T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ-CERRAHPAŞA
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

TEKİRDAĞ'DA SATIŞA SUNULAN BAZI HAYVANSAL ÜRÜNLERDE *SALMONELLA* SPP., *ESCHERİCHİA COLİ* O157 VE *LİSTERİA MONOCYTOGENES* PREVALANSININ BELİRLENMESİ VE SUŞLARIN ANTİBİYOTİK DUYARLILIKLARIN SAPTANMASI

CAN ATABEY

DANIŞMAN
PROF. DR. TOLGA KAHRAMAN

II. DANIŞMAN
PROF. DR. AHMET KOLUMAN

BESİN HİJYENİ VE TEKNOLOJİSİ ANABİLİM DALI
BESİN HİJYENİ VE TEKNOLOJİSİ DOKTORA PROGRAMI

İSTANBUL-2020

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

Can ATABEY

İTHAF

Hayatıma varlıklarıyla anlam katan aileme ithaf ediyorum.

TEŞEKKÜR

Çalışmalarımın her aşamasında benden desteklerini ve bilgilerini esirgemeyen danışman hocalarım Sayın Prof. Dr. Tolga KAHRAMAN'a ve Prof. Dr. Ahmet KOLUMAN'a teşekkür ederim.

Beni sevgi ve anlayışla yanımda olan, sonsuz desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen canım aileme en içten dileklerimle teşekkür ederim.

Bu çalışma, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje No: 31189

İÇİNDEKİLER

BEYAN ..... İİ
İTHAF ..... İİİ
TEŞEKKÜR ..... İV
İÇİNDEKİLER V
TABLOLAR LİSTESİ ..... Vİİ
ŞEKİLLER LİSTESİ ..... Vİİİ
SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ ..... İX
ÖZET ..... Xİİ
ABSTRACT ..... XİV
1. GİRİŞ VE AMAÇ 1
2. GENEL BİLGİLER 6
2.1. Hayvansal Ürünler 6
2.1.1. Peynir Üretimi ve Tüketimi 6
2.1.2. Sığır Eti Üretimi ve Tüketimi 7
2.1.3. Tavuk Eti Üretimi ve Tüketimi 8
2.2. Hayvansal Gıdalardan Kaynaklanan Riskler 9
2.3. Gıda Zehirlenmeleri 10
2.3.1. *Salmonella* spp. 11
2.3.2. *E. coli* O157 14
2.3.3. *L. monocytogenes* 17
2.4. Antibiyotik Kullanımı ve Antibiyotik Dirençlilik Mekanizması 20
2.4.1. *Salmonella* Spp.'nin Antibiyotik Dirençliliği 22
2.4.2. *E. coli* O157'nin Antibiyotik Dirençliliği 23
2.4.3. *L. monocytogenes*'in Antibiyotik Dirençliliği 24
2.5. Risk Analiz Süreci 25
3. GEREÇ VE YÖNTEM 27
3.1. GEREÇ 27
3.1.1. Numunelarin Toplanması 27
3.1.2. Kullanılan Besi Yerleri ve Kimyasallar 27

3.2. Yöntem....28
3.2.1. *Salmonella* spp. İzolasyonu ve İdentifikasyonu....28
3.2.2. *E. coli* O157 izolasyonu ve İdentifikasyonu....30
3.2.3. *L. monocytogenes* İzolasyonu ve İdentifikasyonu....31
3.2.4. VİDAS Yöntemiyle Karşılaştırma....32
3.2.4.1. *Salmonella* spp. Serotipinin Doğrulanması....32
3.2.4.2. *E. coli* O157 Serotipinin Doğrulanması....33
3.2.4.3. *L. monocytogenes* Serotpinin Doğrulanması....33
3.2.5. Antibiyotik Duyarlılık Testi....33
3.2.6. Risk Değerlendirme Metodu....34
4. BULGULAR....36
5. TARTIŞMA....43
KAYNAKLAR....51
ETİK KURUL KARARI....66
İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI....67
ÖZGEÇMİŞ....68

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 4.1. Aylara Göre İzole Edilen Bakteri Sayıları..... 37
Tablo 4.2. *Salmonella* Spp. İzolatlarının Antibiyotik Dirençlilikleri 38
Tablo 4.3. *Escherichia coli* O157 ve *Listeria monocytogenes* İzolatlarının Antibiyotik Dirençlilikleri..... 39

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 4.1. Analiz sonuçları 36

SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ

µm : Mikron

A.B.D.: Amerika Birleşik Devletleri

AB : Avrupa Birliği

ActA : Aktin Ttransferaz Proteini

AMP : Ampicillin

BG Agar : Brilland Green Agar

BPW : Buffered Peptone Water

BSE : Bovine Spongiform Encephalopathy

C : Chloramphenicol

CAZ : Ceftazidime

CDC : Hastalık Kontrol Ve Önleme Merkezi

CIP : Ciprofloxacin

CN : Gentamicin

CT : Colistin

CT-SMAC : Sefiksim Tellürit Sorbitol Macconkey Agar

CTX : Cefotaxime

dk: Dakika

DNA : Deoksiribo Nükleik Asit

EAggEC: Enteroaggregavite *E. coli*

EFSA : Avrupa Gıda Güvenliği Kurumu

EHEC : Enterohemorajik *E. coli*

EIEC : Enteroinvasiv *E. coli*

EPEC : Enteropatojenik *E. coli*

ETEC : Enterotoksijenik *E. coli*

EUCAST : European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing

FEP : Cefepime

FOX : Cefoxitin

g : Gram

Gb3 : Globotriosylceramide

HACCP : Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktaları

HC : Hemorajik Kolitis

HUS : Hemolitik Üremik Sendrom

InlA : İnternalin A

InlB : İnternalin B

Kb : Kilobaz

Kg : Kilogram

KI : Potasyum İyodür

LIPI : *Listeria* Patojenite Adası

LLO : Listeriolizin O

MEM : Meropenem

Mg : Magnezyum

mg : Miligram

Mkttn : Muller-Kauffmann Tetrothionate-Novobiocin Broth

ml : Mililitre

MPA : Major Patojenite Adası

Mpl : Metalloproteaz

Mtsb : Modifiye Edilmiş Tripton Soya Broth

NA : Nalidixic acid

ºC : Celcius

OECD : Organisation for Economic Co-operation and Development

PrfA : Pozitif Regülator Faktör A

RTX : Repeats-in-Toxin

Rvs : Rappaport-Vasilladis Soya Broth

S : Streptomycin

SF : Sulphafurazole

SGA : *Salmonella* Genetik Adası

SLT : Shiga Like Toxin

SPA : *Salmonella* Patojenite Adaları

Stx : Shiga Like Toxin

TE : Tetracycline

TOSS : Tip I Sekresyon Sistemi

TSI Agar : Triple Sugar/İron Agar

TTP : Trombotik Trombositopenik Purpuraya

TTSS : Tip III Sekresyon Sistemi

Vp Ayıracı : Voges-Proskauer Ayıracı

VT : Verotoksin

W : Trimethoprim

WHO : Dünya Sağlık Organizasyonu

XLD Agar : Xylose Lysine Deoxycholate Agar

YPA : Yüksek Patojenite Adası

β : Beta

σ : Gama

ÖZET

Atabey, C. (2020). Tekirdağ'da Satışa Sunulan Bazı Hayvansal Ürünlerde *Salmonella* spp., *Escherichia coli* O157 ve *Listeria monocytogenes* Prevalansının Belirlenmesi ve Suşların Antibiyotik Duyarlılıkların Saptanması. İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı. Doktora Tezi. İstanbul.

Avrupa Birliğinin gıda güvenliği, veteriner hekimlik ve bitki sağlığı politikalarını içeren Fasıl 12 kapsamında ülkemize adapte edilen risk değerlendirme konusunda, Tekirdağ bölgesinde bazı hayvansal ürünlerde *Salmonella* spp, *E. coli* O157 ve *L. monocytogenes* prevalansı ve bu bakterilerin antibiyotik duyarlılıklarının tespiti yapılarak bu alanda daha önce Tekirdağ bölgesinde böyle bir çalışmanın yapılamamış olması, çalışma sırasında kullanılacak olan klasik yöntemle, hızlı yöntemin (VIDAS) karşılaştırılması ve çalışma sonucunda örneklerde bakterilerin üremesi mikrobiyal kalite yönünden bize bir bilgi verirken, antibiyotik duyarlılıkları da halk sağlığı açısından ve risk değerlendirmesi bakımından bilimsel anlamda katkı sağlayacaktır.

Bu amaçla Tekirdağ ilinde tüketime sunulan 120 adet sığır eti, 120 adet tavuk eti, 120 adet beyaz peynir ve 120 adet kaşar peyniri numunesi her ay 10'ar tane olacak şekilde araştırmada materyal olarak kullanılmıştır.

Kırmızı et örnekleri 5 kıyma, 5 kuşbaşı olacak şekilde, tavuk eti örnekleri 5 göğüs, 5 but olacak şekilde ticari orijinal ambalaj içerisinde marketlerden alınarak, peynir örnekleri de açık olarak satılan peynirlerden 5 adet kaşar ve 5 adet beyaz peynir, aynı zamanda 5 adet kaşar ve 5 adet beyaz peynir orijinal ticari ambalajında olacak şekilde ortalama 300 gr olarak alınmıştır.

Yapılan analizler neticesinde alınan toplam 480 numunenin % 4,6'sının çalışmada araştırılan bakterilerce kontamine olduğu tespit edilmiştir. Kontamine olan bu numunelerden 12 adet *Salmonella* spp., 4 adet *E. coli* O 157, 6 adet *L. monocytogenes* bakterileri izole edilmiştir. Çalışmanın ikinci aşamasında izole edilen bakterilerin antibiyotik dirençlilikleri kontrol edilmiş olup *S. enteritidis*'in 11 antibiyotiğe, *S. typhimurium*'un 8 antibiyotiğe, *E. coli* O157'lerin 10 antibiyotiğe, *L. monocytogenes*'lerin 11 antibiyotiğe dirençli olduğu tespit edilmiştir.

Çalışma sonucunda Tekirdağ ili için çalışmaya konu patojenler açısından izole edilen bakterilerin sayısal olarak düşük miktarlarda olması sevindirici bir sonuç olarak değerlendirilse de, izole edilen düşük miktarların bile halk sağlığını tehtid etmesi risk değerlendirme süreci bakımından kayda değer bir sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır. Çalışmanın ikinci aşamasında antibiyotik dirençlilikleri kontrol edilmiş olup, çıkan sonuçlara göre çalışmada izole edilen patojen bakterilerin yüksek oranda antibiyotik dirençliliği geliştirdiği görülmüştür. Halk sağlığı açısından asıl önemli bulgunun, yüksek antibiyotik dirençliliğine sahip patojen bakterilerin varlığı olduğunu düşünecek olursak, özellikle hayvan sağlığı ve refahında kullanılan antibiyotiklerin daha dikkatli kullanımı, aynı grup antibiyotiklerin devamlı olarak uygulanmaması ve hayvansal gıdaların üretimi sırasında sanitasyon kurallarına dikkat edilmesi ile HACCP prosedürlerine uygun üretim yapılması patojen bakterilerin üretim aşamasında elimine edilip halk sağlığını olumsuz etkilemesinin önüne geçilmesi bakımından önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: Risk değerlendirme, *Salmonella* spp, *E. coli* O157, *L. monocytogenes*, Antibiyotik dirençliliği.

Bu çalışma, İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir. Proje No: TDK-2018-31189

ABSTRACT

Atabey, C. (2020). Determination of *Salmonella* spp *E. coli* O157 and. *L. monocytogenes,* Prevalance And Antibiotic Resistance In Some Animal Products Offered For Sale In Tekirdağ Province. İstanbul University, Institute of Health Science, Department of Food Hygiene and Technology. PhD Thesis. Istanbul.

The University of Istanbul, Cerrahpaşa Postgraduate Institute, Department of Food Hygiene and Technology
Doctoral dissertation. Istanbul

In the context of the screening report of Turkey which focuses on food safety, veterinary and phytosanitary policies of the European Union (Chapter 12), this study aimed to provide novel data on determining the prevalence of *Salmonella spp.*, *Escherichia coli O157*, and *Listeria monocytogenes* and antibiotic sensitivity of their strains in animal products in Tekirdağ consumer market. This paper is the first study conducted in the region. The aims were to gather information on microorganism quality of the area by the data obtained from the bacterial growth in the cultures, provide information for risk assessment studies on public health issues by using antibiotic sensitivity study results, and compare the classical method with the fast method (VIDAS).

The materials used in the study were bovine meat, chicken meat, white cheese, and cheddar. The samples of cubed and ground bovine meat, drumstick and breast chicken meat, white cheese, and cheddar were collected from five different stores each month for twelve consecutive months. The samples weighed 300g grams each. White cheese and cheddar, which were sold in open containers, were also included.

Results showed that 4,16% of the samples (n=20) were contaminated with *Salmonella spp.* (n=12), *Escherichia coli O157* (n=4), and *Listeria monocytogenes* (n=6). Antibiotic sensitivity study revealed that four of the strains of these microorganisms were resistant to multiple antibiotics. The number of antibiotics that were detected resistant for *S.enteritidis S.typhimurium*, *E.coli-O157*, and *L.monocytogenes* were 11, 8, 10, 11, respectively.

The low percentage of pathogenic bacterial isolation from the samples should never be a pleasing result in food hygiene. There will always be a risk for public health if the number is other than zero. Besides, the stunningly high antibiotic resistance rate poses a severe threat to public health.

Adequate use of antibiotics in animal health and welfare, exercising extreme caution in sanitation guidelines, and productions comply with HACCP procedures may help eliminate pathogenic bacteria and improve public health.

Keywords: Risk assessment, *Salmonella*, *E. coli O157*, *L. monocytogenes*, antibiotic resistance

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Dünya çapında önemli sorunlardan biri gıda kaynaklı zehirlenmelerdir. Gıda zehirlenmesi; patojen mikrooganizmalarca bulaşık olmuş gıda ve/veya suyun insanlarca yenmesi ya da içilmesiyle meydana gelen hastalıklara verilen genel bir tanımdır. Yapılan araştırmalar ise bize gıdalardan meydana gelen enfeksiyonların yaklaşık % 33 'ünün bakteri kökenli olduğunu göstermiştir (Çakıcı ve ark. 2015).

Gıda zehirlenmelerinin nedeni olan patojen mikroorganizmaların hastalık yapma mekanizmaları ve bu mikroorganizmaların gıdalarda kontrol edilmesi üzerine çok sayıda bilimsel araştırma yapılmasına rağmen, alınan önlemler batılı ülkeler de bile gıdalardan meydana gelen salgınların engellenmesinin önüne geçememiştir (Ergül ve ark. 2015).

Örneğin; Amerika Birleşik Devletleri'nde gıda zehirlenmesi vakalarının morbiditesi yüksek, mortalitesi ise düşüktür. Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi'nin (CDC) yaptığı açıklamaya göre 1993-1997 yıllarında 2751 gıda zehirlenmesi salgını saptanmıştır. Bu salgınlardan 80.000 insan etkilenmiş, 29 ölüm vakası bildirilmiştir. Kayıtlara girmeyen vakalarla beraber reelde bu sayıların 10 ya da 100 katı civarında olabileceği düşünülmekterdir. Gıda zehirlenmesinden meydana gelen rahatsızlıklar ülkemizde de çok yaygın olduğu gibi bazı durumlarda büyük salgınlara da neden olabilmektedir. Özellikle toplu tüketimin çok olduğu yerler örneğin; okullar, fabrikalar, askeri birlikler, gıdalardan meydana gelen hastalıkların çok görüldüğü yerler olarak karşımıza çıkmaktadır. Ülkemizde disiplinli bir şekilde kayıt tutulmaması, büyük hastaneler haricindeki kurumlarda meydana gelen vakalardan bilgi sahibi olmamızı engeller (Demirdal ve ark. 2007).

Gıda zehirlenmelerinin patogenezinde çeşitli toksinlerin ve kimyasalların alınması, bakteriyel invazyon, bakteriyel toksinlerin invivo olarak üremesi, yaygın enfeksiyon önemlidir. Aynı yemekleri tüketen veya suyu içen birden fazla kişide mide bulantısı, vomikasyon, diyare, sinirsel belirtiler ve barsak dışı başka semptomlar meydana geldiğinde gıda zehirlenmeleri düşünülmelidir (Bütün ve ark. 2009).

Gıda kaynaklarının çeşitlenmesi ve yaygınlaşması ise dünyanın diğer bölgelerinden kaynaklanan gıda zehirlenme vakalarını arttırmaktadır. Günümüzde

hayvansal gıda kaynaklı enfeksiyonlarda en çok öne çıkan patojenler *Salmonella* spp., *Escherichia coli* O157 ve *Listeria monocytogenes*'tir (Dorman ve ark. 2010).

Salmonella spp., Enterobacteriaceae familyasında yer almaktadır.; patojen bir bakteri olup, özellikle epitelyal hücrelere, dendritik hücreler ile makrofajlara etki etmektedir. Tüm *Salmonella* spp. ailesi patojen olarak tanımlanmıştır. (Yıldırım ve ark. 2016). Gram negatif, fakültatif anaerob, sporsuz, çubuk şekilli formu fiziksel özelliklerini oluşturmaktadır. Optimum üreme sıcaklıkları 37 ºC olmasına rağmen türler 7-48 ºC gibi geniş bir sıcaklık aralığında da üreyebilmektedir. Üremeleri için optimal pH'sı 6.5-7.5 arasındadır, ancak pH 4.5-9.0 aralığında da üreyebilirler (Ünlü 2016).

Salmonella türleri; şiddetli miktarlarda bulaşmaya ve ölüme neden olabilecek paratifo, tifo, septisemi yapabileceği gibi, *Salmonella* spp. ile kontamine olmuş gıdaların tüketilmesi, hafif ya da şiddetli seyreden besin zehirlenmelerine de neden olabilmektedir (Yıldırım ve ark. 2016).

Salmonella en önemli gıda kaynaklı patojenlerden bir tanesidir. Geçtiğimiz 10 yılda birçok Avrupa ülkesinde salmonellozis vakalarında gözle görülür bir artış olmuştur (Jeníková ve ark. 2000). *Salmonella*, hayvanlarda bir hastalığa neden olmadan barsak florasına yerleşip, yerleştiği hayvanlarda *Salmonella* taşıyıcısı olabilir. Eğer bu hayvanlar insan gıdası olarak da kullanılırsa *Salmonella* türlerinin insanlara geçmesindeki en önemli kaynak haline gelebilirler (Yıldırım ve ark. 2016).

Hayvansal kökenli gıdalar *Salmonella* türlerinin en fazla mevcut olduğu gıda maddeleridir. *Salmonella*'lar açısından risk taşıyan gıdaların başında et, süt, yumurta ile sosis, kıyma, salatalar, dondurma, süt tozu, süt ürünleri ve bunlardan hazırlanan yeterince ısıl işlem görmemiş gıdalar gelmektedir (Akkaya ve Alişarlı 2006).

Bu etkilerinin yanında *Salmonella*'lardan kaynaklanan ekonomik kayıpların A.B.D.'de senelik ortalama 3,4 milyar dolar, Kanada'da ise 1 milyar dolar olduğu açıklanmıştır. Bundan dolayı *Salmonella* spp.nin kontrol altına alınması, salgınların önlenmesi ve salmonellozis hastalığının giderlerinin minimuma indirilmesi tüm ülkeler için çok önemli bir durum haline gelmiştir (Yıldırım ve ark. 2016).

Escherichia coli (E. coli), Enterobacteriaceae familyasından olup Gram negatif, fakültatif anaerob, çoğunlukla hareketli, sporsuz, çubuk şeklinde bir bakteridir. Gastrointestinal hastalıklara neden olan *E. coli*'nin başlıca 5 adet virolojik türü

bulunmaktadır. Bunlar, ETEC (Enterotoksijenik *E. coli*), EPEC (Enteropatojenik *E. coli*), EIEC (Enteroinvasiv *E. coli*), EHEC (Enterohemorajik *E. coli*) ve yeni tanımlanan EAggEC (Enteroaggregavite *E. coli*)'dir (Temelli 2002).

100'den fazla suşu olan *E. coli*'nin en önemlisi olarak tanımlanan *E. coli* O157, *E. coli* (EHEC) gurubunda bulunmakta, çoğunlukla rastlanan ve en sık besin zehirlenmesine neden olan serotiplerden sayılmakla beraber sığırlar ve koyunlar önemli rezervuarlar olarak gösterilmektedir. *E. coli* O157, insanlarda Hemorajik kolitis (HC), Hemolitik üremik sendrom (HUS) ve Trombotik trombositopenik purpuraya (TTP) neden olabilen, *Shigella* dysanteria tip I'in toksine yakınlığından kaynaklı olarak da Shiga benzeri toksin (Shiga like toxin-SLT) diye tanımlanan verotoksin (VT) üretimi ile önem taşımaktadır. (Temelli 2002).

Etken, vücuda alındıktan sonra 3 ila 8 gün arasında inkübasyon periyodu geçirmektedir ve semptomlar özellikle krampla kendini gösteren karın ağrısı, vomikasyon, mide bulantısı, gastroenteritis, diyare, kanlı ishal ve hemorajik kolittir. Bu semptomlardan hemorajik kolit, 4-11 gün sonra hemorajik üremik sendroma (HUS) dönüşebilmektedir. HUS belirtilerine sahip okul dönemindeki çocuklar ile yaşlıların ortalama % 5'i akut dönemde hayatını kaybetmekte, *E. coli* O157 bulaşmış insanların da ortalama % 50'si tedaviye cevap vermektedir. EHEC bundan başka Trombotiktrombositopenik purpura (TTP)'ya yol açıp, yaşlı bireylerde ölümlere neden olmaktadır (Alişarlı ve Akman 2004).

Sığır ve koyunların barsak sistemleri *E. coli* O157'nin asıl kaynağıdır ve dışkılarından yaklaşık % 0-10 oranında izole edilebilmektedir. *E. coli* O157 salgınları çoğunlukla dışkı ile bulaşmış hayvansal kaynaklı besinlerden ve meyva ile sebze ürünlerinden kaynaklanmaktadır. Birçok ülkede *E. coli* O157 kaynaklı meydana gelen enfeksiyonların nedeni olarak kontamine et ve et ürünleri, fekal yollarla bulaşmış içme ve kullanma suları, peynirler, sütler ve yoğurtlar gösterilmektedir (Akkaya ve ark. 2007).

Listeria monocytogenes (L. monocytogenes), insan ve hayvanlarda hastalık oluşturan, Gram pozitif çomak biçiminde, 18-26 ^{o}C'de hareketli, sporsuz ve kapsülsüz zorunlu hücre içi paraziti olan bir bakteridir (Berktaş ve ark. 2006). *L. monocytogenes* toprak, yüzey suları ve bitkiler gibi doğal çevre olarak değerlendirilen ortamlarda yoğun olarak bulunmaktadır. Hayvanlar ve insanlar da etkeni hastalık göstermeden

yayabilirler. *L. monocytogenes'*in doğada yaygın olarak bulunması, buzdolabı sıcaklığında canlılığını devam ettirip çoğalabilmesi ve geniş pH değeri aralıklarında hayatta kalabilmesi gibi özellikleri gıdalardan kaynaklanan infeksiyonlar bakımından etkenin elimine edilmesini zorlaştırmıştır (İşeri ve Erol 2009).

Listeria enfeksiyonlarında bulaşmanın birincil veya ikincil yollarla bulaşmış çiğ veya az pişmiş gıdalarla olabileceği gibi, çapraz kontaminasyon yoluyla pişirme işleminden sonra da meydana gelebileceği düşünülmelidir. Hastalığın etkenini taşıyan hayvanlar, hastalığın semptomlarını göstersin ya da göstermesin, etkeni sütünde, kanında ve dışkısında taşır. İnsanlara bulaşmada, enfekte olmuş hayvanlarla doğrudan temas ya da bu hayvanlardan elde edilmiş kontamine ürünleri tüketmek Listeriozise yakalanmada önemlidir. Kanalizasyon ve hayvan gübresi atılmış topraklar ile kontamine olmuş sebzeler de etkenin insanlara bulaşmasında başka bir önemli bir kaynaktır (Ekici ve ark. 2004).

