

KAZ KARKASI, KLOAKASI, ALTIĞI İLE KAZ, TAVUK VE BILDİRCİN YUMURTALARINDAN *CAMPYLOBACTER JEJUNİ*'NİN İZOLASYON VE İDENTİFİKASYONU

Mehmet Elmalı¹*, Hilmi Yaman¹ Zeynep Ulukanlı² Kenan Genctav³

Isolation and Identification of *Campylobacter jejuni* in goose carcass, goose cloaka, goose bedding and goose, chicken and quail eggs

Özet: Kazlar, Kars ve Ardahan illerinde küçük sürüler halinde yetiştirilmektedir. Kaz eti geleneksel olarak yetiştirilen ve bölge insanları tarafından kış ayları süresince tüketilen önemli bir gıdadır. Bu çalışmada, 25 kaz karkasında, kazlardan alınan 42 swap örneğinde, 6 kafesteki kazların altlığı ve çiftliklerden toplanan 94 adet kaz, 66 adet tavuk ve 108 adet bildircin yumurtasında *Campylobacter jejuni* varlığı araştırıldı. Sonuç olarak, kaz, tavuk ve bildircinlerden yumurtaya vertikal bulaşma olmadığı saptandı. Kaz altlığının bir bulaşma kaynağı olarak önemli düzeyde (ortalama 2.23 MPN/g) *Campylobacter jejuni* içerdiği saptandı. *Campylobacter jejuni* taze kaz karkaslarından campylobacteriosis'e sebebiyet verebilecek ortalama 2.05 MPN/g düzeyinde izole edildi. Kaz altlığının ve taze kaz karkaslarının insan sağlığını olumsuz yönde etkileyebileceği sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler: Altlık, *C. jejuni*, Kanatlı, Karkas, Kaz, Yumurta

Summary: Goose are kept in small flocks in Kars and Ardahan district. Goose meat is a traditionally important food and consumed during winter months by local people. In this study, the presence of *Campylobacter jejuni* was investigated in 25 fresh goose carcass, 42 cloaka swap samples taken from goose, 6 beddings samples taken from 6 cages, 94 goose eggs, 66 chicken eggs and 108 quail eggs collected from farms. The results showed that there is no vertical contamination of *Campylobacter jejuni* from goose, chicken and quails to their eggs. It was determined that goose beddings contained *Campylobacter jejuni* at important levels (mean of 2.23 MPN/g) indicating goose beddings as a contamination source. *Campylobacter jejuni* was isolated from goose carcasses at the mean level of 2.05 MPN/g that can cause campylobacteriosis. It was concluded that fresh goose carcasses and goose beddings may affects human health in negative.

Key Words: Bedding, *C. jejuni*, Poultry, Carcass, Goose, Egg

Giriş

Campylobacter jejuni (*C. jejuni*) Gram (-), spor oluşturmeyen, mikroskopik bakırda "S" harfli, helikal veya spiral formlu (Holt ve ark, 1994), hem mikroaerofilik, hem de kapnofilik ve yaşamsal aktivasyonu için ortamda yaklaşık % 5 O₂, % 10 CO₂ ve % 85 N₂ ye ihtiyaç duyan bir mikroorganizmadır (Bolton ve Coates, 1983). *C. jejuni* başta gıda kaynaklı infeksiyon olmak üzere (Skirrow, 1990), Guillain-Barré Sendromu (GBS), Miller Fisher Sendromu (MFS) (Mishu ve Blaser, 1993; Nishimura ve ark, 1997), hemolitik üremik sendrom (Sillero ve Almirall, 1999), obstrüktif hepatit (Kıta ve ark, 1990), reaktif artrit, pankreatit, peritonitis (Skirrow, 1990) ve menenjitise (Ancin, 2001) neden olmaktadır. Etken gıdalarla alınmasını takiben,

