiliadis Enrich. Broth; selektif zeng. (OXOID CM 669)	43 °C	24 saat	Aerob
	Tetrathionate Broth Base; selektif zeng. (Difco 0104-17-6)	37 °C	24 saat	Aerob
	Brilliant -Green Phenol -red Lactose Sucrose Agar (MERCK 7237)	37 °C	24-48 saat	Aerob

Bu çerçevede steril plastik torbalar içersine aseptik koşullarda 10'ar g. tartılıp üzerine 90'ar ml steril peptonlu su (%0.1) ilave edildikten sonra, stomacher'de homojenize edildi. Bu şekilde sağlanan ana homojenattan 10<sup>-8</sup>'e kadar desimal dilusyonlar hazırlanarak ekime hazır hale getirildi. Aerob mezofil genel canlı, stafilokok ve mik-

rokok, enterokok ile küf ve maya aranmasında yayma plak tekniği, enterobakter, koliform bakterilerin aranmasında ise dökme plak tekniği uygulandı. Salmonella izolasyonu için 25 g. örnekte ön zenginleştirme, selektif zenginleştirme, selektif katı besi yerine ekim, biyokimyasal ve serolojik testleri yapıldı. Koagülaz (+) stafilokoklar için Baird Parker Agar'da üreyen tipik ve atipik kolonilere tüpte koagülaz testi yapıldı. E. coli için ise VRBA'da üreyen koyu pembe renkli presipitasyonlu kolonilerden EMB agara geçilerek burada metalik parlaklık veren kolonilere İMVİC testi uygulandı<sup>13,14</sup>. Mikrobiyolojik analizlerde kullanılan besi yerleri ve inkubasyon koşulları Tablo I'de gösterilmiştir.

## Bulgular

Elektrikli ve kömürle çalışan döner pişirme tezgahlarından alınan çiğ ve pişmiş dönerlere ait mikrobiyolojik analiz sonuçları Tablo II'de gösterilmiştir.

**Tablo II. Çiğ ve Pişmiş Dönerlere Ait Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları**

Mikroorganizma	Değer	Elektrikli Döner Tezgahı		Kömürlü Döner Tezgahı	
		Çiğ	Pişmiş	Çiğ	Pişmiş
Aerob Mezofil Genel Canlı	Min.	8.0x10 <sup>5</sup>	1.0x10 <sup>2</sup>	8.0x10 <sup>5</sup>	1.6x10 <sup>3</sup>
	Ort.	3.3x10 <sup>6</sup>	4.0x10 <sup>2</sup>	4.0x10 <sup>7</sup>	2.1x10 <sup>4</sup>
	Max.	8.0x10 <sup>6</sup>	1.0x10 <sup>3</sup>	1.5x10 <sup>8</sup>	5.0x10 <sup>4</sup>
Koliform bakteri	Min.	9.0x10 <sup>3</sup>	<1.0x10 <sup>1</sup>	9.1x10 <sup>5</sup>	<1.0x10 <sup>1</sup>
	Ort.	2.6x10 <sup>5</sup>	<1.0x10 <sup>1</sup>	2.4x10 <sup>6</sup>	8.0x10 <sup>1</sup>
	Max.	6.9x10 <sup>5</sup>	<1.0x10 <sup>1</sup>	4.8x10 <sup>6</sup>	1.3x10 <sup>2</sup>
Enterobakteriler	Min.	3.3x10 <sup>3</sup>	<1.0x10 <sup>1</sup>	1x10 <sup>4</sup>	<1.0x10 <sup>1</sup>
	Ort.	3.0x10 <sup>5</sup>	<1.0x10 <sup>1</sup>	1.4x10 <sup>6</sup>	2.0x10 <sup>1</sup>
	Max.	1.0x10 <sup>6</sup>	<1.0x10 <sup>1</sup>	4.7x10 <sup>6</sup>	4.6x10 <sup>1</sup>
Enterokoklar	Min.	2.2x10 <sup>2</sup>	<1.0x10 <sup>2</sup>	4.9x10 <sup>4</sup>	<1.0x10 <sup>2</sup>
	Ort.	2.0x10 <sup>3</sup>	<1.0x10 <sup>2</sup>	7.2x10 <sup>4</sup>	8.1x10 <sup>2</sup>
	Max.	3.8x10 <sup>3</sup>	<1.0x10 <sup>2</sup>	1.5x10 <sup>5</sup>	2.2x10 <sup>3</sup>
Stafilokok-Mikrokok	Min.	1.0x10 <sup>4</sup>	1.0x10 <sup>2</sup>	1.0x10 <sup>4</sup>	<1.0x10 <sup>2</sup>
	Ort.	2.4x10 <sup>4</sup>	2.4x10 <sup>2</sup>	9.3x10 <sup>5</sup>	2.4x10 <sup>3</sup>
	Max.	8.6x10 <sup>5</sup>	5.0x10 <sup>2</sup>	2.3x10 <sup>6</sup>	6.3x10 <sup>3</sup>
Küf / Maya	Min.	2.0x10 <sup>4</sup>	1.0x10 <sup>2</sup>	3.8x10 <sup>4</sup>	<1.0x10 <sup>2</sup>
	Ort.	3.4x10 <sup>4</sup>	3.0x10 <sup>3</sup>	2.0x10 <sup>5</sup>	1.2x10 <sup>2</sup>
	Max.	7.2x10 <sup>4</sup>	9.0x10 <sup>3</sup>	4.7x10 <sup>5</sup>	2.0x10 <sup>2</sup>
Koagülaz (+) stafilokoklar	Min.	<1.0x10 <sup>2</sup>	<1.0x10 <sup>2</sup>	2.0x10 <sup>3</sup>	<1.0x10 <sup>2</sup>
	Ort.	<1.0x10 <sup>2</sup>	<1.0x10 <sup>2</sup>	1.1x10 <sup>4</sup>	<1.0x10 <sup>2</sup>
	Max.	<1.0x10 <sup>2</sup>	<1.0x10 <sup>2</sup>	3.2x10 <sup>4</sup>	<1.0x10 <sup>2</sup>

