

Afyonkarahisar’da Tüketime Sunulan Piliç Etlerinde *Campylobacter jejuni*, *Campylobacter coli* ve *Campylobacter lari* Varlığının Real-Time PCR ile Araştırılması

Fidan Didem ARPACI¹, Recep KARA^{2*}

¹ Başkent Üniversitesi Deneysel Hayvanları Üretim ve Araştırma Merkezi, Ankara, Türkiye

² Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi AD, Afyonkarahisar, Türkiye

¹<https://orcid.org/0000-0002-9257-7506>

²<https://orcid.org/0000-0002-0823-8051>

*Sorumlu yazar: recepkara@aku.edu.tr

Araştırma Makalesi

Makale Tarihi:

Geliş tarihi: 16.05.2022

Kabul tarihi: 14.09.2022

Online Yayınlanma: 10.03.2023

Anahtar Kelimeler:

Campylobacter jejuni

C. coli

C. lari

Piliç Eti

Real-Time PCR

ÖZ

Dünya’da gıda kaynaklı bakteriyel hastalıklar arasında en yaygını olarak rapor edilen *Campylobacter* spp. kanatlı barsak florasında yüksek düzeyde bulunmaktadır. Ayrıca, sığır ve koyun gibi çiftlik hayvanlarının barsak florası da *Campylobacter* spp. için uygun ortam oluşturmaktadır. Yapılan bu çalışmada Kasım 2020 – Şubat 2021 tarihleri arasında Afyonkarahisar il merkezinde satışa sunulan piliç etlerinde (but, göğüs ve 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 örneklerin %18,52 (15/81)’sinin *Campylobacter* spp 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* spp. enfeksiyonları tüm dünyada yaygın olarak görülmektedir. Özellikle *C. jejuni*’nin kanatlı hayvanlarının barsak florasının normal üyesi olması sebebiyle mezbahalarda kesim sırasında hijyen kurallarına ve çapraz kontaminasyona dikkat edilmesi önerilmektedir.

Investigation of *Campylobacter jejuni*, *Campylobacter coli* and *Campylobacter lari* in Chicken Meat for Consumption with Real-Time PCR in Afyonkaraisar

Research Article

Article History:

Received: 16.05.2022

Accepted: 14.09.2022

Published online: 10.03.2023

Keywords:

Campylobacter jejuni

C. coli

C. lari

Chicken meat

Real-Time PCR

ABSTRACT

In today's World, the most commonly reported bacterial food diseases are 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 study, *Campylobacter jejuni*, *Campylobacter coli* and *Campylobacter lari* were searched in broiler meat (chicken breast, wing and legs) which were sold between November 2020 – February 2021 by using Real-Time PCR methodology. For this purpose, 30 chicken wings, 27 chicken legs, and 24 chicken breast, a total of 81 samples were analyzed. This research, it is determined that 18 % (15/81) of samples are contaminated by *Campylobacter* spp. *C. jejuni* was found in 13.33 % (4/30) of chicken wings, and 7.41 % (2/27) of chicken legs but it was not found in any chicken breast 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* spp infections, which are considered as zoonosis that threatens public health, are widespread in the world. Especially, due to the fact that *C. jejuni* is a regular member of the intestinal flora of poultry, hygiene rules during slaughter, especially in slaughterhouses; it is recommended to pay attention to cross-contamination.

To Cite: Arpacı FD., Kara R. Afyonkarahisar’da Tüketime Sunulan Piliç Etlerinde *Campylobacter jejuni*, *Campylobacter coli* ve *Campylobacter lari* Varlığının Real-Time PCR ile Araştırılması.. Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 2023; 6(1): 832-841.