ince bağırsak epitel hücrelerine ulaşarak, değişik türlerde ısıya dayanıklı *Campylobacter* Cytotoxal Dis-tending Toksin (CDT) (Klipstein ve Engert, 1984; Pickeft ve ark, 1996; Purdy ve ark, 2000), Hela ve Vero hücreleri üzerine etkili, hemolitik yeteneği olan Sitotoksin (CT) (Pang ve ark, 1987), yine Hela ve Vero hücreleri üzerine sitotonik etkili kolera toksini benzeri toksin (CLT) (Palacios ve ark, 1983; Johnson ve Lior, 1984), Shigella toksini benzeri toksin (SLT) (Moore ve Madden, 1988) ve Hepatotoksin (HT) (Kıta ve ark, 1990) oluşturabilmektedir. *C. jejuni* infeksiyonu için gerekli olan minimal infeksiyon dozu (MID) 5x10² kob/g olarak kabul edilmektedir (Evans ve Brachmann, 1991; Humprey, 1999; Wassenar ve Blaser, 1999). Son yıllarda yapılan epidemiyolojik çalışmalar *C. jejuni*'nin

Geliş Tarihi: 18.11.2004 @: ELMALI25@hotmail.com

1. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, KARS

2. Kafkas Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, KARS

3. Kafkas Üniversitesi Kars Meslek Yüksekokulu, KARS

başta kanatlı eli (Izat ve ark, 1988; Kwiatek ve ark, 1990; Atabay ve Cory, 1997; Elmalı ve Yaman, 2004) olmak üzere kırmızı et ve iç organlar (Grau, 1998; Davidson ve ark, 2000; Elmalı 2001; Elmalı 2004), süt (Morgan ve ark, 1994; Yaman ve Elmalı 2004) ve klorlanmamış sulardan (Engberg ve ark, 1998) izole ve identifiye edildiğini bildirmektedirler.

Kaz, Kars ve Ardahan illerinde geleneksel olarak yetiştirilen ve çoğunlukla kış aylarında tüketilen bir besin maddesidir. Yapılan literatür araştırmaları sonucunda dünyanın bir çok ülkesinde broyler, broyler altlığı ve tavuk yumurtalarından *C. jejuni* izolasyon ve identifikasyonu ile ilgili olarak çok sayıda araştırmaların yapıldığı saptanmıştır. Bununla birlikte kaz etinin yoğun olarak tüketildiği orta Avrupa ülkeleri dahil olmak üzere, Türkiye'de kaz karkası, kaz yumurtası, kaz kloakası, kazların barındığı padokların altlığı ile bildircin ve tavuk yumurtasından *C. jejuni* izolasyon ve identifikasyonu ile ilgili olarak yeterli sayıda araştırmaların yapılmadığı saptanmıştır. Bu nedenle taze kaz karkasları, kaz yumurtası, kaz kloakasından alınan swap örneklerinde, kazların barındığı padokların altlığında, bildircin ve tavuk yumurtasında *C. jejuni* varlığı araştırıldı.

Materyal ve Metot

Kars'ta bir çiftlikte bulunan 6 kafese ait kaz altlığı, bu kafelerde bannan 42 kazın kloakasından alınan swap ve bu kafelerde büyütülen 25 kazın kesimi ile elde edilen taze karkaslardan alınan örnekler ile çalışmanın yapıldığı bu çiftlik ve Kars'ta bulunan farklı çiftliklerden toplanan 94 adet kaz, 66 adet tavuk ve 108 adet bildircin yumurtasının materyal olarak kullanıldığı bu çalışmada, *C. jejuni* varlığının saptanarak insan sağlığı açısından yaratabileceği potansiyel riskin belirlenmesi amaçlandı. *C. jejuni*'nin izolasyon ve identifikasyonu Food and Drug Administration (FDA) (Anon, 1998) tarafından bildirilen yöntem esas alınarak, *C. jejuni* düzeyi ise Most Probable Number tekniği (MPN) (3'lü tüp yöntemi) kullanılarak aşağıda belirtildiği şekilde yapıldı.

Çiftliklerden temin edilen yumurta örnekleri, altlık ve kaz karkasları en geç 6 saat içerisinde mikrobiyel bakımdan analiz edildi.

Yumurta örneklerinin analizi: Steril petri kapağı içerisine konulan yumurtalar alkolle kabukları dezenfekte edildikten sonra yumurtanın dış yüzeyi alkolle flambe edildi ve aseptik koşullarda kabukları kırılarak yumurta içeriğinden steril pipetlere 1 ml çekilerek içerisinde her biri 9 ml Campylobacter Enrichment Broth Base (AM 7526, Acumedia+SR 171, Oxoid) bulunan tüplere aktarıldı.

