

T.C.  
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



İSTANBUL İLİNDE TÜKETİME SUNULAN ÇİĞ VE PİŞMİŞ  
DÖNERLERDE MİKROBİYOLOJİK KALİTENİN ARAŞTIRILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Aylin KAYA

Gıda Güvenliği Ana Bilim Dalı

Gıda Güvenliği Programı

Nisan, 2018



T.C.  
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



İSTANBUL İLİNDE TÜKETİME SUNULAN ÇİĞ VE PIŞMIŞ  
DÖNERLERDE MİKROBİYOLOJİK KALİTENİN ARAŞTIRILMASI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Aylin KAYA

(Y1613.210003)

Gıda Güvenliği Ana Bilim Dalı

Gıda Güvenliği Programı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Haydar ÖZPINAR

Nisan, 2018





T.C.  
İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

**Yüksek Lisans Tez Onay Belgesi**

Enstitümüz Gıda Güvenliği Ana Bilim Dalı Gıda Güvenliği Tezli Yüksek Lisans Programı **Y1613.210003** numaralı öğrencisi **Aylin KAYA** 'nın "**İSTANBUL İLİNDE TÜKETİME SUNULAN ÇİĞ VE PİŞMİŞ DÖNERLERDE MİKROBİYOLOJİK KALİTENİN ARAŞTIRILMASI**" adlı tez çalışması Enstitümüz Yönetim Kurulunun 29/03/2018 tarih ve 2018/06 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından **ejrlipal** ile Tezli Yüksek Lisans tezi olarak  **kabul** edilmiştir.

**Öğretim Üyesi Adı Soyadı**

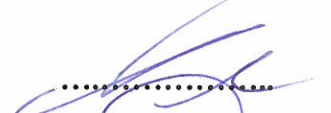
**İmzası**

**Tez Savunma Tarihi : 10/04/2018**

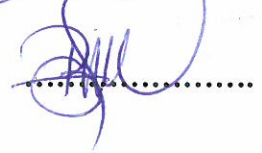
**1)Tez Danışmanı:** PROF. DR. HAYDAR ÖZPINAR

  
.....

**2) Jüri Üyesi :** DR. ÖĞR. ÜYESİ AYL A ÜNVER ALÇAY

  
.....

**3) Jüri Üyesi :** DR. ÖĞR. ÜYESİ BURCU ÇAKMAK

  
.....

Not: Öğrencinin Tez savunmasında **Başarılı** olması halinde bu form **imzalanacaktır**. Aksi halde geçersizdir.



## YEMİN METNİ

Yüksek Lisans tezi olarak sunduğum “İstanbul İlinde Tüketime Sunulan Çiğ Ve Pişmiş Dönerlerde Mikrobiyolojik Kalitenin Araştırılması” adlı çalışmanın, tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadarki bütün süreçlerde bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurulmaksızın yazıldığını ve yararlandığım eserlerin Bibliyografya’da gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve onurumla beyan ederim. (.../.../20..)

**Aylin KAYA**







*Aileme,*



## ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimim boyunca beni yönlendiren, eğitimimin her aşamasında bana yol gösteren, bilgi ve deneyimleri ile aydınlandığım tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Haydar ÖZPINAR 'a, tez çalışmam boyunca yardımlarını esirgemeyen, bilgi ve deneyimleri ile bana yol gösteren Sayın Yrd. Doç. Dr. Burcu Çakmak Sancar'a, çalışmalarımda her an yanımda olduğu için değerli arkadaşım Shila Vahabzadeh'e her adımında, beni maddi ve manevi destekleyen ve bugünlere gelmemi sağlayan Sevgili Aileme teşekkürlerimi sunarım.

**Nisan, 2018**

**Aylin KAYA**



## İÇİNDEKİLER

### Sayfa

ÖNSÖZ.....	ix
İÇİNDEKİLER .....	xi
KISALTMALAR .....	xiii
ŞEKİL LİSTESİ.....	xv
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xvii
ÖZET.....	xix
ABSTRACT .....	xxi
<b>1 GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
<b>2 LİTERATÜR TARAMASI.....</b>	<b>3</b>
2.1 Dönerin Tarihsel Gelişimi .....	3
2.2 Dönerin Özellikleri ve Yapımı .....	4
2.3 Türk Gıda Kodeksine Göre Dönerde Bulunması Zorunlu Özellikler .....	8
2.4 Yurtdışındaki Dönerlerin Özellikleri.....	9
2.5 Kırmızı Et ve Tavuk Eti Dönerlerinin Mikrobiyolojik Özellikleri .....	9
2.6 Türk Gıda Kodeksine Göre Dönerde Mikrobiyolojik Kriterler .....	11
2.7 Eschericia coli O157:H7, Koagülaz pozitif stafilocok, L.monocytogenes ve Salmonella spp. Özellikleri .....	12
2.7.1 E. coli O157:H7 Genel Özellikleri.....	12
2.7.2 Koagülaz pozitif stafilocok'un Genel Özellikleri .....	12
2.7.3 L.monocytogenes Genel Özellikleri .....	14
2.7.4 Salmonella spp.'nin Genel Özellikleri .....	15
<b>3 MATERYAL VE METOT.....</b>	<b>17</b>
3.1 Materyal.....	17
3.1.1 Döner Numuneleri.....	17
3.1.2 Kullanılan Alet-Ekipman ve Cihazlar .....	17
3.1.3 Besiyerleri ve Kimyasal Malzemeler .....	18
3.2 Metot.....	29
3.2.1 E. coli O157:H7 Analizi.....	29
3.2.1.1 E. coli O157:H7 için Numune Hazırlama .....	29
3.2.1.2 E. coli O157:H7 'nin Ön Zenginleştirilmesi .....	30
3.2.1.3 E. coli O157:H7 'nin İmmünomanyetik Seperasyonu .....	30
3.2.1.4 E. coli O157:H7 'nin Selektif Besiyerine Ekim.....	30
3.2.1.5 E. coli O157:H7 'nin İdentifikasyonu .....	31
3.2.2 Salmonella spp Analizi .....	32
3.2.2.1 Salmonella spp için Numune Hazırlama.....	32
3.2.2.2 Salmonella spp. 'nin Ön Zenginleştirilmesi .....	33
3.2.2.3 Salmonella spp. 'nin Selektif Zenginleştirme .....	33
3.2.2.4 Salmonella spp. 'nin Selektif Besiyerine Ekim.....	33
3.2.2.5 Salmonella spp 'nin İdentifikasyonu.....	33
3.2.3 Listeria monocytogenes Analizi.....	35
3.2.3.1 Listeria monocytogenes için Numune Hazırlama .....	35

3.2.3.2	Listeria monocytogenes'in Ön Zenginleştirmesi .....	35
3.2.3.3	Listeria monocytogenes'in Selektif Zenginleştirme.....	35
3.2.3.4	Listeria monocytogenes'in Selektif Besiyerine Ekim .....	35
3.2.3.5	Listeria monocytogenes'in İzolasyonu.....	36
3.2.3.6	Listeria monocytogenes İdentifikasyonu .....	37
3.2.4	Koagülaz pozitif stafilokok Analizi .....	38
3.2.4.1	Koagülaz pozitif stafilokok için Numune Hazırlama.....	38
3.2.4.2	Koagülaz pozitif stafilokok için Ön Zenginleştirme .....	38
3.2.4.3	Koagülaz pozitif stafilokokiçin Selektif Besiyerine Ekim.....	38
3.2.4.4	Koagülaz pozitif stafilokokİdentifikasyonu .....	38
<b>4</b>	<b>BULGULAR.....</b>	<b>41</b>
4.1	E. coli O157:H7Analizi Sonuçları.....	41
4.2	Salmonella spp Analizi Sonuçları.....	41
4.3	Listeria monocytogenes Analizi Sonuçları.....	43
4.4	Koagülaz pozitif stafilokok Analizi Sonuçları .....	43
<b>5</b>	<b>TARTIşMA VE SONUÇ .....</b>	<b>45</b>
	<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>53</b>
	<b>ÖZGEÇMİş.....</b>	<b>57</b>

## KISALTMALAR

<b>%</b>	: Yüzde
<b>G</b>	: Gram
<b>mL</b>	: Mililitre
<b>uL</b>	: Mikrolitre
<b>oC</b>	: Santigrat
<b>mTSB+N</b>	: Novobiyosinle Modifiye Edilmiş Tripton Soya Broth
<b>BPW</b>	: Buffered Peptone Water
<b>CT-SMAC</b>	: Sefiksim Tellürit Sorbitol MacConkey
<b>TGK</b>	:Türk Gıda Kodeksi
<b>WHO</b>	: World Health Organization (Dünya Sağlık Örgütü)
<b>MRD</b>	: Maximum Recovery Diluent
<b>RVS Broth</b>	: Rappaport Vassiliadis Soy Broth
<b>MKTTn</b>	: Muller-Kauffmann Tetrathionate –Novobiyosin Broth
<b>XLD Agar</b>	: Xylose Lysine Deoxycholate Agar
<b>ISO</b>	: International Organization for Standardization (Uluslararası Standartlar Örgütü)
<b>FDA</b>	: Food Drug Administration (Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi)





## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa

Şekil 3.1: Microgen Listeria ID Test .....	27
Şekil 3.2: Microgen GnA Panel.....	28
Şekil 3.3: Microgen Staph Test .....	28
Şekil 3.4: Örnek Tartım Aşaması .....	29
Şekil 3.5: E. coli O157:H7 CT-SMAC Besiyeri (Captivate Örnekleri) .....	31
Şekil 3.6: Saflaştırılmış Koloniler .....	31
Şekil 3.7: E.coli O157 LATEX Testi .....	32
Şekil 3.8: E.coli O157 MICROGEN GNA ID Test .....	32
Şekil 3.9: Şüpheli <i>Salmonella</i> spp. Kolonileri.....	33
Şekil 3.10:Şüpheli <i>Salmonella</i> spp. Kolonileri Aglütinasyon Testi .....	34
Şekil 3.11: GnA-ID Panel Örnek Sonucu.....	35
Şekil 3.12: İnkübasyon sonrası Palcam Agar ve LCA Agar Besiyerleri.....	36
Şekil 3.13: Seçici Besiyerlerinden Nutrient Agar'a geçiş .....	37
Şekil 3.14: Microgen Listeria Test .....	37
Şekil 3.15: Microgen Listeria Test Uygulaması .....	37
Şekil 3.16: İnkübasyondan sonra Besiyeri.....	38
Şekil 3.17: Microgen Staph Test .....	39
Şekil 3.18: Şüpheli Koagülaz pozitif stafilokok .....	39
Şekil 4.1: <i>Salmonella</i> spp.kolonileri.....	42



## ÇİZELGE LİSTESİ

### Sayfa

Çizelge 2.1: Dönere Ait Fiziksel-Duyusal Özellikler .....	4
Çizelge 2.2: Dönerin Kimyasal Özellikleri .....	4
Çizelge 2.3: Dönere Ait Mikrobiyolojik Değerler .....	5
Çizelge 2.4: Et ve Et Ürünlerinde Mikrobiyolojik Kriterler (TGK, 2011).....	11
Çizelge 2.5: Patojen Mikroorganizmaların Limitleri (TGK, 2011).....	11
Çizelge 3.1: Buffered Peptone Water Bileşimi.....	19
Çizelge 3.2: Müller-Kauffmann Tetrathionate-Novobiocin Broth Bileşimi.....	19
Çizelge 3.3: Rappaport Vassiliadis Soya Broth Bileşimi .....	20
Çizelge 3.4: Xylose Lysine Desoksikolat (XLD) Agar Bileşimi .....	20
Çizelge 3.5: Salmonella ABC Agar Bileşimi .....	21
Çizelge 3.6: Fraser Broth Bileşimi .....	22
Çizelge 3.7: Fraser Supplement Bileşimi .....	22
Çizelge 3.8: Palcam Agar Bileşimi.....	23
Çizelge 3.9: P.A.C. Selective Supplement Bileşimi.....	23
Çizelge 3.10: Listeria Chromogenic Agar Bileşimi .....	24
Çizelge 3.11: Polymyxin & Ceftazidime Selective Supplement Bileşimi .....	24
Çizelge 3.12: Listeria Selective Diagnostic Supplement Bileşimi .....	24
Çizelge 3.13: Baird-Parker Medium Base Bileşimi .....	25
Çizelge 3.14: Rabbit Plasma Fibrinogen Supplement Bileşimi .....	25
Çizelge 3.15: Maximum Recovery Diluent Bileşimi .....	25
Çizelge 3.16: mTSB Broth with Novobiocin Bileşimi.....	26
Çizelge 3.17: Sorbitol-MacConkey AGAR (SMAC) Bileşimi .....	26
Çizelge 3.18: Cefixime Tellurite Supplement Bileşimi.....	27
Çizelge 3.19: Yıkama Tamponu Bileşimi .....	27
Çizelge 4.1: <i>Salmonella</i> spp. tespit edilen numune adetleri ve yüzdeleri .....	42
Çizelge 4.2: <i>Salmonella</i> spp. tespit edilen numune çeşitleri, adetleri ve yüzdeleri...	42
Çizelge 4.3: Koagülaz pozitif stafilokok tespit edilen numune çeşitleri, adetleri ve yüzdeleri .....	44
Çizelge 4.4: Koagülaz pozitif stafilokok analizi sonuçları .....	44
Çizelge 5.1: Mikroorganizma Tespit Edilen ve Edilmeyen Et-Tavuk Döner Adetleri ve Yüzdeleri .....	45



## İSTANBUL İLİNDE TÜKETİME SUNULAN ÇİĞ VE PİŞMİŞ DÖNERLERDE MİKROBİYOLOJİK KALİTENİN ARAŞTIRILMASI

### ÖZET

Gıda kaynaklı enfeksiyon ve intoksikasyonlarında et ve et ürünleri, önemli bir yer tutmaktadır. Et ve et ürünlerinde gelişebilen mikroorganizmaların bir kısmı, doğrudan insan sağlığını etkilemeden farklı şekillerde bozulmalara neden olurken; diğer bir kısmı ise et ve ürünlerinde herhangi bir bozulma oluşturmaksızın insanlarda enfeksiyon ve intoksikasyona neden olmaktadır. Kırmızı ve kanatlı etleri günümüzde çok değişik şekillerde işlenerek çeşitli et ürünleri elde edilebilmektedir. Son yıllarda hızlı kentleşme, yemek için harcanan zamanın kısalması, toplumun ekonomik durumunun iyileşmesi gibi etkenler “fast-food” olarak adlandırılan hazır-hızlı yemek sektörünün gelişmesine ve önem kazanmasına neden olmuştur. Hazır-hızlı yemek sektörünün gelişmesi kırmızı ve kanatlı etlerinden yapılan yiyeceklerin tüketiminin artmasına neden olmaktadır. Fast-food yiyeceklerinin başında kırmızı ve kanatlı etlerinden yapılan dönerler gelmektedir. Dönerin üretim teknolojisi dikkate alındığında ise, üretimin başlangıcından tüketime ulaşıncaya kadar geçen süreç içerisinde bir çok bakteri kontaminasyonu oluşabileceği gibi patojen bakterilerinde bulaşması mümkün olabilmektedir. Genel olarak et ve et ürünlerinde *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* O157:H7 ve *Salmonella* türleri yönünden et ve et ürünleri, potansiyel risk kaynağı olarak kabul edilmektedirler.

Bu araştırma, İstanbul’da tüketime sunulan kırmızı et ve tavuk eti dönerlerinin üretimi ve tüketimi sürecinde bazı *Salmonella*, *E.coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes* ve *Koagülaz pozitif stafilokok* varlığının belirlenmesi, veri tabanının oluşturulması ve halk sağlığı açısından öneminin vurgulanması açısından yapılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Hazır-hızlı yemek, Döner, Koagülaz pozitif stafilokok , *Salmonella* spp, *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes*



## INVESTIGATION OF MICROBIOLOGICAL QUALITY OF RAW AND COOKED “DONER KEBAB” CONSUMED IN ISTANBUL

### ABSTRACT

Meat and meat products play an important role in foodborne infections and poisonings. Some of the microorganisms that can develop in meat and meat products cause deterioration in different forms without directly affecting human health, others cause infection and poisoning in humans without causing any deterioration of meat and its products. Today, red meat and poultry meat can be processed in many different ways for use in various meat products. Rapid urbanization in recent years, shortening the time spent on food and improving the economic situation of the community has led to the development and importance of the fast food sector, called "fast food". The development of the ready-to-eat food industry has led to increased consumption of red and poultry food. Fast food foods have meat doner and chicken doner at the head. Taking into account the production technology, many bacteria may be contaminated during the time it takes to reach the consumption at the beginning of the production as well as contamination in pathogenic bacteria. Generally, meat and meat products in terms of *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* O157:H7 and *Salmonella species* can be considered as a potential risk source.

This study investigated the effects of red meat and chicken meat doner during production and consumption determination of the presence of some *Salmonella*, *E. coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes* and *Coagulase positive Staphylococcus*, establishment of the database and emphasis on the importance of public health.