Listeriozis prevalansı düşük olmasına rağmen, gıda kaynaklı patojenler arasında hem ekonomik hem de halk sağlığı açısından en önemli hastalıkların başında gelir. *L. monocytogenes* yüksek sıcaklıklara duyarlı olmasına rağmen, yeteri kadar ısıl işlem görmemiş gıdalarda canlılığını korur. Bu da yeteri kadar ısıl işlem görmemiş tüketime hazır gıdaları Listeriozis salgınlarının en önemli kaynağı haline getirmektedir (Møretrø ve ark. 2017).

Günümüzde halk sağlığı açısından karşımıza çıkan en önemli sorunlardan biri de antibiyotiklere karşı bakteriyel direncin artması ve yüksek dirençli bakteri soylarıyla sıklıkla karşılaşılmasıdır. Antibiyotik uygulamaları, patojen bakterilerin antibiyotik direncini artırmasının yanında, insan ve hayvanların normal florasında bulunan bakterilerin de antibiyotiklere olan direncinin artırmasına neden olur. Bir ya da daha çok antibiyotiğe karşı direnç sahibi olmuş patojen bakterilere temas ederek ya da bu patojenleri içeren hayvansal kökenli gıdaların alınması yoluyla insanlara bulaşabilmektedir. Böyle yapıya sahip multiple (çoklu) direnç gösteren bakteriler barsağa yerleşip, yapısında meydana gelen antibiyotiklere direnç genlerini, doğal mikroflorasında bulunan bakterilere aktarabilmektedir (Atabey 2011).

Günümüzde antibiyotiklerin çok ve yaygın kullanılması nedeniyle bu antibiyotiklere duyarlı bakterilerin sayısında da büyük oranda düşüş görülmektedir ve bu nedenle antibiyotiklere direnç gösteren bakteri türlerine karşı uğraşmak ve başarılı

olabilmek, önemli bir halk sağlığı problemi olarak karşımıza çıkmaktadır (Atabey 2011).

Bu kapsamda, Avrupa Birliği tarafından ön görülerek Fasıl 12 kapsamında ülkemize adapte edilen risk değerlendirme konusunda kaynaklık edebilecek bir veri hazırlamak amacıyla Tekirdağ ilinde bazı hayvansal ürünlerden *Salmonella* spp., *E. coli* O157, *L. monocytogenes* izolasyonu yapılarak kontaminasyonun mevsimsel dağılımı ile suşların antibiyotik dirençliliğine bakılacak ve hayvanlara uygulanan tedavi yöntemlerinin halk sağlığı açısından değerlendirilmesi ve bu konuda uluslararası dizine katkı sağlanması amaçlanmaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Hayvansal Ürünler

Dengeli ve yeterli besin tüketimi kişilerin sağlığının korunmasında ve kişilerin gelişiminde önemli rol oynamaktadır. Dengeli ve yeterli besin tüketiminin tanımı vücudun ihtiyaç duyduğu enerji ve besin öğelerinin her gün düzenli ve ihtiyaç miktarı kadar alınmasıdır (Kart ve Demircan 2014). Peynir, sığır eti ve tavuk eti bu anlamda büyük rol oynamaktadır.

2.1.1. Peynir Üretimi ve Tüketimi

Ülkelerin gelişmişliğinin değerlendirilmesi ve yaşam kalitelerinin tanımlanmasında genellikle kişi başına tüketilen hayvansal kaynaklı protein miktarı önemli bir gösterge olarak değerlendirilmektedir. Peynir ise dünya genelindeki en değerli hayvansal kökenli protein kaynaklarından biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Peynir üretimindeki değişimlere bakıldığında 1990 - 1994 yılları arası döneme göre 2010 senesinde küresel peynir üretiminin % 41,24'lük yükseliş gösterdiği görülmüştür. Bu bahsedilen zamanda üretimi en çok artış gösteren ülkeler % 126,78 ile Mısır, % 116,67 ile Yeni Zelanda ve % 109,80 ile Polonya'dır (Kart ve Demircan 2014; Terin ve ark. 2015).

Dünya peynir üretiminin ilk sırasında ise dünyadaki peynir üretiminin % 30'unu gerçekleştiren Amerika Birleşik Devletleri gelmekte olup, bu ülkeyi Almanya ve Fransa takip etmektedir. Dünya peynir üretiminde başı çeken Amerika Birleşik Devletlerine AB ülkeleri de eklenince bu oran % 72'lere çıkmaktadır. 2005-2006 yıllarında ise dünyadaki peynir üretiminde % 1,8 oranında bir artış gözlemlenmiştir (Atabey 2011).

Peynir tüketimindeki küresel verileri inceleyecek olursak, kişi başına düşen peynir tüketimi gelişmiş ülkeler sınıfında olan İsviçre'de 21,8 kg, AB ülkelerinde 18,0 kg, ABD'de 15,0 kg, Avusturalya ve Kanada'da ise sırasıyla 10,7 kg ve 9,5 kg iken gelişmekte olan ülkeler Çin, Malezya, Meksika, Brezilya ve Rusya'da sırasıyla 0,2 kg, 0,3 kg 2,7 kg, 3,3 kg ve 5,5 kg'dır. 2009 senesindeki verilere baktığımızda dünyada en

fazla peynir tüketen ülkelerin başında ise 26.70 kg ile Yunanistan gelmektedir. Yunanistan'ı 24,6 kg ile Fransa, 22,80 kg ile İtalya, 21,50 kg ile Avusturya, 20,6 kg ile Hollanda ve 20,1 kg ile Almanya takip etmektedir (Kart ve Demircan 2014).

Türkiye peynir üretimi açısından değerlendirildiğinde 1990-1994 yılları arasında 141 bin ton üretim yaparken bu değer ilerleyen yıllarda inişli çıkışlı bir seyir izlese de 2010 yılında 156 bin tona yükselmiştir (Kart ve ark. 2014). Üretilen peynir çeşidi açısından değerlendirildiğinde ülkemizde sırasıyla beyaz peynir, kaşar peyniri ve tulum peyniri üretilmektedir. Bunlardan başka geleneksel yöntemlerle üretilen 100'den fazla da yöresel peynir çeşidinin bulunduğu söylenmektedir (Atabey 2011).

2009 yılındaki verilere baktığımızda dünyadaki peynir tüketimi yaklaşık kişi başına 2,90 kg olarak rapor edilmiştir. 2009 yılı için ülkemizdeki kişi başı yıllık peynir tüketimi ortalaması ise 1,9 kg olarak belirlenmiştir. Bu veriler ışığında ülkemizin çoğu gelişmiş ülkeye ve dünya ortalamasına göre çok daha az miktarlarda peynir tükettiğini söyleyebiliriz (Kart ve Demircan 2014).

2.1.2. Sığır Eti Üretimi ve Tüketimi

Dünyada sığır eti üretimi incelendiğinde 1970 yılında 38 milyon ton olan sığır eti üretimi 2009 yılında % 61,2 yükselerek ortalama 62 milyon ton olmuştur. Kıtalara göre üretim oranlarına bakıldığında ise Amerika kıtası 2009 yılı verilerine göre dünyaki sığır miktarının % 36,9'una sahip olmasına rağmen toplamda sığır eti üretiminin % 49,4'ünü gerçekleştirmektedir, bunu % 20,5 ile Asya kıtası takip ederken, aynı zamanda Asya kıtası dünyaki sığır miktarının % 31,8'ine sahiptir (Sakarya ve Aydın 2011).

Günümüzde ülkelerin gelişmişlik düzeyinin göstergesi hayvansal ürün tüketim düzeyine göre değerlendirilmektedir. Bunlardan kırmızı et tüketimi ise esansiyel protein tüketilmesi bakımından insan sağlığını doğrudan etkilemektedir. 2009 yılı değerlendirlemerine göre, kişi başına düşen yıllık et tüketimi ABD'de 123 kg, AB ülkelerinde 91 kg iken Dünya ki ortalama tüketim 39 kg olarak tespit edilmiştir (Cankurt ve ark 2010).

1990 yılıyla 2007 yılı arasındaki kişi başına sığır eti tüketimi dünyada % 7,1 düşerek 9,6 kg'a gerilemiş buna karşın toplam et tüketimi % 19,6 yükselerek 40,1 kg'a çıkmıştır. Bu dönemde dünyada kişi başına sığır eti tüketimi düşerken, toplam et

tüketiminin yükselmesinin nedeni, daha ekonomik bir protein kaynağı olan ve sığır etinin ikamesi olarak tanımlanabilecek tavuk eti tüketimin artmasıdır (Sakarya ve Aydın 2011).

Besi sığırcılığı sektörünün Türkiye'de sistemik bir gelişim göstermesine karşın, ekonomik refah düzeyinin ve nüfus artışının yarattığı talebi karşılayamadığı değerlendirilmektedir. Türkiye'de bulunan yerli ırklarının et verimlerinin düşük olması ve bu ırkların verimini artırmak için yapılan genetik iyileştirme çalışmalarının uzun süreli olması sebebiyle, kültür ve melez hayvan sayısı büyük oranda damızlık hayvan ithalatıyla arttırılmaya çalışılmıştır. Bu durum da Türkiye'deki sığır eti üretim miktarını olumsuz yönde etkilemektedir (Gümüş ve Çınar 2016).

Hayvansal ürünlerin Türkiye'deki talebi ve kişi başına olan tüketim miktarları; nüfus artışı, üretim miktarı, yaş ve cinsiyet kriterleri, gelir seviyesi gibi etkenlere bağlıdır (Sakarya ve Aydın 2011).Türkiye'de kırmızı et tüketimi yukarıda saydığımız etkenlere bağlı olarak artış gösterip kişi başına yıllık 16 kg'a ulaşmasına rağmen halen dünya ortalamasının çok altında seyretmektedir (Gümüş ve Çınar 2016).

2.1.3. Tavuk Eti Üretimi ve Tüketimi

Dünyada domuz eti üretiminden sonra ikinci sırada yer alan piliç eti endüstrisi özellikle 1940'lardan sonra sürekli büyüme eğilimi göstermektedir. Bu büyüme eğiliminin en önemli nedenleri arasında tavuk etinin sağlıklı ve kolay ulaşılabilir bir ürün olarak değerlendirilmesi kadar, maddi olarak ekonomik olması ve ayrıca tavuk etinin Dünya'da hiçbir inanış ve kültür tarafından yasaklamamış olması gelmektedir (Sarıca ve Yamak 2010).

AB ülkelerinde özellikle 1991-2002 yılları arasına baktığımızda kanatlı hayvan eti üretiminin % 32 oranında artış gösterdiğini görüyoruz. Gene aynı şekilde kişi başı tüketim miktarınınsa 18,73 kg'dan 23,73 kg'a çıktığı bildirilmiştir. 2012 yılındaki istatistiklere göre ise kişi başına yıllık tüketim miktarı ABD'de ve Brezilya'da 40 kg'ın üstünde, AB ülkelerinde ise 35 kg'ın üstünde olduğu görülmektedir (Kurul 2014).

Türkiye, dünyadaki en önemli kanatlı eti üreticisi ülkelerinden biri olarak sayılmaktadır. Buna göre Türkiye dünyanın tavuk eti üretimi sırasında 18. Sırada yer alırken özellikle 2004-2008 yılları arasında 1 milyon tona yaklaşan üretimi ile dikkat

çekmektedir. Avrupa'da ise kanatlı eti üretiminde 6. Sırayı alan Türkiye Avrupa kanatlı eti üretiminde de önemli bir yere sahiptir (Keskin ve Demirbaş 2012).

Türkiye'de kişi başına düşen beyaz et tüketim miktarı 1990 yılında 3,85 kg iken bu rakam 2000 yılında 10.18 kg'a çıkmaktadır. Üretimdeki artış tüketime de yansımış olup 2012 yılında tüketim miktarı kişi başına 20,54 kg'a ulaşmaktadır (Keskin ve Demirbaş 2012).

2.2. Hayvansal Gıdalardan Kaynaklanan Riskler

Tüketicilerde gıdalara karşı meydana gelen güvensizliğin temel nedeni, gıda kaynaklı sağlık problemleri, ölümler ve gıdalarda potansiyel olarak görülen risklerdir. Bu nedenle gelişmiş ülkelerde gıdanın güvenliği konusunda bilinç artmış ve gıda güvenliği konusunda etkili yöntemlerin kullanılması zorunluluğu ortaya çıkmaktadır (Cebeci 2006).

Bilim ve teknolojinin gelişmesi sayesinde daha sağlıklı ve daha fazla gıda üretilebilmektedir. Ancak üretilen bu gıdaların en başta yetersiz kontrolü ile ekonomik faktörler olmak üzere birçok nedenden dolayı etkilenmesi, gıda kaynaklı hastalık risklerini arttırmaktadır. Bu riskler mikrobiyolojik, fiziksel ve kimyasal olarak tanımlanıp, aralarında en önemlisinin mikrobiyolojik kaynaklı riskler olduğu değerlendirilmektedir (Şahin ve Çoğun 2010).

Geçtiğimiz otuz yıl içerisinde gıda kaynaklı riskler arasında hayvansal kökenli gıdalardan kaynaklı riskler, insan sağlığı için ciddi problemler ve tehditler oluşturmuş, hatta ölümle sonuçlanan binlerce gıda zehirlenmelerine yol açmıştır. Bu nedenlerden dolayı hayvansal kökenli gıdalardan kaynaklı riskler önem kazanmıştır. 1986 yılında ortaya çıkan Bovine Spongiform Encephalopathy (BSE), yemlerin dioksin kalıntısıyla kontaminasyonu ve sonucunda bu kalıntının hayvan etlerine geçmesi, hayvanlarda tedavi amaçlı kullanılan antibiyotiklerin etlerde ve sütlerde kalıntı bırakması, antibiyotiğe direnç sağlamış bakterilerin halk sağlığı açısından meydana getirdiği riskler, kuş gribi olarak bilinen H5N1 virüsünün ve buna bağlı dünya genelinde meydana gelen ölümler gibi vakalar hayvansal kaynaklı gıda risklerinin önemini ortaya koymaktadır (Cebeci 2006).

2.3. Gıda Zehirlenmeleri

Gıda zehirlenmesi terimi, genellikle belirli bir yiyecek veya içeceğin tüketimini takiben ortaya çıkan gastrointestinal komplikasyonları belirtmek için kullanılmaktadır. Her yıl ortalama dünya nüfusunun üçte biri gıda kaynaklı zehirlenmelerden etkilenmektedir. Örneğin ABD'de her yıl ortalama 48 milyon insan gıda zehirlenmesine maruz kalmaktadır. Ayrıca ABD gıda zehirlenmelerinin tedavisi için her yıl milyarlarca dolar harcamak zorunda kalmaktadır (Dhama ve ark. 2013).

Gıda kaynaklı zehirlenmelerin nedenlerinin başında % 66 ile bakteriler, % 26 ile kimyasallar, % 4 ile viruslar ve % 4 ile parazitler gelmektedir. En yaygın gıda zehirlenmesi tipi intoksikasyon ve infeksiyon olarak karşımıza çıkmaktadır. İntoksikasyonlar, toksin üreten patojenlerin toksinlerinin neden olduğu gıda zehirlenmesi tipi olarak tanımlanırken, infeksiyonlar gıdada çoğalıp hastalık yapan patojenlerin neden olduğu gıda zehirlenmesi tipi olarak tanımlanmaktadır (Addis ve Sisay 2015).

Gıda kaynaklı zehirlenmelerin en yaygın semptomları arasında ishal, kusma, bulantı, karın ağrısı, baş ağrısı ve ateş gelmektedir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerin gıda zehirlenmelerine yatkın olması dikkat çekicidir. Gelişmekte olan ülklerede görülen gıda zehirlenmelerinin nedenleri arasında gıdaların hazırlanması sırasında kullanılan suların kirli olması, gıdaların uygun olmayan koşullarda taşınması ve muhafazası, gıda üretim koşullarının hijyenik olmamasının yanında, gelişmekte olan ülkelerin çoğunda gıda güvenliği kurallarına ve yönetmeliklerine uyulmaması da önemli nedenler arasında gösterilmektedir (Neme ve ark. 2017).

Bunlardan başka gıda kaynaklarının sayısının artması ve erişimin günümüzde daha kolay olması dünyanın diğer bölgelerinde görülen farklı gıda zehirlenme vakalarının diğer bölgelerde görülme olasılığını da arttırmaktadır. Günümüzde hayvansal gıdalardan meydana gelen zehirlenmelerde en çok dikkat çeken patojenlerin de *Salmonella* spp., *Escherichia coli* O157 ve *Listeria monocytogenes* olduğu bildirilmektedir (Dorman ve ark. 2010).

Salmonella spp.

Salmonella türleri Gram-negatif, çomak şekilli, aerob veya fakültatif anaerob 0,7-1,5 x 2,0-5,0 µm arasında değişen boyutlara sahip bakterilerdir. 54,4 °C'de 1 saat veya 60 °C'de 15 dk ısıtılmaya karşı duyarlıdırlar. Kapsülsüz ve sporsuz olan *Salmonella*'lar, *S. pullorum* ve *S. gallinarum* türleri hariç hareketlidirler (Üre 2018).

Enterobacteriaceae familyasında yer alan *Salmonella* cinsine ait türler *Salmonella* etkenlerini içeren serotiplerdir. Bilimsel anlamda yapılan son sınıflandırmaya göre *Salmonella*'ya ait iki tür bulunmaktadır. Bunlar *Salmonella enterica* (*Salmonella Cholera suis* olarak da adlandırılmaktadır) ve *Salmonella bongori*'dir. Birçok patojeni bünyesinde bulunduran *S.enterica* ise altı alt türe ayrılmaktadır, bunlar; S. *enterica subsp. enterica, S. enterica subsp. salamae, S. Enterica subsp. arizonae, S. enterica subsp. diarizonae, S. enterica subsp. houtenae, S. Enterica subsp. indica'*dır. İnsan ve hayvanlarda infeksiyon meydana getiren *salmonella* suşlarının % 99'u *S. enterica subsp. enterica* alt grubuna dâhildir ve çok fazla serovar ve serotip içermektedir (Şengül 2008).

Salmonellozis için en yaygın bulaşma kaynağı mandıra ürünleri, yumurtalar, kümes hayvanlarının olmasının yanısıra *Salmonella* türlerinin çeşitli gıdalarda hayatta kalabilmesi ve doğada yaygın olarak bulunabilmesi de başka önemli bulaşma kaynağı olarak gösterilebilir. *Salmonella*'lar vektörlerle yayılabilmektedir, vektörlerin dışkıları ile ise haftalarca, aylarca bu yayılımı devam ettirebilmektedir. Çevresel koşullarda uzun süre hayatta kalabilen *Salmonella* türleri bu sayede enfeksiyon kaynağı haline gelmektedir (Aksoy 2015).

Salmonella türleri hücre içi olarak fakültatif yerleşimi olan patojen bakteri türleridir. Bütün türleri patojen olarak kabul edilen *Salmonella* spp. epitelyal hücrelere, dendritik hücrelere ve makrofajlara, invazyon yapabilmektedir. İnvazyondan, hücre içinde canlılığını devam ettirebilmesinden ve ekstraintestinal dağılımdan sorumlu olan virülans faktörlerini kodlayan genler *Salmonella* patojenite adaları (SPA) içinde yer almaktadır (Siriken 2013).

Salmonella spp. virülansı sağlayan gen kümeleri 12 patojenite adası içinde bulunmaktadır. *Salmonella* türlerinin meydana getirdiği enfensiyonun intestinal fazını kapsayan virülans genlerini içeren SPA-1 ve SPA-2'ler iken, hücre içinde canlı

kalabilme, antibiyotik direnci, sistemik enfeksiyon oluşumu, magnezyum–demir alımından sorumlu virülans genlerini kodlayanlar ise diğer SPA'lardır (Siriken 2013).

***Salmonella* Patojenite Adası-1 (SPA-1) :** SPA-1 nonfagositik hücrelerin invazyonundan sorumludur, içerdiği genler bu invazyona neden olur ayrıca, bu patojenite adası diğer patojenite adalarıyla karşılaştırıldığında en iyi tanımlanmış olan SPA olarak belirtilmektedir. SPA-1, demir alım sistemini kodlayan ve tip III sekresyon sisteminin (TTSS) birleşmesi ve fonksiyonundan sorumlu 30 farklı genden oluşmuş iki elemandan meydana gelmektedir. Bakterinin konağı invazyonundan TTSS sorumludur. TTSS konağın hücre membranına efektör proteinler salgılayarak aktin sitoiskeletin düzenlenmesine ve membranın çökmesine neden olarak çalışır ve invazyonu sağlamaktadır. Bilimsel araştırmalara göre SPA-1 *Salmonella* spp. enfeksiyonlarının enterik ateş veya intestinal fazda önem taşıdığını göstermektedir (Ünlü 2016).

***Salmonella* Patojenite Adası-2 (SPA-2) :** 40 kb büyüklüğünde olan ve 32 geni kodlayan SPA-2, bakteri üremesi sırasında içeriğinde bulunan genlerin çoğunluğu sayesinde konak hücre içerisinde protein üretmektedir. Bu genlerin protein üretimi sistemik enfeksiyonun meydana gelmesini veya bakterinin makrofaj içerisinde çoğalmasını kontrol etmektedir (Siriken 2013).

***Salmonella* Patojenite Adası-3 (SPA-3) :** SPA-3 yüksek afiniteli magnezyum taşıma sistemi olarak tanımlanmaktadır. *Salmonella* spp.'lerin hücre içinde ve makrofaj içinde canlı kalması için gereken Mg^{2+} transportunu sağlamaktadır (Ünlü 2016).

***Salmonella* Patojenite Adası-4 (SPA-4) :** 18 genden meydana gelen bu patojen adacığın Tip I sekresyon sistemi (TOSS)'ni kodlayan genleri içerdiği düşünülmektedir. Bu genlerin kodladığı proteinler sayesinde etkenin makrofaj içinde canlı kaldığı değerlendirilmektedir (Siriken 2013).

***Salmonella* Patojenite Adası-5 (SPA-5) :** Salgı sistemleri yoluyla translokasyonları meydana getiren efektör proteinleri kodlamaktadır ve SPA-5'in enterik enfeksiyonların patogenezinden sorumlu olduğu düşünülmektedir (Özden 2008).

***Salmonella* Patojenite Adası-6 (SPA-6) :** İnvazini ve fimbriyayı kodlayan gen bölgelerini içeren adacıktır ve *S.enterica subsp. enterica* serovarlarında bulunmaktadır. *S.typhi* ve *S.typhimurium* serovarlarında bulunmaktadır. Yapılan bilimsel çalışmalarda *Salmonella* kromozomal adacığı olarak da bilinen bu adacık Typhimurium'da yok edildiğinde etkenin neden olduğu sistemik enfeksiyonda bir değişiklik meydana gelmezken, invitro ortamda invazyonda azalma meydana gelmektedir (Ünlü 2016).

***Salmonella* Patojenite Adası-7 (SPA-7) :** Major Patojenite adası (MPA) olarak da adlandırılan SPA-7 serovar Typhi, Dublin ve Paratyphi C için özgül olup, en büyük patojenite adası olarak tanımlanmaktadır. Tifo hastalığındaki ateşin yükselmesinden sorumlu olan ekzopolisakkarit yapısındaki kapsüler Vi antijeninin kodlanmasından sorumlu patojenite adasıdır (Ünlü 2016).

***Salmonella* Patojenite Adası-8 (SPA-8) :** Henüz fonksiyonları tam olarak açıklanamamasına rağmen SPA-8'in virülans faktörleri, bakteriyosin genleri tarafından sentezlenen bakteriyosinlerdir. Daha önce bu adacığın için serovar Typhi için özgül olduğu düşünülse de daha sonradan yapılan çalışmalarda SPA-8'in serovar Typhi dışında serovar Cholerasuis ve Paratyphi A'da da olduğu bildirilmiştir (Siriken 2013).

***Salmonella* Patojenite Adası-9 (SPA-9) :** Yaklaşık 16 kb büyüklüğünde olan bu adacık TOSS ve RTX (repeats-in-toxin) benzeri toksini kodlayan genleri bulundurmaktadır (Siriken 2013).

***Salmonella* Patojenite Adası-10 (SPA-10) :** Konak hücrenin yüzeyine tutunmayı sağlayan *sef* fimbriya proteinlerini kodyalan SPA-10 serovar Typhi, Paratyphi A, Enteritidis, Dublin ve Gallinarum'da bulunmaktadır (Siriken 2013).

***Salmonella* Genomik Adası-1 (SGA-1) :** SGA-1 antibiyotik dirençlilik genlerini içeren *Salmonella typhimurium* epidemik suşlarında ve *Salmonella enterica'nın* bazı diğer serovarlarında bulunan gen kümesidir. SGA-1'de beşli dirençlilik fenotipini (tetrasiklin, ampisilin, kloramfenikol, streptomsin ve sulfonamidler) barındıran genler, 2 integrondan oluşan çoklu-dirençlilik bölgesinde kümelenmiştir (Günaydın ve ark. 2012).