Karkas örneklerinin analizi: Kesilmiş ve iç organları çıkarılmış karkasın göğüs deri altı dokusundaki

kaslardan ve bütün gövdeye bağlandığı bölgenin iç kısmındaki kaslardan aseptik koşullarda alınan örnek steril bir kavanoza konularak soğuk zincir altında laboratuvara getirildi ve her bir örnekten 1 g alınarak her biri 9 ml Campylobacter Enrichment Broth Base (AM 7526, Acumedia+SR 171, Oxoid) içeren tüplere aktarıldı.

Allık örneklerinin analizi: Kazların altından alınan yaklaşık 50 g altlık steril bir havanın içerisinde karıştırılarak homojen hale getirildi ve bu homojen karışımından 1 g altlık örneği alınarak, her biri 9 ml Campylobacter Enrichment Broth Base (AM 7526, Acumedia+SR 171, Oxoid) içeren tüplere aktarıldı.

Karkas, altlık ve yumurta örnekleri 37°C'de 2-4 saat ve takiben 42°C'de 20-44 saat mikroaerofilik (Campygen CN025A, Oxoid) ortamda inkübe edildi (Selektif Zenginleştirme). Yumurta, altlık ve karkas örnekleri damla plak tekniğiyle, kloakadan alınan swap örnekleri ise yayma plak tekniğiyle mCCDA (Modified Campylobacter Blood-Free Selective Agar Base, CM 739, Oxoid+SR 117, Oxoid) besi yerine ekim yapıldı ve 42°C'de 24-48 saat mikroaerofilik ortamda inkübe edildi. Inkübasyon sonunda mCCDA'da konveks görünümülü yaygın film şeridi tarzında üreyen tipik koloniler seçilerek identifikasyon testlerini yapabilmek için Abeyta-Hunt-Bark (AHB, AM-7269, Acumedia) besi yerine ekim yapıldı ve 42°C'de mikroaerofilik ortamda 24-48 saat inkübe edildi. Üreyen kolonilere oksidaz ve katalaz testleri ile Gram boyama yapıldı. Gram (-), şüpheli kolonilere *C. jejuni*'nin identifikasyonunda öncelikle kullanılan hippurat hidroliz testi yapıldı, 37°C'de 2 saat inkübasyon sonucunda hippurat hidroliz testi pozitif olanlar *C. jejuni* olarak tanımlandı. Hippurat hidroliz testi pozitif ve negatif veren tüm kolonilere cephalothin ve nalidiksik asit disk antibiyotik testleri (Agar jell difüzyon testi), 25, 35-37 ve 42°C'de üreme testleri uygulandı. *C. jejuni*'nin izolasyon ve identifikasyonunda kullanılan testler Tablo 1'de verilmektedir.

Tablo 1. *C. jejuni* izolasyon ve identifikasyonunda kullanılan testler

Testler	<i>C. jejuni</i>
Oksidaz	+
Katalaz	+
Hippurat hidroliz	+
25°C'de üreme	-
35-37°C'de üreme	+
42°C'de üreme	+
Cephalothin'e direnç	Di
Nalidiksik asit'e direnç	Du

Di: Dirençli, Du: Duyarlı

Bulgular

Analiz edilen 66 tavuk, 108 bildircin ve 94 kaz yumurta içeriğinin hiç birinden *C. jejuni* izole edilemedi. 42 adet kazın kloakasından alınan swap örneklerinin 26'sından (% 61.9) *C. jejuni* izole ve tanımlanmıştır. Analiz edilen 6 kafese ait kaz altlığının tamamından (% 100) min 1.50 MPN/g, max 4.30 MPN/g ve ortalama olarak 2.23 MPN/g düzeyinde *C. jejuni* izole ve tanımlanmıştır. Yine analiz edilen 25 kaz karkasının 15'inden (% 60.0) min 1.50 MPN/g, max 4.30 MPN/g ve ortalama olarak 2.05 MPN/g düzeyinde *C. jejuni* izole ve tanımlanmıştır. Gerek kaz altlığı ve gerekse kaz karkasından izole ve tanımlanmış *C. jejuni*'nin düzeyinin minimal infeksiyon dozunda olduğu saptandı. Analiz edilen örneklerden izole ve tanımlanmış *C. jejuni* oranı Tablo 2' de, min, max ve ortalama değerleri ise Tablo 3' de özetlenmiştir.