**Keywords:** *Fast-Food, Doner, Coagulase positive staphylococcus, Salmonella spp, Escherichia coli O157:H7, Listeria monocytogenes.*





## 1 GİRİŞ

Bugünün şartlarında insanlar, teknolojinin ilerlemesi, yoğun iş temposu, kadınların iş yaşamında yer alması vb. gibi ekonomik ve kültürel sebepler sonucunda beslenmeye yeteri kadar zaman ayıramamakta ve bu yüzden beslenme alışkanlıkları farklılaşmaktadır. İkinci dünya savaşından sonra bugüne kadar fast-food ciddi anlamda önem kazanarak toplumun beslenme gereksinimlerini gidermede sektörel olarak dikkatleri üzerine çekmiştir (Mattsson ve Helmersson, 2007).

Teknolojinin ilerlemesi ile hazır gıdalara yönelim artmakta ve genç nüfus tarafından fast-food ürünlerinden hamburger, kola, pizza ve döner gibi ürünler sevilerek tüketilmektedir (Erdem,2008).

Kırmızı etin önemi, yeterli ve dengeli beslenme açısından büyüktür. Et, yüksek protein ve vücut için gerekli olan aminoasitleri içerir. Bunun dışında mineral maddeler ve B vitaminleri açısından zengin olduğu için beslenmede büyük önem taşır (Lawrie,1974). Döner, dünyada fast-food endüstrisinin parçası haline gelerek birçok ülkede tüketilmektedir.

Dönerin risklerinin ortaya çıkarılması bilimsel olarak gereklidir, ülkemize has ve dünya genelinde ün kazanmıştır. Hammaddenin et oluşundan dolayı etin mikrobiyolojik açıdan tüketim sürecine kadar geçirdiği tüm aşamaların önemle araştırılması gerekmektedir.

Bu araştırma, İstanbul ilinde tüketime sunulan çiğ ve pişmiş dönerlerin *Salmonella* spp, *E.coli* O157, *Listeria monocytogenes* ve Koagülaz pozitif stafilokok gibi gıda kaynaklı hastalık yapıcı patojen mikroorganizmaların varlığının belirlenerek dönerin mikrobiyolojik açıdan kalitesinin değerlendirilmesi açısından yapılmıştır.

Çiğ et ve tavuk döner numuneleri *Salmonella*, *E.coli* O157 ve Koagülaz pozitif stafilokok yönünden, pişmiş et ve tavuk döner numuneleri *Salmonella*, *L.monocytogenes* ve Koagülaz pozitif stafilokok yönünden incelenmiştir.

Araştırmanın sonuçları, TGK Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği içerisinde belirtilen kriterlere göre değerlendirilmiştir.



## 2 LİTERATÜR TARAMASI

### 2.1 Dönerin Tarihsel Gelişimi

Döner, dünya çapında farklı isimler alarak “donair, chawarma vb.” öncelikle Avrupa ve Arap ülkelerinde ve bunlar dışında ki birçok ülkenin sevilerek tüketildiği gıdalar arasındadır (Ayaz ve ark., 1985; Kayışoğlu, 1996). Döner üretiminde her ülke kendine has baharat kullanmakta bunun haricinde ülkenin hammadde seçimi ülkeden ülkeye değişiklik göstermektedir. Almanlar dana ve sığır etini, Yunanlar daha çok dönerlerini domuz etinden hazırlamayı tercih etmektedirler ve Yunanlar dönerlerine “gyros” adını vermektedirler (Küpeli, 1996; Jöckel ve Stengel, 1984; Stolle ve ark., 1993).

Döner olacak etin temelinde, hammaddesini kırmızı etler ve tavuk etleri oluşturmaktadır. Döner, vücut için gerekli başta protein, yağ ve aminoasiti, kolay sindirilebilirliği ve mineral maddelerce zengin oluşu, bunun haricinde en önemli etken olarak yüksek enerji barındırması açısından oldukça önemlidir (Yıldırım, 1996; Baysal, 2002).

Hayvansal et veya tavuk etlerinden hazırlanan dönerler kıyma şekline veya yaprak şekline getirilerek içerisine katkı maddesi ilavesiyle 12 saate kadar marine edilip, ardından şişlere dizilerek arasına iç yağ ilave edilip, dik konumda ocaklarda pişirilip servis edilen bir et yemeğidir (TSE, 2003; Acar, 1996; Küpeli, 1996; Todd ve ark., 1986). Fast-food sektöründe ciddi anlamda büyük önem taşımaktadır.

İlk olarak İskender Bey tarafından Bursa’da kuzu çevirme mantığından feyz alınarak kuzu ve dana etlerinin şişlere takılarak ateşte pişirilmesi ile takribi 150 sene kadar önce ortaya çıkmıştır (Acar, 1996). Dönerin Kastamonu’da ortaya çıkıp başka bölgelere yayıldığı da söylenmektedir (Yaman, 1993).

Kırmızı etler ve kanatlı etleri yemeklerin olmasa olmazı temel maddesi dışında garnitür olarakta kullanılmakta bunlar dışında farklı işlemler görerek salam, sucuk vb. gibi değişik ürünler de üretilebilmektedir. Fast-food sektöründe

etlerle birçok ürün üretilmekte hamburger, köfte ve döner ürünleri çoğunlukla tüketilmektedir (Jöckel ve Stengel, 1984).

## 2.2 Dönerin Özellikleri ve Yapımı

Dönerin genel olarak özellikleri 3 grupta incelenmektedir. TSE 'ye göre dönerin sahip olması gereken özellikleri Çizelge 2.1'de gösterilmektedir.

**Çizelge 2.1: Dönere Ait Fiziksel-Duyusal Özellikler**

Özellikler	
<b>Şekil</b>	TSE 1995'te şekillerle uygun olmalı gövdede iç boşluk bulunmamalıdır.
<b>Görünüş</b>	Yüzeyi traşlanmış ve/veya düzgün görümlü olmalıdır. Rengi, et türlerinin terbiye edildikten sonraki ve kendine has renkte olmalıdır.
<b>Tat ve Koku</b>	Kendine has kokuda olmalı, yabancı koku bulunmamalıdır.
<b>Yabancı Madde</b>	Gözle görülebilir yabancı madde bulunmamalıdır.

Dönerin kimyasal özellikleri de büyük önem taşımaktadır. Aşağıdaki Çizelge 2.2 'de kimyasal özellikleri verilmiştir (TSE, 2003).

**Çizelge 2.2: Dönerin Kimyasal Özellikleri**

Özellikler	Sınırlar
<b>Ph</b>	5.2-6.3
<b>Tuz % (m/m), en çok</b>	2.0
<b>Toplam Protein % (m/m), en az</b>	12
<b>Bağ doku % (m/m), en çok</b>	15
<b>Amonyak (mg/100 g), en çok</b>	30
<b>Peroksit sayısı, en çok mmol O<sub>2</sub>/kg*</b>	1.5
<b>Arsenik kütlece, en çok ,mg/kg</b>	0.1
<b>Kurşun kütlece, en çok ,mg/kg</b>	0.1

\*Sadece dondurulmuşlarda

TGK de belirtilen dönerin mikrobiyolojik özellikleri, "Taze Et, Hazırlanmış Et ve Hazırlanmış Et Karışımları Tebliği'nde belirtilen mikrobiyolojik değerlere

benzerlik göstermektedir. Çizelge 2.3'te dönere ait mikrobiyolojik değerler gösterilmektedir (TSE, 2003).

**Çizelge 2.3:** Dönere Ait Mikrobiyolojik Değerler

Mikroorganizma	N	C	m	M
<i>Escherichia coli</i>	5	2	1x10 <sup>2</sup> kob/g	1x10 <sup>2</sup> kob/g
<i>Escherichia coli</i> O157:H7	5	0	Bulunmamalıdır.	
<i>Staphylococcus aureus</i>	5	2	5x10 <sup>2</sup> kob/g	5x10 <sup>2</sup> kob/g
<i>Salmonella</i>	5	0	Bulunmamalıdır.	

n: Deney numunesi sayısı

c: m ile M arasındaki sayıda mikroorganizma ihtiva eden kabul edilebilir en fazla deney numunesi sayısı

m: (n-c) deney numunesinin 1 g'ında bulunabilecek kabul edilebilir en fazla mikroorganizma sayısı

M :c sayıdaki deney numunesinin 1 g'ında bulunabilecek kabul edilebilir en fazla mikroorganizma sayısı

Dönerlik etlerin üretiminde seçilen etin mikrobiyolojik florasında var olan mikroorganizmalar dönerin mikrobiyolojik özelliklerini büyük ölçüde ilgilendirir (Acar, 1996).

TGK “ Çiğ Kırmızı Et ve Hazırlanmış Kırmızı Et Karışımları Tebliği ”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 (TGK, 2006) .Ayrıca döner piyasada sunum şekillerine göre de;

**Yaprak döner:** Yalnızca yaprak haline getirilmiş etlerin kullanıldığı döner

**Kıyma döner:** Üretimi için %90 oranında kıymanın ve en aşağı %10 oranında yaprak etin kullanıldığı döner

**Karışık döner:** Üretimi için %60 oranında yaprak şekline getirilmiş et, en çok %40 oranında kıyma kullanılan döner

Döner olacak etin üretimi, istenilen şekilde etlerin kesilmesinin ardından tuz, yoğurt, baharat vb yardımcı ürünlerin ilave edilerek marine edilmesi belli bir süre dinlendirilmesi ve ardından dikey şişlere dizilerek pişmeye hazır duruma getirilmesi şeklindedir. Sonrasında çiğ olan döner ısıtıcı alet önünde (gaz, odun kömürü ile çalışan veya elektrikli aletler) yavaş bir şekilde dönerek pişmesi sağlanmakta ve ince ince kesilerek servise sunulmaktadır (Arslan A, 2013 ; Öztan A, 2005).

Son dönemde tavuk dönere yönelim daha fazla artmış bu yüzden tavuk döner en çok satılan ve çok tercih edilen ürünlerin arasında yer almıştır ve tüketimi çok yaygın olan tavuk ve hindi etlerinden üretilen dönerlerin protein ve esansiyel aminoasitler açısından kırmızı etten zengin olduğu bilinmektedir (Özen N , 1989).

Ankara ilinde gerçekleştirilen bir çalışmada 5 farklı restauranttan 400 kişilik bir gruba 187'si erkek ve 213 'ü kadın olmak üzere yapılan anketin sonucunda, tüketicilerin ilk tercihi olan et döneri ardından tavuk döner ve köftenin takip ettiği görülmüştür (Özçelik AÖ, 1998).

Tavuk döner yapımı için kullanılacak etlerin kıyma hamurları kırmızı etten üretilen dönerin kıyma hamuruna oranla daha yumuşaktır. Yumuşak olan hamurun kıvamını arttırmak için TSE'ye göre soya unu, nişasta vb. kıvam arttırıcılar ilave edilmektedir.

Tavuk dönerin yapımında iri olarak seçilen tavuklar parçalarına derisiyle birlikte ayrılır. Ardından tüylerinden ve kemik parçalarından temizlenip, yaprak şekline getirilir. Tavuk derisi örtü yağı olarak dönerin üretiminde kullanılabilir (Jöckel ve Stengel, 1984).

Pişmiş dönerin mikrobiyolojik olarak güvenli olmasının neden uygun sıcaklıklarda dönerin yeterli zamanda pişirilmesi ve piştiğinde çiğ dönerde bulunan patojenlerin inhibe olduğundandır (Acar MS, 1996). Dönerin pişirme süresinin kısa olması talep yoğunluğu bulunan saatlerde, iç kısmının yeterli pişmeden servis edilmesine sebep olmaktadır. Döner şişinin kalınlığına bağlı , iç kısımlarındaki döner matriksinin sıcaklığı mikroorganizmaların çoğalması için

uygun ortam oluşturmaktadır (Cebirbay MA, 2007 ; Stolle A ve ark.,1993). Çiğ dönerde bulunan,patojenlerin inaktive olması için gereken pişirme vakti, ısı işleminin mikroorganizmaların sayısı ile alakalı olduğundan yetersiz gelmektedir.Bunun dışında, rekontaminasyon pişirme ve tüketim aşamasındada mümkün olabilir.Hazır dönerlerin çoğu zaman mikrobiyolojik açıdan kalitesi değerlendirildiğinde iyi olmadığı ve patojen mikroorganizmaları bulundurduğu görülmektedir (Küpeli Gençer V ve ark, 2004; Bostan K ve ark, 2011).

Dönerin proses aşamaları, etin seçimi, marinesi, şişe dizilip traşlanmasının ardından pişirilerek sunuma hazır hale gelmesi aşamalarını kapsamaktadır (TSE, 2003). Döner üretiminde kullanılacak etler kesim metoduna uygun ve hijyenik olarak üretilmelidir. Eğer döner kırmızı etten üretilecekse dana, sığır, kuzu but veya sırt bölgesinin etleri kullanılarak, tavuk veya hindi etinden hazırlanacaksa göğüs bölgelerindeki etler tercih edilmektedir (TSE, 2003). Kıyma haline getirilmiş dönerler için etler, 0-1 numaralı aynalar kullanılarak kıyma makinesinden çekilmelidir. Yaprak şekline getirilmiş döner için ise etler, 3-8 mm'lik kalınlıklarda parçalara ayrılmaktadır (TSE, 2003; TSE, 1995).

Marinasyonda amaç, etlerin daha yumuşak ve lezzetli hale gelmesidir. Kırmızı et ve tavuk etleri baharat ve lezzet arttırıcıların ilaveleriyle 12 saat kadar bekletilerek etlerin dinlenmesi, marinasyonu sağlanmaktadır.

Kırmızıbiber, karabiber, kimyon , yenibahar, kekik ve tuz dönerin marinasyonunda kullanılan baharatlardandır (TSE, 1995). Bunlar haricinde, ‘yumurta, salça, sarımsak, sirke, soğan suyu’ da marine için kullanılabilir (TSE, 1995; Jöckel ve Stengel, 1984; Krüger ve ark 1993; Acar 1996; Üzümcüoğlu 2001).

Dönerin üretimi kadar yeterli oranda pişmesi de çok önemlidir, büyük ağırlıklarda hazırlanan dönerlerin pişirme esnasında iç kısımları yeteri kadar pişmediği takdirde mikroorganizmalar inaktive olmaz ve bu durum gıda zehirlenmelerine yol açabilir (Acar,1996; Küpeli, 1996; Ayaz ve ark., 1985; Jöckel ve Stengel, 1984).

### 2.3 Türk Gıda Kodeksine Göre Dönerde Bulunması Zorunlu Özellikler

TGK , “*Et ve Et Ürünleri Tebliği*”ne göre et dönerinin aşağıda bulunan şartlara uygun üretilmesi gerekmektedir:

- 1) Dönerin içerdiği yağ oranı kütlege en çok %25, tuz oranı kütlege en çok %2 olmalıdır.
- 2) Döner üretiminde hayvansal kaynaklı olmayan proteinler, nişasta ve nişasta içeren maddeler ile soya ve soya ürünleri kullanılamaz. Ancak baharat kaynaklı nişasta ve bitkisel protein miktarının toplamda %1'i aşmaması gerekmektedir.
- 3) Dönerin raf ömrü pişirilme süresi dahil en fazla 24 saattir. Dondurulmuş dönerin raf ömrü en fazla 6 aydır.

Çiğ kanatlı eti, hindi kıyma ve hazırlanmış kanatlı eti karışımlarına ait özel ürün özellikleri aşağıdaki gibidir:

- 1) Bu Tebliğ kapsamında yer alan çiğ kanatlı eti, hindi kıyma ve hazırlanmış kanatlı eti karışımlarının üretiminde kemik, kıkırdak ve sakatat katılamaz. Sakatat sadece sakatat olarak piyasaya arz edilir.
- 2) Bu Tebliğ kapsamında yer alan hazırlanmış kanatlı eti karışımlarının üretiminde farklı türlere ait kanatlı etleri birbirine karıştırılabilir.
- 3) Hazırlanmış kanatlı eti karışımlarında yağ miktarı kütlege en çok %15 ve bağ doku miktarı kütlege en çok %10 olur.

Kanatlı eti dönerinin aşağıda yer alan şartlara uygun olması gerekmektedir:

- 1) Kanatlı eti dönerinin içerdiği yağ oranı kütlege en çok %15, tuz oranı kütlege en çok %2 olmalıdır.
- 2) Kanatlı eti dönerinin üretiminde hayvansal kaynaklı olmayan proteinler, nişasta ve nişasta içeren maddeler ile soya ve soya ürünleri kullanılamaz. Ancak baharat kaynaklı nişasta ve bitkisel protein miktarının toplamda %1'i aşmaması gerekmektedir.
- 3) Kanatlı eti dönerinin raf ömrü pişirilme süresi dahil en fazla 24 saattir. Dondurulmuş kanatlı eti dönerinin raf ömrü en fazla 6 aydır (TGK ,2012 / 74).



## 2.4 Yurtdışındaki Dönerlerin Özellikleri

Dönerin içeriğinde %40 yaprak döner, %60 kıyma döner olmalı dana ve kuzu eti kullanılmalıdır. E621 numaralı Almanya'da Geschmacksverstärker olarak deklare edilen *Monosodium l-glutamate* lezzet arttırıcı olarak kullanılabilir.