Yüksek Patojenite Adası (YPA) : *Enterobactericeae* familyasının birçok üyesinde de bulunan ve ilk olarak *Yersinia* spp. 'de tespit edilen oldukça önemli bir adadır. YPA, *Salmonella enterica subsp*. III ve IV'te bulunmaktadır ve demir eksikliğinde demir alımı için gerekli olan maddelerin biyosentezini yapan genleri içermektedir. Bu adanın varlığı ile suşların septisemik infeksiyonlar yapma kabiliyeti doğru orantılı olarak seyretmektedir (Günaydın ve Şen 2012).

Çoğu hayvanda asemptomatik olarak barsaklarda ve safra kesesinde taşınmakta olan *Salmonella* spp. türleri etkenin dışkı ve ağız yoluyla alınmasıyla bulaşmaktadır ve yayılmaktadır. Bunlardan ayrı olarak etkenler hava yoluyla ve vektörlerle de taşınabilmektedir. Hayvanlarda bulaşma özellikle yemle, bulaşık içme suyuyla ve

enfekte hayvanlarla temasla meydana gelirken, insanlar arasındaki bulaşma da enfekte olan hayvan ve hayvansal ürünlerin tüketimiyle şekillenmektedir (Üre 2018).

İnsanlarda kontamine gıdanın tüketilmesiyle alınan *Salmonella* etkeninin vücuda girmesini müteakip öncelikle ince bağırsakta kolonizasyon meydana gelmektedir, bundan sonra ise diğer intestinal dokulara yayılım şekillenmektedir. Etkenin bağırsaklara yerleşmesinin ardından önce endotoksin üretimi gerçekleşmektedir ve bunu takiben yangısal reaksiyonlar sonucu diyare meydana gelmektedir. Kontamine gıdanın tüketilmesini takiben 2 ila 48 saat sonra gastroenterit, ateş, septisemi gibi semptomlar şekillenir ve 4-7 gün arasında devam etmektedir (Altın 2017).

Dünya genelinde yaklaşık 94 milyon insanda salmonellozise rastlandığı bunlardan yaklaşık 155 bin 'inin de ölümle neticelendiği bildirilmiştir. ABD'de her yıl yaklaşık 1 milyon insanın *Salmonella* spp. kaynaklı hastalığa yakalandığı bunlardan yaklaşık 20 bin kişinin hastanede tedavi gördüğü bu vakaların da 450 tanesinin ölümle sonuçlandığı kayıtlara geçmiştir (Yıldırım ve ark. 2016).

Türkiye'de Sağlık Bakanlığının salmonellozis vakaları ile ilgili her hangi bir verisi bulunmamaktadır. Bilimsel anlamda sadece Dünya Sağlık Organizasyonu'nun (WHO) 1999-2000 yılları arasında yayınlanan raporunda 1999 yılında Türkiye'de 28.884 vaka ve insidens olarak %49,3, 2000 yılında 26.489 olgu ve %39,2 olarak insidens bildirilmiştir. Türkiye'de yapılan bazı bilimsel çalışmalara göre *Salmonella* insidensinin yaklaşık % 1-6 arasında olduğu görülmüştür (Nalbantsoy 2008).

2.3.1. *E. coli* O157

E. coli, *Enterobacteriaceae* familyasında bulunan Gram negatif, fakültatif anaerob, hareketsiz olma özelliği taşımasına rağmen genelde hareketli, çubuk formunda, sporsuz bir bakteridir**.** Virulens faktörlerine göre yapılan sınıflandırmada, gastrointestinal hastalıklara neden olan *E. coli*'nin 5 adet virotipi olduğu bildirilmektedir. Bunlar, EHEC (Enterohemorajik *E. coli*) ETEC (Enterotoksijenik *E. coli*), EIEC (Enteroinvasiv *E. coli*), EPEC (Enteropatojenik *E. coli*), ve EAggEC (Enteroaggregavite *E. coli*)'dir (Temelli 2002).

E. coli O 157 EHEC grubuna dahil olup, insanlarda Hemorajik kolitis (HC), Hemolitik üremik sendrom (HUS) ve Trombotik trombositopenik purpura (TTP)

meydana getirmektedir. *E. coli* O 157 verotoksin ya da vero sitotoksin olarak bilinen bir toksin salgılamaktadır (Temelli 2002).

Kültüründen elde edilen toksinler Verotoksin -1 (VT-1) ve Verotoksin-2 (VT-2) olarak tanımlanmıştır. VT-1 olarak isimlendirilen toksin immünojenik ve yapısal olarak *Shigella dizanteria-1*'in oluşturduğu shiga toksinlere benzediğinden dolayı shiga'ya benzer anlamına gelen Shiga-like toksin olarak da adlandırılmaktadır (Akçamlı 2008).

E. coli O157'nin patojenitesi tam olarak belirlenememiştir, ancak önemli virülens faktörleri tanımlanmıştır. Elde edilen tüm izolatlarda 1 ya da 2 verotoksin bulunduğu, bunların da doku kültüründe geliştirilen Vero ve HeLa hücreleri üzerine sitotoksik oldukları saptanmıştır (Akçamlı 2008).

Toksinlerin reseptörü globotriosylceramide (Gb3) olarak adlandırılır ve glikolipid yapıdadır. Gb3 olarak tanımlanan bu reseptör böbrek epitelyum hücrelerinde bulunmaktadır. Ayrıca *E. coli* O157 içeriğinde bulunan özel demir taşıma sistemi ile beta-hemoglobini demir kaynağı olarak kullanabilmektedir (Sezgin 2013).

Hemolitik üremik sendromu, sadece Stxs üreten bakteriler meydana getirmektedir. EPEC serotipleri EHEC serotipleri birbirlerine benzemelerine rağmen, EPEC serotipleri Stxs içermediklerinden dolayı HUS enfeksiyonuna neden olmamaktadırlar. Stx 2 böbrek endothelial hücrelerine karşı toksik özelliktedir. HUS gösteren hastalarda sadece Stx 2 üreten suşların izole edilmiş olması bu görüşü desteklemektedir (Sezgin 2013).

Shiga-like toksin 1 ve 2 (stx1, stx2), intimin ve plasmid kaplı enterohemolizin, *E. coli* O157'nin patojenitesinin etkili virulans faktörleridir. *E. coli* O157'nin patojenitesinde etkili olan Shiga-like toksini insanların sindirim sisteminde etkilidir, özellikle de kolon ve duedonum için sitotoksiktir. Toksinin patojenitesi incelendiğinde, toksin bağırsakta sıvı birikimine neden olurken, kript epitellerinin yıkımı sonucunda kolonik lezyonlar meydana getirir. Virulens faktörlerinden İntiminin görevi intestinal kanala tutunmayı kolaylaştırmaktır. Tüm *E. coli* türlerinde bulunan alfa hemolizin antijeni *E. coli* O157'de de bulunur ve alfa hemolizin antijeni plazmid üzerinde bulunan hly A geni tarafından kodlanmaktadır. HUS hastalarının %95'inde Hemolizin antijeni tespit edilmesine rağmen enfeksiyonun patogenezinde hemolizin antijeninin rolü hala belirlenememiştir (Ertaş 2013).

E. coli O157'nin gıdalara geçtikten sonra verotoksin oluşturup oluşturmadığı ya da gıdalarda verotoksin meydana getirdiyse oluşan verotoksinin sindirilmesi ile

insanlarda hastalık meydana gelip gelmediği henüz açıklığa kavuşturulamamıştır. Ancak VT-1'in ısıya çok dayanıklı bir toksin olduğu ve bu yüzden yeterli ısıl işleme tabi tutulmayan gıdalarda toksinin aktif olacağı tespit edilmiştir (Akçamlı 2008).

Geçtiğimiz 20 yılda ABD'de *E. coli* O 157 kaynaklı yaklaşık 73.000 vaka meydana gelmiş olup, bu vakaların ortalama 60'ı ölümle sonuçlanmıştır. İnsanlar arasında bulaşma rapor edilmiş olsa da birçok vaka kontamine gıdalar veya sularla, özellikle de sığır eti kaynaklı iyi pişirilmemiş veya çiğ gıdaların tüketimiyle meydana gelmektedir (Bryne ve ark. 2003).

E. coli O157 ana kaynağı koyun ve sığırların intestinal sistemleridir ve özellikle genç hayvanların dışkılarından izolasyonu çok kolaydır. Diğer bir deyişle dünyada yapılan çalışmalar göstermiştir ki sığır ve koyun sürülerinin önemli bir kısmı *E. coli* O157' yi dışkıları vasıtasıyla tüm çevreye yayabilmektedir. Buradan çıkarılabilecek başka bir sonuç da; *E. coli* O157 salgınlarının büyük oranda dışkı ile bulaşmış hayvansal kökenli gıdalar ile dışkı veya bulaşık suyla yetiştirilmiş meyve – sebzelerden kaynaklandığıdır (Akkaya ve ark. 2007).

İnsanlarda infeksiyonun temel nedeni, sığır dışkısıyla bulaşmış etlerin yeterince pişirilmeden tüketilmesidir. Bir başka bulaşma kaynağı ise infekte hayvanlarla ya da infekte hayvanların dışkılarıyla direk temas edilmesidir. İnsandan insana bulaşmada ise; kontamine kişilerle direk temasın yanında kişisel hijyenin yetersiz olduğu halka açık yerlerin (anaokulu, yüzme havuzu bakımevleri vb.) etkili olduğu bildirilmektedir (İnat 2009).

Yapılan bilimsel araştırmalar gençlerin, çocukların ve yaşlıların *E. coli* O157 enfeksiyonlarına daha duyarlı olduğunu göstermiştir. Dışkılarından *E. coli* O157 izole edilen 20 yaş altındaki insanların %80'den fazlası tipik semptomları gösterirken 30-46 yaş arası insanların %70'inin tipik semptomları göstermediği tespit edilmiştir (Bayar 2007).

Stsx'in meydana getirdiği Hemarojik Kolitis aniden ortaya çıkan krampla beraber seyreden karın ağrılarıyla başlar ve 24-48 saat içerisinde sulu diyare ile seyreder. Diyare önce kanlı ve sulu olarak, sonradan tamamen kanlı olarak devam eder. Hastalığım süresi yaklaşık 4 ila 9 gün civarındadır (Bayar 2007).

Akut renal yetmezliğin en önemli nedenlerinden olan Hemolitik üremik sendrom (HUS) genellikle çocuklarda ve yaşlı insanlarda önemlidir. HUS yaşlılarda ateş ve TTP ile birlikte görülmektedir, böyle olan klinik tablolarda ölüm oranı % 50 civarına

çıkabilmektedir. HUS ayrıca insandan insana bulaşabilen mevsimsel bir dağılım da gösterebilmektedir (Bayar 2007).

E. coli O157'nin meydana getirdiği bir başka semptom olan Trombotik Trombositopenik Purpura (TTP) hemolitik anemi, trombositopeni, renal hastalık ve ateş ile karakterizedir. Birçok tarafıyla HUS'a benzemesine rağmen çoğunlukla yetişkinlerde görülür, ateşle seyreder ve HUS'ta olduğu gibi başlangıcında diyare görülmemektedir (Bayar 2007).

2.3.2. *L. monocytogenes*

Fakültatif anaerob veya aerob olarak sınıflandırılan *Listeria* türleri 0.4-0.5 µm eninde, 0.5-2 µm boyundadır. Sporsuz, kapsülsüz, Gram (+), çubuk şeklinde özelliklere sahiptir. 2 ile 50 ^{o}C arasında da üreyebilen *Listeria* türlerinin optimum gelişme sıcaklığı 30-37 ^{o}C'dir. Psikrotrof bir mikroorganizma olarak değerlendirilen *Listeria* türleri, yüksek su aktivitesinde (>0.95) ve pH 4.0-9.5 arasında üreyebilmektedirler (Tuncay 2018).

L. monocytogenes, doğadan çok kolay izole edilebilmektedir. Örneğin; tatlı-tuzlu sular, lağım suları, bitkiler, yemler, hayvan gübreleri, hayvansal kökenli pişmemiş gıdalar, kümes hayvanları, deniz mahsulleri, çiğ veya pastörize edilmiş sütler, peynirler, dondurma, pişmiş-pişmemiş sucuk, sosis - tavuk, sebzeler ve meyveler gibi geniş bir alandan izolasyonu sağlanmaktadır (Berktaş ve ark. 2006).

Konak hücrelerin makrofajlarında canlı kalabilmesi ve hücre içerisinde çoğalabilmesi sonrasında diğer hücrelere yayılabilmesi *L. monocytogenes*'in patojenitesinde etkili olmaktadır. İnternalin A (InlA) ve internalin B (InlB) epitel hücrelere girişi daha kolay hale getiren, listeriolizin O (LLO) ve fosfolipaz C enzimleri ise vakuollerden korunmasına yardımcı olmaktadır. Bunlardan başka *L. monocytogenes*'in hücresinin içerisinde sentezlediği aktin transferaz proteini (ActA) ve metalloproteaz (Mpl) enzimleri ise etkenin hücre içi ve hücreler arasındaki transferi sağlamaktadır (Girgin 2018).

Protein yapısındaki toksik bir hemolizin olan *β*-listeriolizin *L. monocytogenes*'in patojenitesinin en önemli etkenlerindendir. Gösterdiği etki incelenecek olursa *β*-listeriolizin, *L. monocytogenes*'in girdiği hücrenin sitoplazmik membranlarında porlar

meydana getirerek hücrenin geçirgenliğini bozmaktadır ve parçalanmasına sebep olmaktadır (Girgin 2018).

Listeria patojenite adası adı da verilen ve *Listeria* türlerinde virülanstan sorumlu genler 9.6 kb'lık gen kümelerine sahiptir. *L. monocytogenes* ve *L. seeligeri Listeria* patojenite adası 1 (LIPI-1) içinde bulunurken, *L. ivanovii Listeria* patojenite adası 2 (LIPI-2) içerisinde yer almaktadır. *Listeria* enfeksiyonlarının gastrointestinal aşamasından sorumlu ve stres tolerans genlerini düzenleyen σ^{B} ve kanda yayılmasından sorumlu olduğu düşünülen Pozitif Regülator Faktör A (PrfA)'nın, *Listeria* virülans genlerinin üretilmesi ve düzenlenmesi için gerekli olduğu bildirilmiştir (Yerlikaya 2015).

Gıda ürünlerine çapraz kontaminasyon özellikle gıdaların hazırlanması sırasında *L. monocytogenes*'in bulaşmasındaki en önemli faktördür. Gıdaların *L. monocytogenes* ile bulaşmasını önlemek adına, HACCP prosedürlerine uyulması gerekmektedir. Bu kapsamda özellikle gıda işletmelerinde kirli temiz ayırımına uyulması buna göre hammaddeler ile işlenmiş ürünlerin birbirinden ayrılması, hammaddelerin kontaminasyonunun engellenmesi, işletmede ürün işlemenin her aşamasında örneğin; toplama, işleme, taşıma ve satış esnasında hijyen kurallarına uyulması gerekmektedir (Yerlikaya 2015).

Listeriozis salgınları incelendiğinde süt ve süt ürünlerinin risk değerlendirmesi bakımından önemini koruduğu görülmüştür. Sütün kimyasal yapısında bulunan tamponlayıcı mekanizmaların birçok mikroorganizmanın üremesini baskıladığı tespit edilse de bu mekanizmaların *Listeria* türleri için aynı etkiyi gösteremediği ortaya konmuştur. Fakültatif anaerob özelliği *L. monocytogenes*'in diğer hücre içi bakterilere göre daha avantajlı olmasını sağlar ve hem lökosit içerisinde çoğalıp hem de bu hücreler vasıtasıyla süte geçebilmesi ise listeriozis enfeksiyonlarının epidemiyolojisindeki en önemli faktördür (Gür 2018).

Bazı et ve et ürünlerinde kullanılan fermentasyon prosesi ve pastörizasyon uygulamaları *L. monocytogenes*'in gelişmesini önlemesine rağmen geleneksel ürünlerde bu uygulamaların yapılamaması patojen mikroorganizmaların ve dolayısıyla *Listeria* spp. 'nin üreme olasılığını arttırmaktadır (Tuncay 2018).

Listeria spp. üremesinde özellikle et ürünlerin işleme tesislerinde, perakende satış noktalarında ve tüketicilerin kendilerinde ilgili ürünlerin dilimlenmesi aşamasının, depolanma koşullarının, ortamın sıcaklığının çok etkili olduğu bildirilmektedir. Ayrıca

çapraz kontaminasyonların *Listeria* spp. enfeksiyonlarındaki en önemli faktör olduğu da değerlendirilmektedir (Gür 2018).

İnsanlarda ilk defa I. Dünya savaşında bir askerde menenjit olgusuyla karşımıza çıkan listeriozis vakasının neredeyse tamamının gıdalardan kaynaklandığı tespit edilmiştir. *L. monocytogenes*'in olumsuz çevresel şartlara karşı dirençli olması, özellikle asidik ortamlara olan direnci etkenin mideden bağırsaklara geçişinde önemli bir etkendir. İnkübasyon süresi 3 ila 70 gün olan listerioziste etken bağırsaklardan kan yoluyla vücuda yayılım göstermektedir. Hastalık en başta diyare, kusma, ateş gibi genel semptomları gösterirken daha sonrasında konjuktivit, hepatit, menenjit, meningoensefalit gibi daha ciddi ve tehlikeli bir tablo göstermektedir (Girgin 2018).

Listeriozis özellikle hamileleri, yaşlıları, yeni doğan ve immun sistemi baskı altında olan kişileri etkilemekle beraber, gıdalarla alınan patojen sayısı, bu patojenlerin virülansı, patojenlerin etkilediği konağın durumu enfeksiyonun ciddiyetini belirlemektedir. Hastalığın görülme sıklığı az olmakla birlikte risk gurubundaki kişilerde mortalite oranı yüksektir (Yerlikaya 2015).

Listeriozisin invaziv ve non-invaziv olmak üzere iki formu tanımlanmıştır. İnvaziv formda yüksek risk grubundaki bireylerde hedef organların etkilenmesinin yanında ensefalit, menenjit ve düşük gibi semptomlar görülürken, non-invaziv formda risk grubu taşımayan kişilerde ateş, kusma, gastroenterit, diyare gibi semptomlar görülmektedir. Etkenin gıdalarda ki yoğunluğuna göre semptomların görülmesi daha erken olmaktadır. Anneden fetusa geçiş haricinde insandan insana bulaşma bildirilmemiştir (Yerlikaya 2015).

2013 yılında Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi (European Food Safety Authority – EFSA)'nin verilerine göre AB ülkelerinde 1763 listeriozis vaka bildirimi yapılmıştır. Bu vakalarda ki hastaların %99'u hastaneye kaldırılırken vakaların %15,6' sı ölümle sonuçlanmıştır. ABD'de ise 2009 yılındaki raporlara göre listeriozis nedeniyle 50 yaş üstü ve 4 yaş altı risk grubundaki hastaların sırayla %17,5'i ve %94,1'i ölmüştür. 2014 yılında yapılan bir çalışma, 2010 yılında dünyada 23.150 kişinin listeriozise yakalandığını ve 5.463'ünün öldüğünün düşünüldüğü değerlendirmiştir (Çufaoğlu 2018).

2.4. Antibiyotik Kullanımı ve Antibiyotik Dirençlilik Mekanizması

Düşük yoğunlukta bile bakterileri öldürebilen ya da gelişmesini etkileyen, mantarlar, antinomisetler ve bakteriler gibi canlı yapılar tarafından oluşturulan veya sentezlenen maddeler antibiyotik olarak tanımlanmaktadır (Akkan ve Karaca 2003).

Antibiyotikler, ya bakterilerin hızlı veya yavaş gelişmesi sırasında etki eder böylece bakterinin gelişimini durdurmaya ya da bakteriyi öldürme etkisine göre ya da geniş, orta derecede geniş ve dar spektrumlu olarak sınıflandırılabilmektedir. Ayrıca antibiyotiklerin bakteri hücresi üzerine etkisini incelediğimizde bakterilerin hücre duvarı sentezini önleyerek, sitoplazmik zarın geçirgenliğini etkileyerek, nükleik asit sentezine engel olarak, ara metabolizmayı bozarak ya da protein sentezini engelleyerek etki gösterdiği ve bu özelliklerine göre de sınıflandırılabildiği görülmektedir (Akkan ve Karaca 2003).

Öncelikli olarak insan ve hayvan sağlığı için kullanılan antibiyotiklerin, besinlerin korunması maksadıyla gıda sektöründe, hayvan yetiştiriciliğinde, balık gibi suda yaşayan canlıların sağlığı ve gelişimi için ve ilaç endüstrisinde yoğun olarak kullanıldığından dolayı tüketimi ciddi boyutlarda artmaktadır. Ancak bu antibiyotiklerin gereksiz, bilinçsiz ve fazla kullanılması çevresel anlamda ve özellikle insan sağlığı üzerinde olumsuz etkiler ortaya çıkarmaktadır (Topal ve ark. 2015).

Tüketiciler bakımından risk yaratan önemli bir durum da kullanılan antibiyotiklerin tüketilen gıdalarda yaratabileceği kalıntılarla, antibiyotiklere karşı dirençli bakteri gelişimi ve bu direnç genlerinin başka patojen bakterilere aktarılmasıdır. Hayvan sağlığında kullanılan antibiyotiklerin kontrolsüz ve uygunsuz kullanımı sonucunda bu antibiyotiklerin hayvansal atıklarla (idrar, kan) çevreye bulaşması kaçınılmazdır (Yıbar ve Soyutemiz 2013).

Tüketilen gıdalarda kalıntı bırakan antibiyotiklerin dirençli bakteri oluşumundan başka insan sağlığı üzerinde kızarıklık, ürtiker gibi alerjik reaksiyonlar daha ileri aşamasında anaflaktik şok oluşumu, bazı kan anomalileri, teratojenik etki, tiroid hiperplazisi gibi olumsuz etkileri de bulunmaktadır. Gene aynı şekilde bu antibiyotikler direk insanlara etki ettiği gibi çevreye de benzer zararlar verebilir örneğin toprakta yaşayan canlılar, algler, bitkiler üzerine toksik etkileri olmaktadır (Yıbar ve Soyutemiz 2013).

Bir mikroorganizmanın bazı suşlarının antibiyotiklere karşı duyarlı olmaması ya da antibiyotiklerden etkilenen bir suşun çeşitli mekanizmaları kullanarak dirençli hale gelmesine antibiyotik dirençliliği denir. Antibiyotik dirençliliği ya ilgili mikroorganizmanın DNA yapısında meydana gelen mutasyonlarla ya da daha önce antibiyotiğe dirençlilik geliştirmiş bir mikrooganizmanın dirençlilik genlerini duyarlı mikroorganizmaya aktarmasıyla ortaya çıkmaktadır (Demirtürk ve Demirdal 2004).

Karşımıza çıkan en yaygın direnç mekanizması, mikroorganizmadaki direnç özelliğinin bir plazmid yoluyla aktarılmasıdır. Yapılan çalışmalar antibiyotik dirençliliğinin önce hastane ortamından kaynak aldığı, daha sonrasında çevresel faktörler yoluyla yayılım gösterdiğini ortaya koymaktadır (Cebeci 2015).

Tarım, hayvancılık, gıda ve klinik alanda dikkat edilmeden, uygunsuz şekilde kullanılan antibiyotiklerin gıda kaynaklı bakteriler üzerindeki antibiyotik dirençliliğinde önemli bir rol oynadığını yapılan çalışmalarla tespit edilmiştir. Son zamanlarda önem kazanan bir başka konu ise aynı bakterinin birden fazla antibiyotiğe karşı göstermiş olduğu çoklu antibiyotik direnci mekanizmasıdır. Bu durum da ya bakterilerin genomlarının belli noktalarında meydana gelen DNA mutasyonları ile ya da sahip oldukları antimikrobiyal enzimleri vasıtasıyla antibiyotik hedeflerini değiştirmesi için DNA'larına bir veya birden fazla baz dizisinin eklenmesiyle açıklanmaktadır (Cebeci 2015).

