



**TÜKETİME SUNULAN PİLİÇ ETLERİNDE
CAMPYLOBACTER JEJUNI, CAMPYLOBACTER
COLI VE CAMPYLOBACTER LARI
VARLIĞININ ARAŞTIRILMASI**

Fidan Didem ARPACI

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç. Dr. Recep KARA

Tez no:2022-003

Afyonkarahisar

SAĞLIK BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
BESİN/GIDA HİJYENİ ve TEKNOLOJİSİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

TÜKETİME SUNULAN PİLİÇ ETLERİNDE *CAMPYLOBACTER*
JEJUNI*, *CAMPYLOBACTER COLI* VE *CAMPYLOBACTER LARI
VARLIĞININ ARAŞTIRILMASI

Hazırlayan
Fidan Didem ARPACI

Danışman
Doç. Dr. Recep KARA

Tez No: 2022-003
AFYONKARAHİSAR

TEZ KABUL VE ONAY SAYFASI

Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü **Besin/Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı**'nda Fidan Didem ARPACI tarafından hazırlanan "Tüketime Sunulan Piliç Etlerinde *Campylobacter jejuni*, *Campylobacter coli* ve *Campylobacter lari* Varlığının Araştırılması" adlı tez çalışması Afyon Kocatepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca 19/01/2022 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından **oy birliği** ile **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir

Başkan

Prof. Dr. Zeki GÜRLER

İmza

Üye

Doç. Dr. Recep KARA

İmza

Üye

Dr. Öğr. Üyesi Savaş ASLAN

İmza

Afyon Kocatepe Üniversitesi
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun
..... / / tarih ve
..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Esmâ KOZAN

Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ

Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bilimsel Yayın Etiği İlkeleri ve Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
 - Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
 - Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
 - Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
 - Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
 - Bu tezin herhangi bir bölümünü Afyon Kocatepe Üniversitesi veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı
- beyan ederim.**

19/01/2022

Fidan Didem ARPACI

ÖZET

TÜKETİME SUNULAN PİLİÇ ETLERİNDE *CAMPYLOBACTER JEJUNI*, *CAMPYLOBACTER COLI* VE *CAMPYLOBACTER LARI* VARLIĞININ ARAŞTIRILMASI

Dünya’da gıda kaynaklı bakteriyel hastalıklar arasında en yaygını olarak rapor edilen *Campylobacter spp.*’nin kanatlı barsak florasında yüksek düzeyde bulunmasının yanında, sığır ve koyun gibi çiftlik hayvanlarının barsak florası da uygun ortam oluşturmaktadır.Yapılan bu çalışmada Kasım 2020- Şubat 2021 tarihleri arasında Afyonkarahisar il merkezinde satışa sunulan piliç etlerinde (But, Göğüs, Kanat) *Campylobacter jejuni*, *Campylobacter coli* ve *Campylobacter lari* suşları Real Time PCR yöntemi ile araştırılmıştır. Bu amaçla 30 adet piliç kanat, 27 adet piliç but eti, 24 adet piliç göğüs eti örneği olmak üzere toplam 81 numune analize alınmıştır. Yapılan çalışmada tüm örneklerin %18,52 (15/81)’sinin *Campylobacter* ile kontamine olduğu tespit edilmiştir. *C. jejuni*, kanat etlerinde %13,33 (4/30), but etlerinde %7,41 (2/27) oranında saptanmış olup, göğüs etlerinde tespit edilmemiştir. *C. coli* kanat etlerinde %3,33 (1/30), but etlerinde % 25,93 (7/27), göğüs etlerinde %4,17 (1/24) seviyesinde tespit edilmiştir. *C. lari*, tüm piliç parça etlerinde (kanat, göğüs ve but) tespit edilmemiştir. Halk sağlığını tehdit eden önemli zoonozlar arasında yer alan *Campylobacter* enfeksiyonları tüm dünyada yaygın olarak görülmektedir. Özellikle *Campylobacter jejuni*’nin kanatlı hayvanlarının barsak florasının normal üyesi olması sebebiyle özellikle mezbahalarda kesim sırasında hijyen kurallarına ve çapraz kontaminasyona dikkat edilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Campylobacter jejuni*, *C. coli*, *C. lari*, Piliç Eti, Real Time PCR

SUMMARY

INVESTIGATION OF THE PRESENCE OF *CAMPYLOBACTER JEJUNI*, *CAMPYLOBACTER COLI* AND *CAMPYLOBACTER LARI* IN CHICKEN MEAT OFFERED FOR CONSUMPTION

In today's World, the most common reported bacterial food diseases is caused by *Campylobacter spp.* According to researches, *Campylobacter spp.* can be found in broilers intestinal flora, also farm animals like sheep and cows intestinal flora provides suitable habitat for *Campylobacter spp.* In this thesis, *Campylobacter jejuni*, *Campylobacter coli* and *Campylobacter lari* were searched in broiler meat (chicken breast, wing, legs) which were sold in between November 2020 – February 2021 by using Real Time PCR methodology. For this purpose, 30 chicken wings, 27 chicken legs, 24 chicken breasts, total 81 sample were analyzed. In this research, it is discovered that 18 % (15/81) of samples are contaminated by *Campylobacter spp.* *C. jejuni* was found in 13,33 % (4/30) of chicken wings, 7,41 % (2/27) of chicken legs but it was not found in any of chicken leg samples. *C. coli* was found in 3,33 % (1/30) of chicken wings, 25,93 % (7/27) of chicken legs and 4,17 % (1/24) of chicken breasts. *C. lari* was not found in any of samples. *Campylobacter* infections, which are considered as zoonosis that threatening public health, are very common in the world. Especially, due to the fact that *Campylobacter jejuni* is a normal member of the intestinal flora of poultry, hygiene rules during slaughter, especially in slaughterhouses; It is recommended to pay attention to cross contamination.

Keywords: *Campylobacter jejuni*, *C. coli*, *C. lari*, Chicken meat, Real Time PCR

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
SUMMARY	ii
ÖNSÖZ	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
İÇİNDEKİLER	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR	v
ŞEKİLLER	vi
ÇİZELGELER	vii
GRAFİKLER	viii
RESİMLER	x
1 GİRİŞ	1
1.1 <i>Campylobacter</i> Enfeksiyonun Önemi, Tarihçesi ve Genel Özellikleri	1
1.2 <i>Campylobacter</i> Enfeksiyonun Patojenitesi ve Klinik Bulguları	5
1.2.1 <i>Campylobacter</i> Enfeksiyonlarının İnsanlarda Etkileri	7
1.2.2 <i>Campylobacter</i> Enfeksiyonlarının Hayvanlarda Etkileri	9
1.3 <i>Campylobacter</i> Enfeksiyonunun Epidemiyolojisi	10
1.4 <i>Campylobacter spp.</i> 'nin İzolasyon ve İdentifikasyon Yöntemleri	12
1.4.1 Kültür Teknikleri	12
1.4.2 Hızlı teknikler	13
1.4.3 Immunolojik Teknikler	13
1.5 <i>Campylobacter</i> Enfeksiyonlarının Gıdalarda Bulunuşları	14
1.5.1 Kanatlı Etlerinde	14
1.5.2 Kırmızı Et ve Ürünleri	14
1.5.3 Süt ve Süt Ürünleri	15
1.5.4 Su	15
1.6 Koruma ve Kontrol	16

2	MATERYAL VE METOT	17
2.1	Materyal	17
2.1.1	Real Time PCR Kit İçeriği	17
2.1.2	Kullanılan Cihaz ve Ekipmanlar	18
2.1.3	Referans Bakteriler	18
2.2	Metot	18
2.2.1	Numunelerin n Zenginleştirme İşlemi	18
2.2.2	Ekstraksiyon İşlemi	19
2.2.3	Real Time PCR Reaksiyon İşlemleri	19
2.2.4	Pozitif Tespit Edilen rneklerin Doğrulanması	20
3	BULGULAR	21
4	TARTIşMA	26
5	SONUÇ ve ÖNERİLER	29
6	KAYNAKLAR	32
7	ZGEMİř	37

SİMGELER ve KISALTMALAR

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AHB	Abeyta-Hunk-Bark Agar
Campy-BAP	Blasere'in Agarı
Campy-CVA	Kan İçeren Kömürlü Selektif Agar
CCDA	Kömürlü Sefoperazon Deoksilat Agar
CSM	Kömür Bazlı Selektif Agar
DNA	Deoksiribo Nükleik Asit
GBS	Guillain-Barre Sendromu
GMP	İyi Üretim Uygulamaları Sistemi
HACCP	Tehlike Analizleri ve Kritik Kontrol Noktaları
ISO 22001	Gıda Güvenliği Yönetim Sistemi
KNN	Kritik Kontrol Noktaları
mCCDA	Modifiye Kömürlü Sefoperazon Deoksilat Agar
PCR	Polimeraz Zincir Reaksiyonu
Spp.	Türler
WHO	Dünya Sağlık Örgütü

ŞEKİLLER

Şekil 1.1: *Campylobacter* enfeksiyonun immunité durumuna göre patogenezi 6



ÇİZELGELER

Çizelge 2.1: Lysis için Termal Döngüleyici Çalışma Programı	19
Çizelge 3.1: Analiz edilen Piliç Eti Örneklerinde <i>Campylobacter</i> spp. Varlığı	24
Çizelge 3.2: Numunelere göre pozitif izolat dağılımları	25



GRAFİKLER

Grafik 1.1: 2013-2020 yıllarındaki <i>Campylobacter</i> enfeksiyonu	2
Grafik 1.2: ABD’deki <i>Campylobacter</i> enfeksiyonun aylara göre dağılımı	3
Grafik 1.3: Etken bakterilerin aylara göre dağılımı	7
Grafik 3.1: <i>C. coli</i> , <i>C. jejnuni</i> , <i>C. lari</i> integral kontrol pikleri	21
Grafik 3.2: Analize alınan örneklerin <i>C. jejuni</i> sonuçları	22
Grafik 3.3: Analize alınan örneklerin <i>C. coli</i> sonuçları	22
Grafik 3.4: Analize alınan örneklerin <i>C.lari</i> sonuçları	23



RESİMLER

Resim 2.1: Real Time PCR Kit İçeriği

17



1 GİRİŞ

1.1 *Campylobacter* Enfeksiyonun Önemi, Tarihçesi ve Genel Özellikleri

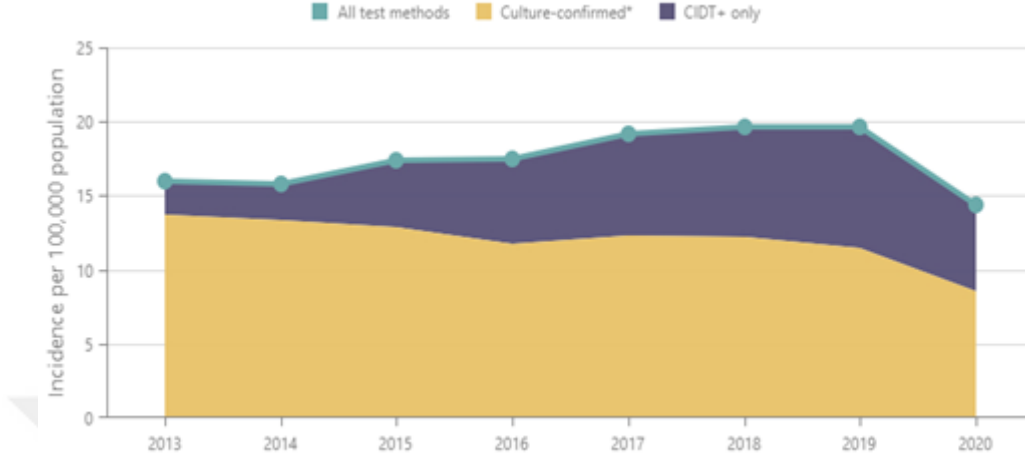
Dünya’da gıda kaynaklı bakteriyel hastalıklar arasında en yaygını olarak *Campylobacter spp.* rapor edilmektedir. Yapılan çalışmalarda *Campylobacter spp.* kanatlı barsak florasında yüksek düzeyde bulunmasının yanında, sığır ve koyun gibi çiftlik hayvanlarının barsak florası da *Campylobacter* türleri için uygun bir ortam oluşturmaktadır (Hızlısoy vd., 2020).