Tablo 2. Analiz edilen örneklerden izole ve tanımlanmış *C. jejuni* oranı

Örnek	Adet	<i>C. jejuni</i>	
		(+)	(%)
Tavuk yumurtası içeriği	66	0	0
Kaz yumurtası içeriği	94	0	0
Bildircin yumurtası içeriği	108	0	0
Kaz karkası	25	15	60
Swap	42	26	61.90
Altlık	6	6	100

Tablo 3. Kaz karkası ve altlıklardan izole edilen *C. jejuni* değerleri

Örnek	min	max	Ortalama
	(MPN/g)	(MPN/g)	
Kaz karkası	1.50	4.30	2.05
Altlık	1.50	4.30	2.23

Tartışma ve Sonuç

Araştırmada analize alınan 66 tavuk, 94 kaz ve 108 bildircin yumurta içeriğinin hiç birinden *C. jejuni* izole edilememiştir. Benzer durum bir çok araştırmacı (Shanker ve ark, 1986; Baker ve ark, 1987; Cox ve ark, 2004) tarafından da bildirilmiştir. Kanatlı yumurta içeriklerinde *C. jejuni*'nin bulunmaması bazı araştırmacıların (Doyle, 1984; Shanker ve ark, 1986) ifade ettiği gibi kanatlıların bağırsak, kloaka ve

dışkı normal mikroflorasında yer almasına rağmen kanatlıdan yumurta içeriğine vertikal yolla bulaşmadığı şeklinde açıklanabilir.

Bir çok araştırmacı (Bolton ve Coates, 1983; Griffiths ve Park, 1990; Skirrow, 1990; Atabay ve Corry, 1997) çoğu bakterinin O₂'ye karşı koruyucu enzimatik sistemleri (aerotolerans aktivite) bulunduğunu, *Campylobacter* türlerinde bu koruyucu enzimatik yapıların mevcut olmadığını ve üreyebilmeleri için mikroaerofilik ortama ihtiyaç duymaları nedeniyle diğer bakterilere nazaran rekabetçi özelliklerinin zayıf olmasına rağmen etkenin bağırsak ve kloakanın normal mikroflorasında yer aldığını, dışkıda ve altlıkta yaşamsal aktivasyonunu devam ettirerek *Campylobacter* infeksiyonunun yayılmasında önemli bir kaynak olduğunu bildirmektedirler. Nitekim, *C. jejuni*'nin analiz edilen 6 kafese ait altlık örneğinin tamamından (% 100) 2.23 MPN/g düzeyinde, 42 kazdan alınan swap örneklerinin 26'sından % 61.9 oranında saptanması bir çok araştırmacının (Bolton ve Coates, 1983; Griffiths ve Park, 1990; Skirrow, 1990; Atabay ve Corry, 1997) *Campylobacteriosis* etiyojisinde dışkının önemi konusundaki saptamalarıyla uyum göstermektedir.

Kwiatk ve ark. (1990), tüketime sunulan 200 kaz karkasının 76'sından (% 20.0) *C. jejuni* izole ve tanımlanmış olduğunu bildirmişlerdir. Genel izolasyon oranı bakımından değerlendirildiğinde, araştırmacının çalışma sonuçları bu çalışmada elde edilen bulguya göre düşüktür. Bunun nedenleri, araştırmacının izolasyon ve tanımlamada kullandığı besi yeri ve suplementlerin farklı bileşimlerine, sanitasyon ve hijyen kurallarına uygun olarak yapılan endüstriyel kanatlı yetiştiriciliği yanısıra mezbahada kesim işlemi sırasında çapraz kontaminasyonun azaltılmasına bağlanabilir.