Bakterilerin antibiyotiklere karşı meydana getirdiği direnç mekanizması, doğal (intirinsik) ve kazanılmış direnç olmak üzere iki şekilde karşımıza çıkar. Doğal direnç bir bakterinin genetik özelliği bakımından bir antibiyotiğe karşı yapısında bulunan direnç mekanizmasını tanımlarken, kazanılmış direnç mekanizması ise bakterinin mevcut genetik özelliklerinin değişimine bağlı olarak meydana gelmektedir. Kazanılmış direnç mekanizması bakterinin DNA yapısındaki mutasyonlarla, direnç genine sahip DNA dizilerinin başka bakterilerden dönüşüm, bakterilerin teması yoluyla direnç genine sahip genetik materyalin başka bakteriye aktarım yoluyla ya da transdüksiyon vasıtasıyla meydana gelmektedir (Büyükkaya 2010).

Antibiyotikler etki göstermek için bakterilerde özelliklerine uygun hedef bölgeleriyle birleşmek zorundadırlar, bu hedef bölgelerindeki değişiklik direnç mekanizmasını meydana getiren en önemli etkenlerden biridir. Ayrıca bakterilerde antibiyotiklerin hücre içinden hücre dışına aktarılmasını sağlayan ve protein yapıda bulunan effluks pompalarının yapısında meydana gelen değişiklikler de aynı şekilde

antibiyotik direnç mekanizmasında önemli rol oynamaktadır. Alternatif bir metabolik yolun kullanılması enzimler aracılığıyla meydana gelmektedir, Metisiline dirençli *Staphylococcus auerus*'un alternatif bir penisilin bağlayıcı üretmesi bu direnç tipine örnek olarak verilebilir (Ege 2016).

2.4.1. *Salmonella* Spp.'nin Antibiyotik Dirençliliği

Non-tifoid *Salmonella* suşlarında ve özellikle *Salmonella thyphimurium'* da ampisiline, kloramfenikole, seftriaksona, tetrasikline, kotrimoksazole karşı direnç oluşmasının yanı sıra son yıllarda 3. Jenerasyon sefalosporinlerle, kinolonlara karşı kazanılan hızlı direnç mekanizması da dikkat çekici boyutlardadır. *Salmonella'* da önemli bir direnç mekanizması da çoklu direnç oluşumudur ve *Salmonella* spp.'de karşımıza çıkan ilk çoklu direnç mekanizması *S. thphi* suşlarında dikkat çekmekle beraber özellikle kloramfenikol, ampisilin ve ko-trimoksazole'da tanımlanmıştır (Demircan Arkan 2016).

Salmonella spp.'de gelişen antibiyotik dirençliliğinin en önemli nedenleri ateşli hastalıkların tedavisinde kontrolsüz ve düzensiz bir şekilde antibiyotik kullanımıyla beraber hayvanlarda antibiyotiklerin büyüme faktörü olarak kullanılması gelmektedir. Dünyada Afrika, Asya ve Güney Amerika'da antibiyotik dirençliliği %50'nin üzerinde karşımıza çıkarken, bu durum ülkemizde coğrafik bölgelere göre değişkenlik göstermektedir. Buna göre *S. thphi* dışındaki *Salmonella* türlerinde ampisilin direnci %51-100 arasında, kloramfenikol direnci %5-68 arasında, tripmetoprim-sulfametoksazol direnci %9-50 arasında, amoksisilin-klavulonik asit direnci %47-50 arasında bildirilmiştir (Gündüz ve ark. 2002).

Son yıllarda yapılan çalışmalar çoklu direnç mekanizması gösteren *Salmonella* türlerinin *Salmonella* genomik adası I (SGI-1) olarak tanımlanan genomik bir bölgeye sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Antibiyotik dirençlilik genlerinin yayılımında bu genomik adanın yardımcı olduğu düşünülmektedir. SGI-1' de en az beş antibiyotiğe dirençlilik gösteren genler olduğu görülmektedir (Demircan Arkan 2016).

Salmonella spp. kaynaklı enfeksiyonlarda erken teşhis ve doğru ilaç kullanımı enfeksiyonların tedavisinde en önemli şartlardır. İlaçların *Salmonella* spp. kaynaklı enfeksiyonlara karşı etkisiz kalmasında neden olarak karşımıza antibiyotik direnç mekanizması çıkmaktadır. Bu kapsamda enfeksiyona neden olan serotipin tespit

edilmesi, antibiyotik direnç paternlerinin tespiti ve coğrafi bölgenin değerlendirmeye katılması tedavi için gerekli koşullar olarak karşımıza çıkmaktadır (Ünlü 2016).

2.4.2. *E. coli* O157'nin Antibiyotik Dirençliliği

Avrupa'da yapılan bazı çalışmalar *E. coli*'nin yüksek oranda antibiyotik dirençliliği gösterdiğini ortaya koymuştur. Bu direnç mekanizması en çok tetrasiklin, sulfanamit ve streptomisin grubu antibiyotiklere karşı meydana gelirken, ampisilin, trimetoprim-sulfanamid gurubuna da daha az olmakla beraber kendini göstermektedir (Aytaç 2018).

Gene Avrupa'da yapılan bir çalışmada antibiyotik kullanımının sınırlandırılmasına rağmen özellikle halen *E. coli*'nin tetrasiklinlere karşı olan direncinde bir azalma olmadığı tespit edilmiştir. Doğal olarak bu direnç mekanizmasına sahip *E. coli*' lerin hayvanlarda da geliştiği ve bu hayvanların ve bu hayvanlardan meydana getirilen hayvansal gıdaların insanların tüketimine sunulduğu belirtilmiştir (Aytaç 2018).

E. coli O157 üzerine yapılan çalışmalarda ise özellikle son yıllarda antibiyotiklere karşı direnç artışı görülmüştür. *E. coli* O157'nin antibiyotik dirençliliğinin tespiti için çalışmalardan, 1997-2000 yılları arasında ABD' de yapılan bir çalışmada sığırlardan elde edilen izolatların % 98'nin insanlardan elde edilen izolatların %51'nin tetrasiklinlere karşı antibiyotik dirençliliği gösterdiği, streptomisine karşı ise sığırlardan elde edilen izolatların % 66'sında, insanlardan elde edilenlerde ise % 45 oranında direnç geliştiği tespit edilmiştir. Aynı çalışmada sığır ve insanlardan elde edilen izolatların ampisiline karşı da direnç gösterdiği görülmüştür. Başka bir çalışmada 1989-1991 yılları arasında elde edilen izolatların streptomisin, sulfioksazol ve tetrasikline karşı dirençli oldukları belirlenmiş, 1985-2002 yılları arasında yapılan başka bir çalışmada insanlardan ve sığırlardan elde edilen *E. coli* O157'lerin ampisiline ve tetrasikline dirençliği olduğu belirtilmiştir (Dursun Sekmen 2008).

2005 yılında Türkiye'de yapılan bir çalışmada sığır ve koyunlardan izole edilen *E. coli* suşlarının tetrasikline % 51, streptomisine % 24, ampisiline % 13, amoksisilin-klavulanik asite % 5, gentamisin ve siproflaksasine % 4,6, trimetoprim-sulfametaksazol kombinasyonuna % 4, sefotaxime % 0,7 oranında direnç gösterdiği görülürken sefepim

ve seftazidime duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Buna göre yapılan çalışmada özellikle verotoksijenik *E. coli* türlerinde insan tedavisinde kullanılan tetrasiklin ve streptomisine direncin yüksek olması antibiyotik tercihine çok önem verilmesi gerektiğini ortaya koymuştur (Aksoy ve ark. 2007).

2.4.3. *L. monocytogenes*'in Antibiyotik Dirençliliği

L. monocytogenes üzerine rapor edilmiş ilk antibiyotik dirençliliği 1988 yılında gerçekleşmiş olup, tetrasiklinlere karşı direnç mekanizması oluşturduğu tespit edilmiştir. Daha sonraki zamanlarda ise çeşitli gıdalardan ve listeriozis hastalığı taşıyan insanlardan izole edilen *L. monocytogenes*'lerin tekli ya da çoklu antibiyotik dirençliliği gösterdiği belirtilmiştir (Poyart ve ark. 1990).

L. monocytogenes direnç mekanizması, yatay gen transferi yoluyla direnç gösteren mikroorganizlardan gen transferi yaparak etki gösterebilir. *Enterococci* ile *streptococci*'ler *L. monocytogenes* için dirençli genlerin kaynağı olarak ön plana çıkmaktadır. Bu bakteriler aynı zamanda çoklu direnç mekanizmasının oluşmasında da önemli rol almaktadır (Kocaman 2015).

L. monocytogenes üzerine yapılan in vitro çalışmalarda bakterinin birçok antibiyotiğe dirençli olduğu görülmüştür. Direnç gösterdiği antibiyotiklerin başlıcaları Kolitsin, Sülfat, Nalidiksik asit, Polimiksin-B ve Sulfonamidler olduğu tespit edilirken, Klortetrasiklin, Tetrasiklin, Oksitetrasiklin, Gentamisin, Kanamisin, Penisilin-G ve Streptomisin antibiyotiklerine dirençliliklerinin sınırlı olduğu gözlemlenmiştir (Topçu 2006).

Hem hayvancılık sektöründe hem de insan sağlığında aşırı dozlarda ve gereksiz antibiyotik kullanımı her bakteride olduğu gibi *L. monocytogenes*'in de antibiyotik direnci geliştirmesinde önemli rol oynamaktadır. Direnç geliştiren patojen bakteriler aynı zamanda mevcut ekosistem içinde yayılma özelliği de gösterdiğinden halk sağlığı açısından meydana gelen riskin boyutları da artma eğilimi göstermektedir (Kocaman 2015).

2.5. Risk Analiz Süreci

Gıda ile bağlantısı olan fiziksel, kimyasal ve biyolojik tehlikeler hakkında bilgilerin toplanması, analiz edilmesi ve değerlendirilmesi, sonuçlara göre de en uygun seçeneğin tercih edilmesini amaçlayan süreç risk analiz süreci olarak tanımlanmaktadır. Gıda sektöründe ki risk tanımı insan sağlığı üzerine olumsuz etkisi bulunan faktörlerin şiddeti ve olasılığı arasındaki ilişkiyi ifade ederken, tehlike tanımı ise gıdadaki insan sağlığını olumsuz etkileyebilecek olan fiziksel, kimyasal ve biyolojik etkenler ile gıdanın durumu arasındaki ilişkiyi ifade etmektedir (Çopuroğlu ve ark. 2015).

Risk analiz sürecinde mevcut sistemin işlerliği ve yaygınlaşması sağlanmaktadır. Risk analizi bize oluşabilecek tehlikelerin önceden tespitini sağlamaktadır. Bu sayede tehlikenin oluşması engellenip, oluşabilecek risklerden korunmak mümkün hale gelir. Risk analizi için kurulan yönetim metodu gıda güvenliği açısından ve üretilen gıdanın kalitesi bakımından önemli bir şart olup, tüm sektörler için zorunlu temel bir uygulama metodu haline gelmektedir (Dağnilak 2010).

Risk analizi, üç farklı yaklaşımın etkileşim içerisinde olduğu ve bu yaklaşımların birleşerek meydana getirdiği bir sistemdir. Risk analiz sürecini meydana getiren yaklaşımlar; risk yönetimi, risk değerlendirme ve risk iletişimi olarak belirlenmektedir. Bu kavramların tanımlarına bakacak olursak;

1. **Risk Analizi:** Etkileşim içinde olduğu üç yaklaşım olan Risk değerlendirme, risk yönetimi ve risk iletişimi kavramlarının birbiriyle uyumlu bir şekilde çalıştığı ve gıda güvenliği açısından üretici, tüketici ve yöneticinin beraber yürüttüğü uygulamaların tamamıdır.
2. **Risk Değerlendirme:** Meydana gelebilecek tehlikenin bilimsel olarak tanımı yapıldıktan sonra bu olası tehlikeye maruz kalabilme oranının belirlenmesi ve riskin karakteristik özelliğinin değerlendirilmesini içeren bir kavramdır.
3. **Risk Yönetimi:** Risk yönetimi tüketicinin sağlığını korumak maksadıyla gerekli tedbirlerin alınmasına yönelik stratejileri planlamanın yanında ticari anlamda gerek firma menfaatleri gerekse tüketici menfaatlerini düşünen ve ihtiyaç duyulduğunda önleme ve kontrol proseslerini üretip işleme sokmaktan sorumlu görevlileri tanımlar.

4. **Risk İletişimi:** Risk analizi yapılırken riski değerlendiren yöneticiler, riskin tanımının yapılmasını, ilgili riskle ilişkisi olan faktörleri, ilgili riskten elde edilen verileri ve bu verilerden çıkan sonuçları, tüketici grupları, akademisyenler ve ilgili diğer gruplarla paylaşarak riski değerlendirip, risk yönetiminin nasıl bir yaklaşım ortaya koyması gerektiğini belirlemek için kurduğu iletişim ağı risk iletişimi olarak tanımlanır. (Atabey ve ark. 2019).

Risk analizinde tehlike örneklerine bakılacak olursa;

• **Biyolojik tehlikeler:** Virüsleri, bakterileri, küfleri, parazitleri ve diğer biyolojik ajanları tanımlamaktadır.

• **Kimyasal tehlikeler:** Kendiliğinden meydana gelen toksinleri, gıdaya eklenen katkı maddelerini, deterjan kalıntılarını, veteriner ilaç kalıntılarını, pestisitleri tanımlamaktadır.

• **Fiziksel tehlikeler:** Dışarıdan gıdalara karışabilecek metalleri, yabancı cisimleri böcekleri vs tanımlamaktadır. (Kaya 2011).

Gıdalardan kaynanlanan ve patojen mikroorganizmaların meydana getirdiği riski tahmin etmek için yapılan çalışmalar mikrobiyal risk değerlendirmesi olarak adlandırılmaktadır. Bu çalışmalar sadece bilimsel veriler elde etmenin yanında gıdanın üretimden, tüketime kadar ki her prosesinde meydana gelebilecek olası tehlikeleri de yaklaşık olarak tespit etmemizi sağlamaktadır (Omurtag Korkmaz ve Doğruer 2018).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. GEREÇ

3.1.1. Numunelerin Toplanması

Tekirdağ ilinde tüketime sunulan 120 adet sığır eti, 120 adet tavuk eti, 120 adet beyaz peynir ve 120 adet kaşar peyniri numunesi her ay 10'ar tane olacak şekilde araştırmada materyal olarak kullanılmıştır.

Kırmızı et örnekleri 5 kıyma, 5 kuşbaşı olacak şekilde, tavuk eti örnekleri 5 göğüs, 5 but olacak şekilde ticari orijinal ambalaj içerisinde marketlerden alınıp, soğuk zincir altında laboratuvara getirilmiştir.

Peynir örnekleri açık olarak satılan peynirlerden 5 adet kaşar ve 5 adet beyaz peynir, aynı zamanda 5 adet kaşar ve 5 adet beyaz peynir orijinal ticari ambalajında olacak şekilde örneklem açısından ortalama 300 g olarak alınmış ve soğuk zincir altında laboratuvara getirilmiştir.

3.1.2. Kullanılan Besi Yerleri ve Kimyasallar

- B-Galactosidase Ayıracı (MERCK 345788)
- Brilland Green Agar (OXOID CM0263B)
- Buffered Peptone Water (Tamponlanmış Peptonlu Su) (OXOID CM0509B)
- Fraser Broth (OXOID CM0895B)
- Half Fraser Broth (OXOID CM1053B)
- İodine - iodide Solüsyonu: (MERCK 109099)
- Kovacs Ayiraci (MERCK 109293)
- Kovacs indol reaktifi (MERCK 109293)
- Koyun Kanli Agar (OXOID CM0854B)
- L-Lsine Decarboxylation (OXOID CM0308S)
- Modifiye Edilmiş Tripton Soya Broth (Mtsb) (OXOID CM0989B)

- MR-VP Broth (OXOID CM0043B)
- Muller-Kauffmann Tetrothionate-Novobiocin Broth (MKTTn) (OXOID CM1048B)
- Müeller-Hinton Agar (OXOID CM337B)
- Normal tuz çözeltisi (MERCK 1.06404.1000)
- Novobiocin Solüsyonu (OXOID SR0181E)
- Novobiyosin çözeltisi (OXOID SR0181E)
- Nutrient agar (OXOID CM0003B)
- Onpg Solüsyonu (OXOID DD0013T)
- Oxford Agar (OXOID CM 0856B)
- Potasyum tellürit çözeltisi (OXOID SR0030J)
- Rappaport-Vasilladis Soya Broth (RVS) (OXOID CM0866B)
- Sefiksim çözeltisi (OXOID SR0222C)
- Sefiksim Tellürit Sorbitol Macconkey Agar (CT-SMAC)
- Triple Sugar/İron Agar (TSI) (OXOID CM0277B)
- Tryptone Triptofan Broth: (MERCK 110694)
- Üre Agar (OXOID CM0053B)
- Voges-Proskauer (VP) Ayıracı (OXOID CM0043B)
- Xylose Lysine Deoxycholate Agar (XLD Agar) (OXOID R459902)

3.2. Yöntem

3.2.1. *Salmonella* spp. İzolasyonu ve İdentifikasyonu

Beyaz peynir, kaşar peyniri, kırmızı et ve tavuk eti numuneleri ISO 6579-1 standardına göre aseptik koşullarda 25 g olarak tartılıp steril stomacher poşetlerine eklendi ve 225 ml L Buffered Peptone Water solüsyonu eklenerek 2 dakika boyunca homojenize edildi. Buffered Peptone Water ile hazırlanmış olan numuneler 37±1°C'de 18±2 saat inkübe edilerek seçici olmayan ön zenginleştirme yapıldı. BPW'de ön zenginleştirme yapılan numunelerden 0,1 ml alınarak içerisinde 10 ml RVS içeren tüplere, 1 ml alınarak ise içerisinde 10 ml MKTTn Broth içeren tüplere inoküle edildi. RVS besi yeri 41,5±1 ^{o}C'de 24±3 saat, MKTTn sıvı besiyeri de 37±1^{o}C'de 24±3 saat

inkübe edilerek seçici zenginleştirme yapıldı. İnkübasyon sonrasında RVS ve MKTTn sıvı besi yerinden elde edilen kültürler, özeyle çizgi yöntemiyle birinci seçici agara (XLD) çizildi. Ekimler petri yüzeyinin tamamına yapıldı. Ekim yapılan petri kutuları ters çevrilerek 37±1 ^{o}C'de 24±3 saat inkübe edildi. Aynı işlemler ikinci seçici agar olan Brillant Green Phenol Red Agara (BGA) aynı şekilde yapıldı. Bütün plaklar 24±3 saat inkübasyon süresi sonunda tipik *Salmonella* kolonilerinin mevcudiyeti açısından kontrol edildi. XLD agarda gelişen tipik *Salmonella* kolonileri merkezi siyah ve çevresi kırmızımsı, saydam ve açık alanlı olarak görülüp değerlendirildi. *Salmonella* H_2S negatif varyantlar XLD agarda çevresi açık, ortası koyu pembe, laktoz-pozitif *Salmonella* varyantları ise siyahlaşma olarak veya olmadan sarı olarak görülüp değerlendirildi.

Nutrient agardaki şüpheli koloni 5 ml tripton-triptofan besiyeri içeren bir tüpe inoküle edildi ve 37±1 ^{o}C'de 24±3 saat inkübe edildi. İnkübasyondan sonra 1 ml kovaks reaktifi ilave edildi. Kırmızı bir halkanın oluşumu pozitif reaksiyon, sarı-kahverengi bir halkanın oluşumu negatif reaksiyon olarak değerlendirildi.

Salmonella O-, Vi- ve H-antijenlerinin bulunup bulunmadığı, oto-aglütinasyon türleri elimine edildikten sonra saf kültürden (nutrient agardaki) uygun serumlar ile lam aglütinasyon deneyi ile kontrol edildi.

Dikkatle temizlenmiş bir lam üzerine 1 damla tuz çözeltisi konuldu. Homojen ve bulanık bir süspansiyon elde etmek için denemeye alınan kültürden bir miktar, bu tuz çözeltisi içinde dağıtıldı. Lam 30-60 saniye yavaş yavaş sallandı ve reaksiyon siyah bir zemin üzerinde, büyüteç kullanılarak takip edildi. Bakterilerin az çok belirli üniteler halinde çökelti göstermesi suşun oto-aglütinasyon özelliğine sahip olduğu olarak değerlendirildi.

Oto-aglütinasyon yapmayan saf koloniler temiz bir lam üzerine damlatılmış anti-O serumu içinde süspanse edildi. Lam 30 ile 60 saniye yavaş yavaş sallandı. Reaksiyon siyah bir zemin üzerinde, büyüteç kullanılarak takip edildi. Çökeltinin görülmesi pozitif olarak değerlendirildi.

Oto-aglütinasyon yapmayan saf koloniler temiz bir lam üzerine damlatılmış anti-Vi serumu içinde süspanse edildi. Lam 30 ile 60 saniye yavaş yavaş sallandı. Reaksiyon siyah bir zemin üzerinde, büyüteç kullanılarak takip edildi. Çökeltinin (aglütinasyon) görülmesi pozitif olarak kabul edildi.

Yarı-katı nutrient agara saf, oto-aglütinasyon yapmayan bir koloni inoküle edildi. Besiyeri 37±1^{o}C'de 24±3 saat inkübe edildi. Bu kültür, H-antijenlerin incelenmesi için kullanıldı. H-antijenlerin incelenmesi O ve Vi antijenlerin incelenmesi gibi yapıldı. Ancak O ve Vi antijenlerin yerine H serumu kullanıldı. Aglütinasyonun gözlenmesi pozitif olarak değerlendirildi.

3.2.2. *E. coli* O157 izolasyonu ve İdentifikasyonu

Beyaz peynir, kaşar peyniri, kırmızı et ve tavuk eti numuneleri aseptik koşullarda ISO 16654:2001 standardına göre 25 g olarak tartılarak steril stomacher (Lp Italiano SPA) poşetlerine konuldu ve üzerine 225 ml mTSB solüsyonu eklenerek 2 dakika boyunca homojenize edildi. Elde edilen 1/10'luk seyrelti 41,5 ^{o}C' de 24 saat boyunca inkubasyona bırakılarak zenginleştirme işlemi yapıldı. 6 saatlik inkübasyon ve bunu izleyen İmmunomanyetik ayırma ve seçici agarlara ekim işlemi, olası bir pozitif sonuç oluşturabilir; ancak bu sonuç 18 saatlik inkübasyondan sonra negatif olabilir. İmmunomanyetik ayırma (İMA) 6 saatlik inkübasyondan sonra yapıldıve 12-18 saatlik inkübasyondan sonra tekrarlandı. Yakalama / ayırma işlemi, manyetik ayırıcı ve antikorla kaplanmış immunomanyetik tanecikler kullanılarak yapıldı. Zenginleştirme kültürü karıştırıldı ve iri gıda maddelerinin çökmesi için beklendi. 20 µL immunomanyetik tanecik süspansiyonu, bir Eppendorf tip plâstik tüpe oda sıcaklığında ilâve edildi. Zenginleştirme kültürünün üzerindeki sıvıdan, gıda taneciklerinin ya da yağlı maddelerin aktarılması önlenerek 1 ml alındı ve Eppendorf tip plâstik tüpe aktarıldı. Süspansiyon, yaklaşık 12 devir/dk - 20 devir/dk'a ayarlı döner karıştırıcıda 10 dakika süreyle karıştırıldı. Her bir Eppendorf tip plâstik tüp manyetik rafa yerleştirildi ve raf yavaşça 180 $^{\circ}$ döndürülerek manyetik taneciklerin mıknatıs karşısında toplanması için bekletildi. Tüpün çeperindeki tanecikler sarsılmadan tüpün kapağı dikkatlice açıldı. Her bir numune için yeni bir steril Pastör pipeti kullanılarak tüp manyetik rafta iken tüpün dibinden yavaşça çekilerek uzaklaştırıldı. 1 ml steril yıkama tamponu ilâve edilip ve kapak kapatıldı. Mıknatıs, raftan uzaklaştırıldı. Tüplerin içeriği, rafın yavaşça 180 $^{\circ}$ alt üst edilmesiyle karıştırıldı ve sonra mıknatıs, rafa geri kondu. Her bir numune için yıkama sıvısını yeni bir Pastör pipeti ile uzaklaştırmak amacıyla yukarıdaki işlem uygulandı. Yıkama işlemi birkaç kez tekrarlandı. Tüpler, manyetik ayırıcıdan çıkarıldı

ve 100 µL steril yıkama tamponu ilâve edildi ve manyetik tanecikler yeniden süspansiyon haline getirildi.