Batı Avrupa’daki insanların %1’inin *Campylobacter* enfeksiyonuna maruz kaldığı WHO tarafından tahmin edilmektedir. Türkiye’de ise *Campylobacter* enfeksiyonuna bağlı gastroenterit oranı %1-13 arasında olarak bildirilmiştir (Çolak, 2015). Amerika Birleşik Devletleri’nde yapılan bir çalışmada 8 farklı hastanede 15 ay süren çalışmada 8097 ishalleri hastanın dışkı örneklerinde *Campylobacter jejuni* enfeksiyonu oranının *Salmonella* ve *Shigella* enfeksiyonlarından fazla olduğu bildirilmiştir (Seyitoğlu ve Ceylan, 2014). İsveç’te 1992-1997 yıllarında yapılan bir çalışmada gıda kaynaklı enfeksiyonlarda *Campylobacter* üçüncü sırada yer almaktadır (Lindqvist vd., 2000).

Avrupa Gıda Güvenliği Konseyi (EFSA) tarafından 2015 yılında yapılan araştırmada, *Campylobacter* enfeksiyonun geçen yıllara göre durağan duruma geçmesine rağmen hala AB’de de en yaygın rapor edilen gıda kaynaklı hastalık olmuştur. 2013 yılındaki vaka sayıları 2012 yılındaki vaka sayılarının seviyesinde kalmıştır. Bununla birlikte *Campylobacter* enfeksiyonu 214 779 vaka ile AB’de çoğunlukla tavuktan bulaşan gıda kaynaklı enfeksiyondur (İnt. Kyn.1).

ABD Hastalık Kontrol ve Korunma Merkezleri tarafından elde edilen verilere göre *Campylobacter* enfeksiyonu identifikasyonun da 2013-2020 yılları arasındaki her 100 000 popülasyondaki değişimleri Grafik 1.1’ de gösterilmiştir. 2013 yılından 2018 yılına kadar dalgalanarak artış görülmektedir. 2018 ve 2019 yılında stabil kalmasının yanında 2020 yılında dünya genelinde başlayan COVID-19 pandemisi sebebiyle *Campylobacter* verilerinde düşüş görülmektedir. Bunun sebebi olarak

insanların sağlık hizmetlerine ulaşmada yaşadıkları sıkıntıdan dolayı gerekli verilerin yeterli olarak tutulmadığı ön görülebilir.

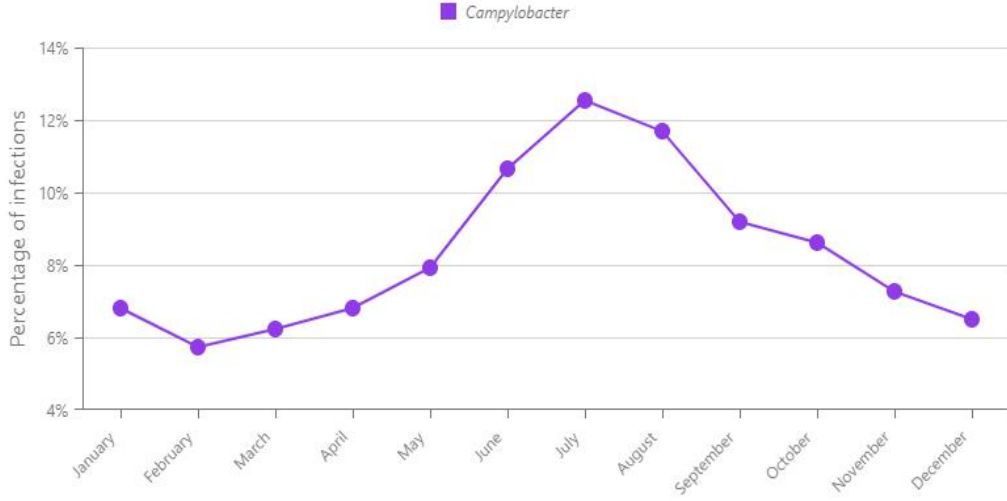


Grafik 1.1:2013-2020 yıllarındaki *Campylobacter* enfeksiyonu (İnt. Kyn.2)

ABD Hastalık Kontrol ve Korunma Merkezleri tarafından yapılan araştırmalarda aylara göre *Campylobacter* enfeksiyonun yüzdelik olarak dağılımı grafik 1.2’de görölmektedir. Grafik incelendiğı zaman yaz aylarından Temmuz ayında %12,5 oranı ile en yüksek enfeksiyon oranı görölrken; kışlarından Şubat ayında %5,8 bir oranla en düşük enfeksiyon oranı görölmektedir.

Campylobacter infections by month; 2013-2020

Monthly percentage of infections – FoodNet sites; all test methods
Source: FoodNet, Centers for Disease Control and Prevention



Grafik 1.2: ABD'deki *Campylobacter* enfeksiyonun aylara göre dağılımı (İnt. Kyn.2)

Campylobacter enfeksiyonu, 1970'li yıllara kadar insanlarda hastalık yapan bir patojen olarak bilinmemektedir. 1970'li yıllara kadar *Campylobacter* enfeksiyonu veteriner patojeni olarak bilinmektedir. 1909 yılında iki veteriner cerrah McFadyean ve Stockman koyunlarda epizootik abortlarda tanımlanamamış bir vibrio bakterisi rapor etmişlerdir. 1919 yılında da Smith ABD'de ineklerde aborta sebep olan sarmal bir bakteri keşfetmiştir. Çalışmaları sonrasında Smith, McFadyean ve Stockman ile aynı bakteri üzerinde çalıştıklarını fark etmiştir ve bu bakteriye *Vibrio fetus* ismini vermişlerdir (Butzler, 2004).

İnsanlarda ise 1947 yılında Vinzent ve arkadaşları tarafından yüksek ateş şikayeti ile hastaneye başvuran 3 adet gebe kadının kanında tespit edilmiş olup, 4 hafta sonra 3 kadınının 2'sinde aborta sebep olmuştur. Yapılan incelemelerde 1938 yılında Illinois'de kayıtlara geçen *Campylobacter* enfeksiyonu ile aynı olduğu belirlenmiştir (Butzler, 2004).

E.O.King, Termofilik *Campylobacter*'in 42 °C'de ürediğini ve insanda akut enteritise neden olduğunu bildiren ilk araştırmacıdır. Bu araştırmacı *Campylobacter spp.* ile *Vibrio* türlerine morfolojisinin birbirine çok benzediğini ileri sürmüştür. 1963 yılında

Sebald ve Veron adlı iki araştırmacı bu bakterilerinin DNA'larında sitozin/guanine oranlarına göre yeni bir cins olarak belirlenmiş ve *Campylobacter* olarak adlandırılmıştır (Çakmak, 2009).

Campylobacter spp.'nin 2010 yılı verilerine göre 32 tür (species) ve 13 alt türü (subspecies) bulunmaktadır. 32 türün bazıları insan ve hayvan sağlığı açısından tehlikeli olduğu bilinmektedir. Gıda kaynaklı enfeksiyonlarına bakıldığında termofilik türleri olan *C.jejuni*, *C.coli* ve *C.upsaliensis* ön plana çıkmaktadır (Sert, 2018).

C. jejuni gram negatif, hareketli, çubuk şeklinde, spor oluşturmeyen bir bakteridir. Hücreleri küçük, kırılkan, ve sarmal şeklindedir (Ray ve Bhunia, 2016). S ve V harfleri biçiminde, virgüle ve martı şeklinde 0,5-5µm uzunluğunda, 0,2-0,9 µm genişliğinde bakteridir (Koca, 2015).

Campylobacteriosis; kanatlıların konakçı olduğu, termofilik *Campylobacter spp.* tarafından oluşturan, insanlarda bakteriyel gastroenterit'e sebep olan zoonotik bir enfeksiyondur. Termofilik bakterilerin optimal üreme sıcaklığı 42° C'ye yakın olması ve doğal konakçısının kanatlı hayvanlar olması bu enfeksiyonun bu kadar önemli yapan nedenlerdendir (Büyükcinal, 2017).

C. jejuni 'yi tespit etme yöntemleri geliştirildiğinden dolayı, enfeksiyonun belirlenme olasılığı artmıştır. *C. jejuni* enfeksiyonu hakkındaki mevcut bilgilerimiz son zamanlarda artış göstermiştir. Bazı durumlarda *C. jejuni* enfeksiyonu, *Salmonella*, *Shigella* ve *E. coli* enfeksiyonlarından daha yaygın olarak bakteriyel gastroenterit'e neden olmaktadır (Özgür, 2020).

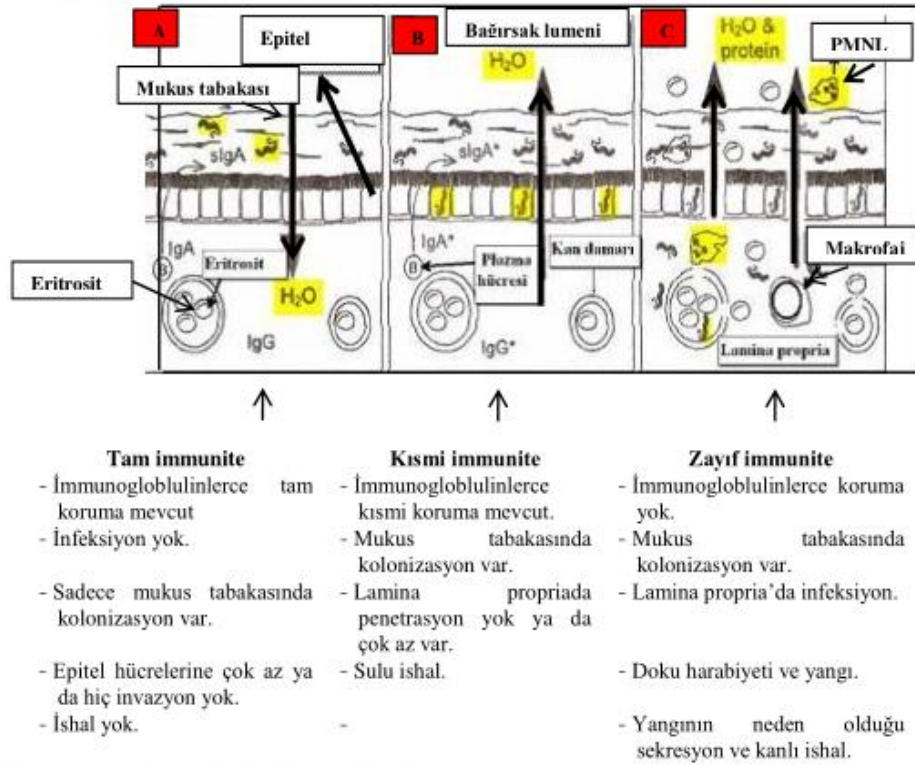
Campylobacter spp. kanatlı hayvanların bağırsak içeriğinde bulunmasından dolayı, kesimhanelerde iç organların çıkarılması esnasında personel ve ekipmanların yeterli nitelikte hijyen kurallarına, sanitasyon ve dezenfeksiyon kurallarına uymaması sonucu etler kontamine olmaktadır. Bu kontamine olmuş etler insanlar tarafından az pişirilmiş olarak tüketildiği zaman, insanlarda ciddi gastroenteritlere yol açmasının

yanında endokardit, peritonit, kolit ve Guillain-Barre ve Reiter sendromuna sebep olabilmektedirler (Büyükdal, 2017).

Campylobacter enfeksiyonlarının dünyada insidansı %1-35 oranında bildirilirken, bu enfeksiyon gelişmiş ülkelerde *Salmonella*, *Shigella* enfeksiyonlarından daha fazla görülmektedir. *C. jejuni* ayırım oranı Türkiye’de %1,4-14,6 arasında değişim göstermektedir. *Campylobacter* türlerinin neden olduğu gastroenteriler de *C. jejuni* %90 , *C. coli* %5-10 oranında sorumlu bulunmuştur (Yılmaz, 2005).