Türkiye'de yasaklanmış olan bazı katkı maddeleri Almanya'da kullanılabiliyordu. Türkiye'de hâlâ döner fabrikası yokken Almanya'da dönerin yayılması ile birlikte modern üretim çağı başladı. Et sıyırma, vakumlu karıştırma, kıyma makinaları sisteme girdi. Dağıtım mesafelerinin uzaklığı dikkate alınarak soğuk zincir üretime dahil edildi. Baharat, tuz, koruyucu maddeler (lezzet arttırıcılar, etin dökülmesini ve bozulmayı önleyenler) gibi kimyasallar standart hale getirilip her üretimde kullanılma zorunluluğu getirildi. Üretimler her gün Alman veterinerlerinin kontrolü altına girdi (Söyler İ, 2014).

## 2.5 Kırmızı Et ve Tavuk Eti Dönerlerinin Mikrobiyolojik Özellikleri

Dönerin üretim işlemi aşamaları dikkate alındığında, uygun şartlar altında üretilip tüketime sunulmadığında mikrobiyal üremeler oluşarak halk sağlığını tehdit etmektedir. Dönerin mikroflorası, kırmızı etlerin sahip olduğu mikrofloradan oluştuğu için benzerlik göstermektedir. Bu yüzden düşük mikrofloraya sahip, kesimi ve muhafazası uygun şartlarda yapılan etlerin kullanılması gerekmektedir (Jöckel ve Stengel 1984). Taze etlerde genellikle 20 farklı bakteri ve türü, 10 çeşit mantar, küf ve benzeri mikroorganizmaların varlığı bilinmektedir. Taze etlerde ihtiva eden en önemli bozulma faktörü bakteriler, "Gram (-) aerobik ve psikrotrofik *Pseudomonas*, *Moraxella*, *Acinetobacter*, *Aeromonas* ve fakültatif anaerobik *Alteromonasputrafaciens*" dir. Ancak "Gram (+) *Lactobacillus* spp. ve *Brochotrixthermosphacta*" taze etlerde yüksek oranda ihtiva etmektedir. Et ve ürünlerinin tüketimi neticesinde insanlarda gıda enfeksiyonları ve buna bağlı zehirlenmelere sebep olan patojen mikroorganizmalardan en önemlilerinden bazıları *Salmonella* türleri, *Staphylococcus aureus* ve *Clostridium perfringens*'dir. Halk sağlığı açısından değerlendirildiğinde ise önemli olup patojen özellikler gösteren *Salmonella enteritidis*, *L. monocytogenes* gibi bakteriler kıymalarda ve taze etlerde bulunabilmektedir (Karapınar ve Gönül, 1998). Dönerin hazırlanış aşamasında

kullanılan baharatlar önemli bulaşma kaynağı olabilmektedir. Çünkü baharatlar, toprağın yapısında ihtiva eden mikroorganizmaları barındırırlar.

Kayışoğlu ve ark. (2003) yaptıkları çalışmada, Tekirdağ ilinde tüketime sunulan dönerler üzerinde sayım analizi yaparak toplam aerobik mezofilik bakteri, psikrotrofik bakteri, maya-küf, koliform, *Salmonella* ve *C. perfringens* varlığını kontrol etmişlerdir. Pişmiş ve çiğ dönerlerde sayımı yapılan toplam aerobik mezofilik bakteri, psikrotrofik bakteri, koliform ve maya-küf değerleri 5.68-4.92 log kob/g, 5.14-3.48 log kob/g, 4.79- 2.88 log kob/g ve 4.96-3.55 log kob/g şeklinde bulunmuştur. Yapılan bu çalışmada tavuk dönerlerde toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı et dönerlere kıyasla daha yüksek oranda çıkmıştır. *Salmonella* , pişmiş tavuk dönerlerin % 80'inde çiğ dönerlerin hepsinde et dönerlerin % 40'ında saptanmıştır. Bunun dışında çiğ dönerlerin % 80'inde *C. perfringens* ihtiva ettiği gözlemlenmiştir.

Vazgeçer ve ark, (2004) yaptıkları çalışmada, tavuk dönerlerin kimyasal ve mikrobiyolojik kalitesini incelemişler ve 72 adet tavuk döner numunesinde toplam aerobik mezofilik bakteri, *E.coli*, koliform, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, sülfid indirgeyen *Clostridia* ve *Salmonella* varlığını araştırmışlardır. Toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı  $1 \times 10^2$  -  $6.4 \times 10^5$  kob/g arasında değişkenlik göstermiştir.

Acar , (1996) yaptığı bir çalışmada, dönerlerde koliform, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Lactobacillus* ve *Salmonella* spp varlığını araştırmış, çiğ döner numunelerinde tespit edilen mikroorganizma sayılarındaki değişimin pişirmeye bağlı olarak azaldığını belirtmiştir.

Murmann ve ark, (1985) domuz eti dönerlerinin 2.00-5.64 log 10 kob/g sınırları arasında *Enterobacteriaceae* familyasına ait bakteri ihtiva ettiğini ortaya koymuşlardır.

Flemmig ve ark, (1986) yaptıkları çalışmada, domuz eti dönerlerinde *Enterobacteriaceae* familyasına ait bakteri sayısının  $10^1$  -  $10^5$  kob/g değerleri arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Jöckel ve Stengel , (1984) çalışmalarında, dönerlerde *Enterobacteriaceae* familyasına ait bakteri sayısının 2.3-8.2 log 10 kob/g değerleri arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

## 2.6 Türk Gıda Kodeksine Göre Dönerde Mikrobiyolojik Kriterler

Halk sağlığını doğrudan etkileyen mikroorganizmalar için TGK’de ‘‘Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği’’nde patojen mikroorganizmalar için limitler belirlenmiştir. Et ve ürünleri için belirlenen limitler Çizelge 2.4.’de, Patojen Mikroorganizmalar için belirlenen limitler Çizelge 2.5.’te gösterilmiştir.

**Çizelge 2.4:** Et ve Et Ürünlerinde Mikrobiyolojik Kriterler (TGK, 2011)

Gıda	Mikroorganizmalar / Toksinler/ Metabolitler	Numune Alma Planı		Limitler		Referans Metot
		n	c	m	M	
Et ve et ürünleri		n	c	m	M	
Çiğ et ve et karışımları	<i>Salmonella</i>	5	0	0/25 g-mL		EN/ISO 6579
	<i>E. coli</i> O157:H7	5	0	0/25 g-mL		ISO 16654
Çiğ kanatlı eti ve hazırlanmış kanatlı eti karışımları	<i>Salmonella</i>	5	0	0/25 g-mL		EN/ISO 6579
	<i>Salmonella</i>	5	0	0/25 g-mL		EN/ISO 6579
Isıl işlem tabii tutulan et ürünleri (döner, köfte vb.)	<i>L.monocytogenes</i>	5	0	0/25 g-mL		EN/ISO 11290-1

**Çizelge 2.5:** Patojen Mikroorganizmaların Limitleri (TGK, 2011)

Mikroorganizmalar/ Toksinler/ Metabolitler	Gıda	Numune Alma Planı		Limitler		Referans Metot
		n	c	m	M	
<i>Salmonella</i>	Tüketime hazır	5	0	0/25 g-mL		EN/ISO 6579
	Tüketime hazır	5	0	0/25 g-mL		ISO 16654
<i>E. coli</i> O157:H7	Tüketime hazır	5	2	0/25g- nL		EN/ISO 11290-1
	<i>L.monocytogenes</i>					
Koagülaz pozitif Stafilokoklar	Tüketime hazır	5	2	$10^2$ - $10^3$		EN/ISO 6888-1 veya
	Tüketime hazır Olmayan	5	2	$10^3$ - $10^4$		6888-2

## **2.7 Eschericia coli O157:H7, Koagülaz pozitif stafilokok, L.monocytogenes ve Salmonella spp. Özellikleri**

### **2.7.1 E. coli O157:H7 Genel Özellikleri**

Gıdalar vasıtasıyla insanlara bulaşan patojenler arasında en önemlolanlarından biri *E.coli* O157:H7 serotipidir. Isıl işleme karşı dirençsiz olmasına karşın, yeteri kadar pişmeyen et ürünlerinde salgınlara ve kişisel hastalanmalara sebep olmaktadır.

*E.coli* O157:H7 gram negatiftir ve % 6,5 NaCl içeren ortamda gelişebilir, 37 C 'de üreyebilir ve ısı uygulamalarına karşı direnç gösterememektedir. *E.coli* suşlarından ayrılması, 24 saatte sorbitolü fermente edemiyor oluşu ve  $\beta$ -glukuronidaz enzim aktivitesine sahip olmaması, 44-45 °C'de gelişmemesi ya da zor gelilmesi diğer suşlardan ayırmaktadır (Halkman, 2001; Coia, 1998).

Başta sığırlar olmak üzere koyun, domuz, kedi ve köpek gibi sıcakkanlı hayvanlarda *E. coli* O157: H7 bulunmaktadır. Hasta hayvanla temas veya kişiden kişiye bulaşma ya da bulaşma olan gıdanın tüketilmesi sonucunda insanlara bulaşır. Toprağın kirlenmesi , suyun kirlenmesi ile alanda ekili gıdalara bulaşmasına neden olur.

*E. coli* O157: H7'nin sebep olduğu hastalıklarda gıdaların büyük rol aldığı geçmiş senelerde görülmüştür. Yeterli ısıl işlem görmeyen et ürünler, çiğ süt, meyve suları, mayonez, sosis vb gıdalar *E. coli* O157: H7'nin sebep olduğu hastalıklara örnektir (Bell C,2002).

*E.coli* O157:H7, CT-SMAC besiyeri üzerinde şeffaf açık sarı-kahverengi görüntüye sahip renksiz tipik koloniler şeklinde çapı 1 mm olarak görülmektedir (ISO 16654, 2001).

### **2.7.2 Koagülaz pozitif stafilokok'un Genel Özellikleri**

Stafilokoklar, gram pozitif mikroorganizmalardır ve yuvarlak şekilli ve katı besiyerlerinde üzüm salkımı gibi kümeler oluştururlar. 37°C'de anaerob ve fakültatif ortamlarda kolay bir şekilde üretilirler, kamçısız ve hareketsiz mikroorganizmalardır.

Sıvı besiyerlerinde farklı sıcaklıklarda bulanıklık oluşturarak üremeleri gözlemlenmiştir, katı besiyerlerinden koyun kanlı agarında patojenik olan türleri hemoliz yaparlar.

Stafilokoklar DNA/DNA ilişkileri ve fenotipik özellikleri dikkate alınarak *S. epidermis*, *S. saprophyticus*, *S. simulans*, *S. sciuri*, *S. aureus* şeklinde ana gruplara ayrılırlar. Patojen olarak nitelendirilen Koagülaz pozitif stafilokoklardır.

*S.aureus*, insanlarda çeşitli süpüratif enfeksiyonlara ve toksinlere sebep olurken, yüzeysel deri enfeksiyonları ve pnömoni, üriner sistem enfeksiyonları gibi daha ciddi enfeksiyonların yanında derin yerleşimli osteomyelit ve endokardit yapar.

Gıda zehirlenmelerinin başında gelir, nazokomiyal cerrahi yaralar ve tıbbi aletlerle bulaşmaktadır (Mistry, 2013)

Koagülaz pozitif stafilokokların analizi aşamasında agarlarda, genellikle diğer mikrokoklarında geliştiği gözlemlenmiştir. *S.aureus* analizi için genelde Baird Parker Agar tercih edilmektedir. Bu agarda *S.aureus*'u diğerlerinden ayıran bir özellik vardır.

Koagülaz pozitif stafilokok kolonileri, Baird Parker Agar'da çapı 1,5-2,5 mm olan, siyah etrafı beyaz koloniler şeklinde görülmektedir. Bu kolonilere benzeyen ancak diğer mikrokoklardan farkı, kolonilerin çevresinde berrak bir zon olmasıdır. Gelişen diğer mikrokok kolonileri etraflarında zon oluşturmaz.

Koagülaz pozitif stafilokok kolonileri, agarda bulunan tellüriti tellurima indirgeyerek siyah koloni oluşumuna sebep olurken, yumurta sarısını lesitinaz enzimi ile parçalayarak da, koloniler etrafında berrak zon oluştururlar.

Koagülaz pozitif stafilokokların analizi, optimum koşullarda alınan numuneler laboratuara getirilir ardından, numune tartılır, dilüsyon sıvısı eklendikten sonra homojenize edilir. Ardından Baird Parker Agar'a uygun dilüsyon sonrasında ekim yapılır.

Ekim yapılan petri plakları 37 °C etüvde 48 saat inkübasyona bırakılıp, inkübasyon sonunda petrilere görülen siyah etrafı berrak zonlu koloniler 1,5-2,5 mm çapında koagülaz pozitif stafilokok kolonileridir.

Besiyerinde zon olması, koagulaz pozitif stafilokok aktivitesini gösterse de, kolonilerin doğrulanması istendiğinde uygulanması gereken bazı testler bulunmaktadır.

### 2.7.3 *L.monocytogenes* Genel Özellikleri

*L.monocytogenes* gram pozitif , sporsuz ve fakültatif anaerob bakteriler olup yuvarlak uçlu çubuk veya kokobasil 0.5-2.0 µm uzunluğa 0.4-0.5 µm genişliğe sahiptir. Uygun gelişme sıcaklığı çoğunlukla 35-37 °C dir, suşları 1-45 °C kadar sıcaklıklarda gelişmektedirler (Juntilla ve ark,1988; Norrung B, 2000).

*L.monocytogenes* karbonhidratlardan asit oluşturmaktadır ancak gaz oluşturmamaktadır (Müller, 1988). Hemolitikler ve kanlı besiyerinde β-hemolisis oluşturmaktadırlar (Lee ve ark., 2007).

Peritrik flagellaları ile 20-25 ° C'de 24 saatlik kültürlerde aktif olurken, 37° C' de hareket zayıf olmaktadır. Halotoleranttır, bu sayede yüksek konsantrasyonlardaki %10-12 NaCl varlığında çoğalır (Farber, 1991; Norrung, 2000).*L. monocytogenes*, geniş pH 4.1-9.6 gibi çoğalmaktadır. Uygun değerler ise pH 6.0- 8.0 arasında olmaktadır. Negatif olan reaksiyonları pozitif, indol, oksidaz ve üre reaksiyonlarıdır. Pozitif olan reaksiyonları, Metil Red, Voges-Proskauer , katalaz reaksiyonlarıdır. *L.monocytogenes* karbonhidratlardan asit oluşturmaktadır ancak gaz oluşturmamaktadır (Müller, 1988).Hemolitikler ve kanlı besiyerinde β-hemolisis oluşturmaktadırlar (Lee ve ark., 2007).

Listeriacinsi 6 tür içermektedir. Şu şekildedir ; ‘‘*L. monocytogenes*,*L. innocua*, *L. seeligeri*, *L. ivanovii*, *L. welshimerive* *L. grayi*’’dir. Yalnızca *L.monocytogenes* insanlara patojen özelliktedir (Vazquez-Boland ve ark., 2001; Buchrieser ve ark., 2003; Swaminathan, 2001; Roche ve ark., 2009).

*Listeria monocytogenes*, yüksek sıcaklıklarda direnç gösterir özelliktedir. Buzdolabı sıcaklıklarında çoğalabilir ve nemli ortam koşuluna sahip olursa birkaç ay yaşayabilir. Tuzlu ve kuru ortam mevcutsa iki yıla yakın *Listeria monocytogenes* yaşabildiği gözlemlenmiştir.

Listeria ısı işlemler yoluyla imha edilmektedir. Fakat karşılaştığı ısıya dirençliliği türüne ve gıdanın yapısına göre değişmektedir (Sergelidis ve Abraham, 2009; Huang, 2009).

#### 2.7.4 *Salmonella spp.*'nin Genel Özellikleri

*Salmonella* cinsleri gram negatiftir ve aerob veya fakültatif anaerob bakterileri içermektedir. Uygun gelişme sıcaklıkları 37°C olup en fazla 48°C en az 4.7°C şeklindedir. Gelişmesi için en uygun pH aralıkları 6.5-7.5' dir. 4 ün altı ile 9 un üstünde ise pH gelişme olmaz (Şahin ve Başoğlu, 2011).

İnsanlara bulaşması kabuklu deniz ürünleri, kanatlı etleri , kirli sular, az pişmiş süt yumurta ve hayvan atıkları ile olmaktadır. Bunlar dışında lahana , marul gibi kontamine olmuş ürünleri yıkarken yeterli hijyen sağlanmayıp tüketildiğinde insanlara bulaşmaktadır (Özen, 1989). Bu mikroorganizmanın en fazla var olduğu ortam çiğ et , çiğ kanatlı etleri, fabrika ve mutfak yüzeyleridir (FDA, 2013).

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde gıda enfeksiyonlara neden olan *Salmonella spp.* en temel patojenlerdendir. *Salmonella spp.* geniş sıcaklık aralığında gelişir ve gıdalarda bulunabilir, bulaşıcıdır ve dışkı yoluyla atılmaktadır.