Mekanik tip bir pipet kullanılarak yıkanmış ve yeniden süspansiyon haline getirilmiş 50 µL manyetik tanecik süspansiyonu, önceden kurutulmuş bir sefiksim tellürit sorbitol MacConkey agar plağına ve yine aynı süspansiyondan 50 µL alınarak önceden kurutulmuş ikinci bir ayırma besiyerine aktarıldı. Agar üzerinde çok sayıda iyi ayrılmış kolonilerin oluşması için tanecik süspansiyonu steril bir öze kullanılarak yayıldı.

CT - SMAC besiyeri, 37 °C'da 18 –24 saat süreyle ve ikinci seçici agar, tavsiye edilen sıcaklıkta ve belirtilen süreyle inkübe edildi. CT - SMAC agar üzerinde tipik koloniler, şeffaf, açık sarımsı – kahverengi görünüşlü renksiz ve yaklaşık 1 mm olarak değerlendirildi.

Her plâktan 5 adet tipik koloni alındı. İyi ayrılmış kolonilerin gelişmesine imkân vermek üzere seçilen her koloni nutrient agar üzerine yayıldı. Plâklar, 37 ^{0}C'da 18 –24 saat süreyle inkübe edildi. Nutrient agar üzerindeki saf kültürden alınan bir koloni, tripton/triptofan besiyerine ekildi. Besiyeri 37 ^{O}C'da 24 saat süreyle inkübe edildi. 1 ml Kovacs reaktifi ilâve edildi ve oda sıcaklığında 10 dakika süreyle bekletildi. Kırmızı rengin oluşumu pozitif bir reaksiyon; sarı/kahverengi bir renk oluşumu ise negatif bir reaksiyon olarak değerlendirildi.

3.2.3. *L. monocytogenes* İzolasyonu ve İdentifikasyonu

Beyaz peynir, kaşar peyniri, kırmızı et ve tavuk eti numuneleri aseptik koşullarda ISO 11290-1 standardına göre 25 g olarak tartılarak steril stomacher (Lp Italiano SPA) poşetlerine konuldu ve üzerine 225 ml Half Fraser Broth solüsyonu eklenerek 2 dakika boyunca homojenize edildi.

Half Fraser Broth ile hazırlanmış numuneler 30 °C ±1 °C'de 24±2 saat inkübe edilerek ön zenginleştirme yapıldı. Ön zenginleştirme yapılan numuneden renk değişimine bakılmaksızın 0,1 ml alınarak içerisinde 10 ml Fraser Broth içeren tüplere inoküle edildi. Besiyeri 37 ^{o}C'de 48±2 saat inkübe edilerek ikinci bir zenginleştirme (seçici zenginleştirme) yapıldı. 37 °C'de inkübe edilen ikinci zenginleştirme

besiyerinden alınan kültürler öze yardımı ile seçici besi yeri olan Modifiye Oxford Agara ekildi. Plaklar ters çevrilerek 37 °C'de inkübasyona bırakıldı. 24 saatte üreyen tipik *Listeria* spp. kolonileri küçük, grimsi ve siyah bir hale ile çevrilidir. 48 saat sonra koloniler; ortası çökmüş, siyah haleli, yaklaşık 2 mm çapında ve parlak yeşildir.

Morfolojik ve fizyolojik özellikler ve katalaz reaksiyonu sonucu *Listeria* spp.'yi tanımlayan koloniler, hemoliz testi için koyun kanlı agar plaklarına inoküle edildi. Kullanmadan önce agarın yüzeyi iyice kurutuldu. Tek düşmüş bir koloni, öze ile alındı ve her kültür için ayrı bir yere çizgi ekim şeklinde ve agarı yırtacak tarzda ekim yapıldı. Aynı anda pozitif (*L. monocytogenes*) ve negatif kontrol kültürlerinden de (*L. innocua*) benzer tarzda ekim yapıldı. Deney suşları ve kontroller, 37 °C'de 24±2 saatlik bir inkübasyondan sonra incelendi. Dar, berrak bir zon gösteren koloniler (β-hemoliz) *L. monocytogenes* olarak değerlendirildi. *L. innocua* ekim yapılmış hattın etrafında bir zon oluşturmadı. Plaklar, kontroller ile deney kültürlerini mukayese etmek için kuvvetli bir ışıkta incelenedi.

3.2.4. VİDAS Yöntemiyle Karşılaştırma

Vidas yöntemi, çalışmamıza konu olan *Salmonella* Spp., *E.coli* O157 ve *Listeria moocytogenes*'in saptanması için gıda ve çevre numunelerinde ELFA tekniği (Enzim Bağlantılı Floresan Testi) kullanılarak, VIDAS cihazları yardımıyla kalitatif değerlendirme yapan otomatik bir test yöntemidir.

3.2.4.1. *Salmonella* spp. Serotipinin Doğrulanması

Ön zenginleştirme amacıyla çalışmada hazırlanmış olan tamponlanmış peptonlu su cam kavanozlarda 37 °C ±1°C'de 16-20 saat inkübe edildi. İnkübasyon sonunda kültürden 0,1 ml alınarak 10 ml Rappaport Vassiliadis Soy Brot (RVS) içeren tüplere konulup 41,5 °C ± 1°C'de 6-8 saat inkübasyona bırakıldı. Aynı kültürden 1 ml alınarak 10 ml Muller-Kauffmann Tetrathionate-novobiocin brot (MKTTn) içeren tüplere aktarılarak 37 °C ±1°C'de 6-8 saat inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonunda RVS brot besiyerinden 1 ml, MKTTn besiyerinden 0,1 ml alınarak 10 ml Mannose brot (M-brot) (OXOID) içeren tüplere aktarılıp, 41,5 °C ±1 °C'de 16-20 saat süreyle inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon süresi sonunda iki tüpten 1'er ml steril tüpe alınıp

15 dakika 100 °C'deki su banyosunda tutularak oda sıcaklığına getirildi, 500 µl alınarak mini-VIDAS cihazına verildi, sonuç için 45 dakika beklendi. Sonucun pozitif olanlar M-brotlardan XLD agar besiyerine sürme ekim yapılarak 37°C ±1°C'de 24 saat inkübe edildi. XLD besiyerinde gelişen merkezleri siyah pembe koloniler veya tamamen siyah koloniler, şüpheli kabul edildi ve doğrulama amacıyla API kit (Biomerieux) kullanılarak 37 °C ±1 °C'de 24 ±2 saat inkübe edildi, sonuç bilgisayar programı kullanılarak alındı.

3.2.4.2. *E. coli* O157 Serotipinin Doğrulanması

mTSB solüsyonundaki zenginleştirme inkübasyonundan sonra 500 µl alınarak mini-VIDAS cihazında analizlenmek üzere kite konuldu ve sonuç için 70 dakikada beklendi. Pozitif sonuç alınan örneklerin doğrulaması klasik metotta belirtildiği gibi yapılmıştır. Bunun yanı sıra kolonilerin tür düzeyinde belirlemelerinin yapılması amacıyla UP *E. coli* kiti (Biomerieux) kullanıldı. UP *E. coli* kiti kullanım talimatında belirtildiği şekilde hazırlanarak 24 saat 30 °C'de inkübe edilmiş, sonuç bilgisayar programı kullanılarak alınmıştır.

3.2.4.3. *L. monocytogenes* Serotpinin Doğrulanması

Fraser brot'taki zenginleştirme inkübasyonundan sonra 500 µl alınarak mini-VIDAS cihazında analizlenmek üzere kite konuldu ve sonuç için 70 dakikada beklendi. Pozitif sonuç alınan örneklerin doğrulaması klasik metotta belirtildiği gibi yapıldı. Bunun yanı sıra kolonilerin tür düzeyinde belirlemelerinin yapılması amacıyla API LISTERIA kiti (Biomerieux) kullanıldı. API LISTERIA kiti kullanım talimatında belirtildiği şekilde hazırlanarak 24 saat 30 °C'de inkübe edildi, sonuç bilgisayar programı kullanılarak alındı.

3.2.5. Antibiyotik Duyarlılık Testi

Dehidre besiyeri 34.0 g/l olacak şekilde distile suda ısıtılarak eritildikten sonra otoklavda 115 ^{o}C'de 10 dakika sterilize edilip, steril petri kutularına 12.5 ml dökülerek toz besi yerleri hazırlandı. EUCAST 2018 standardı kapsamında elde edilen

patojenlerin, disk difüzyon tekniği ile antibiyotik dirençliliklerine bakıldı. Bu amaçla Mc Farland bulanıklığı ayarlanan suşlar Müeller-Hinton agar yüzeyine yayılarak ilgili antibiyotik diskleri yerleştirilip inkubasyona bırakılıp çaplar ölçüldü. Pozitif sonuç veren numunelerin antibiyotik duyarlılıklarının tespit edilmesinde kullanıldı.

Antibiyogram testlerinde aşağıda sıralanan OXOID markalı tanı diskleri kullanıldı:

Ampicillin (AMP 25 µg), Ciprofloxacin (CIP 10 µg), Nalidixic acid (NA 30 µg), Streptomycin (S 25 µg), Gentamicin (CN 30µg), Sulphafurazole (SF 300 µg), Trimethoprim (W 5µg), Chloramphenicol (C 30µg), Tetracycline (TE 30µg), Colistin (CT 25µg), Cefotaxime (CTX 30µg), Ceftazidime (CAZ 30µg), Cefoxitin (FOX 30µg), Cefepime (FEP 30µg), Meropenem (MEM 10µg).

3.2.6. Risk Değerlendirme Metodu

Risk değerlendirme metodu ISO 31000 standartlarına göre hesaplanırken öncelikle nüfus parametre oranı bulunur. Bu oran, risk değerlendirmesi yapılacak bölgenin (Tekirdağ) nüfusunun, Türkiye'nin toplam nüfusuna bölerek bulunur. Bu hesaplama için aşağıdaki formül kullanılır.

$$\text{Nüfus Parametre Oranı} = \frac{\text{Risk Değerlendirmesi Yapılacak Bölge Nüfusu}}{\text{Türkiye Nüfusu}}$$

İkinci aşamada risk değerlendiremesi yapılacak hayvansal gıdaların toplam günlük tüketim miktarları hesaplanır. Bu maksatla hesaplanacak olan hayvansal gıdanın toplam tüketim miktarı, toplam gün sayısına bölünür.

$$\text{Toplam Günlük Tüketim} = \frac{\text{Türkiye}'\text{deki Toplam Tüketim}}{\text{Gün}}$$

Risk değerlendirmesi yapılacak bölgenin hayvansal gıda tüketim oranı, o gıdanın Türkiye'deki toplam günlük tüketim miktarının 100'e bölümünden çıkan sonucun nüfus parametre oranıyla çarpımıyla hesaplanır.

$$\text{Risk Değerlendirmesi Yapılacak Bölgenin Tüketimi} = \frac{\text{Toplam Günlük Tüketim}}{100} \text{ X Nüfus Parametre Oranı}$$

Risk değerlendirmesi yapılacak bölgedeki risk oluşturan numune sayısı, değerlendirme yapılacak bölgedeki tüketilen hayvansal gıdanın çalışmada kullanılan standart numune miktarına bölümüyle hesaplanır. Çalışmada kullanılan numunelerin standart miktarı 0,3 kg olarak belirlenmiştir.

$$\text{Risk Değerlendirmesi Yapılacak Bölgenin Riskli Numune Sayısı} = \frac{\text{Risk Değerlendirmesi Yapılacak Bölgenin Tüketimi}}{0{,}3kg}$$

Risk değerlendirme metodunda hesaplanması gereken bir başka parametre olan izole edilen patojenlerin oranı ise, çalışmada izole edilen patojen bakteri sayısının, çalışmada analizi yapılan numune sayısına bölümünün 100 ile çarpımıyla bulunur.

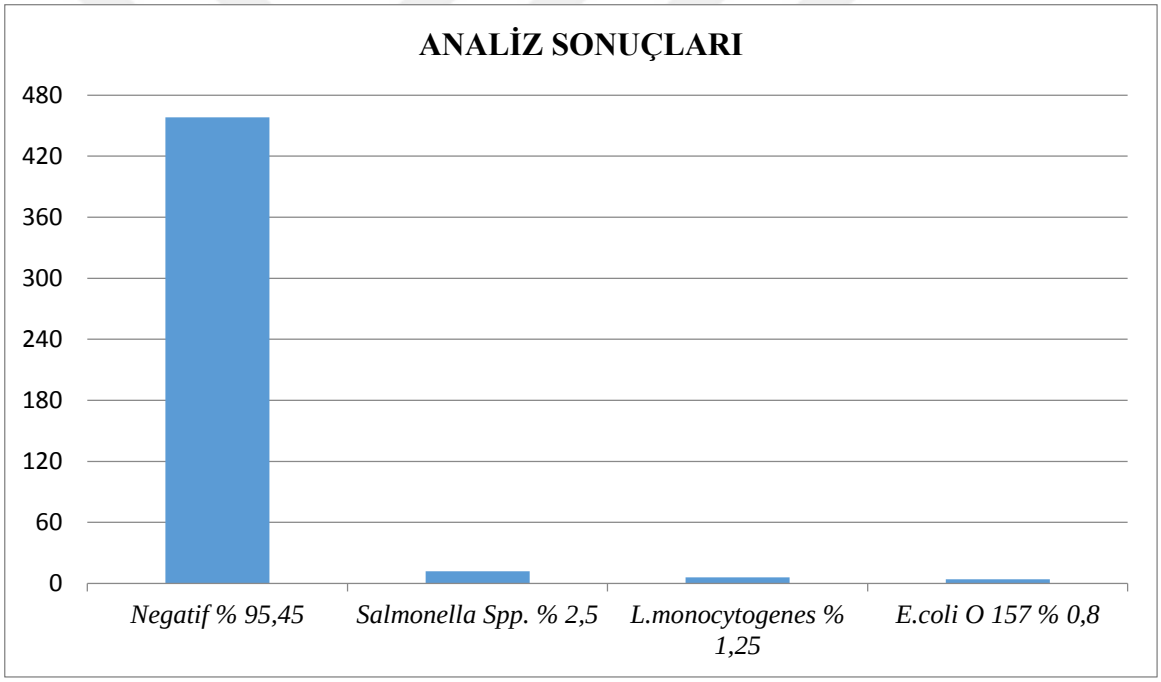
$$\text{İzole edilen Patojen Oranı} = \frac{\text{Çalışmada İzole Edilen Patojen Sayısı}}{\text{Çalışmada Analizi Yapılan Numune Sayısı}} \; x \; 100$$

Son olarak risk değerlendirmesi yapılacak bölgedeki riskli numune sayısı hesaplanır. Bu hesaplamada değerlendirme yapılacak bölgede risk oluşturabilecek numune sayısının izole edilen patojen bakteri oranıyla çarpımından çıkan sonucun 100'e bölümüyle bulunur.

$$\text{Bölgedeki Riskli Numune Sayısı} = \frac{\text{Risk Değerlendirmesi Yapılacak Bölgenin Riskli Numune Sayısı x İzole Edilen Patojen Oranı}}{100}$$

4. BULGULAR

120 adet sığır eti, 120 adet tavuk eti, 120 adet beyaz peynir ve 120 adet kaşar peyniri numuneleri her ay 10'ar tane olacak şekilde Tekirdağ ilinde toplanmış olup yapılan analizler neticesinde toplam 480 numunede 12 adet (% 2,5) *Salmonella* spp., 4 adet (% 0,83) *E. coli* O 157, 6 adet (% 1,25) *L. monocytogenes* bakterileri izole edilmiştir. Alınan 480 numunenin % 4,6'sının çalışmada analizi yapılan bakterilerle kontamine olduğu sonucuna varılmıştır.



Şekil 4.1. Analiz sonuçları

Tablo 4.1. Aylara Göre İzole Edilen Bakteri Sayıları

Aylar	*Salmonella* spp.				*E. coli* O157				*L. monocytogenes*			
	Sığır	Tavuk	B.Peynir	K.Peyniri	Sığır	Tavuk	B.Peynir	K.Peyniri	Sığır	Tavuk	B.Peynir	K.Peyniri
Ocak		1										
Şubat											1	
Mart	1											
Nisan	1				1							
Mayıs		2							1		1	
Haziran	1				1							
Temmuz		1										
Ağustos		1			1							
Eylül		2			1						1	1
Ekim												
Kasım		1							1			
Aralık		1										

Salmonella spp., sığır etlerinde 3 adet (%2,5), tavuk etlerinde 9 adet (%7,5) izole edilmiştir. Beyaz peynir ve kaşar peyniri numunelerinden tespit edilmemiştir. Çalışmada numunelerden izole edilen *Salmonella* spp.'lerde tür tayini de yapılmış olup, yapılan bu tür tayinlerinde tavuk eti numunelerinin 4 tanesinden *S. enteritis*, 3 tanesinden *S. typhimurium*, 1 tanesinden *S. infantis* ve 1 tanesinden de *S. dublin* izole edilirken, sığır eti numunelerinden 2 tanesinde *S. typhimurium*, 1 tanesinden de *S. bongori* izole edilmiştir.

E. coli O 157 sadece sığır etlerinde 4 adet (% 3,33) izole edilmiştir. Tavuk eti, beyaz peynir ve kaşar peyniri numunelerinden tespit edilmemiştir.

L. monocytogenes ise, sığır etlerinde 2 adet (% 1,66), beyaz peynirlerde 3 adet (% 2,5) ve kaşar peynirlerde 1 adet (%0,83) izole edilmiştir. Tavuk eti numunelerinden tespit edilmemiştir.

İzole edilen bu patojenlerin VIDAS yöntemiyle karşılaştırılmış ve % 100 oranında doğrulanmıştır.

Yapılan çalışmanın ikinci aşamasında numunelerden izole edilen bakterilerin antibiyotik dirençlilikleri değerlendirilmiştir. Buna göre Aminopenicillins grubundan Ampicillin, Quinolones grubundan Ciprofloxacin ve Nalidixic Acid, Aminoglycosides

grubundan Streptomycin ve Gentamicin, Sulphonamides grubundan Sulphamethoxazole ve Trimethoprim, Amphenicols grubundan Chloramphenicol, Tetracyclines grubundan Tetracycline, Polymyxins grubundan Colistin, Cephalosporins grubundan Cefotaxime, Ceftazidime, Cefoxitin ve Cefepime, Carbapenem grubundan Meropenem antibiyotikleri değerlendirmeye alınmıştır.

Yapılan analizler neticesinde izole edilen bakterilerin antibiyotik dirençlilikleri aşağıda ki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 4.2. *Salmonella* Spp. İzolatlarının Antibiyotik Dirençlilikleri

Antibiyotik Grubu	Antibiyotikler	İzole Edilen Bakteriler				
		S. enteritidis	*S. typhimurium*	*S. bongori*	*S. infantis*	*S. dublin*
Aminopenicillins	*Ampicillin*	5	3	1	0	1
Quinolones	*Ciprofloxacin*	1	1	0	1	1
	Nalidixic Acid	2	1	0	0	1
Aminoglycosides	*Streptomycin*	3	2	1	1	1
	Gentamicin	2	0	0	0	0
Sulphonamides	*Sulphamethoxazole*	6	3	1	1	0
	Trimethoprim	6	3	1	1	0
Amphenicols	*Chloramphenicol*	0	0	0	0	0
Tetracyclines	*Tetracycline*	0	0	1	0	0
Polymyxins	*Colistin*	0	0	0	0	0
Cephalosporins	*Cefotaxime*	0	0	0	0	1
	Ceftazidime	1	0	0	0	0
	Cefoxitin	2	1	0	1	0
	Cefepime	1	0	0	0	0
Carbapenem	*Meropenem*	2	1	0	0	0

Buna göre *S. enteritidis* toplam 11 antibiyotiğe direnç göstermiştir. İzole edilen bütün *S. enteritidis* suşları sulphonamid grubu antibiyotiklere direnç gösterirken 5 tanesi de aminopenicillins ve aminoglycosides grubu antibiyotiklere direnç göstermiştir. İzole edilen *S. enteritidis* suşları amphenicols grubu, tetracyclines grubu ve polymyxins grubu antibiyotiklere direnç göstermemiştir. Çalışmada izole edilen *S. typhimurium* izolatları toplam 8 antibiyotiğe direnç gösterirken hepsi *S. enteritidis'* de olduğu gibi aminopenicillins ve sulphonamid grubu antibiyotiklere direnç göstermiş, izolatların 2 tanesi de aminoglycosides grubu antibiyotiklere direnç göstermiştir. Gene *S. enteritidis'* de olduğu gibi *S. typhimurium* izolatlarının amphenicols grubu, tetracyclines grubu ve

polymyxins grubu antibiyotiklere duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada izole edilen *S. bongori, S. infantis, S. dublin* izolatlarının dirençli ve duyarlı olduğu antibiyotikler de tabloda belirtilmiştir

Tablo 4.3. *E. coli O157* ve *L. monocytogenes* İzolatlarının Antibiyotik Dirençlilikleri

Antibiyotik Grubu	**Antibiyotikler**	**İzole Edilen Bakteriler**	
		E. coli O157	*L. monocytogenes*
Aminopenicillins	*Ampicillin*	4	6
Quinolones	*Ciprofloxacin*	3	6
	Nalidixic Acid	2	6
Aminoglycosides	*Streptomycin*	3	6
	Gentamicin	0	0
Sulphonamides	*Sulphamethoxazole*	3	5
	Trimethoprim	4	4
Amphenicols	*Chloramphenicol*	0	4
Tetracyclines	*Tetracycline*	3	6
Polymyxins	*Colistin*	1	1
Cephalosporins	*Cefotaxime*	0	0
	Ceftazidime	0	0
	Cefoxitin	1	6
	Cefepime	0	0
Carbapenem	*Meropenem*	4	2

Çalışmada izole edilen *E. coli* O157 ve *L. monocytogenes* izolatlarının yüksek oranda antibiyotik dirençliliklerine sahip olduğu görülmüştür. Buna göre izole edilen *E. coli* O157'lerin hepsinin aminopenicillins grubuna sulphonamides grubundan trimethoprime ve carbapenem grubundan meropeneme dirençlilik gösterdiği, izole edilen 4 izolattan 3'ünün quinolones grubundan ciprofloxacine, aminoglycosides grubundan streptomycine, sulphonamides grubundan sulphamethoxazole, tetracyclines grubundan tetracycline direnç gösterdiği tespit edilmiştir. İzole edilen *E. coli* O157' lerin aminoglycosides grubundan gentamicine, amphenicols grubundan chloramphenicole, cephalosporins grubundan cefotaxime, ceftazidime, cefepime duyarlı olduğu görülmüştür.

İzole edilen *L. monocytogenes* izolatlarının tümünün aminopenicillins grubuna, quinolones grubuna, aminoglycosides grubundan streptomycine, tetracyclines grubuna cephalosporins grubundan cefoxitine dirençli olduğu sulphonamides grubuna ve

amphenicols grubuna yüksek oranda direnç gösterdiği, bunun yanında gentamicin, cefepime, cefotaxime ve ceftazidime antibiyotiklerine duyarlı olduğu tespit edilmiştir.

Türkiye'de bölgesel, mevsimsel, kültürel farklar kullanılmadan, tüketim alışkanlığının sadece nüfus dağılımı oranı parametresi gözönüne alınarak kurulan modelde risk analiz süreci değerlendirmesinde; 2019 yılı TÜİK verilerine göre Türkiye nüfusu 83.154.997 iken Tekirdağ ilinin nüfusu 1.055.412 olarak açıklanmıştır.

$$\text{Nüfus Parametre Oranı} = \frac{1.055.412}{83.154.997}\ x\ 100 = \%1,27$$

Çalışmamızda yaptığımız analiz sonuçlarına göre sırasıyla peynir, kırmızı et ve tavuk etinde aldığımız numunelerin kaç tanesinin riskli numune olduğunu hesaplanmasında;

OECD verilerine göre 2019 yılında Türkiye'deki Toplam Peynir Tüketimi, 169.340 kg/hafta olarak belirtilmiştir. Bu sonuca göre Türkiye'de günlük peynir tüketimi;

$$\text{Toplam Günlük Peynir Tüketimi} = \frac{169.340\ \text{kg}}{7} = 24.192\ \text{kg/gün}$$

olarak karşımıza çıkmaktadır.