Tablo II'de görüldüğü gibi çiğ döner örneklerinde aerob mezofil genel canlı sayısı 10<sup>5</sup>-10<sup>8</sup> kob/g düzeyinde, koliform bakteriler 10<sup>3</sup>-10<sup>6</sup> kob/g düzeyinde, enterobakteriler 10<sup>3</sup>-10<sup>6</sup> kob/g düzeyinde, enterokoklar 10<sup>2</sup>-10<sup>5</sup> düzeyinde, stafilokok-mikrokoklar 10<sup>4</sup>-10<sup>6</sup> kob/g düzeyinde, küf ve maya sayısı ise 10<sup>4</sup>-10<sup>5</sup> kob/g düzeyinde olduğu belirlenmiştir. Çiğ döner örneklerinde

elektrikli döner pişirme tezgahı kullanan işletmeden alınan numunelerde E. coli ve koagülaz (+) stafilokok saptanmamış olmasına rağmen, kömürlü döner pişirme tezgahı kullanan işletmelerde koagülaz (+) stafilokok 10<sup>3</sup>-10<sup>4</sup> kob/g düzeyinde saptanmış, örneklerin %40'ından E. coli ve %10'undan ise salmonella izole edilmiştir.

Pişirilmiş döner örneklerinde aerob mezofil genel canlı sayısı 10<sup>2</sup>-10<sup>4</sup> kob/g düzeyinde bulunmuştur. Elektrikli döner pişirme tezgahı kullanan işletmeye ait numunelerin

tamamında koliform bakteri, enterobakteri sayısı saptama sınırının altında tespit edilmiş, kömürlü döner pişirme tezgahı kullanan işletmelere ait örneklerin %20'sinde koliform bakteri sayısı saptama sınırının altında, %80'inde 10<sup>1</sup>-10<sup>2</sup> kob/g düzeyinde bulunmuş, enterobakteriler ise örneklerin %20'sinde saptama sınırı altında bulunmuş, diğer örneklerde ise ortalama 10<sup>1</sup> kob/g düzeyinde saptanmıştır.

Isı işlemi görmüş ürünlerde index mikroorganizma özelliğine sahip olması nedeniyle önem taşıyan enterokoklar kömürlü döner pişirme tezgahı kullanan işletmelere ait örneklerin %40'ında saptama sınırı altında, %60'ında ise 10<sup>2</sup>-10<sup>3</sup> kob/g düzeyinde bulunmuştur. Stafilokok-mikrokok sayısı ortalama 10<sup>2</sup>-10<sup>3</sup> kob/g düzeyinde saptanmış, koagülaz (+) stafilokoklar örneklerin tamamında saptama sınırının altında bulunmuş ve pişirilmiş döner örneklerinin E. coli ve salmonella izole edilmemiştir.