*Salmonella spp.* insanların ve hayvanların bağırsak mikroflorasında bulunmaktadır. Hayvansal ürünler *Salmonella* ihtiva eden ürünlerin başında gelmektedir. Soslar ve salatalar, pudingler ve süt ürünleri de risk bulunduran ürünler arasında yer almaktadır. Başlıca risk kaynakları öncelikle hayvansal ürünler kanatlı etleri, sosis, kıyma, yumurta, deniz ürünleri, süt tozu vb. şeklindedir. Oluşan bu risk, işleme teknolojisine , depo koşullarına ve pazar koşullarınada bağlıdır.





### 3 MATERYAL VE METOT

#### 3.1 Materyal

##### 3.1.1 Döner Numuneleri

İstanbul ilinde çiğ ve pişmiş döner üretimi yapan işletmelerden 15 çiğ tavuk döner, 15 çiğ et döner olmak üzere 30 çiğ döner numunesi ve 15 pişmiş tavuk döner ve 15 pişmiş et döner olmak üzere 30 pişmiş döner numunesi ile toplamda 60 numune ile 60 ayrı işletmeden döner numuneleri toplanmıştır. Döner numuneleri gamma steril numune poşetlerine, steril tek kullanımlık kaşıklar yardımıyla 250'şer gram olacak şekilde alınmıştır. İçerisinde buz aküsü bulunan soğutucuya yerleştirilerek laboratuvara taşınmıştır. Mikrobiyal yükün artmaması için alınan örneklerin analizleri alındıkları gün yapılmıştır.

Çiğ et ve tavuk döner numuneleri *Salmonella*, *E.coli* O157 ve Koagülaz pozitif stafilokok yönünden, pişmiş et ve tavuk döner numuneleri *Salmonella*, *L.monocytogenes* ve Koagülaz pozitif stafilokok yönünden incelenmiştir.

Bu araştırmada doğrulama için kullanılan pozitif kontrol suşlarının isimleri aşağıda verilmiştir.

1. *E. coli* O157 ATCC 43894
2. *Salmonella enteridis* ATCC 13076
3. *L.monocytogenes* ATCC 19155
4. *S. aureus* ATCC 25923

Yukarıda bahsedilen bütün pozitif kontrol suşları Marmara Gıda Laboratuvarı, İstanbul Aydın Üniversitesi tarafından temin edilmiştir.

##### 3.1.2 Kullanılan Alet-Ekipman ve Cihazlar

- Erlen, beher, pipet, mezür, cam tüp, pamuk vs.
- Bunzen beki
- Stomacher ve otoklav poşetleri (Gosselin)
- Drigalski çubuğu

- Tek kullanımlık steril kaşık
- Gamma steril numune poşeti (16\*20cm)
- Steril spatül, bıçak, forsep vs.
- 10 uLsteril tek kullanımlık öze (Gosselin)
- Eppendorf tüpleri ve plakası
- 90 mm steril, bölmesiz, plastik petri (Gosselin)
- 200 uL ve 1000 uL tek kullanımlık mikropipet uçları
- Schott şişe
- Hassas terazi
- Homojenizatör (Stomacher)(Gosselin)
- İnkübatör (30 oC – 37 oC)
- İnkübatör (41,5 oC)
- Otoklav
- Manyetik Silindirik Balık
- Manyetik karıştırıcı (Isıtmalı)
- Steril kabin
- Buzdolabı (4-7 °C)
- Distile su cihazı
- Su banyosu
- Mikrodalga fırın
- 200 uL, 100-1000 uL ve 1000 uL'lik otomatik mikropipetler

### **3.1.3 Besiyerleri ve Kimyasal Malzemeler**

#### **➤ Buffered Peptone Water**

20,1g tartılan Buffered Peptone Water (LABM- LAB204) içeriği, 1000 ml distile su ile mikrodalga fırında ısıtılarak çözündürülmüştür ve ardından 121°C'de 15 dakika otoklavda sterilize edilmiştir.

**Çizelge 3.1:** Buffered Peptone Water Bileşimi

Formül	İçerik
Peptone	10.0 g/L
Sodium Chloride	5.0 g/L
Disodium phosphate	3.6 g/L
Potassium dihydrogen phosphate	1,5 g/L
Distile su	1000 mL
Ph	7,0±0,2 (25°C'de)

➤ **Muller-Kaufmann Tetrathionate- Novobiocin Broth (MKTTn)**

MKTTn(LAB202- LABM) besiyeri 89.4 g tartılmış ve 1000 ml distile su ile mikrodalga fırında ısıtılarak çözündürülmüştür. Bu işlemden sonra 45 ° C soğutulmuş, kullanımdan önce 20 ml iodine-iodide solüsyonu ve 4 şişe LABM X150 Novobiocin eklenerek, iyice karıştırıldı ve steril kaplara dökülmüştür.

İyodin iyodür çözeltisi; 25 ml potasyum iyodür 10 ml suda eritildikten sonra 20 g iyot eklenip üzerine steril distile su ile 100 ml'ye seyrelmiştir.

**Çizelge 3.2:** Müller-Kaufmann Tetrathionate-Novobiocin Broth Bileşimi

Formül	İçerik
Meat Extract	4.3 g/l
Enzymatic digest of casein	8.6 g/l
Sodium chloride	2,6 g/l
Calcium carbonate	38.7 g/l
Sodium thiosulphate (anhydrous)*	30.5 g/l
Ox bile	4.78 g/l
Brilliant gren	0.0096 g/l
Ph	8.2 ± 0.2(25°C'de)

➤ **Rappaport Vassiliadis Soya Broth (RVS)**

26,8 g olarak tartılan RVS (LABM, LAB086) 1 litre distile suda ısıtılarak çözdürüldükten sonra 10'ar ml olarak tüplere dökülmüştür. Tüpler 115°C'de 15 dakika otoklavda sterilize edilmiştir.

**Çizelge 3.3:** Rappaport Vassiliadis Soya Broth Bileşimi

Formül	İçerik
Soy Peptone	4.5 g/l
Sodium chloride	7,2 g/l
Potassium dihydrogen phosphate	1,26 g/l
Dipotassium hydrogen phosphate	0,18 g/l
Magnesium chloride anhydrous	13.58 g/l
Malachite gren	0.033 g/l

➤ **Xylose Lysine Desoksikolat (XLD) Agar**

53,5 g XLD Agar (LABM-LAB032) besiyeri, 1000 ml distile su ile mikrodalga fırında ısıtılarak çözündürülmüştür. Besiyeri kaynayana kadar ısıtılmış ve sonrasında 47 °C'ye soğutulmuştur. Ardından petrilere dökülmüştür.

**Çizelge 3.4:** Xylose Lysine Desoksikolat (XLD) Agar Bileşimi

Formül	İçerik
Xylose	3.75 g/l
L-Lysine	5.0 g/l
Lactose	7.5 g/l
Sucrose	7.5 g/l
Sodium chloride	5.0 g/l
Yeast Extract	3.0 g/l
Phenol red	0.08 g/l
Agar No. 2	13.0 g/l
Sodium desoxycholate	1.0 g/l
Sodium thiosulphate	6.8 g/l
Ferric ammonium citrat	0.8 g/l

➤ **Salmonella ABC Agar**

36,5 g tartılan Salmonella Abc Agar (Labm, HAL001) otoklava atılmaması nedeniyle kaynayana dek manyetik karıştırıcıda karıştırılıp çözündürülmüştür. 47 °C'ye soğutulduktan sonra petrilere dökülmüştür.

**Çizelge 3.5:** Salmonella ABC Agar Bileşimi

Formül	İçerik
Beef Extract	5,0 g/l
Peptone	5,0 g/l
Sodium citrate	8,5 g/l
Sodium desoxycholate	5,0 g/l
Agar	12,0 g/l
X-a-Gal	0,08 g/l
CHE-β-Gal	0,3 g/l
Ferric ammonium citrate	0,5 g/l
IPTG	0,03 g/l

➤ **Nutrient Agar**

20 g tartılan Nutrient Agar (Merck-1.05450.0500) besiyeri, 1000ml distile su ile ısıtılarak çözündürülmüş ve 121°C'de 15 dakika sterilize edilmiştir. Steril petri kaplarına 12.5 ml kadar dökülmüştür.

**Çizelge 3.5. Nutrient Agar Bileşimi**

Formül	İçerik
Pepton from meat	5.0 g/l
Meat Extract	3.0 g/l
Agar-Agar	12.0 g/l

➤ **Fraser Broth ve Fraser Supplement**

55 gr Fraser Broth (LABM -LAB164) 1 litre distile su eklenmiştir (1/2 Fraser hazırlarken 900 ml eklenmiştir).10 dakika kadar ısıtılmış, karıştırılmış ve 121 ° C' de 15 dakika boyunca otoklavda sterilize edilmiştir. 47 ° C'ye soğutulmuş ve 1/2 fibröz takviyeli 2 şişe Half Fraser Supplement (LABM -X164) eklenmiş iyice karıştırılmış ve schott şişelere aseptik olarak dağıtılmıştır.

**Çizelge 3.6:** Fraser Broth Bileşimi

Formül	İçerik
Peptone mixture	15.0 g/l
Yeast extract	5.0 g/l
Aesculin	1.0 g/l
Disodium hydrogen phosphate	9.6 g/l
Potassium dihydrogen phosphate	1.35 g/l
Sodium chloride	20.0 g/l
Lithium chloride	3.0 g/l

**Çizelge 3.7:** Fraser Supplement Bileşimi

Formül	İçerik
Ferric ammonium citrate	500 mg/l
Acriflavine	15.0 mg/l
Nalidixic acid	10.0 mg/l
Add 1 vial of X164 to 450ml of Fraser Broth Base	
Add 1 vial of X564 to 2.25 litres of Fraser Broth Base	

#### ➤ **Palcam Agar ve P.A.C. Selective Supplement**

71 gram Palcam Agar (LABM -LAB148) tartılmış ve 1 litre distile suda çözüldürülmüştür. 10 dakika kadar ısıtılmış , mekanik karıştırıcıda karıştırılmış, otoklavda 121 ° C'de 15 dakika sterilize edilmiştir. Ardından 47 ° C'ye soğutulmuş ve 2 şişe P.A.C. Selective Supplement (LABM -X144) ilave edilip , karıştırılmış ve petrilere dökülmüştür.

**Çizelge 3.8:** Palcam Agar Bileşimi

Formül	İçerik
Columbia Peptone Mix	23.0 g/l
Sodium chloride	5.0 g/l
Corn Starch	1.0 g/l
Yeast Extract	3.0 g/l
Glucose	0.5 g/l
Mannitol	10.0 g/l
Aesculin	0.8 g/l
Lithium chloride	15.0 g/l
Ferric ammonium citrate	0.5 g/l
Phenol red	0.08 g/l
Agar No. 2	12.0 g/l

**Çizelge 3.9:** P.A.C. Selective Supplement Bileşimi

Formül	İçerik
Polymyxin	10.0 mg/l
Acriflavine	5.0 mg/l
Ceftazidime	20.0 mg/l

Add 1 vial of X144 to 500ml of LAB144 Palcam Broth or LAB148 Palcam Agar

➤ **Listeria Chromogenic Agar ve Polymyxin & Ceftazidime Selective Supplement ve Listeria Selective Diagnostic Supplement**

70.5 gram LCA Agar (LABM -HAL010) tartılmış ve 950 ml deiyonize su içinde dağıtılmıştır. 10 dakika karıştırılıp ve 121 °C' da 15 dakika otoklavlayarak sterilize edilmiştir. Ardından 48-50 ° C'ye soğutulmuş ve Polymyxin & Ceftazidime selective supplement (LABM -X072) takviyesi 2 şişe eklenmiştir. Manyetik karıştırıcıda karıştırılmış, 2 şişe Listeria Selective Diagnostic Supplement (LABM -X010) takviyesi eklenmiş, iyice karıştırılmış ve petrilere dökülerek kuruması sağlanmıştır.

**Çizelge 3.10: Listeria Chromogenic Agar Bileşimi**

Formül	İçerik
Meat peptone	18.0 g/l
Tryptone	6.0 g/l
Yeast extract	10.0 g/l
Lithium chloride	10.0 g/l
Sodium chloride	5.0 g/l
Disodium hydrogen orthophosphate anhydrous	2.5 g/l
Sodium pyruvate	2.0 g/l
Glucose	2.0 g/l
Glycerophosphate	1.0 g/l
Magnesium sulphate	0.5 g/l
5-bromo-4-chloro-3-indolyl- $\beta$ -D-glucopyranoside	0.05 g/l
Agar	13.5 g/l
Grams per litre	70.5 g/l

**Çizelge 3.11: Polymyxin & Ceftazidime Selective Supplement Bileşimi**

Formül	İçerik
Polymyxin B	10.0 mg/l
Ceftazidime	20.0 mg/l
Add 1 vial X072 and 1 vial of X072N to 500ml medium	

**Çizelge 3.12: Listeria Selective Diagnostic Supplement Bileşimi**

Formül	İçerik
Cycloheximide	25.0 mg/l
Nalidixic acid	10.0 mg/l
Phosphatidylinositol	~300mg/l

➤ **Baird-Parker Medium Base ve Rabbit Plasma Fibrinogen Supplement**

6.35 gram Baird-Parker Medium (LABM-LAB285) tartılmış ve 90 ml distile su içinde çözündürülmüştür. 10 dakika kadar ısıtılıp, karıştırmak için mekanik karıştırıcı kullanıldı ve 121 °C' de 15 dakika boyunca sterilize edilmiştir. 48 °



C'ye kadar soğutulmuş ve 1 şişe Rabbit Plasma Fibrinogen(RPF) Supplement (LABM-X086)ilave edilip karıştırılır petrilere dökülmüştür.

**Çizelge 3.13: Baird-Parker Medium Base Bileşimi**

Formül	İçerik
Pancreatic digest of casein	10.0 g/l
Yeast extract	1.0 g/l
Meat extract	5.0 g/l
Sodium pyruvate	10.0 g/l
L-Glycine	12.0 g/l
Lithium chloride	5.0 g/l
Agar	20.5 g/l

**Çizelge 3.14: Rabbit Plasma Fibrinogen Supplement Bileşimi**

Formül	İçerik
Soy Peptone	4.5 g/l
Sodium chloride	7.2 g/l
Potassium dihydrogen phosphate	1.26 g/l
Dipotassium hydrogen phosphate	0.18 g/l
Magnesium chloride anhydrous	13.58 g/l
Malachite gren	0.033 g/l

➤ **Maximum Recovery Diluent (LABM-LAB103)**

9.5 g tartılan MRD (LABM-LAB103) besiyeri 1000 ml distile su ile ısıtılarak çözüldürülmüş ve otoklavda 121°C'de 15 dakika sterilize edilmiştir

**Çizelge 3.15: Maximum Recovery Diluent Bileşimi**

Formül	İçerik
Peptone	1.0 g/l
Sodium chloride	8.5 g/l

➤ **mTSB Broth with Novobiocin**

33 g Novobiyosinli mTSB (LABM -X150) tartılarak 1 litre distile suda çözdürülmüştür. Çözdürme işlemi tamamlandıktan sonra sterilizasyon işlemi için 121°C °C'de 15 dakika otoklavda sterilize edilmiştir.

**Çizelge 3.16:** mTSB Broth with Novobiocin Bileşimi

Formül	İçerik
Enzymatically cleaved casein	17,0 g/L
Enzymatically cleaved soy	3,0 g/L
D (+) - glucose	2,5 g/L
Bile salt No.	31,5g/L
Sodium chloride	5,0 g/L
Dipotassium hydrogen phosphate (K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> )	4,0g/L
Novobiocin	0,02 g/L
Water	1000 MI

➤ **Sorbitol-MacConkey AGAR (SMAC) ve Cefixime Tellurite Supplement**

1 litre distile suya 48,6 g Sorbitol MacConkey agar (LABM -LAB161) tartıldıktan sonra manyetik karıştırıcıda ısıtılarak çözdürülmüştür. Çözülen agar, 121°C 'de 15 dakika otoklavda sterilize edilmiştir. 47 °C'ye soğutulduktan sonra içerisine, asetik koşullarda, 2 şişe CefiximeTellurite (LABM, X161) ilave edilip manyetik karıştırıcıda karıştırıldıktan sonra petrilere dökülmüştür.