OECD verilerine göre 2019 yılında Türkiye'deki Toplam kırmızı et tüketimi, 1.264.110 kg/yıl olarak belirtilmiştir. Bu sonuca göre Türkiye'de günlük kırmızı et tüketimi;

$$\text{Toplam Günlük Kırmızı Et Tüketimi} = \frac{1.264.110\ \text{kg}}{365} = 3.463,31\ \text{kg/gün}$$

OECD verilerine göre 2019 yılında Türkiye'deki Toplam tavuk eti tüketimi, 1.679.680 kg/yıl olarak belirtilmiştir. Bu sonuca göre Türkiye'de günlük tavuk eti tüketimi;

$$\text{Toplam Günlük Tavuk Eti Tüketimi} = \frac{1.679.680\ \text{kg}}{365} = 4.601,86\ \text{kg/gün}$$

Türkiye'deki günlük peynir tüketimini Tekirdağ ilinin nüfus parametre oranını hesaba katarak hesapladığımızda;

$$\text{Tekirdağ ilindeki Günlük Peynir Tüketimi} = \frac{24.192}{100}\ \text{X}\ 1,27 = 307,24\ \text{kg/gün}$$

$$\text{Tekirdağ ilindeki Günlük Kırmızı Et Tüketimi} = \frac{3.463,31}{100}\ \text{X}\ 1,27 = 43,98\ \text{kg/gün}$$

$$\text{Tekirdağ ilindeki Günlük Tavuk Eti Tüketimi} = \frac{4.601,86\ \text{kg}}{100}\ \text{X}\ 1,27 = 58,44\ \text{kg/gün}$$

Çalışmamızda numunelerimizi standart olarak 300 g (0,3 kg) alınmıştır. Tekirdağ ilinde peynirler için günlük riskli numune sayısını da toplam tüketimi 0,3 kg'a bölerek hesap edilmektedir. Buna göre Tekirdağ ilinde günlük riskli peynir numunesi sayısı 1024 olarak karşımıza çıkmaktadır.

$$\text{Tekirdağ ilindeki Riskli Numune Sayısı} = \frac{307,24}{0,3\ kg} = 1024 \text{ adet}$$

Çalışmamızın sonuçlarına göre Tekirdağ ilinde tüketilen peynir numunelerinden izole edilen patojenlerin oranını bulup, sonrasında Tekirdağ ilinde tüketilen patojen bakteri taşıma riski olan 0,3 kg'lık peynir numune sayısını hesap edilmektedir. Buna göre 1 yıl içerisinde toplanan 240 peynir numunesinden 4 tanesinde patojen bakteri izole edildiğini hesaba katınca % 1,66'lık bir oran karşımıza çıkmaktadır. Tekirdağ ilinde 1024 adet risk oluşturan peynir numunesi olduğunu düşündüğümüzde ve bunların da % 1,66'sının patojen bakteri taşıdığını hesap ettiğimizde, Tekirdağ ilinde günlük 0,3 kg miktarında 17 adet numunenin patojen bakteri ile kontamine olduğunu düşünebiliriz.

$$\text{Peynirlerden İzole edilen Patojen Oranı} = \frac{4}{240}\ x\ 100 = 1,66$$

$$\text{Tekirdağ ilindeki Riskli Peynir Numunesi Sayısı} = \frac{1024 \text{ x } 1,66}{100} = 17 \text{ adet}$$

Tekirdağ ilinde kırmızı et için günlük riskli numune sayısını da toplam tüketimi 0,3 kg'a bölerek hesap edilmektedir. Buna göre Tekirdağ ilinde günlük riskli kırmızı et numunesi sayısı 146 olarak karşımıza çıkmaktadır.

$$\text{Tekirdağ ilindeki Riskli Numune Sayısı} = \frac{43,98}{0,3\ kg} = 146 \text{ adet}$$

Çalışmamızın sonuçlarına göre Tekirdağ ilinde tüketilen kırmızı et numunelerinden izole edilen patojenlerin oranını bulup, sonrasında Tekirdağ ilinde tüketilen patojen bakteri taşıma riski olan 0,3 kg'lık kırmızı et numune sayısını hesap edeceğiz. Buna göre 1 yıl içerisinde toplanan 120 kırmızı et numunesinden 9 tanesinde patojen bakteri izole edildiğini hesaba katınca % 7,5'luk bir oran karşımıza çıkmaktadır. Tekirdağ ilinde 146 adet risk oluşturan kırmızı et numunesi olduğunu düşündüğümüzde ve bunların da % 7,5'ğunun patojen bakteri taşıdığını hesap ettiğimizde, Tekirdağ ilinde

günlük 0,3 kg miktarında 11 adet numunenin patojen bakteri ile kontamine olduğunu düşünebiliriz.

$$\text{Kırmızı Etlerden İzole edilen Patojen Oranı} = \frac{9}{120}\ x\ 100 = 7{,}5$$

$$\text{Tekirdağ ilindeki Riskli Kırmızı Et Numune Sayısı} = \frac{146 \text{ x } 7{,}5}{100} = 11 \text{ adet}$$

Tekirdağ ilinde tavuk eti için günlük riskli numune sayısını da toplam tüketimi 0,3 kg'a bölerek hesap edilmektedir. Buna göre Tekirdağ ilinde günlük riskli kırmızı et numunesi sayısı 194,8 olarak karşımıza çıkmaktadır.

$$\text{Tekirdağ ilindeki Riskli Numune Sayısı} = \frac{58{,}44}{0{,}3\ kg} = 194{,}8 \text{ adet}$$

Çalışmamızın sonuçlarına göre Tekirdağ ilinde tüketilen tavuk eti numunelerinden izole edilen patojenlerin oranını bulup, sonrasında Tekirdağ ilinde tüketilen patojen bakteri taşıma riski olan 0,3 kg'lık tavuk eti numune sayısını hesap edeceğiz. Buna göre 1 yıl içerisinde toplanan 120 tavuk eti numunesinden 9 tanesinde patojen bakteri izole edildiğini hesaba katınca % 7,5'luk bir oran karşımıza çıkmaktadır. Tekirdağ ilinde 194,8 adet risk oluşturan tavuk eti numunesi olduğunu düşündüğümüzde ve bunların da % 7,5'ğunun patojen bakteri taşıdığını hesap ettiğimizde, Tekirdağ ilinde günlük 0,3 kg miktarında 14,61 adet numunenin patojen bakteri ile kontamine olduğunu düşünebiliriz.

$$\text{Tavuk Etlerinden İzole edilen Patojen Oranı} = \frac{9}{120}\ x\ 100 = 7{,}5$$

$$\text{Tekirdağ ilindeki Riskli Tavuk Eti Numune Sayısı} = \frac{194{,}8 \text{ x } 7{,}5}{100} = 14{,}61 \text{ adet}$$

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada, *Salmonella* spp., *E. coli* O157 ve *L. monocytogenes* izolasyonu yapılarak suşların antibiyotik dirençliliği araştırılmıştır. *Salmonella* spp., toplanan sığır etlerinin 3'ünden (% 2,5) izole edilmiştir. Yıldırım ve ark. (2016) yaptığı bir çalışmada 100 adet sığır eti örneğinden % 6 oranında *Salmonella* spp. izole etmiştir. Thomas ve ark. (2020) 72.292 sığır eti örneğinde çalışmış olup % 5 oranında *Salmonella* spp. tespit etmişlerdir. Zarei ve ark. (2013) yaptıkları bir çalışmada sığır etlerinden % 4,3 oranında *Salmonella* spp. izole ettiklerini belirtmişlerdir. Söz konusu araştırmalar, bizim çalışmamızın sonuçlarından daha yüksektir. Büyükünal ve ark. (2016) yaptıkları bir çalışmada sığır eti mamullerinden % 2,52 oranında *Salmonella* spp. tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Madden ve ark. (2001) Kuzey İrlanda'da yaptıkları bir çalışmada 200 adet sığır eti örneğiden % 1,5 oranında *Salmonella* spp. tespit etmişlerdir. Kahraman ve Aydın (2009) et ve et ürünleri üzerine yapmış oldukları bir çalışmada % 1 oranında *Salmonella* spp. izole etmişlerdir. Bu çalışmaların sonuçları, bizim elde ettiğimiz bulgulara benzerlik göstermektedir.Buna karşılık, Bingöl ve ark. (2013) ve Aydın ve ark. (2006) sığır etlerinde *Salmonella* spp. izole edemediklerini açıklamışlardır. Avustralya'da Vanderlinde ve ark. (1998) tarafından 1063 adet sığır eti üzerine yapmış oldukları bir çalışmada, % 0,22 oranında *Salmonella* spp. izole ettiklerini belirtmişlerdir. Bu çalışmalar arasındaki farklılıkların, izolasyon metotları ve çalışmaların yapıldığı yerlerin farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışmamızda *Salmonella* spp. tavuk etlerinin % 7,5'inde tespit edilmiştir. Tanoğlu ve Gümüşsoy (2008) yaptıkları bir çalışmada, 200 adet tavuk örneğinin but, deri ve göğüs bölgesinden sırasıyla % 7,5, % 16, % 5,5 oranında *Salmonella* spp. izole etmiştir. Telli (2006) yapmış olduğu tez çalışmasında 200 adet tavuk eti örneğinden % 6,5 oranında *Salmonella* spp. izole ettiğini bildirmiştir. Goncagül ve ark. (2005) yapmış oldukları bir çalışmada 315 adet tavuk eti örneğinden % 8,57 oranında *Salmonella* spp. tespit etmişlerdir. Bozkurt (2018) yaptığı tez çalışmasında tavuk etinde % 27 oranında *Salmonella* spp. izole ettiğini belirtmiştir. Thomas ve ark. (2020) Afrika kıtasında 27 Afrika ülkesinde yapmış oldukları bir çalışmada 25.430 kanatlı örneğinde % 14,2 *Salmonella* spp. tespit etmişlerdir. Kurul (2014) tavuk etlerinde % 23 oranında *Salmonella* spp. izole etmiştir. Cason ve ark. (1997) yaptıkları bir çalışmada, 210 tavuk

eti örneğinden % 20 oranında *Salmonella* spp. izole ettiklerini bildirmişlerdir. Jorgensen ve ark. (2002) 241 tavuk eti örneğini materyal olarak kullanmışlar ve % 25 oranında *Salmonella* spp. izole ettiklerini belirtmişlerdir. Nierop ve ark. (2005) Güney Afrika'da yaptıkları bir çalışmada 99 adet tavuk eti örneğinden % 19 oranında *Salmonella* spp. tespit etmişlerdir. Diğer taraftan, Acaröz ve ark. (2018), Çetinkaya ve ark. (2008) ve Kahraman ve Aydın (2009) sırasıyla % 3, % 0,6 ve % 2,9 *Salmonella* spp. tespit etmişlerdir. Çeşitli ülkelerde yapılan çok sayıda araştırmada çalışmamızda saptanan bulgulara benzer veya daha yüksek değerlerin tespit edildiği bildirilmiştir. Bu farklılıkların, tavuk kesimhanelerindeki ve tavuk eti işleme tesislerindeki proseslerde ki hijyenik koşulların yetersizliğinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Çalışmamızda beyaz peynir ve kaşar peyniri numunelerinde *Salmonella* spp. tespit edilememiştir. Benzer sonuçlar, Kıvanç (1989), Turantaş ve ark. (1989) ve Gülmez ve Güven (2001) tarafından yapılan çalışmalarda da alınmıştır. Buna karşılık, Kahraman ve ark. (2010), Akkaya ve Alişarlı (2006), Fetiosa ve ark. (2003), Hayaloğlu ve Kırbağ (2007) ve Dığrak ve Yılmaz (1996) sırasıyla örneklerinin % 1,9, % 2, % 9,1, % 23,3 ve % 42,8'inde *Salmonella* spp. izole ettiklerini bildirmişlerdir. Çalışmalarda tespit edilen oranlar arasındaki farklılıkların, numune alma zamanları arasındaki farklılıklardan ve coğrafi farklılıklardan kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Çalışmamızda *E. coli* O157 izolasyonu sadece sığır etlerinden % 3,33 (4 adet) oranında gerçekleşmiştir. Ahmed ve Shimamoto (2014) Mısır'da yaptıkları çalışmada, 480 sığır eti örneğinden % 2,6 oranında *E. coli* O157 izole etmiştir. Zarei ve ark. (2013) sığır ve bufalo etleri üzerine yaptıkları bir çalışmada ise % 2,8 oranında *E. coli* O157 izole ettiklerini bildirmişlerdir. Doyle ve Schoeni (1987) yaptıkları çalışmada sığır etlerinde % 3,5 oranında *E. coli* O157 tespit ettiklerini belirtmişlerdir. Bu çalışmaların sonuçları, bizim bulgularımıza benzerlik göstermektedir. Buna karşılık, Dontorou ve ark. (2003), Bingöl ve ark. (2013), Fantelli ve Stephan (2001) sığır eti örneklerinde, Büyükünal ve ark. (2016) ise sığır eti mamullerinde *E. coli* O157'ye rastlamadıklarını ifade etmişlerdir. Chapman ve ark. (1996) yapmış oldukları çalışmalarında kırmızı etlerden % 5,9 oranında *E. coli* O157 tespit etmişlerdir. Abdul-Rauf ve ark. (1996) 50 adet sığır kıyması üzerine yapmış oldukları bir çalışmada % 6 oranında *E. coli* O157 izole etmiştir. Sarımehmetoğlu ve ark. (1998) 200 adet inegöl köftesi üzerinde yaptığı çalışmada % 5 oranında *E. coli* O157 izole ettiklerini bildirmişlerdir. Çalışmalar

arasındaki farklılık, alınan örneklerin orijinleri ve muhafaza koşulları arasındaki farklılıktan ileri gelebilir.

Bu çalışmada tavuk eti ve peyniri numunelerinde *E. coli* O157 tespit edilmemiştir. Tavuk etlerinde, Manguiat ve Fang (2013), Balpetek ve Gürbüz (2010), Jo ve ark. (2004); peynirlerde ise, Arslan ve Özdemir (2013), Baz ve ark. (2003), Tekinşen ve Özdemir (2006), Gonzalez ve ark. (2000) yapmış oldukları çalışmalarda *E. coli* O157 tespit edemediklerini bildirmişlerdir. Diğer taraftan, Abdul-Rauf ve ark. (1996) Mısır'da yaptıkları bir çalışmada tavuk etlerinde % 4 oranında *E.coli* O157 bulduklarını rapor etmişlerdir. Ahmed ve Shimamoto (2014) Mısır'da yapmış oldukları bir çalışmada 320 tavuk eti örneğinden % 0,5 oranında *E. coli* O157 izole etmiştir. Doyle ve Schoeni (1987) tavuk etleri üzerine yaptıkları bir çalışmada % 2 oranında *E. coli* O157 tespit etmişlerdir. Chinen ve ark. (2001) Arjantin'de yapmış oldukları bir çalışmada ise % 10,3 oranında *E.coli* O157 izole ettiklerini bildirmişlerdir. Akçamlı (2008) yapmış olduğu bir çalışmada 234 adet peynir örneğinden % 0,1 oranında *E. coli* O157 tespit ettiğini bildirmiştir. Akkaya ve ark. (2007) Afyonkarahisar bölgesinde çiğ süt ve peynirler üzerine yapmış oldukları bir çalışmada 100 adet peynir örneğinden % 1 oranında *E. coli* O 157 izole ettiklerini bildirmişlerdir. Gönül (1997) çiğ süt ve peynirler üzerine yaptığı bir çalışmada peynirlerden % 3,33 oranında, *E. coli* O157 tespit etmiştir.

L. monocytogenes, sığır etlerinin % 1,66'sında (2 adet) izole edilmiştir. Bu sonuç, Kahraman ve Aydın (2009) ve Iannetti ve ark. (2016) tarafından yapılan çalışmalar ile uyumluluk göstermektedir. Diğer taraftan, Ternström ve Molin (1987), Grau ve Vanderlinde (1992), Bingöl ve ark. (2013) *L. monocytogenes* izole edemediklerini bildirmişlerdir. Vitas ve Garcia-Jalon (2004) İspanya'da yapmış oldukları bir çalışmada et ve et ürünlerinden % 34,9 oranında *L. monocytogenes* izole ettiklerini belirtmişlerdir. Mena ve ark. (2004) yaptıkları bir çalışmada Portekiz'de tüketime sunulan et ve et ürünlerinde % 17,7 oranında *L. monocytogenes* izole ettiklerini belirtmişlerdir. Gökmen ve Alişarlı (2003) et ürünleri üzerine yaptıkları bir çalışmada kıymalardan % 11 oranında *L. monocytogenes* izole etmişlerdir. Büyükünal ve ark. (2016) yaptıkları çalışmada sığır eti mamullerinden %2,02 oranında *L. monocytogenes* tespit ettiklerini bildirmişlerdir.

L. monocytogenes, tavuk eti numunelerinden tespit edilmemiştir. Benzer sonuçlar, Yerlikaya (2015) ve Sağlam (2011) tarafından yapılan çalışmalarda alınmıştır. Buna karşılık, Vitas ve Garcia-Jalon (2004) yaptıkları çalışmada tavuk etlerinden %

36,1 oranıda *L. monocytogenes* izole etmişlerdir. Mena ve ark. (2004) Portekiz'de yapmış oldukları çalışmada % 60 *L. monocytogenes* izole ettiklerini bildirmişlerdir. Kahraman ve Aydın (2009) yaptıkları çalışmada tavuk etlerinden % 2,1 oranında *L. monocytogenes* izole ettiklerini belirtmişlerdir. *L. monocytogenes*'in varlığı ve kontaminasyon düzeyi bakımından çalışmalar arasındaki farklılığın, ürünlerin satışa sunuluş şekli (ambalaj yada açık) ve örnekleme tekniklerindeki farklılıklardan kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Bu çalışmada, *L. monocytogenes*, 3 adet beyaz peynir numunesinde (% 2,5) ve 1 adet kaşar peynir numunesinde (% 0,83) tespit edilmiştir. Aygün ve Pehlivanlar (2005) ve Çiftçioğlu ve Uğur (1991) beyaz peynirlerin sırasıyla % 2,85'inde ve % 2,9'unda; Ekici ve ark. (2019) ve Kahraman ve ark. (2010) kaşar peynirlerin sırasıyla % 3'ünde ve % 1,7'sinde *L. monocytogenes* izole etmişlerdir. Yapılan bu çalışmalar çalışmamızın sonuçlarıyla paralellik gösterirken, Keskin ve ark. (2006) yaptıkları çalışmalarında ise semt pazarında satışa sunulan beyaz peynirlerden *L. monocytogenes* izole edemediklerini belirtmişlerdir. Farklı peynir çeşitleri üzerine yapılan çalışmalarda ise Demir ve Öksüztepe (2016) tulum peynirleri üzerine çalışmış, piyasaya sunulan 100 adet Erzincan Şavak tulum peyniri numunesi içerisinden hiç *L. monocytogenes* izole edememiştir. Çetinkaya ve ark. (1999) yaptıkları bir çalışmada peynirlerden *L. monocytogenes* izole edemediklerini bildirmişlerdir. Peynirler üzerine yapılan diğer çalışmalarda, Kahraman ve ark. (2010) % 4,8, Tümbay ve ark. (1988) % 3,4, Gülmez ve Güven (2001) % 5, Arslan ve Özdemir (2008) % 9,2, Akkaya ve Alişarlı (2006) % 6, Olarte ve ark. (1999) % 5,2 ve Sağun ve ark. (2001) % 3,93 oranında *L. monocytogenes* saptamışlardır. Sonuçlarda ortaya konulan çeşitliliklerin toplanan peynir örneklerinin üretim aşamalarında bir standardizasyon olmamasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

İzole edilen bakterilerin antibiyotik dirençliliklerinde, özellikle Aminopenisilin, Kuinolon, Aminoglikozit, Sülfonamid ve Tetrasiklin grubu antibiyotiklere yüksek oranda direnç geliştirdikleri tespit edilmiştir.

Şahan ve ark. (2016) *Salmonella* spp. izolatlarının antibiyotik dirençlilikleri üzerine yapmış oldukları bir çalışmada 267 *Salmonella* izolatı arasından dominant serotipleri olan *S.infantis* izolatlarının % 92,7'sinin nalidiksik asite, % 92,3'ünün sulfonamitlere, % 88,3'ünün tetrasikline, % 78,6'sının trimetoprime direnç göstediğini tespit etmişlerdir. Aynı çalışmada *S.typhimurium* izolatlarının % 65 oranında

sulfonamitlere, % 47 oranında ampisiline, % 35 oranında trimetoprime direnç gösterdiğini bildirmişlerdir. Gene aynı çalışmada izole edilen *S.enteridis* izolatlarının % 75'inin nalidiksik asite, % 92'sinin sulfonamidlere direnç gösterdiği görülmüştür. Kuzucu ve ark. (2001), izole ettikleri 17 adet *S. typhi* izolatının hepsinin antibiyotiklere duyarlı olduğunu, 17 adet *S.typhimurium* izolatlarının % 11,8'inin ampisiline dirençli olduğu, % 17,6'sının trimetroprime dirençli olduğunu ve izole ettikleri 3 adet *S.paratyphi* B izolatının % 66,7 oranında ampisiline dirençli olduğunu ortaya koymuşlardır. White ve ark. (2001) elde ettikleri izolatların % 84,5 oranında en az bir antibiyotiğe direnç gösterdiği, % 53'ünün en az üç antibiyotiğe çoklu direnç gösterdiği tespit edilmiştir. Çalışmada değerlendirmesi yapılan antibiyotik dirençlilikleri arasında önemli olarak görülebilecek sonuçlar % 80 ile tetrasiklinler, % 73 ile streptomisin, % 60 ile sülfametoksazol olmuştur. Çalışmada izole edilen izolatların nalidiksik asit ve siproflaksasine karşı duyarlı olarak tespit edilmesi de dikkat çekicidir. Van ve ark. (2007) Vietnam'da yaptıkları bir çalışmada, izole edilen *Salmonella* spp. izolatlarının antibiyotik dirençliliklerini araştırmışlardır. İzole edilen toplam *Salmonella* spp. izolatının % 40,7 ile en çok tetrasiklinlere direnç gösterdiğini bildirmişlerdir. Bunu % 22 ile amoksisilin ve agumentin takip etmiştir. Oueslati ve ark. (2016) yapmış oldukları çalışmada izole edilen 17 izolatın 16 tanesinin antibiyotik dirençliliği gösterdiğini bildirmiştir. Antibiyotik dirençliliği gösteren bu izolatların 14 tanesinde çoklu antibiyotik dirençliliği tespit edilmiştir. Çalışmada izole edilen *Salmonella* spp.'lerin % 76,5 oranında amoksisiline, % 70,6 oranında tetrasikline, % 58,9 oranında streptomisine, % 35,3 oranında ise nalidiksik asite direnç gösterdikleri görülürken, amoksisilin+klavulanik asit, sefoksitin ve seftazidime karşı duyarlı olduklarını tespit edilmiştir. Bozkurt (2018) izole ettiği *Salmonella* spp.'nin penisilline % 100, ampisilline % 66, eritromisine % 66 oranında direnç gösterdiğini tespit etmiştir. Babacan ve Karadeniz (2019) piyasada satışa sunulan tavuklar üzerine yapmış oldukları bir çalışmada elde ettiği *Salmonella* spp. izolatlarının % 83'ünün tetrasiklin ve nitrofurantoine, % 57'sinin ampisilline, % 60'ının piperasiline dirençli olduğunu tespit etmiştir. Yang ve ark. (2020) Çin'de *Salmonella* spp. üzerine yaptıkları çalışmada elde edilen izolatların nalidiksik asite % 72,3 oranında direnç gösterdiğini, bunu % 55,3 ile ampisillin ve % 48,7 ile streptomisin'in takip ettiğini ortaya koymuşlardır.