Giriş

Campylobacter spp. gram negatif, hareketli, çubuk şeklinde, spor oluşturmeyen küçük ve sarmal şekilli bir bakteridir (Ray ve Bhunia, 2016). Dünya’da gıda kaynaklı bakteriyel hastalık etmenleri arasında en yaygın olarak *Campylobacter* spp. rapor edilmektedir. Yapılan çalışmalarda *Campylobacter* spp. kanatlı barsak florasında yüksek düzeyde bulunmasının yanında, sığır ve koyun gibi çiftlik hayvanlarının barsak florasında da bulunabilmektedir (Hızlısoy ve ark., 2020). Batı Avrupa’daki insanların %1’inin *Campylobacter* enfeksiyonuna maruz kaldığı WHO (Dünya Sağlık Örgütü) tarafından tahmin edilmektedir. Türkiye’de ise *Campylobacter* enfeksiyonuna bağlı gastroenterit oranı %1-13 arasında olarak bildirilmiştir (Öngen 2006; Humprey, 2007; Çokal, 2015). Avrupa Gıda Güvenliği Konseyi (EFSA) tarafından 2015 yılında yapılan araştırmada, *Campylobacter* enfeksiyonunun 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 tavuk etinden bulaşan gıda kaynaklı enfeksiyondur (EFSA, 2015). *Campylobacteriosis*; kanatlıların konakçı olduğu, termofilik *Campylobacter* spp. tarafından oluşturulan, insanlarda bakteriyel gastroenterite sebep olan zoonotik bir enfeksiyondur (Büyükcinal, 2017). *C. jejuni* enfeksiyonu, *Salmonella*, *Shigella* ve *E.coli* enfeksiyonlarından daha yaygın olarak bakteriyel gastroenterit’e neden olmaktadır (Özgür, 2020). Kesimhane sürecinde hijyen kurallarına yeterince uyulmamasına bağlı olarak, kanatlı hayvanların bağırsak içeriğinde doğal olarak bulunan *Campylobacter* spp. ile etler kontamine olabilmektedir. *Campylobacter* spp. ile kontamine olmuş etler insanlar tarafından az pişirilmiş olarak tüketildiği zaman, insanlarda gastroenteritlerin yanında endokardit, peritonit, kolit ve Guillain-Barre ve Reiter sendromuna sebep olabilmektedirler (Büyükcinal, 2017). *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 kullanılmaktadır (Borucu, 2017).

Yapılan farklı bölgelerdeki çalışmalarda kanatlı etlerinde (Uçar ve ark., 2007; Çokal 2015; Kestir ve Özpınar, 2018), *Campylobacter* spp. tespit edildiği bildirilmektedir. Yapılan bu çalışma ile Afyonkarahisar ilinde tüketime sunulan daha fazla tercih edilen parça etlerde *Campylobacter* spp. yaygınlığının durumunu hızlı ve güvenilir olan Real Time PCR tekniği ile ortaya koymak amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Materyal

Yapılan bu çalışmada Kasım 2020 – Şubat 2021 tarihleri arasında Afyonkarahisar il merkezinde market, şarküteri ve kasaplarda satışa sunulan orijinal ambalajında paketlenmiş piliç parça etlerinde (but, göğüs ve kanat) *Campylobacter jejuni*, *Campylobacter coli* ve *Campylobacter lari* varlığı Real Time PCR yöntemi ile araştırılmıştır. Bu amaçla belirtilen tarihler arasında 30 adet piliç kanat, 27 adet piliç but, 24 adet piliç göğüs eti örneği olmak üzere toplam 81 numune toplanarak soğuk zincir altında laboratuvara getirilmiş ve analize alınmıştır.

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) katkılı 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 24-48 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyondan sonra bir miktar numune bir tüpe aktarılmıştır.

DNA Ekstraksiyonu

Bu amaçla “SureTech™ *C. jejuni*, *C. coli*, *C. lari* PCR Assay” (ThermoScientific, Firlandia) Real Time PCR test kiti kullanılmıştır. Kit içerisindeki Lizis Reaktifi-1 tüpleri 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. Hazırlanan numuneler Tablo 1’de verilen program kullanarak™ Termal Döngüleyicide (SimpliAmp™ Thermal Cycler) inkübe edilmiştir.