Bir çok araştırmacının (Oosterom ve ark, 1983; Stern ve ark., 1984; Stern ve ark., 1985; Genigeorgis, C., 1986; Diker ve ark., 1987; Boer ve Hahne, 1990; Kazwala ve ark., 1990; Kwiatek ve ark., 1990; Atabay ve Corry, 1997; Atanassova ve Ring, 1999; Nielsen ve Nielsen, 1999; Ozer ve Ergun, 1999; Steinhäuserova ve Fojtívala, 1999; Berrang ve ark, 2000; Berrang ve Dickens, 2000; Zhao ve ark, 2001) değişik kanatlı türlerinin karkaslarında *C. jejuni* izolasyon ve tanımlanması ile ilgili araştırmaları incelendiğinde *C. jejuni*'nin bulunma oranının % 12.5-72 arasında değiştiği gözlemlenmiştir.

Etkenin etiyojisi incelendiğinde ise, su, kümes yakınında bulunan kedi, köpek ve kuş gibi hayvan kaynaklı kontaminasyonlar, mezbahada kullanılan

uygun olmayan veya yetersiz teknoloji, kesim işlemlerindeki yetersiz sanitasyon-dezenfeksiyon ve personel kaynaklı kontaminasyonların, kesim teknolojisi boyutuyla değerlendirildiğinde ise, haşlama tankı, tüy yolma, iç organların çıkarılma ve karkasın parçalama aşamasının campylobacteriosis'in etiolojisinde etkili olan kritik kontrol noktaları olduğu saptanmıştır. Bu kritik kontrol noktalarında alınabilecek etkili önlemler *C. jejuni* kaynaklı gıda zehirlenme olgusunu ve buna bağlı oluşacak ekonomik kaybı nispeten azaltabilecektir.

Genel olarak araştırmalardaki izolasyon oranlarındaki farklılıklar sürü prevalansı ve kesim hijyeni kaynaklı olabildiği gibi çalışmaların yapıldıkları yıllar içerisinde *C. jejuni* izolasyon ve identifikasyonunda kullanılan besi yeri ve supplementlerin farklılığına da bağlanabilir.

Sonuç olarak, kanatlıdan yumurtaya vertikal bulaşmanın olmadığı, altlığın önemli düzeyde *C. jejuni* içermesine bağlı olarak kontaminasyon açısından önemli bir kaynak olduğu, taze kaz karkaslarının ortalama mikrobiyel yükünün infeksiyon oluşturabilecek düzeyde *C. jejuni* içerdiği ve bunun insan sağlığını olumsuz etkileyebileceği saptanmıştır.

Teşekkür

Çalışma süresince yardımlarını esirgemeyen Yrd. Dr. Mehmet Tuzcu'ya teşekkürlerimizi bir borç biliriz.

Kaynaklar

Anonim (1998). Chapt: 7. Campylobacter. In 'Bacteriological Analytical Manual-Food and Drug Administration (F.D.A)', AOAC., 8th ed. USA.

Anonim (2001). Campylobacter spp. laboratory reports. Public Health Laboratory Service. Erişim: <http://www.phls.uk>. Erişim Tarihi: 19.01.2001.

Atabay, H.I., Corry, J.E.L. (1997). The prevalence of campylobacters and arcobacters in broiler chickens. J. Appl. Microbiol., 83, 619-626.

Atanassova, V., Ring, C. (1999). Prevalence of Campylobacter spp. in poultry and poultry meat in Germany. Int. J. Food Microbiol., 51, 2-3, 187-90.

Baker, R.C., Parades, M.D., Qureshi, R.A. (1987). Prevalence of *Campylobacter jejuni* in eggs and poultry meat in New York State. Poult. Sci., 66, 11, 1766-70.

Berrang, M.E., Buhr, R.J., Cason, J.A. (2000). Campylobacter recovery from external and internal organs of commercial broiler carcass prior to scalding. Poult. Sci., 79, 286-290.

Berrang, M.E., Dickens, J.A. (2000). Presence and level of Campylobacter spp. on broiler carcasses throughout the processing plant. Appl. Poult. Sci., 9, 43-47.

Boer, D.E., Hahne, M. (1990). Cross-contamination with *Campylobacter jejuni* and Salmonella spp. from raw chicken products during food preparation. J. Food Prot., 53, 12, 1067-1068.

Bolton, F.J., Coates, D. (1983). A study of the oxygen and carbon dioxide requirements of thermophilic campylobacters. J. Clin. Pathol., 36, 829.