**Çizelge 3.17:** Sorbitol-MacConkey AGAR (SMAC) Bileşimi

Formül	İçerik
Pepton	20 g/L
Sorbitol	10 g/L
Bile Salts No 3	31,5 g/L
Sodium Chloride	5,0 g/L
BCIG	0,1 g/L
Neutral Red	0,03 g/L
Chrystal Violet	0,001 g/L
Agar	12,0 g/L

**Çizelge 3.18: Cefixime Tellurite Supplement Bileşimi**

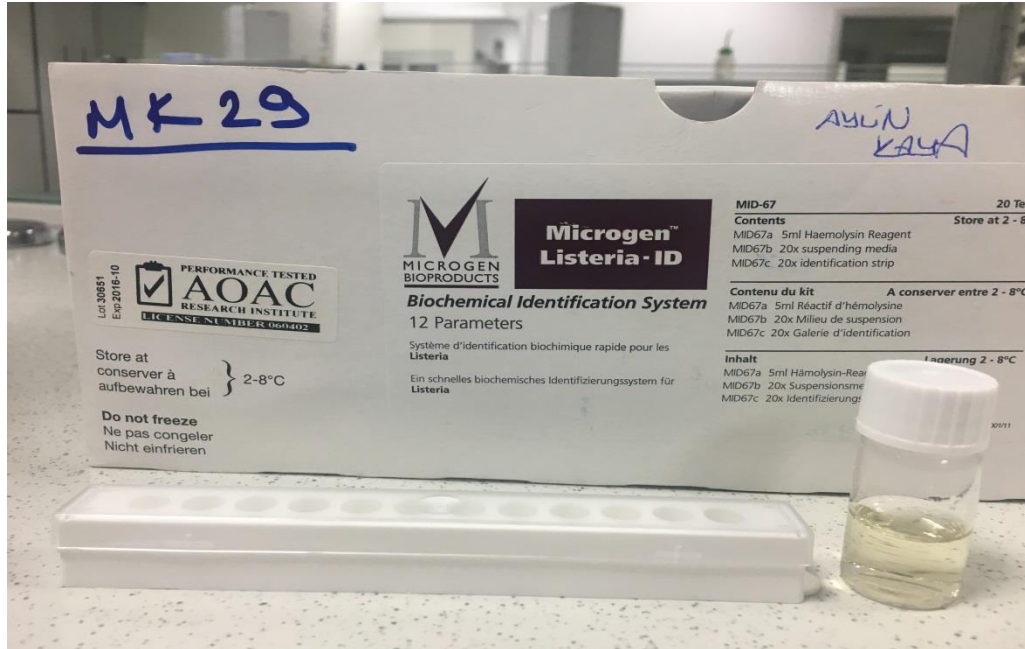
Formül	İçerik
Cefixime	0,05 mg/L
Potassium Tellurite	2,5 mg/L

- İmmünomanyetik Seperasyon için Yıkama tamponu: Modifiye edilmiş fosfat tamponu, 0,01 mol/ L, pH'sı 7,2

**Çizelge 3.19: Yıkama Tamponu Bileşimi**

Formül	İçerik
Sodyum klorür	8,0 g/L
Potasyum klorür	0,2 g/L
Disodyum hidrojen fosfat (susuz)	1,44 g/L
Potasyum dihidrojen fosfat (susuz)	0,24 g/L
Polioksietilen sorbitan monolaurat (Tween 20)	0,2 ml/L
Su	1000 mL

- İdentifikasyon



**Şekil 3.1: Microgen Listeria ID Test**



Şekil 3.2: Microgen GnA Panel



Şekil 3.3: Microgen Staph Test

## 3.2 Metot

Döner işletmelerinden alınan örneklerin analizleri aseptik koşullarda yapılmıştır. Pişmiş döner örnekleri; *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp. ve Koagülaz pozitif stafilocok açısından, çiğ örnekler ise; *Escherichia coli* O157:H7 ve *Salmonella* spp., Koagülaz pozitif stafilocok açısından incelenmiştir. *Listeria monocytogenes* analizi, ISO 11290-1(2017); *Escherichia coli* O157:H7, ISO 16654 (2017); *Salmonella* spp. ISO 6579-1 (2017), Koagülaz pozitif stafilocok ISO 6888-2(2003) metotlarına göre yapılmıştır.

### 3.2.1 *E. coli* O157:H7 Analizi

#### 3.2.1.1 *E. coli* O157:H7 için Numune Hazırlama

Analize alınacak tüm döner numuneleri aseptik koşullarda 25'er g steril stomacher torbalarına tartılmıştır.



Şekil 3.4: Örnek Tartım Aşaması

### **3.2.1.2 *E. coli* O157:H7 ‘nin Ön Zenginleştirmesi**

Tartılan döner numuneleri ön zenginleştirme için 225 mL Novobiyosinle Modifiye Edilmiş Tripton Soya Broth (mTSB+N) eklendikten sonra 2 dakika homojenize edilmiştir. Homojen hale gelen örnekler 41,5 °C ‘de 12-18 saat inkübasyona bırakılmıştır.

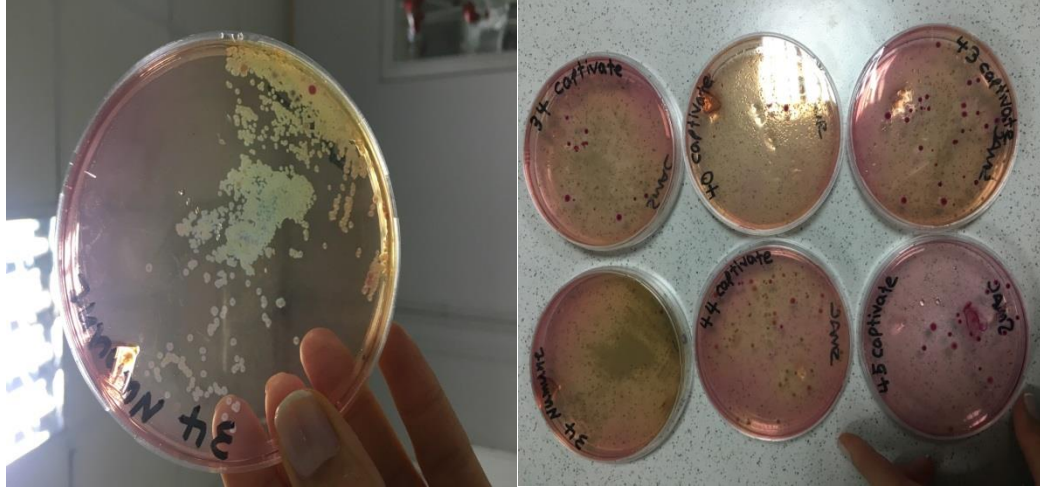
### **3.2.1.3 *E. coli* O157:H7 ‘nin İmmünomanyetik Seperasyonu**

İmmünomanyetik tanecik süspansiyonu için Eppendorf tüplerine 20 µL Anti-*E.coli* O157 immünomanyetik taneciklerinden alınmıştır. Üzerine 1 mL zenginleştirilmiş kültürden aktarılmıştır. 10 dakika çalkalandıktan sonra taneciklerin tüpün çeperine yapışması için plakaya yerleştirilip 3 dakika beklenmiştir. Kapak dikkatlice açılarak 1 mL’lik numune otomatik mikropipet ile çekilip atılmıştır. Ardından 1 mL yıkama tamponu ilave edilerek 3 kez çalkalanmış ve 3 dakika beklenmiştir. Bu yıkama işlemi 3 kez tekrarlanmıştır.

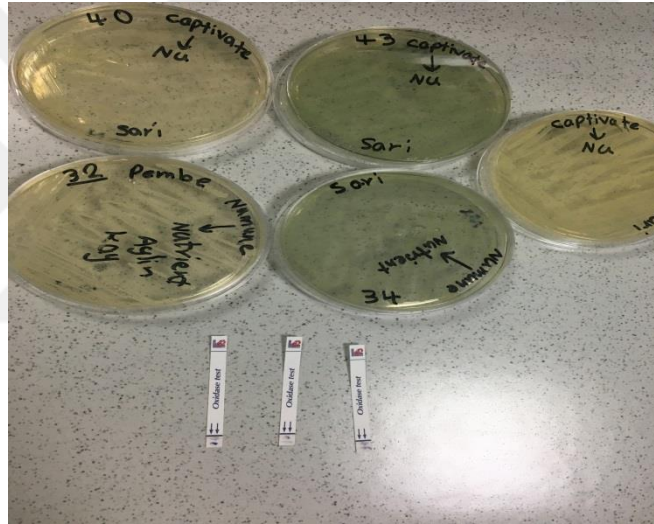
### **3.2.1.4 *E. coli* O157:H7 ‘nin Selektif Besiyerine Ekim**

Yıkama işleminden sonra tüplere 50 µL yıkama tamponu konmuş, iyice çalkalanmış ve pembemsi bir renk oluştuğunda 200 µL’lik mikropipetle çekilerek selektif besiyeri olan Cefixime-Tellurite Sorbitol MacConkey agar’a (CT-SMAC) aktarılarak drigalski çubuğu ile yayılmıştır.

Zenginleştirilmiş kültürden de CT-SMAC besiyerine öze yardımıyla geçiş yapılmıştır. 37 °C 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonrası besiyerinde oluşan renksiz, zayıf sarımsı-kahverengi (saman sarısı) koloniler saflaştırma için Nutrient agara geçilip 37 °C 24 saat inkübasyona bırakılmıştır.



Şekil 3.5: E. coli O157:H7 CT-SMAC Besiyeri (Captive Örneklere)



Şekil 3.6: Safaştırılmış Koloniler

### 3.2.1.5 E. coli O157:H7 'nin İdentifikasyonu

#### E. coli O157 Lateks Aglutinasyon Testi

Testte siyah plaka üzerine önce 0,85% NaCl bir damla damlatılmıştır. Öze yardımıyla petriden alınan şüpheli koloni, plakaya damlatılmış 0,85% NaCl'in üzerine bırakılmıştır. Ardından E. coli O157 Latex Reaktifinden 1 damla damlatılarak özeye karıştırılmıştır. Çökelti oluşturan koloniler için 'Aglütinasyon (+)', çökelti oluşturmayan koloniler için 'aglutinasyon (-)' şeklinde sonuç alınmıştır.



Şekil 3.7: *E.coli* O157 LATEX Testi



Şekil 3.8: *E.coli* O157 MICROGEN GNA ID Test

### 3.2.2 Salmonella spp Analizi

#### 3.2.2.1 Salmonella spp için Numune Hazırlama

Analize alınacak tüm döner numuneleri aseptik koşullarda 25'er g steril stomacher torbalarına tartılmıştır.



### 3.2.2.2 *Salmonella* spp. 'nin Ön Zenginleştirmesi

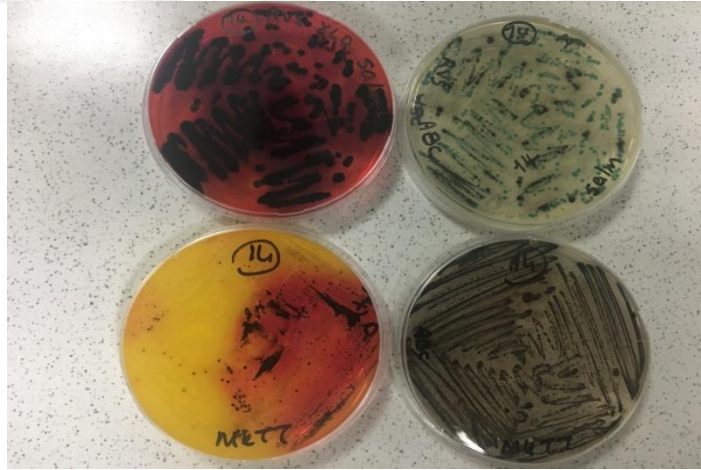
Tartılan döner numunelerine steril mezür yardımıyla 225 mL BPW ilave edilmiştir. Stomacher cihazında homojenize edilmiştir. Homojen hale gelen süspansiyon, ön zenginleşme için 37°C 24 saat inkübasyona bırakılmıştır.

### 3.2.2.3 *Salmonella* spp. 'nin Selektif Zenginleştirme

BPW ile zenginleştirilen örneklerden 0,1 ml alınarak 10 ml Rappaport Vasiliadis Soya Broth (RVS) 'a, 1 ml 10 ml Muller-Kauffmann Tetrathionate-Novobiocin Broth (MKTTn)'a inoküle edilmiştir. Ardından MKTTn Broth 37 °C de 24 saat, RVS Broth 41,5 °C'de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır.

### 3.2.2.4 *Salmonella* spp. 'nin Selektif Besiyerine Ekim

XLD Agar ve ABC Agar selektif besiyerlerine RVS Broth besiyerindenve MKTT Broth besiyerinden geçiş yapılmış, gelişim göstermeleri için inkübasyona, 37 °C 24 saat, bırakılmıştır. XLD Agar 'da siyah koloniler oluştururken, ABC Agar besiyerinde ise açık yeşil tonlarında koloni oluşturmuştur. Şüpheli koloniler saflaştırma için Nutrient agara geçilip 37 °C de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır.



Şekil 3.9: Şüpheli *Salmonella* spp. Kolonileri

### 3.2.2.5 *Salmonella* spp 'nin İdentifikasyonu

#### Katalaz Testi

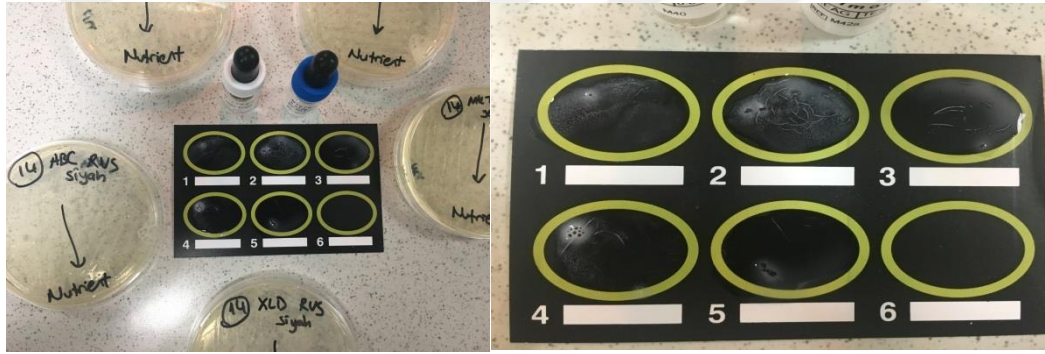
*Salmonella* spp katalaz pozitif bir patojendir. Nutrient agara pasajlanan şüpheli kolonilere katalaz damlatılarak kabarcık oluşturanlar 'katalaz (+)' şeklinde yorumlanmıştır.

### Oksidaz Testi

Nutrient agar içerisinde gelişen koloniler öze yardımıyla alınarak oksidaz test stripine sürülerek bir süre gözlemlenmiştir. Mavi-mor renk oluşumu ‘Oksidaz (+)’ renk değişimi gerçekleşmeyenler ‘Oksidaz (-)’ şeklinde kaydedilmiştir. *Salmonella* spp. oksidaz negatiftir.

### *Salmonella* spp Latex Aglütinasyon Testi

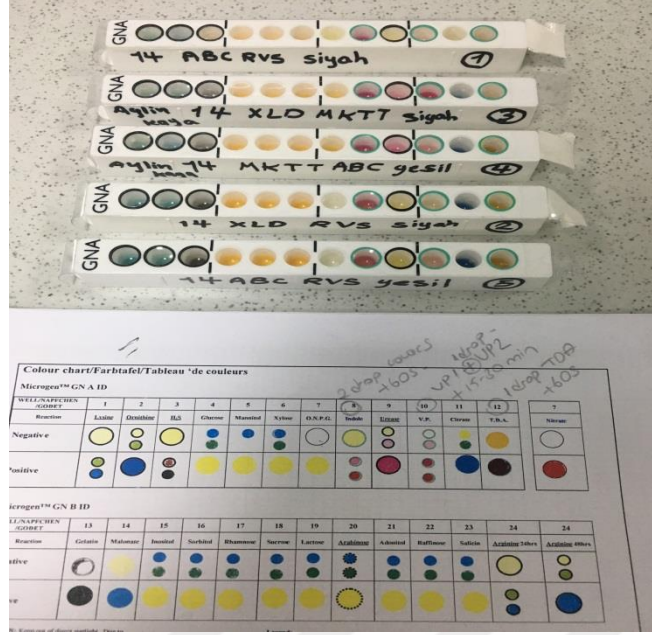
Katalaz (+) ve oksidaz (-) olan koloniler için aglütinasyon testi yapılmıştır. Bu testte siyah plaka üzerine önce 0,85% NaCl bir damla damlatılmıştır. Ardından özeye alınan koloni tuz çözeltisine alınmış *Salmonella* spp. Latex Reaktifinden 1 damla damlatılarak özeye karıştırılmıştır. Çökelti oluşturan çözeltiler ‘Aglütinasyon (+)’ olarak kabul edilmiştir.



Şekil 3.10: Şüpheli *Salmonella* spp. Kolonileri Aglütinasyon Testi

### Biyokimyasal Test Kitine Ekim

Katalaz pozitif, oksidaz negatif ve aglütinasyon pozitif olan koloniler Microgen GnA-ID Panel olan biyokimyasal test kitine ekim yapılmıştır. 37 °C de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. Microgen Programı ile sonuçları alınmıştır.



Şekil 3.11: GnA-ID Panel Örnek Sonucu

### 3.2.3 *Listeria monocytogenes* Analizi

#### 3.2.3.1 *Listeria monocytogenes* için Numune Hazırlama

Uygun koşullarda bekletilen döner numuneleri, hassas terazi yardımıyla steril stomacher poşetlerine 25'er gram tartılarak konulmuştur.