1.2 *Campylobacter* Enfeksiyonun Patojenitesi ve Klinik Bulguları

Campylobacter enfeksiyonu gıdalardan ve su yoluyla bulaşan bir patojendir. İnsanlar tarafından gıda ve su ile etkenin alınmasıyla ileum ve kolona etken yerleşir. *Campylobacter* etkeni bağırsağa yerleştikten sonra bağırsak hücrelerine tutunarak burada üremeye başlar (Ketley, 1997). Üreme başladıktan sonra etkilerini direkt ve indirekt olarak göstermektedir. Direkt olarak toksin üreterek veyahut hücreye invaze olarak; indirekt olarak da bazı mikroorganizmalar bulundukları yerlerde enfeksiyon oluşturacak ortam oluşturarak gösterirler. Şekil 1.1’de *Campylobacteriosis*’da meydana gelen enfeksiyonun immunité durumuna göre etkileri görülmektedir (Erdoğan, 2020).



Şekil 1.1: *Campylobacter* enfeksiyonunun immunité durumuna göre patogenezi (Erdoğan, 2020).

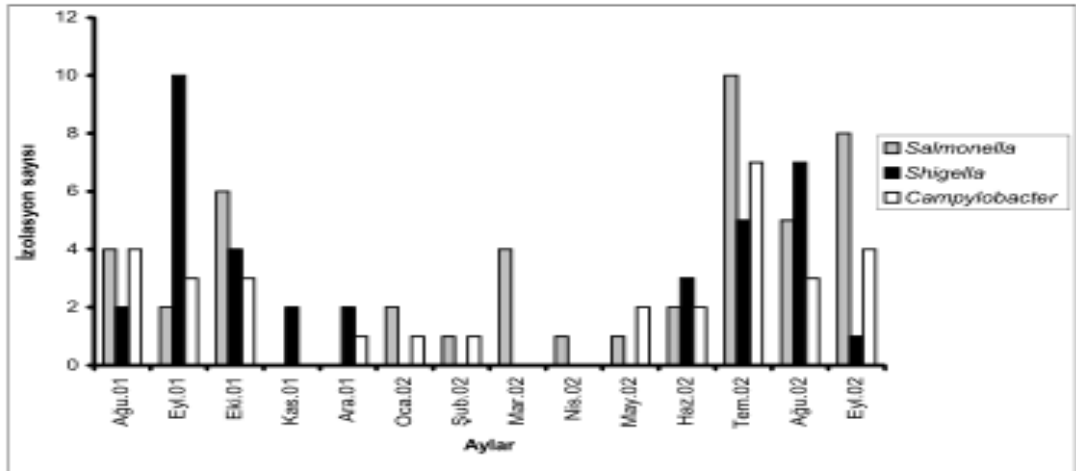
Bazı bilimsel çalışmalar etkenin bağırsak epitelinde bazı bozukluklara yol açtıktan sonra buradan kan dolaşımına geçerek bütün vücuda yayıldığı yönündedir. *Campylobacter* etkenlerinin bağırsaklara yerleşebilmesi için kemotaksis ve motiliteye ihtiyaç duyarlar. Bu etkenlerle konakçının bağırsağında yangısal reaksiyonla birlikte meydana gelen kimyasal maddeleri algılama ve yangı bölgesine hareket etmelerini sağlayan bir mekanizmaya sahiptir. *Campylobacter* etkenleri, ya intestinal mukoza tabakasının içinde kalarak ya da bağırsak epitel hücrelerini işgal ederek canlılıklarını korurlar (Açık, 2006).

Campylobacter kolonilerinin nemli ve mikroskopta hareketli görünmesini sağlayan faktör; flagellalardır. Diğer bakterilerde olduğu gibi flagellar filamentler, bakterilerin hareket etmesinde motor görevi görürler. Flagellar konakçının epitel hücresine yapışmasını sağlayan kanca proteinlerinde oluşur. Bu hareket, *Campylobacter* 'lerin konakçının peristaltik hareketlerinden korur ve epiteli örten mukoza tabakasına girmelerini veya geçmelerini sağlar. Ayrıca flagellar epitel hücrelerinde

invazyonda ve motilitede büyük rol oynar, bu da *Campylobacterlerin* hücrelerle yakın temas kurmaları ve hücrelere ulaşmalarında önemlidir (Açık, 2006).

*Campylobacteriosis*in ortaya çıkmasında konağın immun sistemin, yaşı ve cinsiyeti önemli rol oynamaktadır. Erkeklerde hastalığın görülme oranı kadınlara göre fazla olmakla birlikte, 5 yaşın altındaki çocukların vakalarda en çok etkilendiği bildirilmiştir (Çakmak, 2009).

Sıcak ve nemli aylarda *Campylobacter* gastroentretisi daha yaygın olarak görülmektedir. Türkiye’de de yapılan çalışmaların Şekil 1.2’de gösterildiği üzere; enfeksiyon Mayıs ayında başlayıp, Temmuzda zirveye ulaşp Aralık ayına kadar azalarak devam eden bir grafik göstermektedir (Yılmaz, 2005).



Grafik 1.3: Etken bakterilerin aylara göre dağılımı (Yılmaz, 2005)

1.2.1 *Campylobacter* Enfeksiyonlarının İnsanlarda Etkileri

Campylobacter jejuni ve *C. coli* gastrointestinal enfeksiyonların etkeni olarak tanımlanmaktadır. En sık görülen ishal etkenlerinden olan bu *Campylobacter* türlerini klinik enfeksiyonlarında ayırt edilememesine neden olur. *Campylobacter jejuni* enfeksiyonu asemptomatik formda görülürken, fulminant sepsis ve ölüme kadar giden değişik klinik belirtiler gösterebilmektedir. Hastalığın endemik olduğu

gelişmekte olan ülkelerde hastalık genellikle asemptomatik olarak seyretmektedir (Borucu, 2017).

Gastroenterit olgularında; hastalığın inkübasyon dönemi alınan mikroorganizma miktarına bağlı olarak 3-7 gün arasında değişmektedir. Hastalığın etkeni *Campylobacter jejuni*'dir. Hastalığın belirtisi ishal, halsizlik, ateş ve karın ağrısı olmakla birlikte ishaller hafif sulu ishalden ağır sulu veya dizanteri benzeri kanlı ishale kadar ilerlemektedir. Bağırsak mukozasında yaygın ödem, hiperemi ve mukozal peteşiyel kanamalar gözlenmektedir. Ayrıca, ileum ve jejunumun bazı bölgelerinde yangıya bağlı mezenterik adenitin meydana geldiği gözlemlenmiştir. *Campylobacter* enteritileri sıklıkla birkaç güne kendiliğinden düzelebilmektedir (İbrahim, 2016; Çakmak, 2009).

Campylobacter enfeksiyonları insanlarda Gastroenterit olgusu dışında Guillain-Barre Sendromu, Miller- Fisher Sendromu ve Reaktif Artrit'e de neden olabilmektedir (Ballı Uz, 2019).

Guillain- Barre Sendromu; *C. jejuni* ve *C. upsaliensis* enfeksiyonlarından sonra gelişen peripherel sinir sistemi otoimmün hastalığıdır. Hastalık kas kuvvetsizliği, duyu bozukluğu, ağrı ve otonom bulgular şeklinde seyretmektedir. Bacaklardan başlatıp kollara, yüze, orofaringeal kaslara kadar giden, ağır vakalarda solunum kaslarına doğru devam eden kas kuvvetsizliği görülür. Kas kuvvetsizliği genelde simetriktir. Duyu bozukluğu ise elektrik çarpması, iğnelenme, karıncalanma ve yanma şeklindedir. Otonom bulgular ise; üriner retansiyon, paralitik ileus, hipotansiyon ve buna bağlı senkop, hipertansiyon, baş ağrısı, kardiyak aritmi, bilinç değişikliği, terleme anormallikleri, el ve ayaklarda morarma ve soğukluk, ilaçlara anormal cevap şeklinde görülebilmektedir (Ballı Uz, 2019).

Miller-Fisher Sendromu, Guillain-Barre Sendromunun seyrek bir varyasyonu olarak görülen bir hastalıktır. Sendrom nöropati ile ilişkili ataksi, refleks kaybı ve oftalmopleji semptomları ile seyreden bir hastalıktır. Bu hastalıkta GBS (Guillain-Barre sendromu)'e gibi *Campylobacter jejuni* enfeksiyonu sonrasında gelişen bir hastalıktır (Salloway vd., 1996).

Reaktif Artrit ise; Guillain-Barre sendromu gibi *Campylobacter jejuni* enfeksiyonlarından sonra ortaya çıkabilmektedir. Geç komplikasyon olarak ortaya çıkmaktadır. Özellikle diz veya ayak eklemlerinde şişme ve ağrı şeklinde görölmektedir (İbrahim, 2016).

Ayrıca *Campylobacter jejuni* enfeksiyonlarının %1'inden daha azında bakteriyemi ortaya çıkmaktadır. İleri yaşlarda ve immünsuprese hastalarda bu oran daha fazladır (İbrahim, 2016).

1.2.2 *Campylobacter* Enfeksiyonlarının Hayvanlarda Etkileri

Campylobacter enfeksiyonları insanlarda gastroenteritin başlıca sebebi olması dışında; kedilerde, köpeklerde, kanatlılarda, sığır, koyun, keçi ve domuzlarda da diyarenin başlıca nedenidir. *C. jejuni* ve *C. coli* sığır, domuz ve koyunlarda abortlara sebep olurken; kanatlılarda hepatitis olgusunda görölmektedir (Altun vd., 2014).

C. jejuni, *C. coli* koyun ve keçilerde epizootik abortuslara sebep olur. Abortus şekillenmeden önce gebe hayvanlarda hafif diyare görölebilmektedir. Keçilerin bazılarında ishalle birlikte ateşte görölmektedir. Bu etkene maruz kalan gebe hayvanlarda canlı doğan kuzu ve oğlaklar zayıftır, neonatal dönemde de bu hayvanlarda ölüm gözlenir (Gökçe, 2017).

İshalli kuzu ve buzağların dışkılarından yapılan çalışma ile kuzularda %57, buzağlarda %49 oranında *Campylobacter* izolasyonu yapılmıştır. Aynı çalışmada safra keselerinde yapılan izolasyonda koyunlarda %57, sığırlarda %35 oranında; atık koyun fetuslarından da %12 oranında izole edilmiştir (Kenar, 1993).

Kanatlı hayvanlarda en sık oluşturduğu patolojik bozukluk olarak diyare görülür. Etkenin *C. coli* veya *C. jejuni* olmasına bağılı olarak, etkenin virulensine de göre klinik belirtilerde değışiklik gözlenir. Cıvcıvlerde diyare ile birlikte depresyon belirtileri görölmektedir. Kanatlı hayvanlarda *Campylobacter* enfeksiyonlarında görölen en önemli makroskopik bulgu, jejenumda sıvı toplanması ve hemorajilerdir.

Yumurtacı tavukların hastalığı olarak bilinen Avian Vibrionik Hepatitis etkeninin *C. jejuni*'nin olduğu düşünülmektedir. Hastalığın klinik belirtileri olarak kilo kaybı, halsizlik, yumurta veriminde %25-35 oranında kayıp görülür. Hastalığın mortalite oranı ise %2-5 oranındadır. Karaciğerde fokal ve nekroz odakları ile hemorajiler görülür (Gökçe, 2017).

Gümüşhane ilinin Kelkit ilçesindeki bir işletmede yedi günlükken ölen buzağı üzerinde yapılan çalışmada; otopsi de bağırsaklarda, dalakta ve akciğerlerde yoğun hiperemi rapor edilmiştir. Ayrıca işletmenin Sorumlu Veteriner Hekimi ile yapılan görüşmede buzağıda doğumdan itibaren iştahsızlık ve ishal gözlemlendiğini, kinolon grubu antibiyotiğe ve vitamin preparatları ile yapılan tedaviye cevap vermeyerek öldüğünü bildirmiştir (Altun vd., 2014).