Dursun (2008) *E. coli* O157 izolatlarının ampisilin ve sefalotine % 100 oranında, kloramfenikole % 87,5 oranında, sülfametoksazol-trimetoprime % 81,25 oranında,

eritromisine % 81,25 oranında, amoksisilin-klavulonik asite % 62,50 oranında dirençli olduklarını ortaya koymuştur. Çalışmada izole edilen *E. coli* O157'lerin polimiksin B'ye % 100 oranında, sefotaksime % 75 oranında duyarlı olduğu bildirilmiştir. Çadırcı ve ark. (2017) izole ettikleri *E. coli* O157'lerin streptomisin, sefalotin ve tetrasiklinlere karşı dirençli olduklarını bildirmişlerdir. Aynı çalışmada izolatların sülfametaksazol-trimetoprime, amoksisiline, kloramfenikole, oksafloksasin ve gentamisine duyarlı olduğu bildirilmiştir. Mustafa ve İnanç (2018) izolatların amoksisiline, ampisiline, doksisiline, kloramfenikole, streptomisin ve tetrasikline yüksek oranda direnç gösterdiklerini tespit etmişlerdir. Aynı çalışmada izolatların gentamisine, norfloksasine ve neomisine yüksek oranda duyarlı olduğunu bildirmişlerdir. Elafify ve ark. (2019), amikasine, sefotaksime, eritromisine, sefalotine, kloramfenikole, nalidiksik asite, neomisine, streptomisine, tetrasikline, trimetoprim-sülfametaksazole yüksek oranda direnç gösterdiği görülmüştür. Hemeg (2018) izole ettikleri *E. coli* O157'lerin penisilin, amoksisilin-klavulonik asit ve eritromisine % 100 oranında direnç gösterdiğini tespit etmiştir. Gentamisin ve ampisiline sırasıyla % 83 ve % 75 oranında dirençli olduğu görülürken, siprofloksasine % 62,8 oranında duyarlı oldukları belirlenmiştir. Beyi ve ark. (2017), % 55,5 oranında Amoksisiline, % 33,3 oranında streptomisine, % 22,2 oranında ise kloramfeniole dirençli olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçların aksine izolatların hepsinin trimetoprim-sülfametaksazole, tetrasiklinlere, sefoksitine, kanamisine ve nalidiksik asite duyarlı olduğunu bildirilmiştir.

Tuncay (2018) *L. monocytogenes*'lerin % 80'inin oksitetrasikline, % 60'ının tetrasikline, % 40'ını penisilin G'ye karşı dirençli olduğunu tespit etmiştir. Hernando-Alonso ve ark. (2012), 1993 yılında en az 1 antibiyotiğe direnç gösteren *L. monocytogenes* izolatlarını % 37,2 olarak bildirirken 2006 yılında bu oranın % 96 olduğunu tespit etmişlerdir. Burada dikkat çeken bir tespit de hem 1993 yılında hem de 2006 yılında yapılan çalışmalarda tüm izolatların %100 oranında nalidiksik asite direnç göstermesi olmuştur. Çoklu antibiyotik dirençlilik oranı ise 1993 yılında % 18,6 iken 2006 yılında % 84 olarak bildirilmiştir. Bundan başka enrofloksasine direnç % 23,3, siproflaksasine direnç % 25,6 olarak karşımıza çıkarken, 2006 yılında yapılan çalışmada izole edilen *L. monocytogenes'*lerin direnç gösterdiği antibiyotik sayısı artarken aynı antibiyotiklere gösterilen direnç oranı da yükselmiştir. Buna göre 2006 yılında yapılan çalışmada neomisine % 84, enrofloksasine % 68, siprofloksasine % 52, streptomisine % 32 oranında direnç gösterdiği bildirilmiştir. Ayrıca izole edilen *L. monocytogenes*'lerin

hepsinin ampisiline, amoksisilin-klavulanik asite, sephalotine duyarlı olduklarını tespit etmişlerdir. Maung ve ark. (2019) *L. monocytogenes*'lerin 2012 yılında sefoksitin'e % 98,7 oranında direnç gösterdiğini belirtirken, 2017 yılında bu oranın % 100 olduğunu belirtmişlerdir. Fosfomisin antibiyotiğine direnç 2012 yılında % 57,3 iken 2017 yılında % 95,7'ye yükselmiştir. Oksasilin antibiyotiğine direnç 2012 yılında % 72 iken 2017 yılında % 82'ye çıkmıştır. Çoklu antibiyotik dirençliliği ise 2012 yılında % 46,7 iken 2017 yılında % 82,62'ye yükselmiştir. Pesavento ve ark. (2010) çalışmada izole edilen *L. monocytogenes*'lerin % 75'inin oksasiline, % 27,5'inin klindamisine, % 22,5'inin metisiline, % 20'sinin ampisiline direnç gösterdiği tespit edilmiştir. *L. monocytogenes* izolatlarının % 37,5'i en az bir antibiyotiğe direnç gösterirken % 27,5'i üç yada daha çok antibiyotiğe çoklu direnç göstermiştir. Ayrıca çalışmada *L. monocytogenes*'lerin %100 duyarlı olduğu tek antibiyotiğin ko-trimaksazol olduğu bildirilmiştir. Ennaji ve ark. (2008) *L. monocytogenes* izolatlarının sefoksitine, sefotaksime, seftazidime, sefiksime, nalidiksik asit ve kolistine % 100 oranında direnç tespit etmişlerdir. İzolatların penisilin, ampisilin, kloramfenikol, neomisin, amoksisiline de % 100 oranında duyarlı olduğu görülmüştür. Prazak ve ark. (2002) izole ettikleri *L. monocytogenes*'lerin antibiyotik dirençliliğini araştırmışlar ve araştırma sonucunda izole edilen 21 izolatın % 95'inin oksasilin ve klindamisine, % 85'inin penisiline dirençli olduğu ortaya koymuşlardır. İzolatların % 80'i çoklu antibiyotik dirençliliği göstermiştir.

Yapılan tüm bu çalışmaların sonuçları, bizim çalışmanın sonuçları ile parelelik göstermektedir. Son yıllarda, patojen bakterilerin aynı antibiyotiklere gösterdiği direnç oranının yükseldiği ve direnç gösterdikleri antibiyotik çeşitlerinin de arttığı belirlenmiştir. Hayvan sağlığında kullanılan antibiyotiklerin antibiyogram yapılmadan kullanılması, antibiyotiklerin hatalı kullanımı, benzer etken maddelerin sürekli kullanımı, hatalı sağaltım uygulamaları gibi faktörlerin bu durumlara neden olabileceği değerlendirilmelidir.

Risk değerlendirmesinde, izole edilen patojenler açısından Tekirdağ bölgesi için rakamların düşük olması sevindirici bir sonuç olarak görülse de çok düşük oranların bile halk sağlığını tehdit ediyor olması oldukça büyük önem taşımaktadır. Laboratuvar analizleri sonucunda karşımıza çıkan bir başka tehlikenin patojenlerdeki yüksek antibiyotik dirençliliği olduğu dikkate alındığında aslında halk sağlığı açısından asıl riskin burada olduğu gerçeği göz ardı edilemez bir sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu noktada hayvan sağlığında kullanılan ilaçların daha dikkatli kullanımı, aynı grup antibiyotiklerin sürekli uygulanmaması, antibiyogram uygulanmadan antibiyotik tedaviye başlanmaması patojen bakterilerde antibiyotik dirençlilik mekanizmasının gelişmesine engel olabileceği gibi, tüketilecek olan hayvansal ürünlerin uygun sanitasyon koşullarında üretimi, yeterli ısıl işlem uygulamaları, üretimde HACCP prosedürlerine uyulması gibi önlemlerle patojen bakterileri üretim proseslerinde elimine etmek risk değerlendirme sürecindeki öncelikli basamak olarak değerlendirilmektedir.

KAYNAKLAR

- Abdul-Raouf, U.M., Ammar, M.S., Beuchat, L.R. (1996). Isolation of *E. coli* O157:H7 from some Egyptian foods. *Int. J. Food Microbiol*., 29: 423-426.
- Acaröz, U., Gürler, Z., Kara, R., Arslan-Acaröz, D., Zemheri, F. (2018). Afyonkarahisar İlinde Satışa Sunulan Tavuk Eti ve Sakatatlarında *Salmonella* spp. Varlığının Belirlenmesi. Kocatepe Vet. J. (2018) 11(4): 414-418.
- Addis, M., Sisay, D. (2015). A Review on Major Food Borne Bacterial Illnesses. *Journal of Tropical Diseases& Public Health,* 3(4): 1-5.
- Ahmed, A.M., Shimamoto, (2014). Isolation and molecular characterization of *Salmonella enterica, Escherichia coli* O157:H7 and *Shigella* spp. from meat and dairy products in Egypt. *International Journal of Food Microbiology*. 168-169 (2014) 57-62.
- Akçamlı, E. (2008). Konya İlinde Pazarlarda Açıkta Satılan Küflü Peynirlerde Enterohemorajık *Escherichia coli* O157:H7 Suşunun Varlığının Araştırılması. Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Akkan, H.A., Karaca, M. (2003). Veteriner İç Hastalıklarında Antibiyotiklerin Kullanımı. *YYÜ Vet. Fak. Derg*. 14(2):72-77.
- Akkaya, L., Alişarlı, M. (2006). Afyonkarahisar'da Tüketime Sunulan Peynirlerde Listeria monocytogenes ve Salmonella spp. Varlığının Belirlenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, Cilt 17 (1-2), 87-91.
- Akkaya, L., Alişarlı, M., Kara, R., Telli, R. (2007). Afyonkarahisar'da Tüketime Sunulan Çig Süt ve Peynirlerde *E. coli* O157:H7 Varlığının Belirlenmesi. *YYÜ VET FAK DERG* 18(1):1-5.
- Aksoy, A., Yıldırım, M., Kaçmaz, B., Apan, T.Z., Göçmen, J.S. (2007). Verotoxin Production İn Strains Of *Escherichia Coli* İsolated From Cattle And Sheep And Their Resistance To Antibiotics. *Turk J Vet Anim Sci*, 31, 225–231.
- Aksoy, D. (2015). *Salmonella* Spp. Kökenlerinin Patogenez Determinantları Ve Salmonellozların Moleküler Tanısında Kullanımları. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Edirne.

- Arslan, S., Özdemir, F. (2013). Investigation of *Escherichia coli* O157 in Turkish homemade white cheese. *IUFS J Biol* 2013, 72(1) : 45-51.
- Arslan, S., Ozdemir, F. (2008). "Prevalence and antimicrobial resistance of *Listeria* spp. in homemade white cheese", *Food Control*, Vol. 19, pp. 360-363.
- Aslantaş, Ö., Yıldız, P. (2002). Kars yöresinde hayvansal kaynaklı gıdalarda Escherichia coli O157:H7 izolasyonu. *Vet Bil Derg.* 18, 1-2, 107-111.
- Atabey, C. (2011). Piyasada Satışa Sunulan Peynirlerden Elde Edilen Jenerik Escherichia Coli Ve Staphylococcus Aureus Suşlarının Antibiyotik Dirençliliklerinin Belirlenerek, Mastitis Kontrol Ve Tedavi Programlarında Kullanılan Antibiyotiklerle İlişkisinin Belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Yüksek Lisans Tezi, Aydın.
- Atabey, C., Koluman, A., Kahraman, T. (2019). Gıda Güvenliği ve Risk Değerlendirme: Küresel ve Ulusal Boyut. *Journal of Social And Humanities Sciences Research* Vol:6 Issue:35 P:937-947.
- Aydin, A., Colak, H., Ciftcioglu, G.R., Ugur, M.H. (2006). Changes in microbiological properties of boneless beef in a one-year study. *Archıv Fur Lebensmıttelhygıene* , vol.57, 50-54.
- Aygün, O., Pehlivanlar, S. (2005). *Listeria* spp.in raw milk and dairy products in Antakya, Turkey, *Food Control*, 17: 676-679.
- Aytaç, B. (2018). Kahramanmaraş'ta Satılan Lor Peynirlerinin Mikrobiyolojik Kalitesi, Fekal Kaynaklı *Escherichia Coli, Klebsiella Pneumoniae* Aranması Ve Antibiyotik Dirençlilikleri. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş.
- Babacan, O., Karadeniz, H. (2019). Çiğ tavuk etlerinden izole edilen *Salmonella* spp. suşlarının antibiyotik duyarlılıklarının araştırılması. *Vet Hekim Der Derg* 90 (2): 105-114.
- Balpetek, D., Gürbüz Ü. (2010). Bazı et ürünlerinde E. coli 0157:H7 varlığının araştırılması. *Eurasian J. Vet. Sci*. 26(1): 25-31.
- Bayar, S., (2007). İzmir İlinde Satışa Sunulan Et Ve Et Ürünlerinde *Escherichia coli* O157:H7 Aranması Ve Saptanması. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Baz, E., Gülmez, M., Güven, A., Sezer, Ç., Duman, B. (2003). Examination of coliforms, E. coli and E. coli O157 in raw milk and ripened white cheese

samples sold in Kars-Turkey. *Kafkas Universitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 9: 165-167.

- Berktaş, M., Bozkurt, E.N., Bozkurt, H., Alişarlı, M., Güdücüoğlu, H. (2006). Et ve Et Ürünlerinde *Listeria Monocytogenes*'in İzolasyonu. *Van Tıp Dergisi, Cilt 13 (2),* 36-41.
- Beyi, A.F., Fite, A.T., Tora, E., Tafese, A., Genu, T., Kaba, T., Beyene, T.J., Beyene, T., Korsa, M.G., Tadesse, F., De Zutter, L., Goddeeris, B.M., Cox, E. (2017). Prevalence and antimicrobial susceptibility of *Escherichia coli* O157 in beef at butcher shops and restaurants in central Ethiopia. *Beyi et al. BMC Microbiology* (2017) 17:49.
- Bingöl, E. B. , Dümen, E., Kahraman, T., Akhan, M., Issa, G., Ergun, O., (2013). Prevalence of Salmonella spp., Listeria monocytogenes and Escherichia coli O157 in meat and meat products consumed in Istanbul. MEDYCYNA WETERYNARYJNA-VETERINARY MEDICINE-SCIENCE AND PRACTICE , vol.69, 488-491.
- Bozkurt, B. (2018). Çiğ Ve Yarı-Pişmiş Bazı Et Ürünlerinde *Salmonella* Spp. Ve *Staphylococcus Aureus*'un Belirlenmesi Ve Antibiyotik Dirençliliklerinin Araştırılması. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir.
- Bryne, C.M., Erol, İ., Call, J.E., Kaspar, W., Buege, D.R., Hiemke, C.J., Feodarka-Cray, P.J., Benson, A.K., Wallace, F.M., Lunhansky, J.B. (2003). Characterization of *Escherichia coli* O157:H7 from Downer and Healthy Dairy Cattle in the Upper Midwest Region of the United States. *Applied And Enıironmental Microbiology*, Ağustos 2003, 69(8): 4683–4688.
- Bütün, C., Beyaztaş, F.Y., Engin, A., Büyükkayhan, D., Can, M. (2009). Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalı'na Başvuran Besin Zehirlenmesi Olgularının Değerlendirilmesi. *Van Tıp Dergisi, Cilt 16-1*, 19-23.
- Büyükkaya, F. (2010). Tarım Alanlarından İzole Edilen Gram Negatif Bakterilerde Antibiyotik Dirençliliği. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Büyükünal, S.K., Şakar, F.Ş., Turhan, İ., Erginbaş, Ç., Altunatmaz, S.S., Aksu, F.Y., Eker, F.Y., Kahraman T. (2016). Presence of *Salmonella* spp., *Listeria*

monocytogenes, *Escherichia coli* O157 and Nitrate-Nitrite Residue Levels in Turkish Traditional Fermented Meat Products (Sucuk and Pastırma). Kafkas Univ Vet Fak Derg 22 (2): 233-236.

- Cason, J.A., Bailey, J.S., Stern, N.J., Whittemore A.D., Cox, N.A. (1997). Relationship Between Aerobic Bacteria, *Salmonellae* And *Campylobacter* On Broiler Carcaesses. *Poultry Science* Vol. 76 Issue 7 july 1997, pages 1037-1041.
- Cankurt, C., Miran, B., Şahin, A., (2010). Sığır Eti Tercihlerini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma: İzmir İli Örneği. *Hayvansal Üretim* 51(2): 16-22.
- Cebeci, T. (2015). Gıdalarda Stafilokokal Enterotoksin Varlığının Ve Antibiyotik Dirençliliğinin Araştırılması. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.
- Cebeci, Z. (2006). Gıda İzlenebilirliğinde Bilgi Teknolojileri. *Ulusal Tarım Kurultayı, 15-17 Kasım 2006, Çukurova Üniversitesi, Adana. Bildiriler s.* 189-195.
- Chapman P.A., Siddons C.A., Cerdan Malo A.T., Harkin M.A. (1996) Lamb products as a potential source of E.coli O157. *Vet. Rec.*, 26: 427-428.
- Chinen, I., Tanoro, J.D., Miliwebsky, E., Lound, L.H., Chillemi, G., Ledri, S. (2001). Isolation and characterisation of *Escherichia coli* O157:H7 from retail meats in Argentina. *J . Food Prot*. 2001, 64: 1346–1351.
- Çadırcı, Ö., Gücükoğlu, A., Terzi Gülel, G., Uyanık, T., Abdulahi, A., Alişarlı, M. (2017). Characterization and Antimicrobial-Resistance Profile of *Escherichia coli* O157 and O157: H7 Isolated from Modified Atmosphere Packaged Meat Samples. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 5(10): 1142-1147, 2017.
- Çakıcı, N., Zorba, N.N., Akçalı, A., (2015). Gıda Endüstrisi Çalışanları Ve Stafilokokal Gıda Zehirlenmeleri. *Türk Hijyen Ve Deneysel Biyoloji Dergisi, Cilt 72-4*, 337-350.
- Çetinkaya, B., Ertaş, H.B., Muz, A. (1999). Süt ürünlerinde *Listeria* türlerinin izolasyonu. *Fırat Üniv Sağ Bil Derg* 1999; 13: 21- 25.

- Çetinkaya F, Cibik R, Ece Soyutemiz G, Ozakin C, Kayali R, Levent B. (2008). Shigella and Salmonella contamination in various foodstuffs in Turkey. Food Control. 2008;19(11): 1059–63.
- Çiftçioğlu, G., Uğur, M. (1991). Ülkemizde tüketilen beyaz peynirlerde Listeriaların varlığı üzeririne bir araştırma. *II. Ulusal Gıda Sempozyumu (Bildiriler), Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Gıda Teknolojisi Araştırma Enstitüsü, Bursa,* 179-190.
- Çopuroğlu, G., Kasımoğlu Doğru, A., Ayaz, N.D. (2015). Türk Gıda Mevzuatında Risk Analizi. *Etlik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi* 26(1): 23-28.
- Çufaoğlu, G. (2018). Piliç Boyun Derisinde *Listeria Monocytogenes* Prevalansının Belirlenerek İzolatların Karakterizasyonu Ve Litik Bakteriyofajlar İle Piliç But Gıda Modelinde Biyokontrolünün Araştırılması. Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Doktora Tezi, Kayseri.
- Dağnilak, B. (2010). Konya'da Faaliyet Gösteren Gıda İşletmelerinin HACCP Bilgi Ve Uygulama Düzeylerinin Belirlenmesi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Demir, P., Öksüztepe, G. (2016). Şavak Tulum Peynirlerinde *Listeria monocytogenes* ve *Salmonella* spp'nin Varlığı. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi* 2016; 30 (2): 119 – 122.
- Demircan Arkan, B. (2016). İzmir Körfezi'nden İzole Edilen *Salmonella* Türlerinin Tanılanması Ve Antibiyotik Dirençliliklerinin Belirlenmesi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Demirdal, T., Demirtürk, N., Aktepe, O.C., (2007). Bir Üniversitede Saptanan Besin Zehirlenmesinin İncelenmesi. *Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, Cilt 24(3),* 205-208.
- Demirtürk, N., Demirdal, T. (2004). Antibiyotiklerde Direnç Sorunu. *Kocatepe Tıp Dergisi* 5: 17-21.
- Dhama, K., Rajagunalan, S., Chakraborty, S., Verma, A.K., Kumar, A., Tiwari, R., Kapoor, S. (2013). Food-Borne Pathogens Of Animal Origin-Diagnosis, Prevention, Control And Their Zoonotic Significance: A Review. *Pakistan Journal Of Biological Sciences* 16(20): 1076-1085.

- Dontorou, C., Papadopoulou, C., Filioussis, G., Economou, V., Apostolou, I., Zakkas, G., Salamoura, A., Kansouzidou, A., Levidiotou, S. (2003). Isolation Of Escherichia Coli O157:H7 From Foods İn Greece. *International Journal Of Food Microbiology.* 82 (2003) 273-279.
- Dorman, V., Aslan, S., Ceylan, A., Küçük, S., Günel, A., Sarı, H., Yaşlı, N., Yalım, D. (2010). Aynı Fabrikadan Yemek Alan İki İnşaat Firması İşçilerinde Meydana Gelen Toplu Besin Zehirlenmesi. *Dicle Tıp Dergisi*, Cilt 37-3, 248-253.
- Doyle, M. P., Schoeni, J.L. (1987). Isolation of *Escherichia coli* O157:H7 from retail fresh meats and poultry. *Appl. Environ. Microbiol*., 53(10), 2394-2396.
- Dursun Sekmen, S.G. (2008). Broiler Piliçlerinden *Escherichia Coli* O157:H7 Serotipinin İdentifikasyonu ve Antibiyotik Duyarlılıklarının Belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Doktora Tezi, Aydın.
- Ege, G. (2016). Aydın İlinde Bulunan Yumurtacı Tavuklarda İndikatör Bakterilerin İdentifikasyonu Ve Antibiyotik Duyarlılıklarının Belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Doktora Tezi, Aydın.
- Ekici, G., Dümen, E., Bayrakal, G.M., Ergin, S. (2019). Molecular Identification of *Listeria monocytogenes* and *Escherichia coli* O157: H7 Isolated from Fresh Kashar Cheese and Milk Creme. *Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg*. 25 (2) : 215-219,2019.
- Ekici, K., İşleyici Ö., Sağun, E. (2004). Süt ve Süt Ürünlerinde Listeria monocytogenes Varlıgı. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, Cilt 15 (1-2), 97-101.
- Elafify, M., Khalifa, H.O., Al-Ashmawy, M., Elsherbini, M., Abd El Latif, A., Okanda, T., Matsumoto, T., Koseki, S., Adelkhalek, A. (2019). Prevalence and antimicrobial resistance of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* in milk and dairy products in Egypt. *Journal of Environmental Science and Health, Part B Pesticides, Food Contaminants, and Agricultural Wastes* Volume 55, 2020 - Issue 3.
- Ennaji, H., Timinouni, M., Ennaji, M.M., Hassar, M., Cohen, N., (2008). Characterization and antibiotic susceptibility of *Listeria monocytogenes* isolated from poultry and red meat in Morocco. *Infection and Drug Resistance* 2008:1 45–50.

- Ergül, Ş., Sarı, H., Ertaş, S., Berberoğlu, U., Cesaretli, Y., Irmak, H., (2015). Tüketime Sunulan Çeşitli Hazır Yemek Ürünlerinin Mikrobiyolojik Kalitesinin Belirlenmesi. *Türk Hijyen Ve Deneysel Biyoloji Dergisi*, Cilt 72-3, 199-208.
- Ertaş, N., Yıldırım, Y., Karadal, F., Al, S., (2013). Hayvansal Gıdalarda *Escherichia coli* O157:H7'nin Önemi. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 10(1), 45-52.
- EUCAST 2018. "The European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing. Breakpoint tables for interpretation of MICs and zone diameters. Version 8.1, 2018. http://www.eucast.org."
- Feitosa, T., Borges, M.F., NassuI, R.T., Azevedo, E.H.F. and Muniz, C.R. (2003), "*Salmonella* spp., *Listeria* spp. and hygienic sanitary indicator microorganisms in cheeses from Rio Grande do Norte State", *Ciênc. Tecnol. Aliment.,* Vol. 23, pp. 162-165.
- Girgin, K.E. (2018). Tavuk Parçalama Hattında *Listeria Monocytogenes* İle Kontaminasyon Kaynaklarının Belirlenmesi Ve Genotiplendirilmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Doktora Tezi, Samsun.
- Gonacgül, G., Günaydın, E., Carlı, K.T. (2005). Prevalence Of Salmonella Serogroups İn Chicken Meat. *Türk J Vet. Anim. Sci.* 29 (2005) 103-106.
- Gonzalez, A.G.M., Rosa, A.C.P., Andrade, J.R.C., Tibana A. (2000). Enteropathogenicity markers in Escherichia coli strains isolated from soft white cheese and poultry in Rio de Janeiro, Brazil. *Food Microbiolology*, 17: 321-328.
- Gökmen, M., Alişarlı, M. (2003): Van ilinde tüketime sunulan kıymaların bazı patojen bakteriler yönünden incelenmesi. *Y.Y.U. Vet. Fak. Derg*., 14(1); 27-34.
- Gönül, Ş. A. (1997). Çiğ süt ve peynir örneklerinde Enterohemorajik E. coli'ye (O157:H7) rastlanma sıklığı. *Kükem Derg*, 20(2): 69-73.
- Grau, EH., Vanderlinde, RB. (1992). Occurrence, numbers, and growth of Listeria monocytogenes on some vacuum-packaged processed meats. *J. Food Protect.* 1992, 55, 4-7.
- Gülmez, M., Güven, A. (2001). Beyaz ve Çeçil Peynirlerinde Campylobacter, *Salmonella* ve *Listeria* Türlerinin Araştırlması. *Kafkas Üniv Veteriner Fak. Derg.,* 72(2):155-161.