#### 3.2.3.2 *Listeria monocytogenes*'in Ön Zenginleştirilmesi

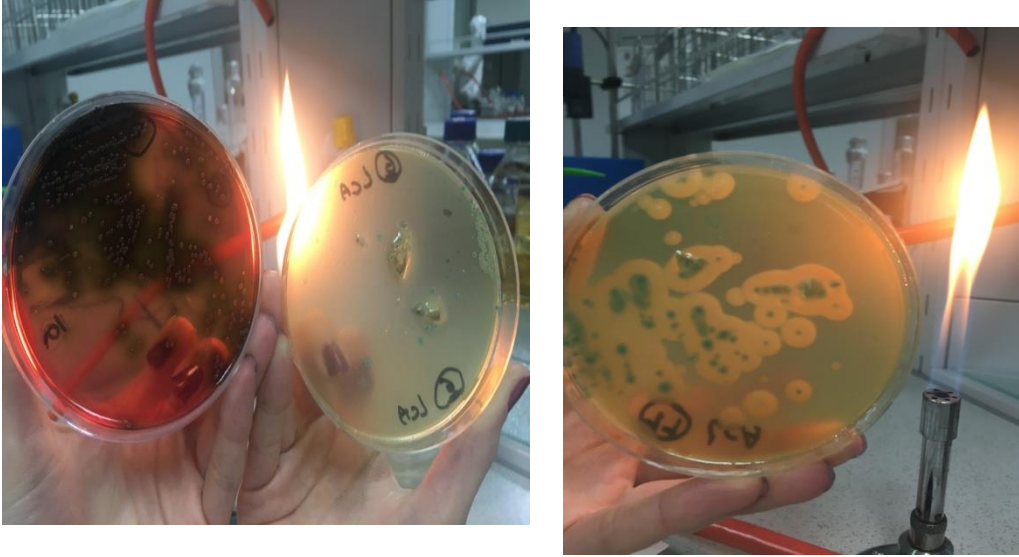
Aseptik koşullarda tartılan 25 gram numunenin üzerine ön zenginleştirme yapmak amacıyla 225 ml Half Fraser Broth eklenerek, smacher poşetinde 2 dakika boyunca homojenize edilmiş, 30°C'de 24 saat inkübe edilmiştir.

#### 3.2.3.3 *Listeria monocytogenes*'in Selektif Zenginleştirme

İnkübasyon sonrası ön zenginleştirme kültüründen 100 µl alınarak 10 mL Fraser broth tüplerine eklemiştir. 37 derecede 24 saat inkübe edilmiş ve aynı zamanda ön zenginleştirme besiyerinden öze ile selektif besiyeri olan Palcam agar ve *Listeria* Chromogenic Agar (LCA) besiyerlerine ekim yapılmıştır. 37 derecede 24 saat inkübe edilmiştir.

#### 3.2.3.4 *Listeria monocytogenes*'in Selektif Besiyerine Ekim

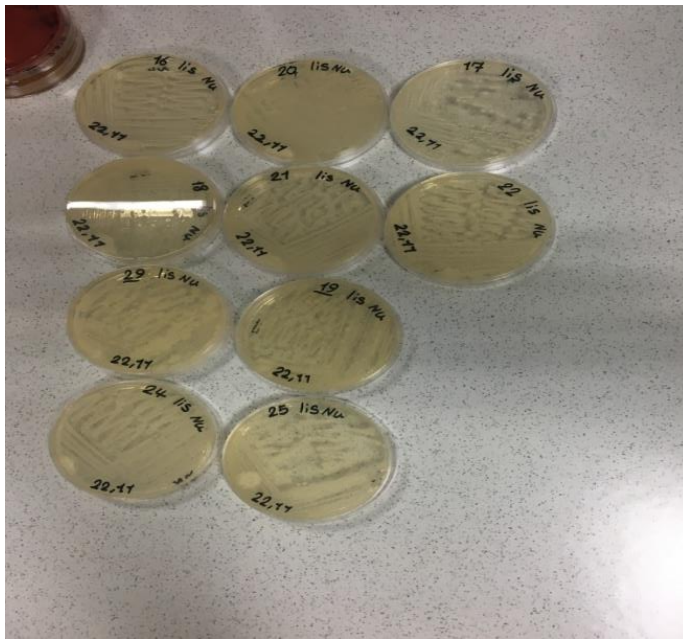
İnkübasyon sonrası Fraser broth kültüründen öze yardımıyla alınıp selektif besiyeri olan Palcam agar ve *Listeria* Chromogenic Agar (LCA) besiyerlerine ekim yapılmış ve 37 derecede 24 saat inkübe edilmiştir.



Şekil 3.12: İnkübasyon sonrası Palcam Agar ve LCA Agar Besiyerleri

### 3.2.3.5 *Listeria monocytogenes*'in İzolasyonu

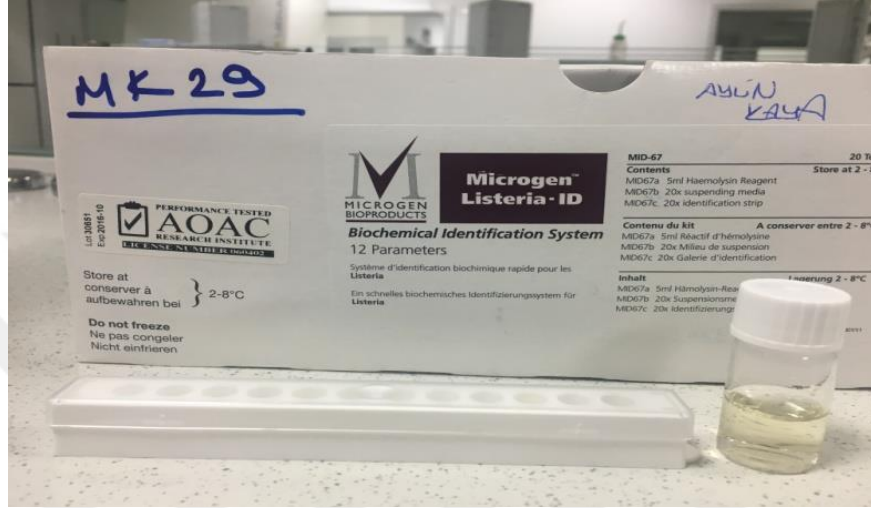
İnkübasyon sonunda öze yardımıyla Nutrient agarda bulunan her bir koloniden aynı besiyerlerine saflaştırma amacıyla tekrar pasaj yapılır ve 24 saat 37 °C 'de inkübasyon işlemi tekrarlanır. İnkübasyon sonunda koloniler değerlendirilir. İnkübasyon sonunda Palcam Agar besiyerinde, *L. monocytogenes* bu besiyerinde 1,5-2 mm çapında zeytin yeşili-gri renkli, bazen siyah merkezli ancak her zaman siyah zonlu koloni oluşturur. LCA Agar besiyerinde, LCA Agar besiyerinde ise yeşil zonlu koloniler değerlendirilmiş ve *L. monocytogenes* 'in varlığı açısından şüpheli kabul edilmiştir.



### Şekil 3.13: Seçici Besiyerlerinden Nutrient Agar'a geçiş

#### 3.2.3.6 Listeria monocytogenes İdentifikasyonu

Biyokimyasal identifikasyon kiti olarak Microgen Listeria Test Kiti uygulanmış ve sonuçlar bilgisayar ortamında veri tabanı üzerinde değerlendirilmiştir. Şüpheli kolonilere Microgen Test kiti uygulanması dışında, Hareketlilik Testi ve Gram Boyama testi de uygulanmıştır.



Şekil 3.14: Microgen Listeria Test



Şekil 3.15: Microgen Listeria Test Uygulaması

### 3.2.4 Koagülaz pozitif stafilokok Analizi

#### 3.2.4.1 Koagülaz pozitif stafilokok için Numune Hazırlama

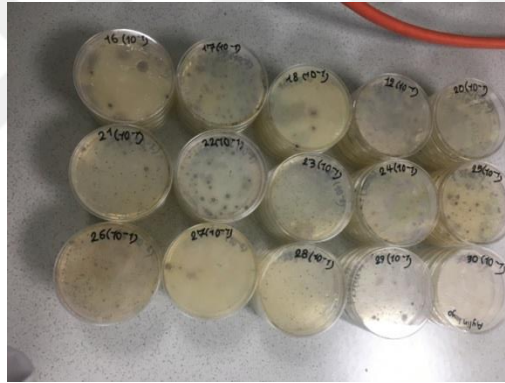
Uygun koşullarda bekletilen döner numuneleri, hassas terazi yardımıyla steril stomacher poşetlerine 25' er gram tartılarak konulmuştur.

#### 3.2.4.2 Koagülaz pozitif stafilokok için Ön Zenginleştirme

25 gr numunenin üzerine, BPW ön zenginleştirme sıvısı eklenmiş ve homojenize edilmiştir.  $10^{-5}$  e kadar dilisyon yapılmıştır.

#### 3.2.4.3 Koagülaz pozitif stafilokoki için Selektif Besiyerine Ekim

Baird Parker (BPA) agara, RPF(Rabbit Plasma Fibrinogen) tavşan plazması ilave edilip , karıştırılmış ve petrilere dökülmüştür. Petriler, 37 °C'de 48 saat inkübasyona bırakılmıştır.



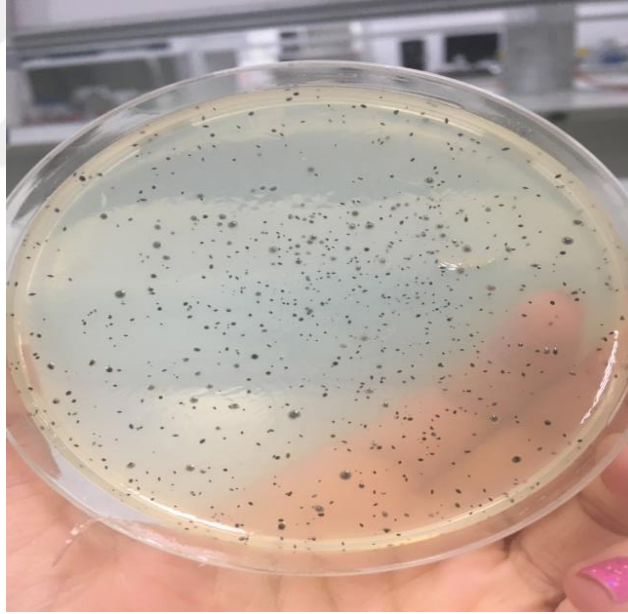
Şekil 3.16: İnkübasyondan sonra Besiyeri

#### 3.2.4.4 Koagülaz pozitif stafilokok İdentifikasyonu

İnkübasyondan alınan petri plaklarında siyah etrafı beyaz zonlu tipik veya atipik kolonilerden 3-5'i seçilerek Microgen Staph Test uygulanmıştır.



Şekil 3.17: Microgen Staph Test



Şekil 3.18: Şüpheli Koagülaz pozitif stafilokok





## 4 BULGULAR

İstanbul piyasasında satışı sunulan 60 adet döner numunesi, 15 çiğ tavuk döner, 15 çiğ et döner olmak üzere 30 çiğ numune, 15 pişmiş tavuk döner, 15 pişmiş et döner olmak üzere 30 pişmiş numune toplam 60 adet örnek toplanmıştır. Numuneler *E.coli* O157, *Salmonella* spp., *L. monocytogenes* ve Koagülaz pozitif stafilokok yönünden, Türk Gıda Kodeksi (TGK) Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği'nde belirtilen kriterler baz alınarak incelenmiştir

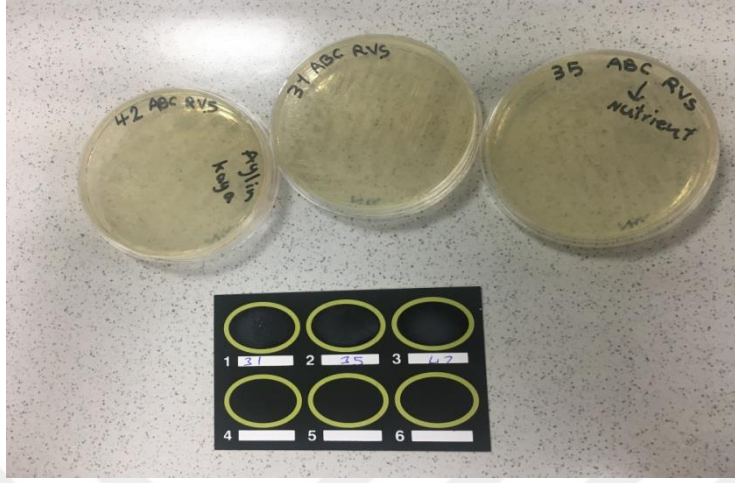
### 4.1 *E. coli* O157:H7 Analizi Sonuçları

Bu araştırma ile, en çok tüketilen döner ürünlerinden biri olan tavuk ve et dönerlerinin, *E. coli* O157 yönünden kontaminasyon sıklığı, oluşturduğu risk düzeyi ve halk sağlığı açısından güvenilirliği tespit edilmeye çalışıldı. Bu amaçla, İstanbul il merkezindeki çeşitli döner üretimi yapan işletmelerden temin edilen 30 adet döner örneği (15 pişmiş tavuk döner, 15 pişmiş et döner) analiz edildi. Toplamda 30 pişmiş döner numunesi mTSB+N sıvı zenginleştirme besiyerlerine ekilmiştir. İmmünomanyetik seperasyon işlemi yapılmış ve bu işlemde bakterinin Anti- *E.coli* O157 manyetik tanecikler ile ayrılması amaçlanmıştır. Selektif besiyeri olan CT-SMAC besiyerine geçiş yapılmış, şüpheli olan petriyeler, genellikle paralel petriyeler olup, saflaştırma için Nutrient agar besiyerine pasajlanmıştır. Biyokimyasal test olarak yapılan aglütinasyon testleri sonucunda örneklerin hiçbirinden *E. coli* O157:H7 patojen mikroorganizmasına rastlanmamıştır.

### 4.2 *Salmonella* spp Analizi Sonuçları

Döner numuneleri, öncelikle BPW ile ön zenginleştirme işlemi sonrasında RVS Broth ve MKTTn Broth'a inoküle edilmiştir. İnkübasyon sonrasında RVS Broth ve MKTTn Broth'dan katı besiyeri olan ABC ve XLD besiyerine paralel şekilde pasajlanmış, inkübasyon sonrası şüpheli olan koloniler Nutrient agara geçilerek oksidaz, katalaz ve aglütinasyon doğrulama testleri uygulanmıştır. Şüpheli

bulunan numuneler için Microgen Gna A biyokimyasal test kiti uygulanmış ve aşağıdaki Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2’de *Salmonella* spp. Test sonuçları verilmiştir.



Şekil 4.1: *Salmonella* spp.kolonileri

Çizelge 4.1: *Salmonella* spp. tespit edilen numune adetleri ve yüzdeleri

Mikroorganizma	Pozitif bulunan numune sayısı (adet)	Pozitif bulunan numune oranı (%)
<i>Salmonella</i> spp.	7 (25 g’da tespit edilmiştir)	%11,6

Çizelge 4.2: *Salmonella* spp. tespit edilen numune çeşitleri, adetleri ve yüzdeleri

Mikroorganizma	Et Döner		Tavuk Döner					
	Çiğ Et Döner	Pişmiş Et Döner	Çiğ Döner	Tavuk	Pişmiş Döner	Tavuk		
	Pozitif numune sayısı (adet)	Pozitif numune oranı (%)	Pozitif numune sayısı (adet)	Pozitif numune oranı (%)	Pozitif numune sayısı (adet)	Pozitif numune oranı (%)	Pozitif numune oranı (%)	
<i>Salmonella</i> spp.	2	%3,33	1	%1,67	4	%6,67	0	%0

Toplam 60 numunenin 7 adedinde (%11,6) *Salmonella* spp. tespit edilmiştir. Bu numunelerden, 2 adedi çiğ et döner numunesi (%3,33), 1 adedi pişmiş et döner numunesi (%1,67), 4 adedi ise çiğ tavuk döner numunesidir (%6,67). Pişmiş tavuk döner numunelerinin hiçbirinde *Salmonella* spp. bulunamamıştır.

#### **4.3 Listeria monocytogenes Analizi Sonuçları**

Pişmiş döner numuneleri, yapılan ön zenginleştirme işlemi sonrası ön zenginleştirme kültüründen alınıp, Fraser Broth tüplerine geçilerek inkübe edilmiş. Aynı zamanda zenginleştirme kültüründen öze yardımıyla alınıp Palcam Agar ve LCA Agar'a inoküle edilmiştir ve İnkübasyon sonunda karakteristik koloniler Microgen Listeria Test Kiti ile biyokimyasal teste tabi tutulmuştur. Pişmiş döner numunelerinde *L. monocytogenes* tespit edilmemiştir.

#### **4.4 Koagülaz pozitif stafilocok Analizi Sonuçları**

TGK Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği'ne göre Koagülaz pozitif stafilocokbakterisi çiğ ve pişmiş döner numunelerinde aranmıştır. Koagülaz pozitif stafilocok sayımı için direkt numuneye BPW ile ön zenginleştirme sonrası 9 ml MRD bulunan tüplerde  $10^{-5}$  e kadar dilüsyon yapılmış ve Baird Parker Agar besiyerine, tavşan plazması ilave edilerek ekim yapılmıştır. Ekim yapılan petriyerler 37°C'de 48 saat inkübasyona bırakılmıştır. Sonrasında, gri etrafı şeffaf zonlar bulunan parlak koloniler sayılmıştır.