Tablo 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	

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. PCR tüplerinde bulunan pelletleri rehidre etmek için 20 µL lizat (pozitif ve negatif numuneler de dahil) PCR tüpüne aktarılmıştır. PCR tüplerindeki pelletin tamamen karışması için PCR tüpleri 10–15 saniye karıştırılmıştır. 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.

Pozitif Tespit Edilen Örneklerin Doğrulanması

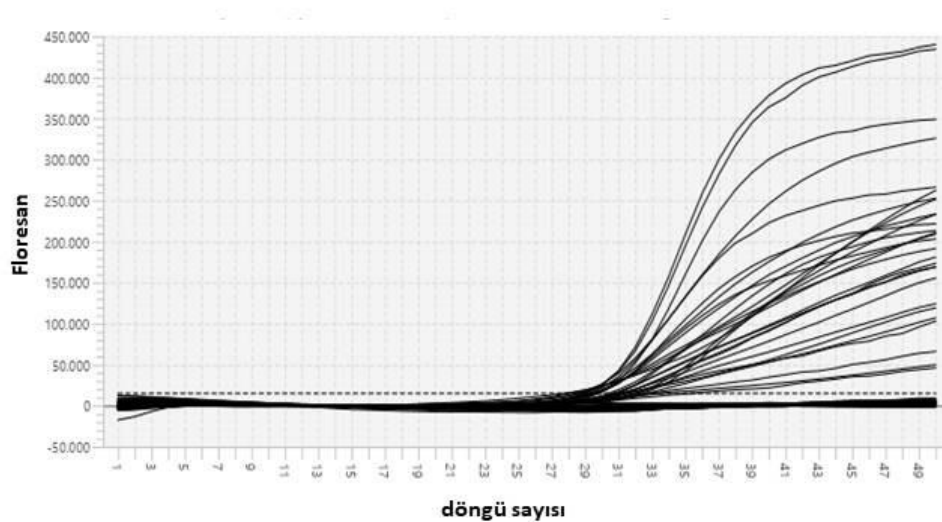
Analiz sonucunda pozitif tespit edilen numunelere ait ön zenginleştirme sıvısından 10 µL alınarak içerisine CCDA Selective Supplement (Oxoid SR0155E) ilave edilmiş Campylobacter Blood-Free Selective Agar Base (Modified mCCD-Preston, Oxoid CM0739) üzerine sürme yöntemi ile ekim yapılmıştır. Ekim yapılan petripler 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.

Referans Bakteriler

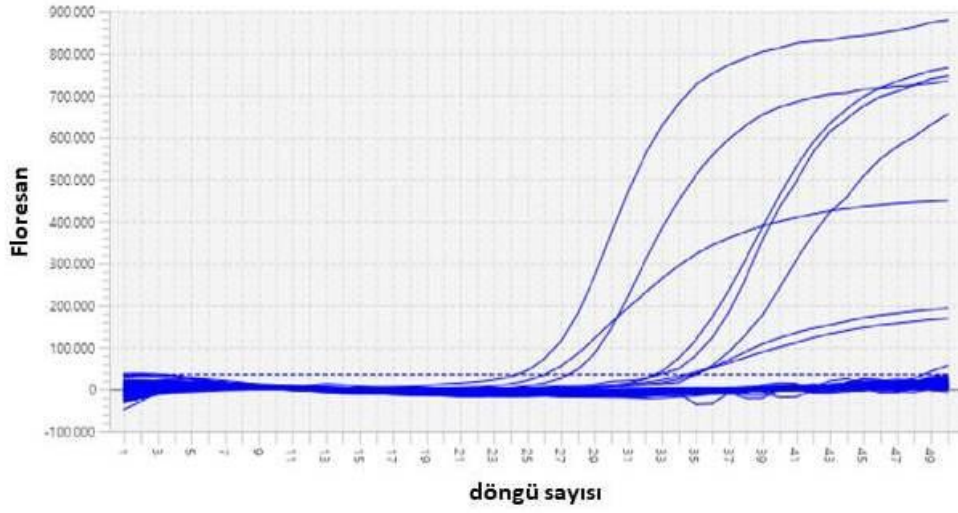
Yapılan çalışmada kontrol olarak *Campylobacter jejuni*, ATTC 29428 (Microbiologics), *Campylobacter coli*, ATTC 29428 (Microbiologics), *Campylobacter lari*, ATTC 29428 (Microbiologics) kullanılmıştır.