Campylobacter jejuni enfeksiyonun insanlara bulaşmasında sadece kontamine tavuk etleri rol oynamamaktadır. Yapılan araştırmalar diğer kümes hayvanları, çiftlik hayvanları, pet hayvanları ve kontamine içme suyu kaynaklarının da bulaşma kaynağı olduğu görülmüştür (Altun vd., 2014).

1.3 *Campylobacter* Enfeksiyonun Epidemiyolojisi

Gıda kaynaklı gastroenterit olguları olan *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* ve *Campylobacter spp.* gibi patojenlerden dünya genelinde en sıklıkla görülen *Campylobacter spp.* olarak rapor edilmektedir (Hızlısoy vd., 2020). Türkiye’de ve Dünya’da İhbarı mecburi bulaşıcı hastalıklar ve etkeni mikroorganizmalar listesinde yer almaktadır (Kestir ve Özpınar, 2018).

Gıda kaynaklı *Campylobacter* enfeksiyonlarının en büyük patojen sebebi olarak kümesler görülmektedir. Kanatlı etlerinin kesimi sırasında kontamine olması, taşınma sırasında gerçekleşen kontaminasyon ve etlerin az pişirilmesi sonucunda insanlarda *Campylobacter* enfeksiyonuna bağlı gastroenteritler görülmektedir. Özellikle 1999 yılında Belçika’da görülen salgında, kanatlı etleri ve yumurta kaynaklı *Campylobacter* vakalarının %40’nı oluşturduğu rapor edilmiştir. Belçika’da yapılan araştırma sonucunda broiler tavukların 7 günlükten itibaren asempomatik

olarak bağırsaklarında *Campylobacter* etkenini bulundurdıkları ve kesim anında da bu etkenle etleri kontamine olduğu ortaya çıkmıştır (Moore vd., 2005).

Kanatlı etlerinin tüketimi dışında *Campylobacter* enfeksiyonunu taşıyan kümes hayvanlarının salgıları ve dışkıları ile kontamine olan su ve toprakla temas eden insanlarda *Campylobacteriosis* olgunun görüldüğü belirtilmiştir (Borucu, 2017).

Campylobacter türlerinin kontamine kanatlı etlerin dışında; iyi pişirilmemiş kırmızı et ve ürünlerinin tüketimi, yeterli miktarda klorlanmamış sular, pastörize işlemi yapılmamış sütler, kontamine hazır yiyecekler, kontamine salatalar ve meyvelerin tüketimi ile de bulaşma görülmektedir (Çakmak, 2009).

İnsanlarda vaka ve salgın şeklinde görülen *Campylobacteriosis* gıda kaynaklı bir enfeksiyondur. Diğer patojen bakterilerin çoğunun aksine *Campylobacter spp.* türlerinin çok az miktarda bulunması enfeksiyona sebep olmaktadır. *Campylobacter jejuni* bakterisinin enfeksiyon oluşması için insan vücuduna alınan 500 canlı mikroorganizma hücresi yeterli olmaktadır. *C. jejuni*'nin minimal enfeksiyon dozu; çevresel faktörlerin bakteri hücresinde oluşturduğu tahribat, konak hassasiyeti ve optimum üreme şartlarındaki bazı faktörlere göre değişiklik göstermektedir (Erdoğan, 2020).

Çocuklarda, yaşlılarda ve immun sistemi baskılanmış insanlarda gastroenteritin süresi daha uzun sürmektedir. Bu şekilde uzun süren olguların tedavisi için antibiyotik kullanılmaktadır. Tedavide uzun süre kullanılan tetrasikline ve gentamisine bakterinin antibiyotik direnci oluşmaktadır (Kayman vd. 2019).

Campylobacter enfeksiyonundan insanları korumanın en güvenli yolunun kanatlı sektöründeki hijyen koşullarının sağlanmasıdır. Kanatlı eti ve ürünlerinin tüketimine bağlı olarak gelişen *Campylobacteriosis* olgularının engellenmesinde, yetiştirmeden mezbaha ve satış yerlerinde tüm dünya tarafından kabul gören gıda güvenliği prosedürlerinin uygulanması üzerinde durulmaktadır. Ürünlerin iyi pişirilmesi ve mutfak personelini ve ev hanımlarının hijyen kurallarına uyması hastalığı önlemektedir. Ev hanımlarının çiğ kanatlı eti parçalarken kullanılan bıçak, kesme

tahtası, sünger ve lavabonun çiğ etin suyu ile temas sonucu oluşan çapraz kontaminasyon ve mangal tarzı tüketimin sebep olduğu dengesiz pişme tekniği bulaşmada büyük rol oynamaktadır (Kestir ve Özpınar, 2018).

1.4 *Campylobacter spp.*'nin İzolasyon ve İdentifikasyon Yöntemleri

1.4.1 Kültür Teknikleri

Campylobacter etkenleri ilk izolasyonlarının ardından bulundukları kaynaklardaki yoğunluğuna göre zenginleştirme işlemine tabii tutulur. Kültür tekniklerinde zenginleştirmede başlıca Preston Broth, *Campylobacter* Enrichment Broth, Exeter Broth, Park ve Sanders Broth kullanılmaktadır. Etkene zenginleştirme işlemi yapıldıktan sonra Blaser-Wang Agar, Butzler Agar, Abeyta-Hunk-Bark (AHB) Agar, CCDA, mCCDA, Karmali Agar, Skirrow Agar ve Preston Agar gibi besiyerlerde 48-72 saat mikraerobik ortamda inkübe edildikten sonra *Campylobacter* etkeni izole edilir (Çakmak, 2009; Yaman, 2020).

Termofilik *Campylobacter* etkenlerinin izolasyonunda oksijenin toksik etkisinden korumak için besiyerlere; defibrine kan, kömür, ferro sülfat, sodium metabisülfid, sodium piruvat ve hemin gibi maddeler eklenmektedir (Yağız, 2017).

Campylobacter etkeni selektif özelliği yüksek olmayan besiyerlerinde üreme yeteneği diğer bakterilere oranla yavaş kalmaktadır. Bunu önlemek için özel selektif besiyerlerine diğer bakterilerin üremesini önlemek amacıyla antimikrobiyal maddeler eklenir. Yapılan bir araştırmada, dışkı florasının inhibisyonu ve ilk ayırım oranı olarak diğer besiyerlerinden daha etkin olarak Cefoperazone-Charcoal-Deoxycholate agar (CCDA) bulunmuştur (Yaman, 2020)

Campylobacter etkenin üremesi için iki tipte besiyerleri önerilmektedir. Birinci tipte besiyerleri kan içermeyen seçici besiyerleri ve bunlara CCDA (kömürlü sefoperazon deoksilat agar) ve CSM (kömür bazlı selektif besiyeri) örnek verilebilir. İkinci tipte besiyerleri ise kan içeren besiyerleridir ve bunlar Campy-CVA (sefoperazon, vankomisin, amfoterisin), Skirrow ve Butzler besiyerleridir. Yapılan bir araştırma bu

besiyerlerinden birinin izolasyon için yeterli olmayabileceği; kan içeren besiyeri ile (Campy-CVA diğer besiyerlerinden başarı yüksek olmasına rağmen) kömür içeren besiyerinin kullanılmasının izolasyon şansını %15 artırabildiğini göstermektedir (Borucu, 2017).

1.4.2 Hızlı teknikler

Kültür tekniklerinin hem pahalı hem de uzun zaman almasından dolayı, türlerin saptanması ve genomik karakterizasyonu için identifikasyon amaçlı daha hızlı ve hassas teknikler oluşturulmuştur. Hızlı tekniklerle; hem zaman tasarrufu hem de daha duyarlı identifikasyon yapılabilmektedir (Çakmak, 2009).

Campylobacter türlerini tanımlamada yüksek duyarlılığa sahip ve 24 saatten daha kısa sürede tür düzeyinde tanımlayan moleküler testler kullanılmaya başlanmıştır. Bu sebeple daha az zaman alıcı olması nedeniyle, en çok real-time PCR ve Multipleks PCR kullanılmıştır (Borucu, 2017).

C. jejuni ve *C. coli*'nin fenotipik identifikasyonunda kullanılan hippurat hidrolizinin subjektif değerlendirmeler sonucunda yanılgılara sebep olabileceği kaydedilmiştir. Bu nedenle testin tamamlayıcısı olarak ve birbirine çok yakın olan bu iki *Campylobacter spp.* ayrımını kolaylaştırmak amacıyla PCR ile spesifik identifikasyon çalışmalarının yapılabileceği kaydedilmiştir (Çakmak, 2009).

1.4.3 Immunolojik Teknikler

Kültür yöntemi ile elde edilen etkenin türlerini doğrulamak amacıyla immunolojik tespit metodları kullanılmaktadır. Immunolojik yöntemlerin prensibi; kültür ortamında alınan bakteri solüsyonundan antijenlerin açığa çıkarılarak, spesifik polivalan anti serumlarla lateks ortamında stabilize edilen *Campylobacter* türlerinin, antikorlarla reaksiyon vermesi esasına dayanmaktadır (Çakmak, 2007).

1.5 *Campylobacter* Enfeksiyonalarının Gıdalarda Bulunuşları

1.5.1 Kanatlı Etlerinde

Kestir ve Özpınar'ın (2018) İstanbul ilinde yapmış oldukları çalışmada; toplanan 100 adet çiğ tavuk kanadı ve tavuk baget örneklerinde yapılan kültür ekimi sonucunda *Campylobacter* türlerinin varlığı saptanmıştır. Ön zenginleştirme ve selektif besiyerlerinde gelişen 39 adet (%39) şüpheli *Campylobacter* kolonileri, oksidaz ve katalaz testleri sonucu 28'e (%28) indirilmiştir. 28 adet şüpheli *Campylobacter* izolatlarını kesin tiplendirme amacıyla yapılan Bruker Daltonik Maldi kütle spektrometresi ile yalnızca 3 adet yani %10,7 oranında *C. jejuni* veya *C. coli* tiplendirilmiştir.

Hindi etlerinde yapılan bir çalışmada; Konya'da çeşitli market ve kasaplardan toplanan toplam 117 adet çeşitli hindi eti ürünlerinden yapılan izolasyon ve identifikasyon işlemleri sonucu numunelerin 25'inde (%36,36) *Campylobacter* türleri saptanmıştır. *Campylobacter* türlerinin dağılım oranları; %5,12'si *C. jejuni*, %8,54'ü *C. coli* ve %7,69'u *C. lari* olarak saptanmıştır. Bu çalışma hindi karkas parçalarının %36,36 oranında *Campylobacter* türleri ile kontamine olduğunu göstermektedir. *Campylobacter* izolasyonunun rutin olarak yapılmasının Türkiye'de halk sağlığı açısından önemli olduğunu göstermektedir (Uçar vd., 2007).

Çokal'ın (2015) Ağustos 2013- Şubat 2014 tarihleri arasında Bandırma'da 9 adet ticari yumurtacı tavuk kümesinden alınan 362 adet taze dışkı örneği ile yaptığı araştırmada %39,8 oranında *Campylobacter spp.* tespit edilmiştir. İzole edilen 144 adet *Campylobacter* izolatlarının 88'i *C. jejuni* (%61,1) ve 56'sı *C.coli* (%38,9) olarak identifikasyonunu yapmışlardır.

1.5.2 Kırmızı Et ve Ürünleri

Kırmızı etin normal pH değeri 5,5-5,8 aralığında olmasından dolayı *Campylobacter* etkeninin canlılığını sürdürmesi için uygun bir ortam olmaması ve etin mikroflorasında genellikle ortamda bulunan diğer bakterilerin baskın olması

nedeniyle etkenin kırmızı ette fazla bulunmadığı tespit edilmiştir. Ancak karkas işlenmesi sırasında çapraz kontaminasyon sonucu *C.jejuni* için %1,0- 40,0 arasında bulaşma rapor edilmiştir (Çakmak, 2009).