Çiğ ve pişmiş et ve tavuk numunelerinde yapılan araştırmaya göre, 60 numunenin 4 adedinde (%6,66) Koagülaz pozitif stafilocok bulunmuştur. Tespit edilen Koagülaz pozitif stafilocok'ların 1 adedi çiğ et dönerde, 2 adedi pişmiş et dönerde, 0 adedi çiğ tavuk dönerde, 1 adedi pişmiş tavuk dönerde tespit edilmiştir. Bu numunelerde tespit edilen Koagülaz pozitif stafilocok miktarları Çizelge 4.3 ve Çizelge 4.4'te belirtilmiştir.

**Çizelge 4.3:** Koagülaz pozitif stafilocok tespit edilen numune çeşitleri, adetleri ve yüzdeleri

Mikroorganizma	Et Döner				Tavuk Döner			
	Çiğ Et Döner		Pişmiş Et Döner		Çiğ Tavuk Döner		Pişmiş Tavuk Döner	
	Pozitif numune sayısı (adet)	Pozitif numune oranı (%)	Pozitif numune sayısı (adet)	Pozitif numune oranı (%)	Pozitif numune sayısı (adet)	Pozitif numune oranı (%)	Pozitif numune sayısı (adet)	Pozitif numune oranı (%)
<b>Koagülaz pozitif stafilocok</b>	1	1,66	2	3,33	0	0	1	1,66

**Çizelge 4.4:** Koagülaz pozitif stafilocok analizi sonuçları

Mikroorganizma	Et Döner				Tavuk Döner			
	Çiğ Et Döner		Pişmiş Et Döner		Çiğ Tavuk Döner		Pişmiş Tavuk Döner	
	Ort. (kob/g)	Min – Max (kob/g)	Ort. (kob/g)	Min – Max (kob/g)	Ort. (kob/g)	Min – Max (kob/g)	Ort. (kob/g)	Min – Max (kob/g)
<b>Koagülaz pozitif stafilocok</b>	3,3x10 <sup>2</sup>	3x10 <sup>1</sup> -1x10 <sup>5</sup>	1,4x10 <sup>2</sup>	3x10 <sup>1</sup> -6,4x10 <sup>4</sup>	0	0	7x10 <sup>2</sup>	3x10 <sup>1</sup> -6,4x10 <sup>4</sup>

## 5 TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırma, İstanbul ilinde tüketime sunulan çiğ ve pişmiş dönerlerin *Salmonella* spp, *E.coli* O157, *Listeria monocytogenes* ve Koagülaz pozitif stafilokok gibi gıda kaynaklı hastalık yapıcı patojen mikroorganizmaların varlığının belirlenerek dönerin mikrobiyolojik açıdan kalitesinin değerlendirilmesi açısından yapılmıştır.

**Çizelge 5.1:** Mikroorganizma Tespit Edilen ve Edilmeyen Et-Tavuk Döner Adetleri ve Yüzdeleri

Mikroorganizma	Et Döner		Tavuk Döner					
	Çiğ Et Döner	Pişiş Döner	Et Döner	Çiğ Döner	Tavuk Döner	Pişiş Döner	Tavuk Döner	
	Pozitif numune sayısı (adet)	Pozitif oranı (%)	Pozitif numune sayısı (adet)	Pozitif oranı (%)	Pozitif numune sayısı (adet)	Pozitif oranı (%)	Pozitif numune sayısı (adet)	Pozitif oranı (%)
<i>Salmonella</i>	2	6,66	1	3,33	4	13,33	0	0
<i>L.monocytogenes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
Koagülaz pozitif stafilokok	1	1,66	2	3,33	0	0	1	1,66
<i>E.coli</i> O157	0	0	0	0	0	0	0	0

Pişmiş dönerin mikrobiyolojik anlamda güvenli oluşunun sebebi, çiğ materyalde var olan patojenlerin yeterli sıcaklıkta pişirilerek inhibe edilmesindedir (Acar ve Çiftçioğlu, 1997).

Gıdalar üzerine uygulanan ısı işlemler gıda kaynakları üzerinde belli bir seviyeye kadar güvenlik sağlar. Dilimlenen dönerlerin kalın kesilmesi ve pişirilen sürenin kısa olması dönerin iç kısımlarına ısının ulaşmamasından yeterli pişirme sağlanamamaktadır. Bu yüzden, ısının ulaşmadığı dönerin iç kısımlarındaki ısı mikroorganizmaların çoğalması için uygun ortam hazırlamaktadır (Cebirbay, 2010; Stolle ve ark., 1993).

Çiğ ve işlenmiş besin maddeleri dizisinde *Salmonella* grubu bakteriler yaygın bir biçimde bulunmaktadır. Özellikle kırmızı et ve tavuk etleri *Salmonella* ve türlerinin önemli kaynağı arasında bulunmaktadır. Bulaşma, genellikle bağırsak içeriğinden çapraz kontaminasyon şeklinde oluşmaktadır. *Salmonella*'nın varlığı üzerine yapılan araştırmalar işlenmiş tavuk ürünlerinin üzerinde yoğunlaşmaktadır. Gıdalardaki *Salmonella* bakterilerinin inaktivasyonu yalnızca ısı toleranslarıyla ilgili olmazken bunlar dışında başka unsurlarıda önem arz etmektedir. Bu bağlamda döner ve dönerde aranılan bakteri değerlendirilirken, bakterinin dönerde yaşam kabiliyetininin devamlılığı için döneri pişirirken ısı transfer düzeyi, etin kompozisyonu, etin şekli, büyüklüğü ve etin yağ oranı kesinlikle dikkate alınmalıdır. Yağ oranı ısı transferinde önemli bir engel olarak görülmektedir. Bunun dışında, dıştan içe doğru pişirilen dönerlerin içi ve dış ortamı arasında önemli oranda sıcaklık farkı bulunmaktadır. Bakterilerin artışına bu durum müsaade etmektedir (Todd ve ark, 1986). Bu yüzden dönerin pişirilmeyen iç kısımları ve pişimi yetersiz kalan kısımlar tüketime sunulduğunda halk sağlığını tehdit edici etmenler oluşturmaktadır

Kayıoğlu ve ark , (2003) yaptıkları çalışmada, dönerlerdeki ortalama nem oranını çiğ ve pişmiş dönerler için değerleri % 61,3 ve 51,7 olarak saptamışlardır.

Belli gıdalar üzerinde *Salmonella*'nın ölüm riski teşkil ettiğinden bahsederken, gıdanın nem seviyesine dikkat edilmelidir. Gıdaların su aktivitesi *Salmonella* için ısıya dayanıklılığı üzerinde önemli etkilere sahiptir. Doyle ve Mazzotta

(2000) yaptığı araştırmada, *Salmonella* serotipleri arası ısıya direnme değişimi kapsamlı bir şekilde araştırmıştır.

*Salmonella* spp.gıda kaynaklı hastalık yapıcı bir patojen olduğundan , halk sağlığı açısından zoonotik karakterli tehlikeli bir etkendir.Gıda kaynaklı hastalıklara neden olan patojenlerin başında gelme sebebi gıdalarda uzun süre canlı kalabilmesi, çevresel koşullara direncinin yüksek olması bunun dışında antibiyotiklere karşı inanılmaz bir direnç mekanizması oluşturmasıdır (şireli ve ark, 2015).

Bu araştırmada,toplam 60 numunenin 7 adedinde (%11,6) *Salmonella* spp. tespit edilmiştir. Bu numunelerden, 2 adedi çiğ et döner numunesi (%3,33), 1 adedi pişmiş et döner numunesi (%1,67), 4 adedi ise çiğ tavuk döner numunesidir (%6,67). Pişmiş tavuk döner numunelerinin hiçbirinde *Salmonella* spp. bulunamamıştır.

Bassam (2011) yaptığı çalışmada, *Salmonella*' nın tavuk etlerine oranla , sığır etinde daha yüksek olduğu tespit etti. Bu etkenlerin dnerdeki yağ miktarı ile ilgili olabileceğini düşündürdü. *Salmonella* 'nın termal direncini bu ve benzeri durumlar etkileyebilir.

Malkawi (2003) yapmış olduğu bir çalışmada, kanatlı etlerinde % 11,7 ve % 43 oranında *Salmonella*'nın var olduğunu tespit etmiştir. Araştırmacı, kuzu ve dana etinde de % 17 ve % 27 oranlarında *Salmonella* olduğunu belirlemiştir.

Dönerin hazırlandığı sırada, *Salmonella* bulaşması etler terbiye edilirken öncesinde ve sonrasında da bulaşmış olabilir. rnek olarak çoğu baharat, ot ve diğer katkı maddelerinin toprağın içeriği kaynaklı olarak çok yüksek sayıda bakteri ihtiva etmektedir. Bu nedenle gıda maddelerinin bozulmalarına katkısının olacağını belirtilmiştir.

Bassam (2011) alışmasında, döner yapımında kullanılan kırmızı et ve kanatlı çiğ etlerinde *Salmonella* spp. için %8.33, % 2.77 olarak belirlemiştir. Belirlenen bu oranlar Malkawi (2003) 'nin yapmış olduğu araştırmadaki, verilerinden oldukça dşuktur. Bu durumun geçen zaman içerisinde hijyene verilen değerin arttığı şeklinde yorumlanırken, yapılan çalışmaya ve alınan numuneye göre farklılık göstermektedir. Bizim alışmamızda ise , çiğ et döner

numunesinde *Salmonella* spp. oranı %6,66 iken çiğ tavuk dönerde bu oran %13,33 olarak saptanmıştır.

Vazgeçer ve ark (2004) yaptıkları çalışmada, pişmiş tavuk döner numunelerinin %39'unda koliform sayısının; %8'inde *E. colisayısının*  $10^2$  kob/g'dan yüksek çıktığını belirtmişlerdir. Başka bir çalışmada, piyasada tüketime sunulan döner örneklerinde *Enterococcus* sayısını 2.89 log<sub>10</sub> kob/g ortalama koliform bakteri sayısını 1.46 log<sub>10</sub> kob/g olarak bildirmişlerdir (Cebirbay, 2010).

Hampikyan ve ark (2008) yaptıkları bir çalışmada, analiz edilen 20 adet döner numunesinden 5'inde  $10^1$ - $10^5$  kob/g aralığında koliform grubu mikroorganizma ve bir tanesinde *E. coli* ( $4.5 \times 10^2$  kob/g) saptadıklarını belirtmişlerdir.

Lübnan'da yapılan bir araştırmada, incelenen pişmiş et dönerlerde *E. coli* bulunma oranını %55 olarak bildirmişlerdir (Harakeh ve ark., 2005). Buna benzer başka bir çalışmada ise numunelerin %54'ünde *E. coli* saptanmıştır (Elmalı et al., 2005). Avustralya'daki dönercilerden alınan döner numunesinin 48 tanesinin 29'unda (%60.4) , *E. colisayısının* 3 kob/g'dan az; yalnızca üç tanesinde (%6.2) 100 kob/g'dan fazla bulunduğu tespit edilmiştir (Jansson et al., 2008).

Buna benzer başka bir çalışmada, alınan 40 pişmiş döner numunesinin 6 tanesinde *C. perfringens*, 16 tanesinde *S. aureus*, 10 tanesinde *Listeria* rastlanmıştır (Küpeli ve Kaya, 2004). Diğer bir çalışmada, piyasaya sunulan 100 adet pişmiş döner numunesinin %32'sinde *C. perfringens* ,%14'ünde *Salmonella* spp., %24'ünde *Bacillus cereus*, %27'sinde *S. aureus* saptanmıştır (Elmalı et al., 2005).

Kayısoğlu ve ark., (2003) yaptıkları bir çalışmada, 60 pişmiş tavuk döner numunesini incelemiş; 48 adet *Salmonella* spp., 30 sığır etinden hazırlanan döner numunesinin 12 adedinde *Salmonella* spp., tavuk dönerlerinin 16'adedinde ve sığır eti dönerlerinin 12 adedinde *C. perfringens* olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda 15 pişmiş tavuk döner numunesi incelenmiş; hiçbirisinde *Salmonella* spp. rastlanılmamış ancak 15 pişmiş et döner numunesi analiz edilmiş ve 1 adet *Salmonella* spp. rastlanılmıştır.



Bostan ve ark., (2011) çalışmasında, 30 adet döner numunesinin %43'ünde *E. colis*aptadıklarını , hiçbir numunede *S. aureus*ve sülfite redükte eden clostridia rastlanmadığını bildirmişlerdir.

Öksüztepe ve Beyazgül (2014) Elazığ ilinde yaptıkları çalışmada, diğer mikroorganizmalar belli sayılarda bulunmasına rağmen numunelerin hiçbirinde *S. aureus* ve *C. perfringens* tespit edilemediğini belirtmişlerdir.

Küpelı ve ark. (2002) yaptıkları çalışmada, Erzurum ilindeki restaurantlardan seçtikleri 8 farklı işletmeye belli periyotlar şeklinde gidilerek alınan 40 adet pişmiş döner numunesi kimyasal ve mikrobiyolojik kalitesi açısından analiz edilmiştir. Döner numunelerinin hiçbirisinde *Salmonella* saptanamazken, analiz edilen 32 numunenin 8'inde *Listeria* saptanmıştır.

*Listeria monocytogenes*, halk sağlığı açısından önemlidir patojendir. Buzdolabı sıcaklığında çoğalabilen ,soğutma, kurutma, ısıtma işlemleri gibi olumsuz şartlar altında bile canlılığını koruyan bir bakteridir (Anonim, 2009a).

*Listeria monocytogenes*, insan ve hayvan dışkılarında bulunduğu gibi kirli sularda, lağım sularında, mastitisli ineğin sütünde, mezbaha atıklarında vb. bir çok alanda bulunmaktadır (Farber ve Peterkin, 1991).

*Listeria* çevreye yayıldığı için hayvanlardan, toprak ve yemin kontaminasyonuna oradan tekrar et ve süt hayvanlarına geçerek döngü şeklinde devam etmektedir.Bu şekilde kontamine olmuş gıdalardan sebze,meyve, et ve süt gibi insanlara tekrar geçebilmektedir (Arda ve ark., 1999; Roche ve ark., 2009).

Bu araştırmada, 30 adet pişmiş et ve pişmiş tavuk döner numunesi analiz edilmiş ancak *Listeria monocytogenes* bakterisine saptanmamıştır.

Gökhan ve ark., (2016) yaptıkları araştırmada, piyasada tüketime sunulan hazır tavuk dönerlerin mikrobiyolojik açıdan kalitesini değerlendirmiştir. Antakya ilçesinin farklı bölgelerinden 15 ayrı satış bölgesine 4 farklı zaman giderek toplam 50 adet döner numunesi toplamış ve mikrobiyolojik açıdan analiz etmiştir. Bu çalışmada, *Sülfid indirgeyen anaerob Clostridium perfringens*, *Bacillus cereus*, Koagülaz pozitif Staphylokok , *Escherichia coli* O157:H7, *Salmonella* spp, *Listeria monocytogenes* sayımı yaparak mikrobiyolojik açıdan değerlendirmiştir. Analizleri sonucunda, 2 numunede *Sülfid indirgeyen anaerob*

*C. perfringens*, 16 numunede *B. cereus*, 2 numunede Koagülaz pozitif Staphylokok, 12 numunede *E. coli* O157:H7, 7 numunede *Salmonella* spp. ve 2 numunede *L. monocytogenes* saptayarak pozitif sonuç almıştır. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın Gıda Güvenilirliği Kriterlerine göre *C. perfringens*, *B. cereus* ve Koagülaz pozitif Staphylokok sayılarını gıda güvenilirliğini tehdit eden değerlerin altında olduğunu görmüştür.

Minimum ve maksimum olarak *C. perfringens* sayısı  $1 \times 10^2$  kob/g ve  $2 \times 10^2$  kob/g, Koagülaz pozitif *Staphylococcus* için  $2 \times 10^2$  kob/g ve *B. cereus* için  $2 \times 10^2$  kob/g ve  $9 \times 10^2$  kob/g pozitif sonuç gösteren pişmiş tavuk döner numunelerinde saptanmıştır. Hiç bulunmaması gereken *Salmonella* spp., *E. coli* O157:H7 ve *L. monocytogenes* ise 25 g-ml de bazı örneklerde saptanmıştır.

Yapılan araştırma sonucunda 30 adet çiğ et döner ve çiğ tavuk döner numunesi, incelenmiş ve insan ve hayvan bağırsak florasında bulunan *E. coli* O157: H7 patojen mikroorganizması tespit edilmemiştir. Özellikle insan sağlığı açısından büyük tehdit oluşturan patojen mikroorganizmaların tespiti, gıda satışı yapan bu işletmelerin gerekli hijyen ve sanitasyon kurallarına dikkat etmediği sonucunu ortaya koymuştur. 60 adet et döner ve tavuk döner numunesinde; Koagülaz pozitif stafilokok için 30 pişmiş numunenin 3 adedinde (1 adet pişmiş tavuk döner, 2 adet pişmiş et döner)  $10^4$  kob/g değerleri tespit edildi. 30 çiğ et-tavuk döner numunelerinin 1 tanesinde (çiğ et döner)  $10^5$  kob/g değerleri tespit edilerek bu numunelerin 'TGK Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği'nde patojen mikroorganizmalar için belirlenen limit değerlerini aştığı ve tüketime uygun olmadığı tespit edilmiştir.