Elektrik ve kömürle pişirme işlemi yapılan döner ocaklarındaki dönerde dıştan içe doğru ısının ilerleyişi Tablo III'de gösterilmiştir.

**Tablo III. Dönerlerde Pişirme İşlemi Sırasında Isının İlerleyişi**

Derinlik	15. dakika (Isı)		30. dakika (Isı)		60. dakika (Isı)	
	Elektrikli	Kömürlü	Elektrikli	Kömürlü	Elektrikli	Kömürlü
0.5cm	59 °C	39 °C	60 °C	45 °C	65 °C	64 °C
1cm	50 °C	25 °C	55 °C	39 °C	59 °C	49 °C
5cm	15 °C	13 °C	31 °C	15 °C	36 °C	24 °C
10cm	10 °C	11 °C	19 °C	11 °C	28 °C	14 °C

## Tartışma ve Sonuç

Bursa'ya özgü bir gıda olan İskender Kebab'ın çiğ halde total aerob bakteri sayısının çeşitli işletmelerde ortalama 10<sup>6</sup> ve 10<sup>7</sup> kob/g gibi yüksek düzeyde bulunması ayrıca koagülaz (+) stafilokok ve yüksek düzeyde enterobakteri,

enterokok, koliform bakterileri içermesi çiğ halde mikrobiyolojik kalitesinin düşük olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bulgular diğer çalışma sonuçları ile uyum göstermektedir<sup>1,3,15,16</sup>.

Jockel ve Stenge<sup>13</sup>, 41 adet baharatlanmış çiğ döner örneklerinde toplam bakteri sayısını ortalama  $10^8$  kob/g düzeyinde, Flemming<sup>15</sup>,  $10^4$ - $10^8$  kob/g düzeyinde, Tood<sup>16</sup>,  $10^5$ - $10^7$  kob/g düzeyinde, Murmann<sup>17</sup>,  $10^4$ - $10^7$  kob/g düzeyinde, Acar<sup>1</sup> ise  $5.3 \times 10^6$  kob/g düzeyinde bulmuştur.

Total aerob bakteri sayısının yüksekliği üretimde kullanılan etin ve kıymanın hijyenik kurallarda elde edilmediğinin bir göstergesidir. Bu durum çeşitli araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir<sup>18-22</sup>.

Çiğ döner örneklerinde koliform bakteri, enterobakteri, enterokok sayıları sırasıyla ortalama olarak  $2.6 \times 10^5$ - $2.4 \times 10^6$  kob/g,  $3.0 \times 10^5$ - $1.4 \times 10^6$  kob/g,  $2.0 \times 10^3$ - $7.2 \times 10^4$  kob/g düzeyinde, stafilocok-mikrokok sayıları  $10^5$  kob/g, küf ve maya sayısı ise  $10^4$ - $10^5$  kob/g düzeyinde saptanmıştır. Ayrıca çiğ döner örneklerinden E. coli, koagulaz (+) stafilocok ve salmonella izole edilmiştir. Koagulaz (+) stafilocokların kömürle çalışılan işletmelerden alınan çiğ örneklerde  $10^3$ - $10^4$  kob/g düzeyinde bulunması halk sağlığı için potansiyel bir tehlike arz etmektedir. Zira koagulaz (+) stafilocok'un ısıya dayanıklı bir toksin oluşturduğu bilinmektedir. Çeşitli araştırmacılar da çiğ ve pişirilmiş dönerle ve benzeri ürünlerde S. aureus'un varlığına değinmişlerdir<sup>4,9,16</sup>. Çiğ döner örneklerinin %15'inde salmonella izole edilmiş olması çok önemlidir. Çiğ hayvansal gıdalar salmonellalar ile kontaminasyonun asıl kaynaklarından birini oluşturur. Salmonellalar iyi pişirilmeden, pişirildikten sonra çapraz kontaminasyona maruz kalan, tekrar ısıtılan veya uygun olmayan koşullarda muhafaza edilen hayvansal ürünlerden insanlara geçerek infeksiyonlara neden olmaktadır. S. aureus ve Salmonellalar ile çapraz kontaminasyonlarda personel elleri, bıçak, vb. gibi alet ve ekipmanların da önemli rol oynadığı bilinmektedir<sup>23,24</sup>. Acar<sup>1</sup> koliform bakteri sayısını  $7.1 \times 10^3$  kob/g düzeyinde, küf ve maya sayısını  $3.5 \times 10^4$  kob/g düzeyinde, Flemming<sup>15</sup>, enterobakterileri  $10^5$  kob/g, küf ve maya sayısını  $10^7$  kob/g düzeyinde, Kayahan ve Welz<sup>25</sup> enterobakteri sayısını  $10^4$ - $10^7$ /g düzeyinde olarak saptamış, koagulaz pozitif stafilocoklara rastlamamıştır. Bulgularımız Acar<sup>1</sup>'in bulgularından yüksek, Flemming<sup>15</sup> ve Kayahan<sup>25</sup> ile benzerdir. Bu durum dönerin üretildiği etin hijyenik kalite-