Bulgular

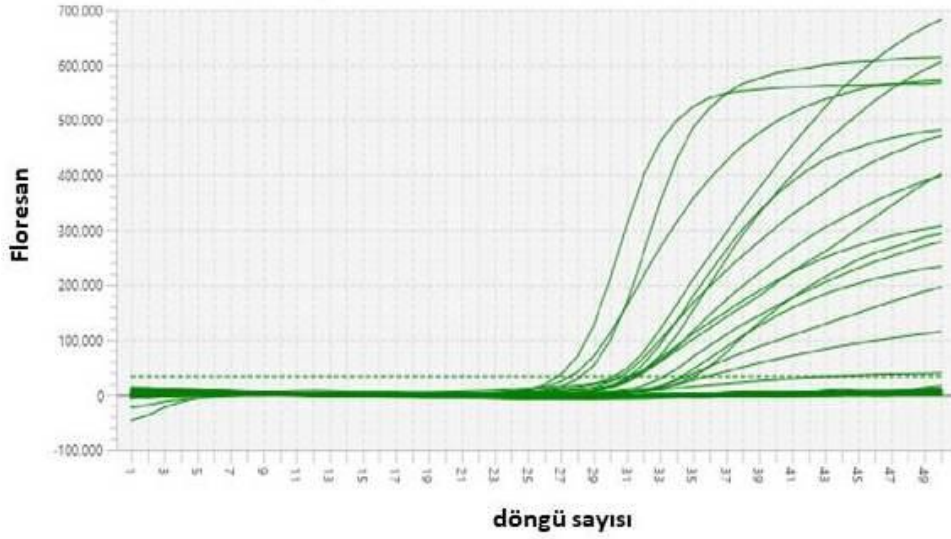
Çalışmada örneklerde *C. jejuni*, *C. coli* ve *C. lari* varlığına dair elde edilen internal kontrol pikleri Şekil 1'de gösterilmiştir. Ayrıca örneklerde tespit edilen *C. jejuni*, *C. coli* ve *C. lari* analizlerine ait numunelerin sonuç grafikleri gösterilmiştir (Şekil 2, 3, 4).



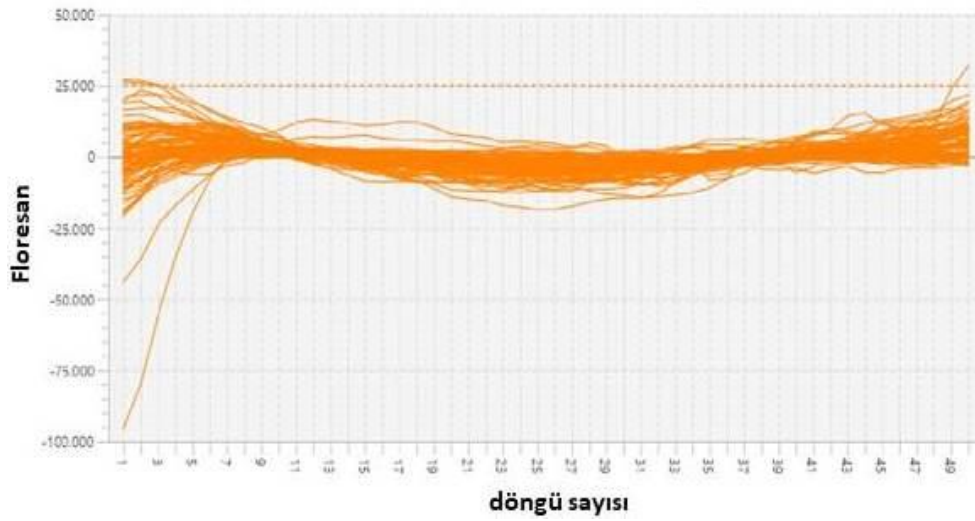
Şekil 1. *Campylobacter coli*, *Campylobacter jejuni*, *Campylobacter lari* integral kontrol pikleri