Çiğ ve pişmiş et ve tavuk numunelerinde yapılan araştırmaya göre, 60 numunenin 4 adedinde (%6,66) Koagülaz pozitif stafilokok bulunmuştur. Tespit edilen Koagülaz pozitif stafilokok'ların 1 adedi çiğ et dönerde, 2 adedi pişmiş et dönerde, 1 adedi pişmiş tavuk dönerde tespit edilmiştir. Çiğ tavuk dönerde Koagülaz pozitif stafilokok saptanmamıştır.

Bu çalışmada, analiz edilen 15 adet çiğ et döner ve 15 adet çiğ tavuk dönerde, 15 adet pişmiş et döner ve 15 adet pişmiş tavuk döner numunesinde, *L. monocytogenes* ve *E. coli* O157 bakterisi saptanmamıştır.

Sonuçta ; incelenen çiğ ve pişmiş et döner - tavuk döner örneklerinin mikrobiyolojik kalitesi kontrol edilmiş ve araştırmada; *L.monocytogenes* ve *E.coli* O157bakterileri saptanmamıştır. Saptanılmamış olması sevindirici olmasına karşın *Salmonella* spp. ve Koagülaz pozitif stafilokok gibi gıda güvenliği tehdit eden bakterilerin bulunması dönerinriskli ürünler arasında sayılmasına neden olmaktadır. Bu konuda daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir. Yetersiz hijyen denetimleri ve kontrolleri insan sağlığını büyük ölçüde tehdit etmektedir. Bu nedenle bulunduğu dış mekan koşullarından, personel hijyenine, çalışma ortamından , kullanılan ekipmanlara ve çapraz kontaminasyon oluşturma risklerine karşı tüm prosesin daha dikkatli şekilde kontrollerinin yapılması gerekmektedir.



## KAYNAKLAR

- A Acar, MS,** (1996), “Kasaplık Hayvan Etleri ve Tavuk Etinden Yapılan Döner Kebapların Mikrobiyolojik kalitesinin Karşılaştırmalı Araştırılması”, İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Doktora Tezi, İstanbul.
- Acar MS, Çiftçioğlu G.**(1997)Kasaplık hayvan etleri ve tavuk etinden yapılan döner kebabların mikrobiyolojik kalitesi üzerine bir araştırma. İstanbul Univ Vet Fak Derg 1997; 23: 395-404.
- Anonim (2009).** Center for Food Safety and Applied Nutrition (CFSAN). Draft Assessment of the Relative Risk to Public Health from Food borne *Listeria monocytogenes* Among Selected Categories of Ready-to-Eat Foods. Jan 2001. <http://www.foodsafety.gov/~dms/lmrisksu.html>, Erişim Tarihi: 05.03.2009
- Arslan A:**(2002)Et Muayenesi ve Et Ürünleri Teknolojisi. s. 381-382, Özkan Matbaacılık, Ankara, 2002.
- Ayaz M,** Othman, FA., Bahareth, TO., Al-Sogair, MA., Sawaya WN., (1985) “Microbial Quality Of Shawarma in Saudi Arabia”, *Journal of Food Protection*, 48(9), 811-814.
- Bassam AS,** (2011)Tüketim Sürecinde Döner Kebaplarda *Salmonella Spp.* Varlığının Araştırılması , Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü,2011
- Baysal A,** (2002), Beslenme, Hatipoğlu Yayınları, 9. Baskı, Ankara, 250-260.
- Bell, C,**(20029, Approach to the Control of Enterohaemorrhagic *Escherichia coli* (EHEC), *International Journal of Food Microbiology*, 78: 197- 216.
- BostanK, Yılmaz F, Muratoğlu K, Aydın A.**(2011) Pişmiş döner kebablarda mikrobiyolojik kalite ve mikrobiyel gelişim üzerine bir araştırma. *Kafkas Univ Vet Fak Derg* 2011; 17: 781-786.
- Buchrieser, C, Rusnok, C., Kunst, F., Cossart, P. ve Glaser, P.**(2003). Comparison of the genome sequences of *Listeria monocytogenes* and *Listeria innocua*: Clues for evolution and pathogenicity. *FEMS Immunol. Med. Microbiol.* 35, 207–213.
- Cebirbay MA** ,(2007) Dönerlerde Satış Süresi Boyunca Mikrobiyolojik Kalitede Meydana Gelen Değişmelerin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Konya: Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2007.
- Coia JE** ,(1998), Clinical, Microbiological and Epidemiological Aspects of *Escherichia coli* O157: H7 Infections, *FEMS Immunology and Medical Microbiology*, 20: 1-9.
- Coia JE, Johnstan Y, Steers NJ, Hanson MF,** (2001). A survey of the prevalence of *E. coli* O157 in raw meats, raw cow’s milk and raw-milk cheeses in south-east Scotland. *Int J Food Microb*, 66, 63-69.
- Doyle M, Mazzotta A.** (2000) Review of Studies on the Thermal Resistance of *Salmonellae* *Journal of Food Protection*, Vol. 63, No. 6, 2000, Pages 779–795.

- Elmalı M, Ulukanlı Z, Tuzcu M, Yaman H, Çavlı P.**(2005) Microbiological quality of beef doner kebabs in Turkey. Arch Lebensmittelhyg 2005; 56: 25-48.
- Erdem HA.** (2006)“Cirosu Almanya'da hamburgeri geçen dönerin markalı fastfood zincirine dönüşmesi gerekmektedir, 2006”.  
<http://www.dtm.gov.tr/20.11.2008>.
- Farber J.M,** (1991). *Listeria monocytogenes*. Journal of AOAC International, 74(4): 701- 704.
- Farber J.M,** Peterkin, P.I.(1991). *Listeria monocytogenes*, a food-borne pathogen. Microbiol. Rev. 55: 476-511.
- FDA, Food Drug Administration** (2013). Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins, Erişim Tarihi: 22 Ağustos 2013.<https://www.fda.gov/Food/FoodborneIllnessContaminants/CausesOfIllnessBadBugBook/>
- Flemmig R, Stojanowic V, Kipper L.** Gyros Beschaffenheit, Zusammensetzung.
- Gökhan N , Deveci HA,** (2016) Gıda Güvenilirliği Kriterlerine Göre Hatayda Satılan Tavuk Dönerlerinde Mikrobiyolojik Kalite, Gaziantep University
- Halkman, AK , Doğan, H.B. ve Noveir, M.R.**(1994). Gıda Maddelerinde Salmonella ile E. coli Aranma ve Sayılma Yöntemlerinin Karşılaştırılması. Gıda Teknolojisi Derneği Yayın no : 21. Armoni Matbaacılık Ltd. Ankara, 93 s.
- 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 antimicrobial resistance patterns of Salmonella and Escherichia coli isolates from meat-based fast food in Libanon. Sci Total Environ, 341 (1-3): 33-44.
- Huang L,** (2009). Thermal inactivation of *Listeria monocytogenes* in ground beef under isothermal and dynamic temperature conditions. Journal of Food Engineering 90: 380–387
- ISO 11290-1**(2017), Horizontal method for the detection and enumeration of *Listeria monocytogenes* and of *Listeria* spp. – Part 1: Detection method, Microbiology of the food chain ,2017
- ISO 16654.** (2001) Horizontal method for the detection of *Escherichia coli* O157'. Microbiology of food and animal feeding stuffs, 2001.
- ISO 6579.** (2017)‘Horizontal method for the detection, enumeration and serotyping of *Salmonella* Part 1: Detection of *Salmonella* spp.’. Microbiology of the food chain, 2017.
- ISO 6888-2.**(2003) ‘Horizontal method for the enumeration of coagulase-Positive staphylococci Part-2:Technique using rabbit plasma fibrinogen agar medium’ , Microbiyology of food and animal feding stuffs, 2003.
- Jansson E, Bird P, Saputra T, Arnold G**(2008). Food safety survey of retail doner kebabs in NSW. Food Aust, 60 (3): 95-98.
- Jöckel, S, Stengel. G,** (1984), “Döner Kebab Untersuchung und Beurteilung Einer Türkischen Spezialitat”, Fleischwirthschaft, 64 (5), 527-538.

- Juntilla J.R, Niemela, S.I. ve Hirn, J.**(1988). Minimum growth temperatures of *Listeria monocytogenes* and non-haemolytic *Listeria*. *Journal of Applied Bacteriology*. 65: 321-327
- Karapınar M, Gönül ŞA.**(1998) Gıda kaynaklı mikrobiyal hastalıklar. Alınmıştır. “Gıda Mikrobiyolojisi” Eds.Ünlütürk A, Turantaş F. Mengi Tan Basımevi, 1998, İzmir.
- Kayısoğlu S, Yılmaz, İ., Demirci, M., Yetim, H.,** (2003), “Chemical Composition And Microbial Quality of Döner Kebabs Sold İn Tekirdağ Market”, *Food Control*, 14, 69-474.
- Krüger, J., Schulz, V., Kuntzer, J.,** (1993), “Döner Kebab Untersuchungen Zum Handelsbrauch in Stuttgart”, *Fleischwirtschaft*, 73 (11), 1242- 1248.
- Küpeli Gençer V, Kaya M.**(2004) Yaprak dönerin mikrobiyolojik kalitesi ve kimyasal bileşimi. *Turk J Vet Anim Sci* 2004; 28: 1097-1103.
- Küpeli, V,** (1996), “Yaprak Dönerlerin Kimyasal Bileşimi ve Mikrobiyolojik Kalitesi”, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum.
- Lawrie RA,** (1974)*Meat Science*. USA: Pergamon Press, 1974.
- Lee S, Cetinkaya, F. ve Soyutemiz, G.E.** 2007. Occurrence of *Listeria* species in the processing stages of frozen pepper. *Journal of Food Safety* 27:134–147.
- Malkawi HI,**(2004) Gharaibeh R. Rapid and simultaneous identification of two *Salmonella enterica* serotypes, enteritidis and typhimurium chicken and meat products by multiplex PCR. *Biotechnology*, 2004. 3: 44-48.
- Mattsson J, Helmersson, H.,** (2007), “Eating Fast Food: Attitudes of High-School Students”, *International Journal of Consumer Studies*, 31 (2007) 117-121.
- Mistry RD,** (2013)Skin and soft tissue infections. *Pediatr Clin North Am*. 2013;60(5):1063-82.
- Murmann D, Lenz FC, Maydell AV.**(1985) “Gyros” Ein Erzeugnis Aus Rohem Und Zerkleinertem Schweinefleisch, *Fleischwirtschaft*, (1985) 65(6), 685-690.
- Müller, H.E.**(1988). *Listeriosis in Animals*. *İnfeksiyon Dergisi*. 2(4): 505-519.
- Norrung B,** (2000). Microbiological criteria for *Listeria monocytogenes* in foods under
- Öksüztepe G, Beyazgül P**(2014). Elazığ’da Satılan Pişmiş Et ve Tavuk Dönerlerin Mikrobiyolojik Kalitesi. *FÜ Sağ Bil Vet Derg*, 28(2): 65-71.
- Özçelik AÖ, Sürücüoğlu MS.**(1998) Tüketicilerin fast food türü yiyecek tercihleri. *Gıda* 1998; 23: 437-447.
- Özen N,** Tavukçuluk Yetiştirme, Islah, Besleme, Hastalıklar, Et ve Yumurta Teknolojisi. Samsun: Ondokuz Mayıs Üniv Zir Fak Yay No: 48, 1989.
- Öztan A,** Et Bilimi ve Teknolojisi. Ankara: Gıda Mühendisleri Odası Yayınları, 2005.
- Roche S, M, Kerouanton, A., Minet, J., Le Monnier, A., Brisabois, A. ve Velge, P.**(2009). Prevalence of low-virulence *Listeria monocytogenes* strains from different foods and environments. *International Journal of Food Microbiology*, 130: 151–155..
- Sergelidis D ve Abraham A,** (2009). Adaptive response of *Listeria monocytogenes* to heat and its impact on food safety. *Food Control* 20: 1–10.
- Söyler İ** (2014), Avrupa’da Döner, [www.beefandfish.com](http://www.beefandfish.com), Erişim Tarihi: 15.09.2015, *Beef And Fish Dergisi*

- Stolle A, Eisgruber H, Kerschhofer D, Kraube G.**(1993) Untersuchungen zur Verkehrsauffassung und Microbiologisch-Hygienischen Beschaffenheit im raum München. Fleischwirtschaft 1993; 73: 938-943.
- Stolle, A, Eisgruber, H, Kerschhofer, D., Kraube, G.,** (1993) “Döner Kebab untersuchungen Zur Verkehrsauffassung und Mikrobiologisch- 338 Hygienischen Beschaffenheit in Raum München”, Fleischwirtschaft, 73 (8), 834-837.
- Swaminathan, B.**(2001). *Listeria monocytogenes*. In M. P. Doyle, L. R. Beuchat, & T. J.
- Şahin İ.**(1984)Antalya ve Çevresindeki Sivrisinekler (Diptera: Culicidae) ve Filariose Vektörü Olarak Önemleri Üzerinde Araştırmalar. Doğa Bilim Dergisi 1984; A2 8: 385- 396.
- Şireli, UT,Çil-İplikçioğlu G, Ozansoy G, ‘A**(2015) Threat in Food Safety: Salmonella spp.’. Turkish Clinics J Food Hyg Technol-Special Topics; 1(2):17-22, 2015.
- Todd, ECD , Szabo, R., Spiring, F.,** (1986) “Donairs (Gyros)- Potential Hazards and Control”, Journal of Food Protection, 49 (5), 369-377.
- TSE, (1995),** TS 11658, “Döner yapım Kuralları-Pişmemiş”, Türk Standartları Enstitüsü, 1-9.
- TSE, (2003),** TS 11859, “Döner Eti-Pişmemiş”, Türk Standartları Enstitüsü, 1-7.
- Tunail, N,**(2000.) Mikrobiyel Enfeksiyonlar ve İntoksikasyonlar. Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi
- Tükel, Ç. ve Doğan, H.B.** (2000). Staphylococcus aureus. Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü yayını Sim Matbaacılık Ltd. s: 357-366, Ankara
- Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği** (2011): Resmi Gazete Tarihi: 29.12.2011 Resmi Gazete Sayısı: 28157 (3.mükerrer). Erişim: <http://mevzuat.basbakanlik.gov.tr/Metin.aspx?MevzuatKod=7.5.15690&sourceXmlSearch=g%C4%B1da&MevzuatIliski=0>. Erişim Tarihi: 20.01.2016.
- Türk Gıda Kodeksi.**(2006) Kırmızı Et ve Hazırlanmış Kırmızı Et karışımları Tebliği. Tebliğ No: 2006/ 31, Ankara: Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, 2006. Arslan A. Et Muayenesi ve Et Ürünleri Teknolojisi. Malatya: Medipres Matbaacılık Ltd Şti, 2013. 7.
- Üzümcüoğlu Ü,** (2001) “Ankara Piyasasında Satılan Döner Kebablar Üzerine Bir Araştırma”, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Vazgeçer B, Ulu H, Öztan A.** (2004) Microbiological and chemical qualities of chicken doner kebab retailed on the Turkish restaurants. Food Control 2004; 15: 261-264.
- Vazquez-Boland, A, Kuhn, M., Berche, P., Chakraborty, T.,** (2001) Dominguez-Bernal, G., Goebel, W., Gonzalez-Zorn, B., Wehland, J. ve Kreft, J. 2001. *Listeria* pathogenesis and molecular virulence determinants. Clin. Microbiol. Rev. 14, 584–640.
- Yaman, R ,** (1993), “Döner Kebabın Hikayesi”, Türk Mutfak Kültürü Üzerine Araştırmalar, Türk Halk Kültürünü Araştırma ve Tanıtma Vakfı Yayınları, No: 3, 92-101.
- Yıldırım, Y,** (1996) Et Endüstrisi, Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları, 4. Baskı, Ankara.



## ÖZGEÇMİŞ

**Adı ve Soyadı :** AYLİN KAYA

**Doğum Yeri :** Gelibolu/ ÇANAKKALE

**Doğum Tarihi :** 01.11.1989

**Medeni Hali :** Bekar

**Bildiği Yabancı Diller :** İngilizce, Almanca

**Eğitim Durumu (Kurum ve yıl):**

İstanbul Aydın Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü 2013

İstanbul Aydın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Güvenliği ve

Beslenme 2018

**E-posta:**[aylinkaya89@gmail.com](mailto:aylinkaya89@gmail.com)

**Yüksek Lisans Tez Başlığı :**

**İstanbul İlinde Tüketime Sunulan Çiğ Ve Pişmiş Dönerlerde Mikrobiyolojik Kalitenin Araştırılması**

*Tez Danışmanı: Prof.Dr. Haydar Özpınar*

**Yayınlar**

- Kaya A, Özpınar H , Sancar Çakmak B., Investigation of Microbiological Quality of Raw and Cooked “Doner Kebab” Consumed in Istanbul Asian Journal of Agriculture and Food Sciences, 2018