sinin düşüklüğü yanı sıra hazırlama işlemi sırasındaki çeşitli kontaminasyonların ve bazı döner çeşitlerinde baharat ilavesinin bir sonucudur.

Her ne kadar İskender kebab üretiminde baharat kullanılmıyor ise de, döner kebabların bir kısmında baharat kullanılmaktadır. Baharatların mikroflorası üzerinde yapılan çalışmalar baharatların sporlu bakteriler dahil çeşitli mikroorganizmaları içerdiğini göstermektedir<sup>26-28</sup>.

Uygulanan ısı işlemine bağlı olarak servise hazır kesilmiş döner kebablarda aerob mezofil genel canlı sayısının (elektrikli ve kömürlü) ortalama  $10^2$ - $10^4$  kob/g düzeyinde, koliform bakteri sayısının  $<1.0 \times 10^1$ - $1.3 \times 10^2$  kob/g düzeyinde, enterokok sayısının ise  $<1.0 \times 10^2$ - $8.1 \times 10^2$  kob/g düzeyinde olduğu belirlenmiştir. Ayaz<sup>4</sup>, pişmiş döner örneklerinde, sığır ve koyun etinden yapılan Shawarma da  $10^2$ - $10^8$  kob/g düzeyinde aerob mezofil genel canlı saptamıştır. Aynı araştırmacı sığır etinden yapılan shawarmaların % 82 ve kuzu etinden yapılanların % 72'sinde aerob mezofil genel canlı sayısının  $10^3$ - $10^6$  kob/g düzeyinde olduğunu bildirmiştir. Tood<sup>16</sup>, bir saatten fazla pişirilen dönerlerde aerob mezofil genel canlı sayısının  $<10^5$  kob/g düzeyinden az olduğunu ve E. coli izole edilmediğini bildirmiştir. Acar<sup>1</sup>, toplam aerob mezofil genel canlı sayısını  $5.5 \times 10^4$  kob/g, stafilocok sayısını  $8.1 \times 10^3$  kob/g, koliform sayısını  $7.1 \times 10^2$  kob/g, küf ve maya sayısını  $1.8 \times 10^3$  kob/g düzeyinde bulmuştur. Flemming<sup>15</sup>, ise toplam bakteri sayısını  $10^2$ - $10^6$  kob/g düzeyinde bulmuş, ancak küf ve mayaların canlı kaldığını belirtmiştir. Toplam bakteri bulgularımız Ayaz<sup>4</sup> dan düşük, Tood<sup>16</sup> ve Acar<sup>1</sup> ile uyumludur. Stafilocok ve mikrokok sayıları ise ortalama  $2.4 \times 10^2$ - $2.4 \times 10^3$  kob/g arasında bulunmuştur. Acar<sup>1</sup> ile uyumludur.

Çalışma sonuçlarından anlaşılacağı gibi, pişirme sırasında uygulanan ısı işlemine bağlı olarak dönerlerde servise sunulan dış yüzeyde mikroorganizma sayılarında azalma gözlenmiştir. Ancak bu etkinin yeterli olmadığı görülmektedir. Yaptığımız çalışma sonucunda dönerin 5 cm derinliğinde elektrikli ızgarada ısının 60 dakika sonunda  $36^\circ\text{C}$ , kömürlülerde ise  $24^\circ\text{C}$  civarında olduğu ve hazırlanan kebabın çapının işletmenin satışına bağlı olarak 10-20 cm arasında değiştiği saptanmıştır. Ayrıca müşterinin az olduğu zamanlarda döner ustasının insiyatifine bağlı olarak pişirme işlemine ara verildiği, pişmiş döner kısımlarının ince dilimlerde kesilerek servise sunuluncaya kadar pişirme tezgahında dönerin alt