İngiltere’de yapılan bir araştırmaya göre; 2003-2005 yılları arasında 3959 ham kırmızı et incelenmiş ve örneklerin %7,2’sinde *Campylobacter spp.* tespit edilmiştir. Kuzu etinde bu değer %12,6, domuz etinde %6,3 ve sığır etinde %4,9 oranında olduğu bildirilmiştir (Yağız, 2017).

1.5.3 Süt ve Süt Ürünleri

Campylobacterle ilişkin ilk büyük gıda zehirlenmesi 1938 yılında kontamine sütün tüketilmesi sonucu ortaya çıkmıştır. Amerika Birleşik Devletlerinde 2007-2009 yıllarında pastörize edilmemiş süt kaynaklı 30 tane *Campylobacter* kaynaklı gıda zehirlenmesi bildirilirken, 2010-2012 yıllarında bu 51 olarak bildirilmiştir (Yağız, 2017).

Çiğ veya pastörize edildikten sonra kontamine edilen pastörize sütlerin tüketilmesi sonucunda insanların enfekte olabilecekleri ve sütlerin başlıca bulaşma kaynağının dışkı olduğu bildirilmiştir. *C. jejuni* mastitisine yakalanan hayvanların sütlerinin de meme kaynaklı etkeni taşıyabileceğini bildirilmiştir (Gülmez, 1999).

1.5.4 Su

Bazı sporadik *Campylobacter* salgınlarında; yüzey suları ve işlem görmemiş içme suları salgından sorumlu tutulmaktadır. Yüzey sularının kontamine olmasında enfekte su kuşlarının etkeni bulaştırması sonucu olduğu bildirilmiştir. Kanalizasyon sularında etkenin bulunma oranı, bölgenin nüfus oranı ve hayvan yoğunluğu ile mevsimsel etkiye bağlı olarak değişkenlik gösterdiği bildirilmiştir (Çakmak, 2009).

Kuzey İrlanda da yapılan bir araştırma da *Campylobacter* yönünden incelenmek üzere toplanan 768 su örneğinde (gölet, ırmak, deniz, şişelenmiş su, havuz suyu, musluk suyu vb.); arıtılmamış kuyu suyunda %9,1, arıtılmamış yüzey sularında

%41,7, arıtılmamış nehir sularında %87,5 oranında *Campylobacter spp.* tespit edilmiştir (Yağız, 2017).

1.6 Koruma ve Kontrol

Avrupa Birliği'nin 1999/72/EC sayılı Zoonozlar Direktifi uyarınca, üye ülkelerde görülen *Campylobacter* enfeksiyonlarının yıllık rapor halinde bildirilmesi zorunlu hale getirilmiştir. Raporların hazırlanmasında bölgesel veteriner hekimlerinin, beşeri hekimlerin, halk sağlığı ve çevre sağlığı personellerinin ortak çalıştıkları belirlenmiştir (Çakmak, 2009).

Campylobacter enfeksiyonlarının en önemli bulaşma kaynaklarının gıdalar olduğu düşünüldüğünde alınacak önlemlerinin çiftlik, mezbaha, dağıtım, muhafaza ve mutfak aşamalarında gerekli tedbirlerin alınması gerekmektedir. Özellikle mezbahalarda çapraz kontaminasyonu önlemek için KKN (Kritik Kontrol Noktası) ve Tehlike Analizleri için HACCP, ISO 22001 olmak üzere, GMP (Good Manufacturing Practices) gibi sistemler uygulanmalıdır.

Çiftlik aşamasında altlıklar kuru ve temiz olmalıdır. Tüketim aşamasında; mutfakta çapraz kontaminasyonu önlemek amacıyla alet ve materyaller ayrılmalı, temizlik için uygun deterjanlar ve sıcak su ile temizlenmelidir. Özellikle kanatlı ürünleri pişirirken ürünün merkez sıcaklığını 72 °C'den az olmamasına dikkat edilmelidir. İçme ve kullanma sularında gerekli dezenfeksiyon işlemleri yapıldıktan sonra tüketilmelidir. Tüm bu aşamalarda personel hijyenine özen gösterilmelidir.

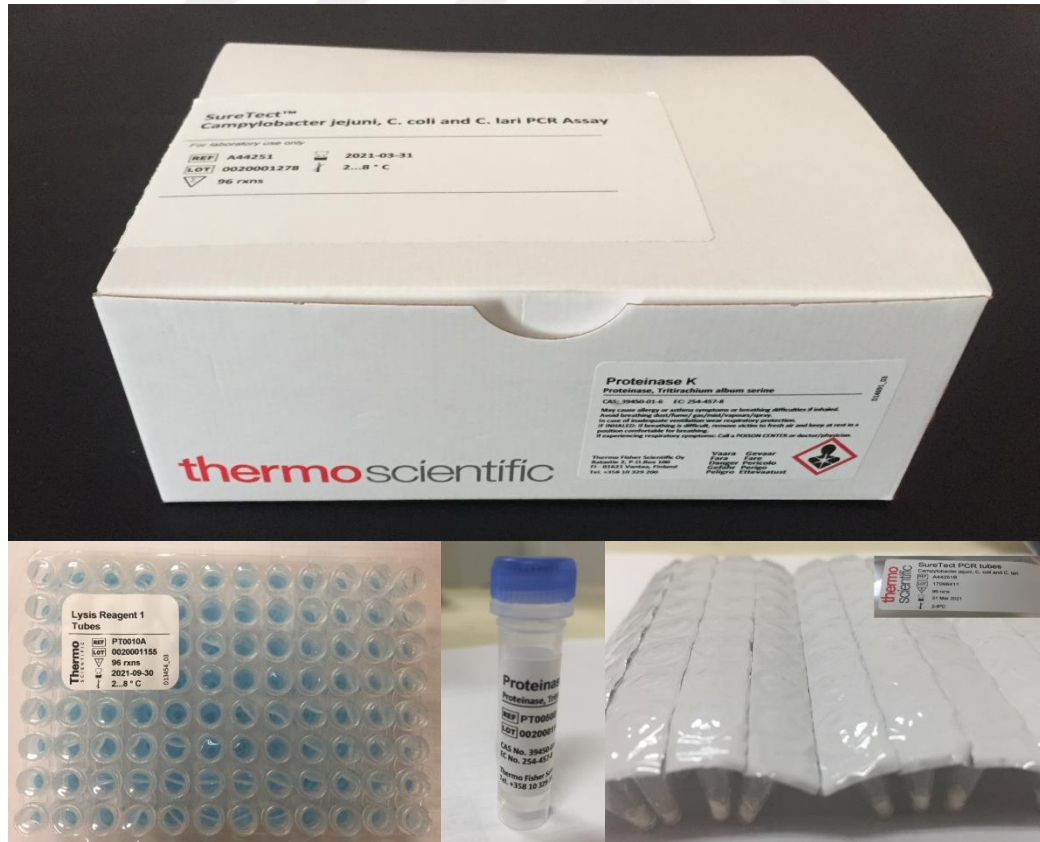
2 MATERYAL VE METOT

2.1 Materyal

Yapılan bu çalışmada Kasım 2020 – Şubat 2021 tarihleri arasında Afyonkarahisar il merkezinde satışa sunulan piliç parça etlerinde (But, Göğüs, Kanat) *Campylobacter jejuni*, *Campylobacter coli* ve *Campylobacter lari* suşları Real Time PCR yöntemi ile araştırılmıştır. Bu amaçla 30 adet piliç kanat, 27 adet piliç but, 24 adet piliç göğüs eti örneği olmak üzere toplam 81 numune analize alınmıştır.

2.1.1 Real Time PCR Kit İçeriği

- SureTech™ *Campylobacter jejuni*, *C. coli*, *C. lari* PCR Assay) (Resim 2.1)
- Lizis Reaktifi Tüpleri (96)
- Proteinaz -K
- PCR tüplerindeki (96)



Resim 2.1: Real Time PCR Kit İçeriği (Kit kutusu, Lizis Reaktifi, Proteinaz-K, PCR tüpleri)

2.1.2 Kullanılan Cihaz ve Ekipmanlar

Stomacher

Etüv

Otoklav

SimpliAmp™ Thermal Cycler

QuantStudio™ 5 Instrument and RapidFinder™

Bolton Broth Selective Supplement (Oxoid SR0183E)

Bolton Broth (Oxoid CM0983)

CCDA Selective Supplement (Oxoid SR0155E)

Campylobacter Blood-Free Selective Agar Base (Oxoid, CM0739)

2.1.3 Referans Bakteriler

Campylobacter jejuni, ATTC 29428 (Microbiologics)

Campylobacter coli, ATTC 29428 (Microbiologics)

Campylobacter lari, ATTC 29428 (Microbiologics)

2.2 Metot

2.2.1 Numunelerin Ön Zenginleştirme İşlemi

Alınan numuneler soğuk zincir altında laboratuvara getirilmiş ve analize alınmıştır. Piliç eti örneklerinden 25 g steril stomacher torbalarına alınarak üzerine 225 ml Bolton Broth Selective Supplement (Oxoid SR0183E) ilaveli Bolton Broth (Oxoid CM0983; kan ilavesi olmayan) ilave edilmiştir. Daha sonra örnekler 30 saniye ile 1 dakika arasında bir homojenizatör aracılığı ile homojenize edilmiştir. İnkübasyondan önce, zenginleştirme torbalarının üst kısımlarını aşağı yuvarlayarak havası alınmıştır. Daha sonra 41,5±1°C de 22 48 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyondan sonra bir miktar numune bir tüpe aktarılmıştır.

2.2.2 Ekstraksiyon İşlemi

Bu amaçla SureTech™ *Campylobacter jejuni*, *C. coli*, *C. lari* PCR Assay (ThermoScientific, Firlandia) Real Time PCR test kiti kullanılmıştır. Kit içerisindeki Lizis Reaktifi-1 tüplerini oda sıcaklığına dengelenmiştir. Her Lizis Reaktifi 1 tüpünden plastik kapağı çıkarılarak, tüpe 10 µL Proteinaz K eklenmiştir. Daha sonra zenginleştirilmiş numunelerden 10'ar µL' Lizis Tüpüne aktarılmıştır. Negatif ekstraksiyon kontrolleri için, 10 µL steril zenginleştirme sıvısı; Pozitif kontrol numunesinin üretilmiş zenginleştirme sıvısı da bir Lizis tüpüne aktarılmıştır. Tüpler kubbeli lizis tüpü kapaklarıyla kapatılmıştır.

Hazırlanan numuneler Çizelge 2.1'de verilen program kullanarak ™ Termal Döngüleyicide (SimpliAmp™ Thermal Cycler) inkübe edilmiştir.

Çizelge 2.1: Lysis için Termal Döngüleyici Çalışma Programı

Basamak	Sıcaklık	Süre
1	37°C	10 dk
2	95°C	5 dk
3	10°C	2 dk
4	4°C	

2.2.3 Real Time PCR Reaksiyon İşlemleri

SureTech™ *Campylobacter jejuni*, *C. coli*, *C. lari* PCR Assay Kit içeriğinde bulunan PCR tüpleri dolaptan çıkartılarak oda sıcaklığına (23±5°C) getirilmiştir. Ekstraksiyon işleminden çıkartılan Lizis tüplerinin kapağı açılmıştır. PCR tüplerinde bulunan peletleri rehidre etmek için 20 µL lizat (pozitif ve negatif numuneler de dahil) PCR tüpüne aktarılmıştır. PCR tüplerini kit ile sağlanan düz optik PCR kapakları ile kapatılmıştır. PCR tüplerindeki pelletin tamamen karışması için PCR tüpleri 10–15 saniye karıştırılmış ve sıvının tüpün altında olduğundan emin olunmuştur. Bu aşamadan sonra tüpler QuantStudio™ 5 Instrument and

RapidFinder™ cihaza yerleştirilmiş ve çalışmayı başlatmak için RapidFinder™ Analysis Software v1.1 yazılım direktifleri takip edilmiştir. Programdan elde edilen sonuçlar değerlendirilerek pozitif ve negatif numuneler tespit edilmiştir.