Şekil 2. Analize alınan örneklerin *Campylobacter jejuni* sonuçları



Şekil 3. Analize alınan örneklerin *Campylobacter coli* sonuçları



Şekil 4. Analize alınan örneklerin *Campylobacter 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 (Tablo 2).

Piliç parça etlerinde tespit edilen *C. jejuni* ve *C. coli* türlerinin örneklerle göre dağılımı Tablo 3'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.

Tablo 2. Analiz edilen piliç eti örneklerinde *Campylobacter* spp varlığı

Numune	N	<i>Campylobacter</i> spp		<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

Tablo 3. 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

Tartışma

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 (Tablo 2). 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 Bruker Daltonik Maldı kütle spektrometresi ile %10,7 *C. jejuni/C. coli* olarak tiplendirmiştir. Hindi etlerinde yapılan bir çalışmada Uçar ve ark., (2007), Konya'da çeşitli market ve kasaplardan toplanan toplam 117 adet çeşitli hindi eti ürünlerinden, 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 ve ark., 2007). Çokal (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 etmiştir. İzole edilen 144 adet *Campylobacter* izolatlarının 88'i *C. jejuni* (%61,1) ve 56'sını *C. coli* (%38,9) olarak tanımlamıştır. Bardon ve ark. (2011), tarafından Çek Cumhuriyeti'nde yapılan araştırmada; 2009 yılının şubat ayı ile kasım ayları arasında lokal süpermarketlerden toplanan 120 adet soğutulmuş ve 120 adet dondurulmuş tavuk eti numunesi toplanmıştır. Analiz sonucu soğutulmuş ürünlerde %75 oranında dondurulmuş ürünlerde ise %37 oranında *Campylobacter* spp. tespit edilmiştir. Numunelerin %70'inde *Campylobacter jejuni*, %18'inde *Campylobacter coli*, %12'sinde ise hem *C. jejuni* hem de *C. coli* bulunmuştur. *Campylobacter lari* ve *Campylobacter upsaliensis* tespit edilememiştir (Bardon ve ark., 2011). Sakaridis ve ark. (2019), tarafından Yunanistan'daki kanatlı mezbahalarındaki *Campylobacter* türlerinin ve izolatlarının arasında klonal ilişki olup olmadığını belirlemek amacıyla 2019'da yapılan çalışmada 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 edilmiştir. Çevresel numunelerin büyük çoğunluğunda *Campylobacter* spp. tespit edilmiştir. Issa ve ark. (2018), tarafından İstanbul'daki çeşitli süpermarketlerden ve mezbahalardan toplanan 540 çiğ tavuk etlerinden termofilik *Campylobacter* türlerinin prevalansını belirlemek amacıyla yapılan çalışmada *Campylobacter* spp. %66,1 (357 adet) oranında tespit edilmiştir. 357 adet numunenin 268 adedi *C. jejuni*, 89 adedi *C. coli* olarak tespit edilmiştir. Stella ve ark. (2017) yılında 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. Erdoğan (2020) tarafından yapılan çalışmada; toplamda 120 adet numuneden %51,6 oranında *Campylobacter* spp. tespit edilmiş

olup, şüpheli örneklerde PCR tekniği kullanarak *C.jejuni* varlığını doğrulamışlardır. Bulgaristan'daki pazarlarda satışa sunulan dondurulmuş kümes hayvanlarının sakatlarındaki *Campylobacter* spp. varlığını araştırmak için yapılan çalışmada 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, kursak ve kalpte *C. jejuni* oranı sırasıyla %78,2 ve %55,6 olarak bulunmuştur (Vashin ve ark., 2009).