kısımında ılık ortamda bekletildiği ve bu esnada ocaktaki dönerin pişmemiş ve/veya az pişmiş kısımlarından et suyunun sızdığı göz önüne alındığında, hatta o gün dönerin tamamının tüketilemediği durumlarda bu dönerin soğuk depoya konarak ertesi gün tekrar pişirme işlemine tabi tutulduğu gözlenmiştir. Bu şartlarda özellikle dönerin iç kısımlarında patojen bakterilerin üremesi mümkündür.

Ayrıca Tablo II'de de görüldüğü gibi elektikle çalışan döner pişirme tezgahına ait örneklerin mikrobiyolojik kalitesinin daha iyi olduğu görülmektedir. Bunun nedeni bu işletmede çalışan ara personelin tekniker seviyesinde elemanlar olması, hijyen konusunda eğitim almış olmaları yanı sıra, döner üretiminde kullanılan etlerin hijyenik koşulları daha iyi olan bir mezbahada kesilmiş hayvanlardan elde edilmesinin bir sonucudur.

Sonuç olarak, döner kebabın hijyenik şartlarda elde edilen ettin yapılması, mümkün olduğu kadar küçük çapta yapılarak aynı gün tüketime sunulması, hazırlanan dönerin pişirme esnasına kadar soğukta muhafaza edilmesi, dönerin ısısının kapatılarak servise kadar muhafaza edilmemesi, kesilme işlemi tamamlanır tamamlanmaz servis edilmesi, personel hijyenine dikkat edilmesi ve döner üretiminde HACCP sisteminin titizlikle uygulanması gerektiği sonucuna varıldı.

## Kaynaklar

- ACAR, M. S., ÇİFTÇİOĞLU, G. R. Kasaplık Hayvan Etleri ve Tavuk Etinden Yapılan Döner kebabların Mikrobiyolojik Kalitesi Üzerinde Bir Araştırma. İ. Ü. Vet. Fak. Derg. (Yayımda).
- EBERHARD, S. P. Aufgespießt-wie der döner über die deutschen kam. Rotbuch Verlag, Hamburg, 1996.
- JÖCKEL, J., STENGEL, G. "Döner Kebab" Untersuchung und Beurteilung einer türkischen Spezialität. Fleischwirtsch. 64, 527-540, 1984.
- AYAZ, M., OTHMAN, F. A., BAHARETH, T. O., AL-SOGAIR, A. M., SAWAYA, W. N. Microbiological Quality of Shawarma in Saudi Arabia. J. Food. Prod., 48 (9), 811- 814, 1985.
- ANONİM. T. S. Türk Standartları Döner Yapım Kuralları. TS 11658, Necatibey Cad. Ankara, 1995.
- SEEGER, H.,SCHOPPE,U.,GEMMER, H, VOLK, K. Döner- Kebab, Über die Zusammensetzung des Türkischen Fleischgerichtes. Fleischwirtsch. 66 (1), 29-31, 1986.
- STOLLE,A.,EISGRUBER,H., KERSCHHOFFER, D., KRAUBE, G. Döner Kebab, Untersuchungen zur Verkehrauffassung und Mikrobiologisch - Hygienischen Beschaffenheitin Raum München. Fleischwirtsch. 73 (8), 834-837, 1993.
- SYNOTT, M., MORSE, D. L., MAGUIRE, H., MAJİD, F., PLUMMER, M., LEICESTER, M., THRELFALL, E. J., COWDEN, J. An Outbreak of Salmonella mikawasima associated with Doner-Kebabs. Epidemiol. Infect. Dec., 111 (3), 473-481, 1993.
- EVANS, M. R., SALMON, R. L., NEHAUL, L., MABLY, S., WAFFORD, L., NOLAN-FARRELL, M. Z. An Outbreak of Salmonella typhimurium DT 170 associated with Kebab meat and yoghurt relish. Epidemiol. Infect. Jun., 122 (3) : 377-383, 1993.
- BARTHOLOMA, A., EROL, İ., HILDEBRANT, G., STENZEL, W. Döner Kebab- Eine Orientierende Marktanalyse. Fleischwirtsch. 77 (10), 913-915, 1997.
- MATOSSIAN, R., KINGCOTT, E. W. The Dona Kebab- a Possible Food Poisoning Hazard. Environ. Health. 86: 67-68, 1979.
- BRYAN, F. L., STANLEY, S. R., HENDERSON, W. C. Time- Temperature Conditions of Gyros. J. Food Prot. 43: 346-353, 1980.
- FLOWERS, R. S., D'AOUST, J. Y., ANDREWS, W. H., BAILEY, J. S. Salmonella, in: Vanderzant C. and Splittstoesser D. F. (Eds). Compendium of the Methods for the Microbiological Examination of Foods. 3<sup>rd</sup> ed. American Public Health Assoc. Washington, D. C. 451-473 1992.
- ICMSF Microorganisms in Foods. Their Significance and Enumeration. Univ. of Toronto Press, London, 1992.
- FLEMMING, R., STOJANOVIC, V., KIPPER, L. Gyros, Beschaffenheit, Zu sammensetzung, Hygienestatus, Lebensmittelrechtliche Beurteilung, Fleischwirtsch., 66 (1), 22-28, 1986.
- TODD, E. C. D., SZABO, R., SPIRING, F. Donairs (Gyros) - Potential Hazards and Control. Journal of Food Protec. 49 (5), 369-377, 1986.
- MURMANN, D., LENZ, F. C., MAYDELL, A. Gyros, Ein Erzeugnis aus Rohem und Zerkleinertem Schweinefleisch. Fleischwirtsch. . 65 (6) 685-690, 1985.
- BAŞEĞMEZ, Z. Bursa Piyasasında Satılan Et ve Bazı Et Ürünlerinin Kimyasal ve Mikrobiyolojik Kaliteleri Üzerinde Bir Araştırma. U. Ü. Sağlık Bil. Ens. Yüksek Lisans Tezi, Bursa, 1988.
- TEKİNŞEN, O. C., YURTYERİ, A., MUTLUER, B. Ankara'da Satılan Hazır Kıymaların Bakteriyojik Kalitesi. A. Ü. Vet. Fak. Der. 27, 1-2, 45-63, 1980.