- Gümüş, E., Çınar, H., (2016). Türkiye, Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa Birliği Sığır Eti Sektörlerinin Karşılaştırılması ve Dış Ticaret Açısından Değerlendirilmesi. *Harran Üniv Vet. Fak. Derg.* 5(2) 177-183.
- Günaydın, E., Şen, S. (2012). *Salmonella* klasik virulans faktörleri ve patojenite adaları (11, 12, 13, 14, 15, 16, SGA-1, YPA). *Etlik Vet. Mikrobiyol Derg.* (23):32-38.
- Gündüz, T., Tünger, Ö, Sürücüoğlu, S., Özbakkaloğlu, B. (2002). Manisa Bölgesinde Soyutlanan *Salmonella* ve *Shigella* Suşlarının Antibiyotiklere Duyarlılıkları. *Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Dergisi.* 32 : 216-219.
- Gür, Y. (2018). *Listeria Monocytogenes'*in Süte Transmisyonunun Moleküler Yöntemlerle İzlenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Doktora Tezi, Samsun.
- Hayaloglu, A.A., Kirbag, S. (2007). Microbial quality and presence of moulds in Küflü cheese, *International Journal of Food Microbiology*, Vol. 115, pp. 376-380.
- Hemeg, H.A. (2018). Molecular characterization of antibiotic resistant *Escherichia coli* isolates recovered from food samples and outpatient Clinics, KSA. *Saudi Journal of Biological Sciences* Volume 25, Issue 5, July 2018, Pages 928-931.
- Hernando-Alonso, A., Prieto, M., Fernandez-Garcia, C., Calleja-Alonso, C., Capita, R. (2012). Increase over time in the prevalence of multiple antibiotic resistance among isolates of *Listeria monocytogenes* from poultry in Spain. *Food Control* 23 (2012) 37-41.
- Iannetti, L., Acciari, V.A., Antoci, S., Addante, N., Bardasi, L., Bilei, S., Calistri, P., Cito, F., Cogoni, P., D'Aurelio, R., Decastrelli, L., Iannetti, S., Iannito, G., Marino, A.M.F., Muliari, R., Nerii D., Perilli, M., Pomilio, F., Prencipe, V.A., Proroga, Y., Santarelli, G.A., Sericola, M., Torresi, M., Migliorati, G. (2016). *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods in Italy: Prevalence of contamination at retail and characterisation of strains from meat products and cheese. *Food Control* 68 (2016) 55-61.
- ISO 6579-1 (2017-2) Microbiology of the food chain — Horizontal method for the detection, enumeration and serotyping of *Salmonella.*
- ISO 11290-1 (2017-5) Microbiology of the food chain — Horizontal method for the detection and enumeration of *Listeria monocytogenes* and of *Listeria* spp.

- ISO 16654 (2001-05-01) Microbiology of food and animal feding stuffs — Horizontal method for the detection of *Escherichia coli* O157.
- ISO 31000 Risk Yönetim Sistemi.
- İnat, G. (2009). Sığır Karkaslarında *Escherichia coli* O157 VE O157:H7 Prevelansı İle Stx1 Ve Stx2 Genlerinin Belirlenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Doktora Tezi, Samsun.
- İşeri, Ö., Erol, İ. (2009). Hindi Etinden Kaynaklanan Başlıca Bakteriyel İnfeksiyon Ve İntoksikasyonlar. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, Cilt 56, 47-54.
- Jeníková, G., Pazlarová, J., Demnerová K. (2000). Detection Of Salmonella İn Food Samples By The Combination Of İmmunomagnetic Separation And PCR Assay. *Internatl Microbiol*, Cilt 3 , 225-229.
- Jo, M.Y., Kim, J.H., Lim, J.H., Kang, Y.M., Koh, H.B., Park, Y.H. Yoon, D.Y., Chae, J.S., Eo, S.K., Lee, J.,H. (2004). Prevalence and characteristics of *Escherichia coli* O157 from major food animals in Korea. *International Journal of Food Microbiology* 95 (2004) 41 – 49.
- Jorgensen, F., Bailey, R., Williams, S., Henderson, P., Wareing, D.R.A., Bolton, F.J., Frost, J.A., Ward, L., Humphrey, T.J. (2002). Prevalence And Numbers Of Salmonella And Campylobacter Spp. On Raw, Whole Cihckens İn Relation To Sampling Methods. *İnternational Journal of Food Microbiology.* Vol.76 İssues 1-2, 5 june 2002, p. 151-164.
- Kahraman, T., Aydın, A. (2009) Prevalence of Salmonella spp., *Escherichia coli* O157:H7 and Listeria monocytogenes in meat and meat products in Turkey. *Arch Lebensmittelhyg*. 2009;60:6–11
- Kahraman, T., Özmen, G., Özinan, B., Göksoy, E.O. (2010). Prevalence of *Salmonella* spp. and *Listeria monocytogenes* in different cheese types produced in Turkey. *BFJ* 2010; 112 (11):1230-6.
- Kart, M.Ç.Ö., Demircan, V., (2014) Dünyada ve Türkiye'de Süt ve Süt Ürünleri Üretimi, Tüketimi ve Ticaretindeki Gelişmeler. *Akademik Gıda* 12(1) (2014), 78-96.
- Kaya, İ. (2011). İstanbul' Da Bir İlçede Gıda Katkı Maddesi İçeren Bazı Besinlerin Tüketiminin Ve Sağlığa Etkilerinin Araştırılması: Gıdaların Risk

Analizi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.

- Keskin, Y., Özyaral, O., Başkaya, R., Susur, M.A. (2006). Semt pazarlarında satılan beyaz peynirlerin mikrobiyolojik kalitesinin araştırılması. *Türk Mikrobiyol Cem Derg* (2006) 36 (1) : 9-19.
- Keskin, B., Demirbaş, N., (2012). Türkiye'de Kanatlı Eti Sektöründe Ortaya Çıkan Gelişmeler: Sorunlar ve Öneriler. *Uludağ Ünv. Ziraat Fakültesi Dergisi* Cilt 26, Sayı 1, 117-130.
- Kıvanc, M. (1989), "Erzurum piyasasında tüketime sunulan kaşar peynirlerinin mikrobiyal florası . *Gıda*, Vol. 14 (1), pp. 23–30
- Kocaman, N. (2015). Kuzu Etlerinde *Listeria Monocytogenes* İzolasyonu Ve Antibiyotik Dirençliliklerinin Belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Doktora Tezi, Ankara.
- Kurul, A. (2014). Bursa Yöresinde Satışa Sunulan Kanatlı Etlerinde *Salmonella* spp. ve *Escherichia coli* O:157 H:7 Varlığının Araştırılması. Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Yüksek Lisans Tezi, Aydın.
- Kuzucu, Ç., Baktır, E., Acar, N. (2001). 1998-1999 Yılları Arasında İzole Edilen *Salmonella* Ve *Shigella* Suşlarının Antibiyotik Duyarlılıkları. *Türk Hij. Den. Biyol. Derg.* Cilt 58, No,1 S: 11-14.
- Madden, R.H., Espie, W.E., Moran, L., McBridge, J., Scates, P. (2001). Occurrence of Escherichia coli O157:H7, Listeria monocytogenes, Salmonella and Campylobacter spp. on beef carcasses in Northern Ireland. *Meat Sci*., 58, 343-346.
- Manguiat, L.S., Fang, T.J. (2013). Microbiological quality of chicken- and pork-based street-vended foods from Taichung, Taiwan, and Laguna, Philippines. *Food Microbiology.* 36 (2013) 57-62.
- Maung, A.T., Mohammadi, T.N., Nakashima, S., Liu, P., Masuda, Y., Honjoh,K., Miyamoto, T. (2019). Antimicrobial resistance profiles of Listeria monocytogenes isolated from chicken meat in Fukuoka, Japan. *International Journal of Food Microbiology* Volume 304, 2 September 2019, Pages 49-57.
- Mena, C., Almeida, G., Carneiro, L., Teixeira, P., Hogg, T., Gibbs, P.A. (2004). Incidence of Listeria monocytogenes in different food products commercialized in Portugal. *Food Microbiol*. 2004, 21, 213-216.

- Møretrø,T., Bjørn, C. T. S., Even, H., Annette, F., Pernille, H., Solveig, L. (2017). Tolerance To Quaternary Ammonium Compound Disinfectants May Enhance Growth Of Listeria Monocytogenes İn The Food İndustry. *International Journal of Food Microbiology*, Cilt 241,215-224.
- Mustafa, A.S., İnanç, A.L. (2018). Antibiotic Resistance of *Escherichia coli* O157:H7 Isolated from Chicken Meats. *KSÜ Tarim ve Doğa Derg* 21(1), 7-12, 2018.
- Nalbantsoy, A. (2008). *Salmonella Enteritidis*, *Salmonella Gallinarum*, *Salmonella Pullorum* O Ve H AntiJenlerine Karşı Monoklonal Antokor Üretimi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir.
- Neme, K., Haliu, B., Belachew, T. (2017). Assess Sanitary Condition and Food Handling Practices of Restaurants in Jimma Town, Ethiopia: Implication for Food Born Infection and Food Intoxication. *Food Science and Quality Management* Vol.60: 62-69.
- Nierop van, W., Duse, A.G., Marais, E., Aithma, N., Thothobolo, N., Kassel, M., Stewart, R., Potgieter, A., Fernandes, B., Galpin,J.S., Bloomfield, S.F. (2005). Contamination Of Chicken Carcasses İn Gauteng, South Africa, By *Salmonella, Listeria Monocytogenes* And *Campylobacter*. *International Journal of Food Microbilogy*. Vol. 99, Issue 1, 1 March 2005, P. 1-6.
- OECD Data (2019). *Peynir Üretim Verileri.* (03 Mart 2020). https://stats.oecd.org/index.aspx?queryid=84955
- OECD Data (2019). *Peynir Tüketim Verileri.* (03 Mart 2020). https://stats.oecd.org/index.aspx?queryid=84955
- OECD Data (2019). *Sığır Eti Üretim Verileri.* (03 Mart 2020). https://stats.oecd.org/index.aspx?queryid=84955
- OECD Data (2019). *Sığır Eti Tüketim Verileri.* (03 Mart 2020). https://stats.oecd.org/index.aspx?queryid=84955
- OECD Data (2019). *Tavuk Eti Üretim Verileri.* (03 Mart 2020). https://stats.oecd.org/index.aspx?queryid=84955
- OECD Data (2019). *Tavuk Eti Tüketim Verileri.* (03 Mart 2020). https://stats.oecd.org/index.aspx?queryid=84955

- Olarte, C., Sanz, S., Fandos, E.G., Torre, P. (1999). "Microbiological and physicochemical characterization of Cameros cheese", *Food Microbiology*, Vol. 16, pp. 615–621.
- Omurtag Korkmaz B.İ., Doğruer Y. (2018). Gıda Kaynaklı Paraziter Hastalıklarda Risk Değerlendirmesi. *Gıda Kaynaklı Paraziter Hastalıklar. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri*; p.80-88.
- Özden, B. (2008). *Salmonella Enterica* Serotip *Typhimurium*'da *stj* Fimbriyal Operonunun Regülasyonunun Ve Patojenitede Oynadığı Rolün Tanımlanması. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.
- Pesavento, G., Ducci, B., Nieri, D., Comodo, N., Lo Nostro, A. (2010). Prevalence and antibiotic susceptibility of *Listeria* spp. isolated from raw meat and retail foods. *Food Control* 21 (2010) 708-713.
- Poyart Salermon, C., Carlier, C., Trieu-Cuot P., Courtieu, A.L., Courvalin, P. (1990). Transferable plasmid-mediated antibiotic resistance in *Listeria monocytogenes*. *Lancet*. 335:1422–1426.
- Prazak, A.M., Murano, E.A., Mercado, I., Acuff, G.R. (2002). Antimicrobial Resistance of *Listeria monocytogenes* Isolated from Various Cabbage Farms and Packing Sheds in Texas. *Journal of Food Protection* Vol. 65, No. 11, 2002, Pages 1796–1799.
- Sağlam, A. (2011). İstanbul Pazarında *Listeria* Varlığı Üzerine Bir Araştırma. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul.
- Sağun, E., Sancak, Y., İşleyici, Ö., Ekici, K. (2001). Van ve Çevresi Süt ve Otlu Peynirlerinde Listeria Türlerinin Varlığı ve Yaygınlığı üzerine Bir Araştırma. *Turk Journal Veterinary Animal Science.*,25,15-19.
- Sakarya, E., Aydın, E. (2011). Dünya Sığır Eti Üretimi, Tüketimi ve Ticareti ile Türkiye'nin Canlı Hayvan ve Sığır Eti İthalatı. ATB-Borsavizyon *Dergisi*, 94, 35-44.
- Sarıca, M., Yamak, U.S., (2010). Yavaş Gelişen Etlik Piliçlerin Özellikleri ve Geliştirilmesi. *Anadolu Tarım Bilim Derg*., 25(1):61-67.
- Sarımehmetoğlu, B., Küplülü, Ö., Kaymaz, Ş. (1998). Hamburger ve İnegöl Köftelerinden Escherichia coli O157:H7 İzolasyonu. *Ankara Üniv. Vet.Fak. Derg.* 45: 221-227.

- Sezgin, E. (2013). Aydın'da Tüketime Sunulan Kıyma Ve Hamburger Köftelerde *Escherichia coli* O157:H7 Varlığının Araştırılması. Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Yüksek Lisans Tezi, Aydın.
- Siriken, B. (2013). Salmonella Patojenite Adaları. *Mikrobiyoloji bülteni* 47(1):181-188.
- Şahan, Ö., Aral, E.M., Aden, M.M.A., Aksoy, A., Yılmaz, Ö., Jahed, R., Akan, M. (2016). Türkiye'deki broyler tavuk işletmelerinden izole edilen *Salmonella* serovarlarının antimikrobiyel direnç durumu. *Ankara Üniversitesi Dergisi* 63, 1-6, 2016.
- Şahin M., Çoğun H.Y., (2010). "Güvenli Gıda Tüketimi", *2. Gıda Güvenliği Kongresi, İstanbul, Türkiye*, 9-10 Aralık 2010, ss.67-67.
- Şengül, S.S. (2008). Broylerlerde *Salmonella Enteritidis* Ve *Salmonella Typhimurium* İnfeksiyonlarının Elisa Ve Drag Sıvap Yöntemleri İle İncelenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Yüksek Lisans Tezi, Aydın.
- Tanoğlu, T., Gümüşsoy, K.S. (2008). Erzincan Garnizonunda Tüketime Sunulan Tavuk Ve Hindietlerinden Konvansiyonel Kültür Ve Moleküler (Pzr) Metodla *Salmonella* Spp.'Nin Teşhisi. *Sağlık Bilimleri Dergisi (Journal of Health Sciences)* 17(3): 150-155.
- Tekinşen, K.K., Özdemir, Z. (2006) Prevalence of foodborne pathogens in Turkish Van otlu (Herb) cheese. *Food Control,* 17: 707-711.
- Telli, R. (2006). Afyon'daTüketime Sunulan Tavuk Karkas ve Tavuk Eti Örneklerinde Salmonella spp. Varlığının Klasik Kültür Tekniği İle Saptanması. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek LisansTezi, Afyon.
- Temelli, S. (2002). Gıda Zehirlenmesine Neden Olan *E. coli* O157:H7 Ve Önemi. *Uludağ Üniversitesi J.Fac.Vet.Med.,* Cilt 21, 133-138.
- Terin, M., Bilgiç, A., Güler, İ.O., Yavuz, F. (2014). Türkiye'de Süt Ürünleri Tüketim Harcamalarına Etki Eden Faktörlerin Analizi: Çoklu Heckman Örneklem Seçicilik Sistem Yaklaşımı. *Tarım Bilimleri Dergisi* 21 (2015) 500-515.

- Ternstrom, A., Molin, G. (1987). Incidence of potential pathogens on raw pork, beef, and chicken in Sweden, with special reference to Erysipelothrix rhusiopathiae. *J. Food Protect*. 1987, 50, 141-146.
- Thomas, K.M., De Glanville, W.A., Barker, G.C., Benschop, J., Buza, J.J., Cleaveland, S., davis, M.A., French, N.P., Mmbaga, B.T., Prinsen, G., Swai, E.S., Zadoks, R.N., Crump, J.A. (2020). Prevalence Of Campylobacter And Salmonella İn African Food Animals And Meat: A Systematic Review And Meta-Analysis. *International Journal of Food Microbiology* 315:(2020) 108382.
- Topal, M., Şenel Uslu, G., Topal Arslan E.I., Öbek, E. (2015). Antibiyotikler ve Kullanım Alanları. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 31(3):121-127.
- Topçu, S. (2006). Ankara'da Satışa Sunulan Döner Kebap Çeşitlerinden *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Aeromonas hydrophila* İzolasyonu ve Çeşitli Antibiyotiklere Dirençlilikleri. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Tuncay, R.M. (2018). Otlu Peynirlerde *Listeria Monocytogenes'*in Olgunlaşma Süresince Canlılığı Ve Antibiyotik Dirençliliğinin Belirlenmesi. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Doktora Tezi, Van.
- Turantaş, F., Unluturk, A., Goktan, D. (1989). Microbiological and compositional status of Turkish white cheese. *International Journal of Food Microbiology*, 8(1), 19–24.
- TÜİK (2019). *Türkiye Nüfus Dağılımı*. (22.Şubat.2020). http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist
- Tümbay, E., Seeliger, H.P.R., İnci, R., Coşar, G., Langer, B. (1988). Isolation of *Listeria* from Cheese in Turkey. *Turkish Journal Infections*.,2, 593-598
- Ünlü, Ö. (2016). *Salmonella Enterica* Kökenlerinin Virulans Faktörleri İle Antibiyotik Direncinin Moleküler Olarak İncelenmesi Ve Kökenler Arasındaki Klonal İlişkilerin Belirlenmesi. Trakya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Edirne.
- Üre, M.A., (2018). Kars Yöresinde Kazlarda *Salmonella Enteritidis* Antikorlarının Elisa İle Araştırılması. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Yüksek Lisans Tezi, Kars.

- Van, T.T.H., Moutafis, G., Istivan, T., Tran, L.T., Coloe, P.J. (2007). Detection of *Salmonella* spp. in Retail Raw Food Samples from Vietnam and Characterization of Their Antibiotic Resistance. *Applıed And Envıronmental Mıcrobıology*, Nov. 2007, p. 6885–6890.
- Vanderlinde, P.B., Shay, B., Murray, J. (1998). Microbiological Quality Of Australian Beef Carcass Meat And Frozen Bulk Packed Beef. *J Food Prot* (1998) 61 (4): 437–443.
- Vitas, A.I., Garcia-Jalon, V. (2004). Occurrence of *Listeria monocytogenes* in fresh and processed foods in Navarra (Spain). *Int. J. Food Microbiol.* 2004, 90, 349–356.
- White, D.G., Zhao, S., Sudler, R., Ayers, S., Friedman, S., Chen, S., McDermott, P.F., Wagner, D.D., Meng, J. (2001). The Isolatıon Of Antıbıotıc-Resıstant *Salmonella* From Retaıl Ground Meats. *The New England Journal Of Medicine.* Vol. 345, No. 16, 1147-1154.
- Yerlikaya, O.B. (2015). Kayseri' De Satışa Sunulan Kanatlı Eti Ürünlerinde *Listeria* Spp. Varlığının Belirlenmesi. Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Yüksek Lisans Tezi, Kayseri.
- Yıbar, A., Soyutemiz, E. (2013). Gıda Değeri Olan Hayvanlarda Antibiyotik Kullanımı ve Muhtemel Kalıntı Riski. *Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg.* 2013; 8(1): 97-104.
- Yıldırım, T., Sırıken, B., Yavuz, C., (2016). Sığır Kıyma Ve Köftelerinde Salmonella Spp. Varlığı. *Veteriner Hekim Derneği Dergisi*, Cilt 87-1, 11-23.
- Zarei, M., Basiri, N., Jamnejad, A., Eskandari, M.H. (2013). Prevalence of *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes* and *Salmonella* spp. in Beef, Buffalo and Lamb Using Multiplex PCR. Jundishapur J Microbiol. 2013 October; 6(8): e7244

ETİK KURUL KARARI

Tarih ve Sayı: 20/03/2018-105418

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurul Başkanlığı

Sayı :35980450-050.01.99-
Konu :Etik Kurul Onayı almayı gerektirmeyen çalışma Hk.

Sayın Doç. Dr. Tolga KAHRAMAN

İlgi :21.02.2018 tarihli proje başvurunuz.

Sorumluluğunu üstlendiğiniz **Doktora Öğrencisi Can ATABEY**'e ait **"Tekirdağ İlinde Satışa Sunulan Farklı Ürünlerde E.Coli O157, L.Monocytogenes, Ve Salmonelle Spp. Prevalansı Ve Antibiyotik Dirençliliklerinin Belirlenmesi"** başlıklı projeniz başlıklı projeniz; incelenmiş olup, Orman ve Su İşleri Bakanlığının 15.02.2014 tarih ve 28914 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren "Hayvan Deneyleri Etik Kurullarının Çalışma Usul ve Esaslarına Dair Yönetmeliği'nin 8.Maddesi (k-2) bendi hükümlerince, araştırmanızda kullanılacak materyal dikkate alındığında, çalışmanızın Etik Kurul Onayı almayı gerektirmediğine karar verilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

e-İmzalı
Prof. Dr. Fatma Alev KAYMAZ
Başkan

İNTİHAL RAPORU İLK SAYFASI

TEKIRDAĞ'DA SATIŞA SUNULAN BAZI HAYVANSAL ÜRÜNLERDE SALMONELLA SPP., ECHERICHA COLI O157 VE LISTERIA MONOCYTOGENES PREVALANSININ BELIRLENMESI VE SUŞLARIN ANTIBIYOTIK DUYARLILIKLARIN SAPTANMASI

ORIJINALLIK RAPORU

%16	%12	%7	%10
BENZERLIK ENDEKSI	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCI ÖDEVLERI

BIRINCIL KAYNAKLAR

1	forum.gidagundemi.com İnternet Kaynağı	%2
2	adudspace.adu.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	%1
3	www.mikrobiyolbul.org İnternet Kaynağı	%1
4	Submitted to Ondokuz Mayıs Universitesi Öğrenci Ödevi	%1
5	acikerisim.aku.edu.tr İnternet Kaynağı	%1
6	Submitted to Fatih University Öğrenci Ödevi	%1
7	Submitted to Istanbul Aydin University Öğrenci Ödevi	%1

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Can	**Soyadı**	ATABEY
Doğ.Yeri	İskenderun	**Doğ.Tar.**	01.01.1980
Uyruğu	TC	**TC Kim No**	37672132258
Email	catabey79@hotmail.com	**Tel**	05327120374

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	**Mez. Yılı**
Y. Lisans	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Besin Hijyeni ve Teknolojisi	2011
Y. Lisans	Ankara Ünviversitesi Veteriner Fakültesi	2002
Lise	Aydınlıkevler Lisesi	1996

İş Deneyimi (Sondan geçmişe doğru sıralayın)

	Görevi	**Kurum**	**Süre (Yıl - Yıl)**
1.	Veteriner Hekim (Gıda Kont. Grv.)	Kahramanmaraş Tarım ve Orman İl Md.	2017-
2.	Veteriner Hekim (Hayvan Sağlığı)	Tekirdağ Tarım ve Orman İl Md.	2012-2017
3.	Veteriner Hekim	Türk Silahlı Kuvvetleri	2007-2012

Yabancı Dilleri	**Okuduğunu Anlama***	**Konuşma***	**Yazma***	**KPDS/ÜDS Puanı**	**(Diğer) Puanı**
İngilizce	İyi	İyi	İyi	67,50	86,50 YÖKDİL

***Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin

	Sayısal	**Eşit Ağırlık**	**Sözel**
LES Puanı			
(Diğer) Puanı			

Bilgisayar Bilgisi

Program	**Kullanma becerisi**
Microsoft Office	İyi

Yayınları/Tebligleri Sertifikaları/Ödülleri

Özel İlgi Alanları (Hobileri): Kitap, Müzik, Tiyatro