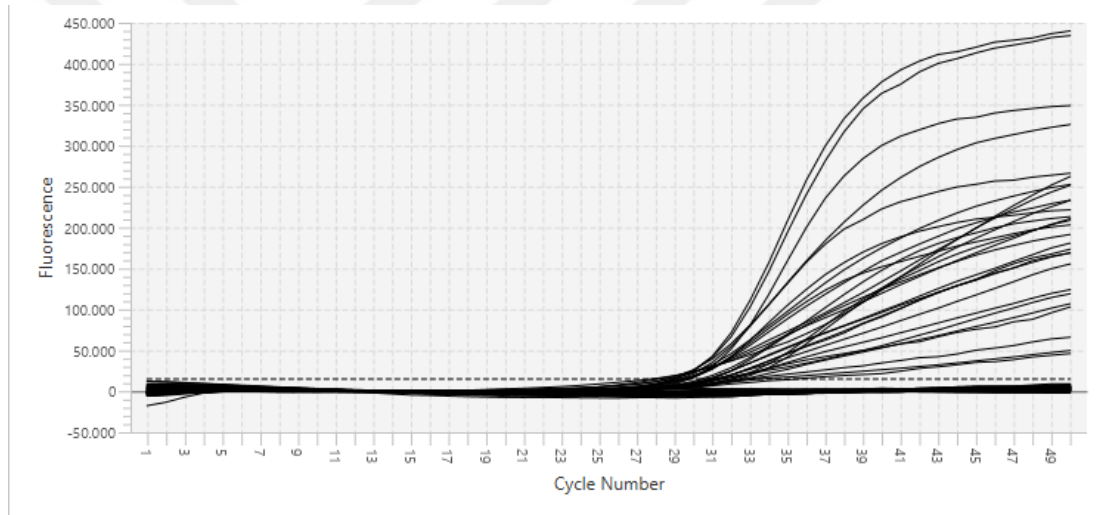
2.2.4 Pozitif Tespit Edilen Örneklerin Doğrulanması

Analiz sonucunda pozitif tespit edilen numunelere ait ön zenginleştirme sıvısından 10 µL alınarak içerisine CCDA Selective Supplement (oxoid SR0155E) ilave edilmiş Campylobacter Blood-Free Selective Agar Base (Modified mCCD-Preston, Oxoid CM0739) üzerine sürme yöntemi ile ekim yapılmıştır. Ekim yapılan petriler mikroaerofilik (Campyjen CN0025A, 2,5 L) koşullar altında 41,5°C'de 24-48 saat inkübe edilmiştir. Üreyen koloniler EN ISO 10272-1: 2017 referans yöntemine göre doğrulanmıştır.

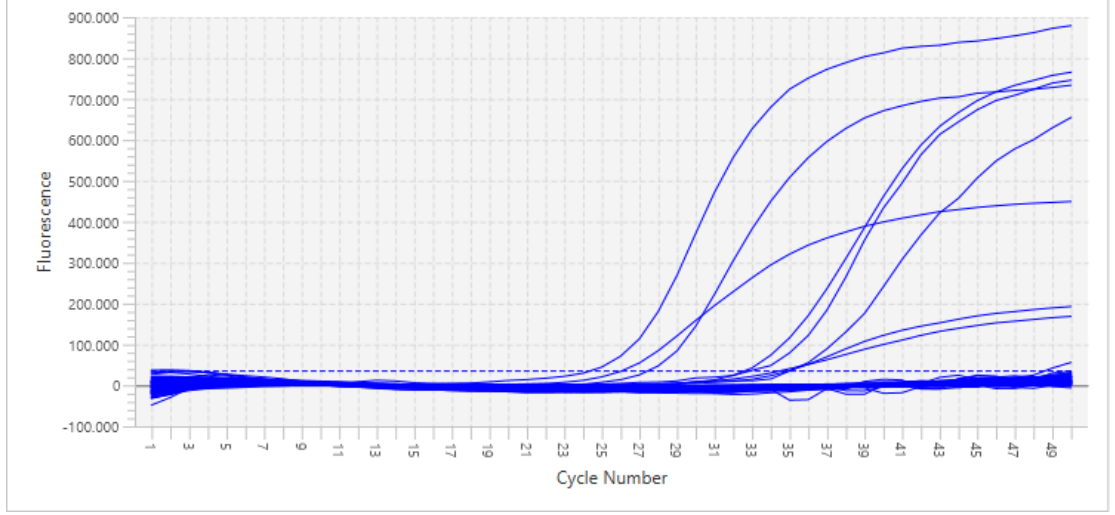
3 BULGULAR

Yapılan bu çalışmada 30 adet piliç kanat, 27 adet piliç but, 24 adet piliç göğüs eti örneği olmak üzere toplam 81 piliç parça eti numunelerinde Real Time PCR kullanılarak *C. jejuni*, *C. coli* ve *C. lari* varlığı araştırılmıştır.

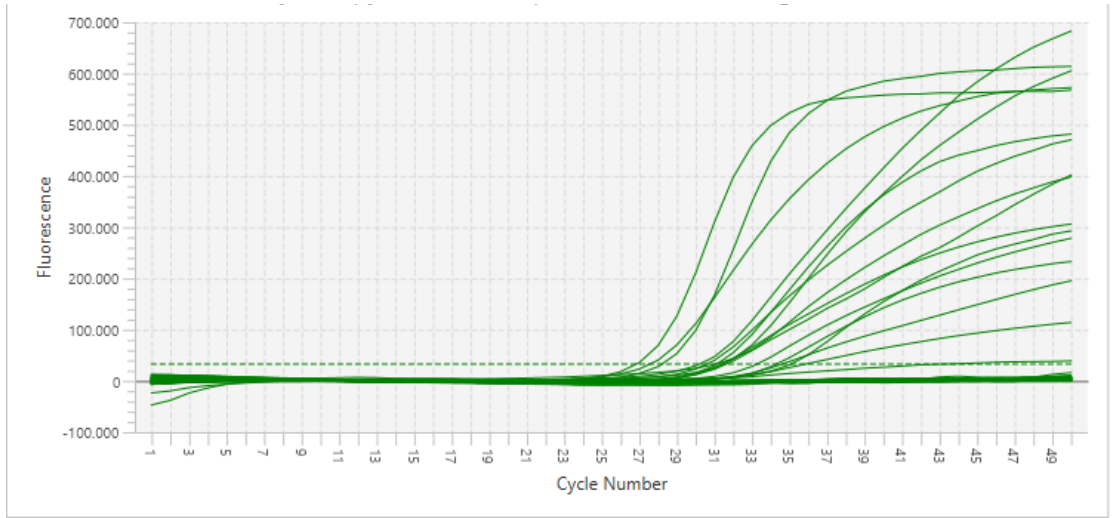
Çalışmada örneklerde *C. jejuni*, *C. coli* ve *C. lari* varlığına dair elde edilen internal kontrol pikleri Grafik 3.1’de gösterilmiştir. Ayrıca örneklerde tespit edilen *C. jejuni* (Grafik 3.2), *C. coli* (Grafik 3.3), *C. lari* (Grafik 3.4) analizlerine ait numelerin sonuç grafikleri gösterilmiştir.



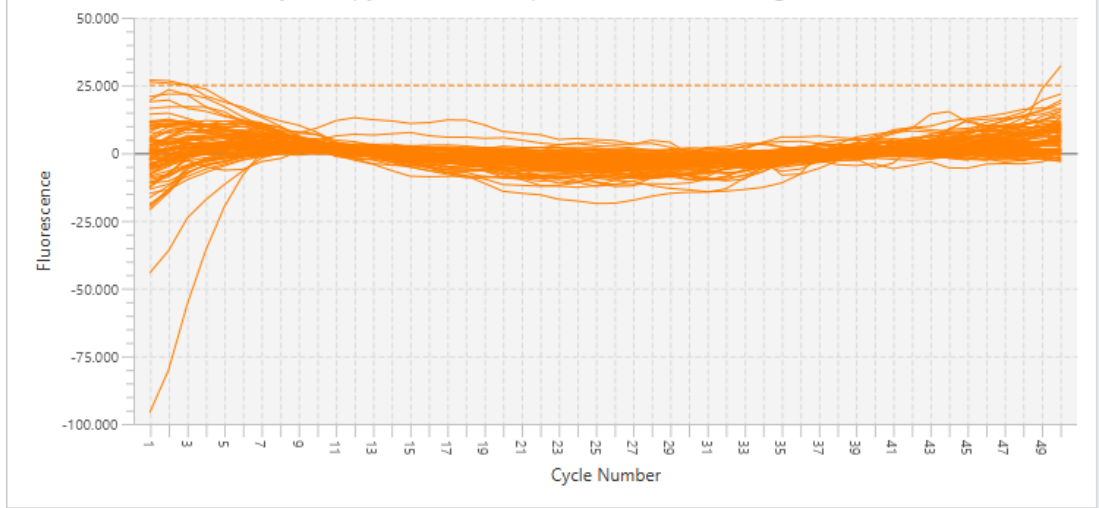
Grafik 3.1: *C. coli*, *C. jejuni*, *C. lari* integral kontrol pikleri



Grafik 3.2: Analize alınan örneklerin *C. jejuni* sonuçları



Grafik 3.3: Analize alınan örneklerin *C. coli* sonuçları



Grafik 3.4: Analize alınan örneklerin *C.lari* sonuçları

Yapılan çalışmada toplamda örneklerin %18,52 (15/81)'sinin *Campylobacter* ile kontamine olduğu tespit edilmiştir. *C. jejuni*, kanat etlerinde %13,33 (4/30), but etlerinde % 7,41 (2/27) oranında saptanmış olup, göğüs etlerinde tespit edilmemiştir. *C. coli* kanat etlerinde % 3,33 (1/30), but etlerinde % 25,93 (7/27), göğüs etlerinde %4,17 (1/24), seviyesinde tespit edilmiştir. *C. lari*, tüm piliç parça etlerinde (kanat, göğüs ve but) tespit edilmemiştir (Çizelge 3.1).

Piliç parça etlerinde tespit edilen *C. jejuni* ve *C. coli* türlerinin örneklerle göre dağılımı Çizelge 3.2'de gösterilmiştir. But örneklerinin 5 tanesinde *C. coli* tespit edilirken 2 tanesinde hem *C. jejuni* hem de *C. coli* tespit edilmiştir. Çalışmada bir tane göğüs eti örneğinde *C. coli* tespit edilmiştir. Analize alınan kanat örneklerinde ise 4 tanesinde *C. jejuni*, bir tanesinde *C. coli* tespit edilmiştir. Örnek çeşitlerinin hiçbirinde *C. lari* saptanmamıştır.

Moleküler yöntem ile *C. jejuni* ve *C. coli* tespit edilen numuneler klasik kültür yöntemi ile de analize alınmıştır. Analiz sonuçlarına göre moleküler yöntem ile *Campylobacter* tespit edilen numunelerden klasik kültür yöntemi ile *Campylobacter* türleri tespit edilmiş ve doğrulanmıştır.