Amerikan CDC (Hastalık Kontrol ve Korunma Merkezi)'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 (CDC, 2021). *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, Bardon ve ark. (2011), Issa ve ark. (2018), Sakaridis ve ark. (2019)'nin verilerinden yüksek; Kestir ve Özpinar (2018) daha düşük veriler; Uçar ve ark. (2007), Çokal (2015) benzer veriler elde edilmiştir. Mevcut araştırma sonuçlarının diğer araştırmalardan farklı sonuçlar olması; 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.

Sonuç ve Öneriler

Sonuç olarak yapılan bu çalışmada piliç parça etlerinin %18.52'sinin *Campylobacter* ile kontamine olduğu tespit edilmiştir. Analize alınan piliç parça etlerinde farklı oranlarda *Campylobacter* spp. tespit edilmiştir. *C. jejuni* kontaminasyon oranı en yüksek kanat etinde olduğu tespit edilmiştir. *Campylobacter* varlığı üzerine; canlı hayvanların enfekte olmasının, kesimhane prosedürlerindeki hataların, üretim nakliye depolama hatalarının, yetersiz ısı işlemin ve çapraz kontaminasyonun etkisi bulunabilmektedir. Bu kapsamda enfeksiyonun çiftlik aşamasında oluşmasının önüne geçilmesi, yetiştiricilikle entansif yetiştiriciliğin özendirilmesi, biyogüvenlik önlemlerine uyulması, rodent ve insektisitlerle gerekli mücadele yapılması gerekmektedir. Ayrıca mezbahalarda kesim prosesine azami özen gösterilmeli, tüy yolma ve iç organlarının çıkarılması aşamalarında oluşabilecek kontaminasyon engellenmelidir. Kanatlı karkasları ve parça etleri soğutularak, soğukta veya dondurularak muhafaza edilmelidir. Çapraz kontaminasyona ve kanatlı et ve ürünlerinin tüketiminde ısı işleme dikkat edilmelidir. Üretimin tüm aşamalarında personel, hava, su ve ekipman hijyeni ile temizlik ve sanitasyona uyulmalıdır. Periyodik olarak iç kontrol ve denetimler yapılmalıdır. Tüm bakteriyel zoonoz enfeksiyonlarda olduğu gibi *Campylobacter* spp. enfeksiyonlarının önlenmesinde de en büyük

etken hijyen kurallarına uymaktır. Bu nedenle “çiftlikten çatala prensibi” ile HACCP ve ISO 22001 prosedürleri eksiksiz yerine getirilmelidir.

Teşekkür

Bu çalışma Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Proje Araştırmaları Koordinasyon Birimi (Proje No: 20.SAĞ.BİL.34) tarafından desteklenmiştir.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Bu çalışma Fidan Didem Arpacı'nın Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü'nde yapılan yüksek lisans (2022-003) tez konusundan üretilmiştir.