20. SHOUP, J. C., OBLINGER, J. L. Microbiological Evaluation of Retail Ground Beef, Centralized and Traditional Preparation. *J. Milk. Food Tech.* 39, 179-184, 1976.
21. YOUSSEF, H., HEFNAY, Y., AHMAD, S. H. Bacteriological Evaluation of Raw Minced Meat in Assuit city. *Fleischwirtsch.* 64, 590-592, 1984.
22. GÖKALP, H. Y., YETİM, H., KARACAN, H. Some Saprophytic and Pathogenic Bacteria Levels of Ground Beef Sold in Erzurum, Turkey. In *Proceeding of 2<sup>nd</sup> World Congress. Foodborne Inf. And Intox.* 26-30 May, Berlin., 1986.
23. ÜNLÜTÜRK, A., TURANTAŞ, F. Gıda Mikrobiyolojisi, Mengi Tan Basımevi, İzmir, 1998.
24. ÖNER, E., EROL, İ. Soğuk olarak Tüketime Sunulan Bazı Hazır Ticari yiyeceklerin Mikrobiyolojik kalitelerinin Belirlenmesi *A. Ü. Vet. Fak. Derg. (Basım Aşamasında).*
25. KAYAHAN, M., WELZ, W. Zur Üblichkeit der Spezialität "Döner Kebab"-Erhebungen in Bremen. *Arc. für. Lebensmittel.*, 43, 121-148, 1992.
26. TEKİNŞEN, O. C., SARIGÖL, C. Elazığ'da Tüketime Sunulan Bazı öğütülmüş Baharatların Mikrobiyel Florası. *A. Ü. Vet. Fak. Derg.* 7 (1-2) 151-162, 1982.
27. YILDIRIM, Y. Et Endüstrisi, Kozan Ofset, Ankara, 1996.
28. KERSCHHOFER, D. Döner Kebab AUS DEM Müncher Handel- Erhebungen zur Untersuchungen zur Stofflichen und Mikrobiologisch -hygienischen Beschaffenheit, Doktorwürde der tierärztlichen Fakultät der Ludwig- Maximillians- Universität München. 1992.