Çizelge 3.1: Analiz edilen Piliç Eti Örneklerinde *Campylobacter* spp. Varlığı

Numune	N	Toplam Campylobacter		<i>C. jejuni</i>		<i>C. coli</i>		<i>C. lari</i>	
		n	%	n	%	n	%	n	%
But	27	9	33,33	2	7,41	7	25,93	0	0
Göğüs	24	1	4,17	0	0,00	1	4,17	0	0
Kanat	30	5	16,67	4	13,33	1	3,33	0	0
Toplam	81	15	18,52	6	7,41	9	11,11	0	0

N: toplam örnek sayıları; n: pozitif tespit edilen örnek sayıları

Çizelge 3.2: Numunelere göre pozitif izolat dağılımları

Numune	<i>C. jejuni</i>	<i>C. coli</i>	<i>C. lari</i>
But	-	+	-
But	-	+	-
But	-	+	-
But	+	+	-
But	+	+	-
But	-	+	-
But	-	+	-
Göğüs	-	+	-
Kanat	+	-	-
Kanat	+	-	-
Kanat	-	+	-
Kanat	+	-	-
Kanat	+	-	-
Toplam	6	9	0

4 TARTIŞMA

Analize alınan 81 piliç parça etinin %18,52 (15/81)'sinin *Campylobacter* ile kontamine olduğu tespit edilmiştir. *C. jejuni*, kanat etlerinde %13,33 (4/30), but etlerinde % 7.41 (2/27) oranında saptanmış olup, göğüs etlerinde tespit edilmemiştir. *C. coli* kanat etlerinde % 3,33 (1/30), but etlerinde % 25,93 (7/27), göğüs etlerinde %4,17 (1/24), seviyesinde tespit edilmiştir. *C. lari*, tüm piliç parça etlerinde (kanat, göğüs ve but) tespit edilmemiştir (Çizelge 3.1). Kanatlı eti ve parça etlerde yapılan çalışmalarda farklı oranlarda *Campylobacter* spp tespit edilmiştir.

Kestir ve Özpınar (2018) yılında İstanbul ilinde yapmış oldukları çalışmada; toplanan 100 adet çiğ tavuk kanadı ve tavuk baget örneklerinde yapılan kültür ekimi sonucunda *Campylobacter* türlerinin varlığı saptanmıştır. Analiz sonucunda 28 adet şüpheli *Campylobacter* izolatlarını kesin tiplendirme amacıyla yapılan Bruker Daltonik Maldi kütle spektrometresi ile yalnızca 3 tanesini (%10,7) *C. jejuni/C. coli* olarak tiplendirmiştir.

Hindi etlerinde yapılan bir çalışmada Uçar vd. (2007), Konya'da çeşitli market ve kasaplardan toplanan toplam 117 adet çeşitli hindi eti ürünlerinden yapılan izolasyon ve identifikasyon işlemleri sonucu numunelerin 25'inde (%36,36) *Campylobacter* türleri saptanmıştır. *Campylobacter* türlerinin dağılım oranları; %5,12'si *C. jejuni*, %8,54'ü *C. coli* ve %7,69'u *C. lari* olarak bildirilmiştir (Uçar vd, 2007).

Çokal'ın Ağustos 2013- Şubat 2014 tarihleri arasında Bandırma'da 9 adet ticari yumurtacı tavuk kümesinden alınan 362 adet taze dışkı örneği ile yaptığı araştırmada %39,8 oranında *Campylobacter* spp. tespit etmiştir. İzole edilen 144 adet *Campylobacter* izolatlarının 88'i *C. jejuni* (%61,1) ve 56'sını *C. coli* (%38,9) olarak tanımlamıştır.

Bardon vd.(2011) tarafından Çekya'da (Çek Cumhuriyeti) yapılan araştırmada; 2009 yılının şubat ayı ile kasım ayları arasında lokal süpermarketlerden toplanan 120 adet soğutulmuş ve 120 adet dondurulmuş tavuk eti numunesi toplanmıştır. Toplanan numuneler ISO 10272-1:2006 ve ISO 10272-2:2006 standartlarına uygun şekilde

analiz edilmiştir. Analiz sonucu soğutulmuş ürünlerde %75 oranında dondurulmuş ürünlerde ise %37 oranında *Campylobacter spp.* tespit edilmiştir. Numunelerin %70 *Campylobacter jejuni*, %18 *Campylobacter coli*, %12 oranında ise hem *C. jejuni* hem de *C. coli* enfekte olmuş olarak bulunmuştur. *Campylobacter lari* ve *Campylobacter upsaliensis* tespit edilememiştir (Bardon vd.,2011).

Sakaridis vd. (2019) tarafından Yunanistan'daki kanatlı mezbahalarındaki *Campylobacter* türlerinin ve izolatlarının arasında klonal ilişki olup olmadığını belirlemek amacıyla 2019'da çalışma yapılmıştır. 50 adet kümes hayvanı numunesi (karkasların boyun derisinden alınan) ve 25 adet çevresel numune mikrobiyel kültür ve PCR tekniği kullanılarak incelendiğinde kümes hayvanı numunesinde %98 pozitif *Campylobacter spp.* tespit edildi. Çevresel numunelerin büyük çoğunluğunda *Campylobacter spp.* tespit edilmiştir (Sakaridis vd, 2019).

Issa vd. (2018) tarafından İstanbul'daki çeşitli süpermarketlerden ve mezbahalardan toplanan 540 çiğ tavuk etlerinden termofilik *Campylobacter* türlerinin prevalansını belirlemek amacıyla çalışma yapıldı. Bu çalışmada numuneler EN ISO 10272-1:2006 standart prosedürüne göre analizi ve izolatların cins ve türlerini belirlemek içinde multipleks PCR tekniği kullanılmıştır. Yapılan çalışmada *Campylobacter spp.* %66,1 (357 adet) oranında tespit edilmiştir. 357 adet numunenin 268 adedi *Campylobacter jejuni*, 89 adedi *Campylobacter coli* olarak tespit edilmiştir.

Stella vd. (2017) yılında resmi kontrolleri yapılmayan İtalya'daki pazarlanan kanatlı etlerindeki *Campylobacter* kontaminasyonu değerlendirmek amacıyla 472 numune ile çalışma yapmışlardır. İtalya'daki farklı fabrika ve perakendecilerden tavuk eti ve hindi eti (çeşitli et türü, sakatatlar, et ürünleri) toplanarak yapılan çalışmada; %34,1 oranında *Campylobacter spp.* izole edilmiştir. Numunelerin alındığı yere göre farklılıklar gözlenmiştir. Sakatat özellikle karaciğerlerde bu oran daha fazla olmaktadır (Stella vd. 2017).

Erdoğan (2020) yapılan yüksek lisans tezi çalışmasında; Aydın bölgesinde satışa sunulan çiğ kanatlı etlerinden 55 adet, hazır tavuk etlerinden 8 adet, taşlık 1 adet, çiğ hindi eti 4, hazır hindi etinden 4 adet, dana kıyma 36 adet ve dana köfteden 12 olarak

toplamda 120 numune toplanmıştır. Toplamda 120 adet numuneden %51,6 oranında *Campylobacter spp.* tespit edilmiştir. Şüpheli örneklerde PCR tekniği kullanarak *C.jejuni* varlığını doğrulamışlardır (Erdoğan, 2020).

2009 yılından Bulgaristan'daki pazarlarda satışa sunulan dondurulmuş kümes hayvanlarının sakatatlarındaki *Campylobacter spp.* varlığını araştırmak için Vashin vd. (2019), 58 paket karaciğer, 55 paket kursak ve 40 paket kalp ile çalışma yapmıştır. Toplanan numunelerde karaciğerde %15,5, kursakta %41,8 ve kalpte %22,5 oranında *Campylobacter* tespit edilmiştir. Karaciğerde *Campylobacter coli* %77,8 oranında, *C. jejuni* ise %22,2 oranında bulunurken bu oran kursak ve kalpte *C. jejuni* %78,2 ve %55,6 oranında bulunmuştur (Vashin vd., 2019).

Amerikan CDC (hastalık kontrol ve korunma merkezleri)'nin verilerine göre ülke genelinde *Campylobacter jejuni* 19 916 vaka ile %28,93, *C. coli* 2164 vaka ile %3,14 ve *C. lari* ise 161 vaka ile %0,23 oranlarıyla ülke genelinde görülmektedir. Ülke genelinde en fazla patojene sahip *Campylobacter spp.* suşu *Campylobacter jejuni* olmuştur (İnt. Kyn.2).

Campylobacter enfeksiyonları tüm dünyada yaygın olarak görülen ve halk sağlığını tehdit eden önemli zoonozlar arasında yer almaktadır. Özellikle *Campylobacter jejuni*'nin tavuk karkaslarının barsak florasının normal üyesi olması sebebiyle özellikle mezbahalarda kesim sırasında hijyen kurallarına uyulmadığı zaman kontaminasyon görülmektedir.

Araştırma sonuçlarımız *Campylobacter spp.* yönünden değerlendirildiğinde ; Sakaridis vd.(2019), Bardon vd.(2011), Issa vd. (2018) verileri yüksek; Kestir ve Özpınar (2018) daha düşük veriler; Uçar vd.(2007), Çokal (2015) benzer veriler elde edilmiştir. Mevcut araştırma sonuçlarının diğer araştırmalardan farklı sonuçlar olmasının; çalışmada kullanılan örnek sayısına, örnek toplama mevsimlerine, kullanılan analiz yöntemlerine bağlı olabilmektedir. Ayrıca örneklerin alındığı bölgelerdeki üretimin tüm aşamalarında hijyenik şartlara uyulma oranı, özellikle üreticilerin bu konudaki sorumluluk duyguları ile yapılan denetimlerin sıklığı etkili olabilmektedir.

5 SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada Afyonkarahisar'da merkezde sarısa sunulan piliç etlerinde *Campylobacter jejuni*, *C.coli*, *C.lari* suşlarının “Real-Time” PCR yöntemi ile araştırmak amacıyla 30 adet piliç kanat, 27 adet piliç but, 24 adet piliç göğüs eti örneği olmak üzere toplam 81 adet numune toplanmıştır. Numunelerde yapılan ön zenginleştirme ve ekstraksiyon işlemlerinden işleminden sonra Real Time PCR reaksiyon işlemine tabi tutuldu. Yapılan bu işlemlerden sonra toplamda örneklerde %18,52'sinin *Campylobacter* ile kontamine olduğu tespit edilmiştir. *C.jejuni* kanat etlerinde %13,33, but etlerinde %7,41 oranında saptanmış olup, göğüs etlerinde tespit edilmemiştir. *C.coli* kanat etlerinde %3,33, but etlerinde %25,93, göğüs etlerinde %4,17 seviyesinde tespit edilmiştir. *C.lari* tüm parça piliç etlerinde tespit edilmemiştir.

Campylobacter enfeksiyonları tüm dünyada yaygın olarak görülen ve halk sağlığını tehdit eden önemli zoonozlar arasında yer almaktadır. Özellikle *Campylobacter jejuni*'nin kanatlı hayvanlarının barsak florasının normal üyesi olması sebebiyle özellikle mezbalalarda kesim sırasında hijyen kurallarına uyulmadığı zaman kontaminasyon görülmektedir. Bu kapsamda;

- Çiftlik aşamasında enfeksiyon oluşmaması için altlıklar kuru ve temiz olmalıdır. Özellikle kanatlı hayvanlarda yetiştiricilikle entansif yetiştiricilik özendirilmeli ve artırılmalıdır.
- Çiftliklerde personellerde temiz-kirli çıkış prosedürü uygulanmalıdır.
- Biyogüvenlik çerçevesinde kümes yakınlarında evcil hayvanların ve yabani kanatlı hayvanların teması önlenmelidir.
- HACCP ve ISO 22001 gereği rodent ve insektisitlerle gerekli mücadele yapılmalıdır.
- Hayvanları kesime yollamadan önce 12 saat önce aç bırakılmalıdır. Veteriner hekimler tarafından ante-mortem ve post-mortem muayeneleri gerekli prosedürlere uygun yapılmalıdır.