Kaynaklar

- Bardon J., Kolář M., Karpíšková R., Hricová, K. Prevalence of thermotolerant *Campylobacter* spp. in broilers at retail in the Czech Republic and their antibiotic resistance. *Food Control* 2011; 22(2): 328-332.
- Borucu R., Çaycı Y.T., Birinci A. Klinik örneklerden *Campylobacter* türlerinin üretilmesinin araştırılması ve antibiyotik duyarlılıklarının belirlenmesi. *Kocaeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi* 2017; 5(1): 15-19.
- Büyükcünal SK. İstanbul'da satışa sunulan piliç etlerinde termotolerant *Campylobacter* spp. prevalansı ve antibiyotik dirençliliği. *Journal of the Faculty of Veterinary Medicine* 2017; 43(2): 97-109.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Pathogen Surveillance, <https://www.cdc.gov/foodnetfast/>, (Erişim tarihi: 10.12.2021), 2021.
- Çakmak ÖY. 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, 2019.
- Çokal Y. Ticari Yumurtacı tavuk sürülerinde termofilik *Campylobacter* spp. prevalansı ve antibiyotik duyarlılıkları. *Balıkesir Sağlık Bilimleri Dergisi* 2015; 4(2): 85-90.
- Erdoğan S. Aydın bölgesinde satışa sunulan et ve et ürünlerinde *Campylobacter jejuni* ve *Listeria Monocytogenes* varlığının araştırılması. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Entitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 99 sayfa, Aydın, 2020.
- Europa Food Safety Authority (EFSA). *Campylobacteriosis cases stable, listeriosis cases continue to rise*, say EFSA and ECDC, Published: 28 January 2015. <https://www.efsa.europa.eu/en/press/news/150128>, (Erişim tarihi: 10.12.2021), 2015.

- Gülmez M. *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, 1999.
- Hızlısoy H., Al S., Onmaz N.E., Yıldırım Y., Gönülalan Z., Barel M., Dişli H.B. Farklı kesimhanelerden izole edilen *Campylobacter* türlerinin virülans genleri, antibiyotik duyarlılık profilleri ve moleküler karakterizasyonu. Mikrobiyoloji Bülteni 2020; 54(1): 11-25.
- Humphrey T., O'Brien S., Madsen M. *Campylobacters* as zoonotic pathogens: A food production perspective. Int J Food Microbiol 2007; 117: 237-257.
- Issa G., Basaran Kahraman B., Adiguzel MC., Yilmaz Eker F., Akkaya E., Bayrakal GM., Kahraman T., Koluman A. Prevalence and antimicrobial resistance of thermophilic *Campylobacter* isolates from raw chicken meats, Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 2018; 24(5): 701-702.
- Kestir E., Özpınar H. Kanatlı etlerinde *campylobacter* türlerinin kültür yöntemi ve kütle spektrometresi ile tespiti. İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi 2018; 5: 479-493.
- Öngen B. Türkiye'de ishal etkenleri. ANKEM Derg 2006; 20(Ek 2):122-134.
- Özgür M. İçme sularında termofilik *campylobacter* türlerinin araştırılması. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 92 sayfa, Edirne, 2020.
- Ray B., Bhunia, A. Fundamental Food Microbiology , Temel Gıda Mikrobiyolojisi. 5. Basım, Heparan, D., Nobel Yayın, 2016, Ankara
- Sakaridis I., Papadopoulos T., Boukouvala E., Ekateriniadou L., Samouris G., Zdragas A. Prevalence, antimicrobial resistance, and molecular typing of thermophilic *Campylobacter* spp. in a greek poultry slaughterhouse. Acta Veterinaria-Beograd 2019; 69(3): 325-339.
- Stella S., Soncini G., Ziino G., Panebianco A., Pedonese F., Nuvoloni, R., Giaccone V. Prevalence and quantification of thermophilic *Campylobacter* spp. in Italian retail poultry meat: Analysis of influencing factors. Food Microbiology 2017; 62: 232-238.
- Uçar G., Keleş A., Güner A., Doğruer Y., Ardıç M. Hindi eti ve ürünlerinde termofilik *Campylobacter* türlerinin varlığının araştırılması. Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi 2007; 2(4): 129-133.
- Vashin I., Stoyanchev T., Ring C., Atanassova V. Prevalence of *Campylobacter* spp. in frozen poultry giblets at Bulgarian retail markets. Trakia Journal of Science 2009; 7(4): 55-57.
- Yağız A. Sığır karkaslarından ve etlerinden termofilik *campylobacter* spp. izolasyonu ve izolatların antibakteriyel duyarlılıkları. Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri enstitüsü Veteriner Mikrobiyoloji, Yüksek Lisans Tezi, Kayseri, 2017.