- Özellikle tüy yolma ve i  organlarının çıkarılması sırasında kontaminasyon daha fazla olmaktadır. Bu nedenle her personelin ayrı görevi olmalıdır ve kesinlikle bir prosedürde kullanılan malzemeler başka prosedür için kullanılmalıdır.
-  alı an personellere bu konu hakkında belirli aralıklarla hizmet içi eğitimlere yer verilmelidir.
- Etlerin parçalanmasında çapraz kontamasyonu önlemek amacıyla; kasapların tezgahlarının ve kullandığı alet ve ekipmanlar ayrılmalı ve temizliğine dikkat edilmelidir.
- Çapraz kontaminasyonun önüne geçmek için çalışan personellerin kişisel hijyenlerine dikkat etmesi gerekmektedir. Gerekiyorsa yeni teknolojilerden yardım alınmalıdır.
- Bula manın en büyük etkenlerinden biri de  i  etlerin tüketiminden kaynaklanmalıdır. Özellikle mangal mevsimlerinde etlerin yeterli ısıda pi irilmemesi sonucu insanlarda *Campylobacter jejuni* kaynaklı gastroenteritis olgusu çok g r lmektedir. Bunu önlemek amacıyla pişirilen etlerin merkez kısmının ısısının en az 72 C olmalıdır.
- Kullanılan tahta tezgahlardaki küçük yarıklar, bıçak ve satırlardaki tahta saplarda oluşan deformasyon sonrası etin parçalanma ve hazırlanma sırasında çapraz kontaminasyona sebep olmaktadır. Bunların önüne geçmek için sıcak su ve deterjanla ekipmanlar temizlenmelidir. Gerekli g r len yerlerde UV ışığı ile dezenfeksiyon yapılmalıdır.
- Parçalama bölümlerinde odanın ısısı 12  C'nin üzerinde olmaması ve parçalanacak ürünlerin ısısı 4 C'nin üzerinde olmaması gerekmektedir.
- Kesim ve parçalama sonrası yapılan paketlemede, depolamada ve taşımada yapılan yanlışlar dolayısıyla *Campylobacter spp.* enfeksiyonunun yayılımı artmaktadır.
- Paketleme sırasında çapraz kontaminasyonu önlemek için gerekli hijyen koşulları sağlanmalı, paketleme bölümünün sıcaklığı 7 C'yi geçmeyecek şekilde olmalıdır.
- Ambalaj ve paketleme sırasında oluşacak her türlü çapraz kontaminasyonun önüne geçilmelidir.

- Depolama alanlarında kanatlı etlerin zemin ve duvar ile temasından kaçınılmalı ve taze etleri 4°C'den dondurulmuş ürünleri -18 °C'den yüksek sıcaklıkta depolanmaması gerekmektedir.
- Taşıma sırasında araçların taşıma süresince istenilen ısıyı muhafaza edecek şekilde olmalı ve her türlü kontaminasyonu engelleyecek şekilde olmalıdır.
- Son olarak; *Campylobacter spp.* enfeksiyonun önlenmesinde en büyük etken hijyen kurallarının uygulanmasıdır. HACCP prosedürlerinin veteriner hekimler ve diğer yetkili uzmanlarının kontrolünde yapılmalıdır. Özellikle çiftlikten sofraya gıda güvenliği gereği gerekli olan bütün denetimlerin yerinde ve zamanında yapılması gerekmektedir.



6 KAYNAKLAR

- Açık, M. N. (2006). Sığır ve koyun orijinli *Campylobacter jejuni* ve *Campylobacter coli*'nin moleküler tiplendirilmesi/Molecular typing of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* isolated from cattle and sheep, Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Doktora tezi, 125 sayfa, Elazığ .
- Altun, S. K., Kalkan, Y., Seyitoğlu, Ş., Küçükkalem, Ö. F., & Dinler, U. (2014). Yenidoğan Bir Buzağda Zoonotik *Campylobacter jejuni*'nin İzolasyonu ve İdentifikasyonu. *Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 3(2), 98-100.
- Bardoň, J., Kolář, M., Karpíšková, R., & Hricová, K. (2011). Prevalence of thermotolerant *Campylobacter* spp. in broilers at retail in the Czech Republic and their antibiotic resistance. *Food Control*, 22(2), 328-332.
- Butzler, J. P. (2004). *Campylobacter*, from obscurity to celebrity. *Clinical microbiology and infection*, 10(10), 868-876.
- Büyükcinal, S. K. (2017). İstanbul'da Satışa Sunulan Pilic Etlerinde Termotolerant *Campylobacter* spp. Prevalansı ve Antibiyotik Dirençliliği. *Journal of the Faculty of Veterinary Medicine*, 43(2), 97-109.
- Borucu, R., Çaycı, Y. T., & BİRİNCİ, A. (2017). Klinik örneklerden *Campylobacter* türlerinin üretilmesinin araştırılması ve antibiyotik duyarlılıklarının belirlenmesi. *Kocaeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 5(1), 15-19.
- Çakmak, Ö. Y., (2009). Hindi etlerinde *Campylobacter jejuni*'nin kültür tekniği ve PCR ile saptanması, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 102, Ankara.
- Çokal, (2015). Y. Ticari Yumurtacı Tavuk Sürülerinde Termofilik *Campylobacter* spp. Prevalansı ve Antibiyotik Duyarlılıkları. *Balıkesir Sağlık Bilimleri Dergisi*, 4(2), 85-90.
- Erdoğan, S. (2020). Aydın Bölgesinde Satışa Sunulan Et ve Et Ürünlerinde *Campylobacter Jejuni* ve *Listeria Monocytogenes* Varlığının Araştırılması,

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 99 sayfa, Aydın.

Gökçe, M. (2017). Afyonkarahisar ve Kütahya İllerindeki Mezbahalarda Kesilen Koyun, Keçi, Sığır Karaciğerleri ile Koyun Abortu Fetüslerinden *Campylobacter* Türlerinin İzolasyonu ve İdentifikasyonu ile Antibiyotik Dirençliliklerinin Tespit Edilmesi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 61 sayfa, Afyonkarahisar.

Gülmez, M. (1999). *Campylobacter jejuni* izolasyonunda bazı kültürel tekniklerin karşılaştırılması ve tavuk etlerinde termofilik *Campylobacter*lerin araştırılması, Kafkas Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 80 sayfa, Kars

Gürkan, U. Ç. A. R., Keleş, A., Güner, A., Doğruer, Y., & Ardıç, M. (2007). Hindi eti ve ürünlerinde termofilik *Campylobacter* türlerinin varlığının araştırılması. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 2(4), 129-133.

Hızlısoy, H., Al, S., Onmaz, N. E., Yıldırım, Y., Gönülalan, Z., Barel, M., Dişli, H. B. (2020). Farklı Kesimhanelerden İzole Edilen *Campylobacter* Türlerinin Virülans Genleri, Antibiyotik Duyarlılık Profilleri ve Moleküler Karakterizasyonu. *Mikrobiyoloji Bülteni*, 54(1), 11-25.

Issa, G., Basaran Kahraman B., Adiguzel M. C., Yilmaz Eker, F., Akkaya, E., Bayrakal, G. M., Kahraman, T.; Koluman, A. (2018). Prevalence and antimicrobial resistance of thermophilic *Campylobacter* isolates from raw chicken meats, *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 24(5), 701-702.

İbrahim, B., Durmaz, G., & Heydarlou, M. M. (2016). Enfeksiyöz ishallerde *Campylobacter jejuni* prevalansının çeşitli yöntemlerle araştırılması. *Osmangazi Tıp Dergisi*, 42(5), 474-481.

İnt. Kay. 1, <https://www.efsa.europa.eu/en/press/news/150128> , 10.12.2021

İnt. Kay. 2, <https://wwwn.cdc.gov/foodnetfast/> 10.12.2021

- Kayman, T., Abay, S., Aydın, F., & Şahin, O. (2019). Antibiotic resistance of *Campylobacter jejuni* isolates recovered from humans with diarrhoea in Turkey. *Journal of medical microbiology*, 68(2), 136-142.
- Kenar, B. (1993) Orta Karadeniz bölgesinde atık yapan koyunlarda *campylobacter* türlerinin izolasyon ve identifikasyonu ile antibiyotiklere duyarlılıkları üzerinde çalışmalar, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 57 sayfa, Konya
- Kestir, E., & Özpinar, H. (2018). Kanatlı Etlerinde *Campylobacter* Türlerinin Kültür Yöntemi ve Kütle Spektrometresi ile Tespiti. *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, (5), 479-493.
- Ketley, J. M. (1997). Pathogenesis of enteric infection by *Campylobacter*. *Microbiology*, 143(1), 5-21.
- Koca,Ç.(2015) Dondurulmuş Piliç ve Hindi Parça Etlerinde Termofilik *Campylobacter* Türlerinin Varlığı, İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 104 sayfa, İstanbul.
- Lindqvist, R., Andersson, Y., de JONG, B. I. R. G. I. T. T. A., & Norberg, P. (2000). A summary of reported foodborne disease incidents in Sweden, 1992 to 1997. *Journal of food protection*, 63(10), 1315-1320.
- Moore, J. E., Corcoran, D., Dooley, J. S., Fanning, S., Lucey, B., Matsuda, M., ... & Whyte, P. (2005). *Campylobacter*. *Veterinary research*, 36(3), 351-382.
- Özgür, M., (2020). İçme sularında termofilik *campylobacter* türlerinin araştırılması, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 92 sayfa, Edirne.
- Ray, B. ve Bhunia, A. ,(2016) *Fundamental Food Microbiology* , Temel Gıda Mikrobiyolojisi, 5. Basım, Heperkan, D., Nobel Yayın, Ankara.
- Sakaridis, I., Papadopoulos, T., Boukouvala, E., Ekateriniadou, L., Samouris, G., & Zdragas, A. (2019). Prevalence, Antimicrobial Resistance, and Molecular Typing of Thermophilic *Campylobacter* Spp. in a Greek Poultry Slaughterhouse. *Acta Veterinaria-Beograd*, 69(3), 325-339.

- Salloway, S., Mermel, L. A., Seamans, M., Aspinall, G. O., Nam Shin, J. E., Kurjanczyk, L. A., & Penner, J. L. (1996). Miller-Fisher syndrome associated with *Campylobacter jejuni* bearing lipopolysaccharide molecules that mimic human ganglioside GD3. *Infection and immunity*, 64(8), 2945-2949.
- Sert, D. S. (2018). Tavuk etlerinde *Salmonella* spp. ve *Campylobacter* spp.'nin standart kültürel yöntem, ilmiğe dayalı izotermal amplifikasyon (LAMP) ve real-time PCR ile belirlenmesi ve doğrulanması, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 148 sayfa, Erzurum.
- Seyitoğlu, Ş., & Ceylan, Z. (2014). Erzurum Piyasasında Tüketime Sunulan Tavuk Döner'de *Campylobacter* spp. Varlığının Araştırılması. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 9(2). 104-111.
- Stella, S., Soncini, G., Ziino, G., Panebianco, A., Pedonese, F., Nuvoloni, R., ... & Giaccone, V. (2017). Prevalence and quantification of thermophilic *Campylobacter* spp. in Italian retail poultry meat: Analysis of influencing factors. *Food microbiology*, 62, 232-238.
- Turtay, S. (2015). Broiler piliçlerden *campylobacter* izolasyonu ve genotiplendirilmesi/Isolation and genotyping of *campylobacter* from broiler chickens, Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 90 sayfa, Elazığ.
- Uz, F..(2019) Guillain Barre Sendromu Rehabilitasyonu ve Uzun Dönem Takip Sonuçları, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ankara Dışkapı Yıldırım Beyazıt Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi, Tıpta Uzmanlık Tezi, 106 sayfa, Ankara
- Vashin, I., Stoyanchev, T., Ring, C., & Atanassova, V. (2009). Prevalence of *Campylobacter* spp. in frozen poultry giblets at Bulgarian retail markets. *Trakia Journal of Science*, 7(4), 55-57.
- Yaman, A.,(2020) Kayseri'de Satılan Taze Sebzelerden *Arcobacter* spp./*Campylobacter* spp. İzolasyonu ve Elde Edilen İzolatların Antibakteriyel Duyarlılıklarının Belirlenmesi, Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri

Enstitüsü Veteriner Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 120 sayfa, Kayseri.

Yağız,A.,(2017), Sığır Karkaslarından ve Etlerinden Termofilik *Campylobacter* spp. İzolasyonu ve İzolatların Antibakteriyel Duyarlılıkları, Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri enstitüsü Veteriner Mikrobiyoloji, Yüksek Lisans Tezi, 79 sayfa, Kayseri

Yılmaz, A. A., & Tuğrul, H. M. (2005). Edirne'de ishal etkenleri arasında *Campylobacter* türlerinin yerinin ve antimikrobiklere duyarlılıklarının araştırılması. *Infeksiyon Dergisi*, 19(1), 53-59.