Cox, N.A., Stern, N.I., Hiett, K.L., Berrang, M.E. (1999). Egg transmission of *Campylobacter jejuni* from hens to commercial broiler chicken. Erişim: <http://www.usaha.org/speeches/speech99/s99cox.html>. Erişim Tarihi: 11.02.2004.

Davidson, C., Reilly, S. S., Harp, S., Gilliland, E., Muriana, P.M. (2000). Incidence of Escherichia coli, Campylobacter spp., and Salmonella spp., in ground beef and beef carcass surfaces in Oklahoma. Erişim: <http://www.context.com./99annual/abstracts/46/9.ntm.>, Erişim Tarihi: 25.12.2000.

Diker, S., Aydın, N., Yardımcı, H., Arda, M. (1987). Isolation of *Campylobacter jejuni*, *Campylobacter coli* and *Campylobacter lariidis* from intestine of broilers. Ankara Üniv.Vet. Fak. Derg., 34, 2, 207-215.

Doyle, M.P. (1984). Association of *Campylobacter jejuni* with laying hens and eggs. Appl. Environment. Microbiol., 47,3,533-536.

Elmalı, M. (2001). Isolation And Identification Thermophilic Campylobacter Species in The Bacteriological Meat Inspection Samples of Cattle. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Ankara.

Elmalı, M. (2004). Presence of *C. jejuni* in carcass and ground meat marketed in Bitlis. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg., 30, 2, 1-9.

Elmalı, M., Yaman, H. (2004). Thermophilic Campylobacter spp. on frozen poultry carcasses. Kafkas Üniv. Vet. Fak. Derg., 10, 1, 27-30.

Engberg, J., Smidt, P., Scheutz, F., Nielsen, E.M., On, W.S.L., Molbak, K. (1998). Water-borne *Campylobacter jejuni* infection in a Danish town a 6 week continuous source outbreak., Clin. Microbiol. Infect., 4, 648-656.

Evans, A., Brachman, P.S. (1991). Chapter 7: Campylobacter Infectious. In 'Bacterial Infections of Humans., Epidemiology and Control', Plenum Publishing Cor-

poration, 151-172. USA.

Genigeorgis, C., Hassuneh, M., Collins, P. (1986). *Campylobacter jejuni* infection on poultry farms and its effect on poultry meat contamination during slaughtering. *J. Food Prot.*, 49, 11, 895-903.

Grau, F. (1998). *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter hyointestinalis* in the intestinal tract and on the carcasses of calves and cattle. *J. Food Prot.*, 51, 11, 857-861.

Griffiths, P.L., Park, R.W.A. (1990). *Campylobacters* associated with human diarrhoeal disease. *J. Appl. Bacteriol.*, 69, 281-301.

Holt, G.J., Krieg, N.R., Sneath, P.A.H., Staley, T.J., Williams, S.T. (1994). 'Bergey's Manual of Determinative Bacteriology'. 9th ed., 41. USA.

Humphrey, T.J. (1999). The significance of *Campylobacter* species as food borne pathogens. Erişim: [<http://soft.co.uk/sf26camp.htm>], Erişim Tarihi: 16.02.2000.

Izat, A.L., Gardner, F.A., Denton, J.H., Golan, F.A. (1988). Incidence and level of *Campylobacter jejuni* in broiler processing. *Poult. Sci.*, 67, 1568-1572.

Johnson, W.M., Lior, H. (1984). Toxins produced by *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli*. *The Lancet*, 229.

Kazwala R.R., Collins D.J., Hannan, R.A., Crinion, P.A.R., Mahony, H.O. (1990). Factors responsible for the introduction and spread of *Campylobacter jejuni* infection in commercial poultry production. *The Vet. Rec.*, 126, 305-306.

Kita, E., Oku, D., Hamuro, A., Nishikawa, F., Emoto, M., Yagyu, Y., Katsui, N., Kashiba, S. (1990). Hepatotoxic activity of *Campylobacter jejuni*. *J. Med. Microbiol.*, 33, 171-182.

Klipstein, A.F., Engert, F.R. (1984). Properties of crude *Campylobacter jejuni* heat labile enterotoxin. *Infect. and Immun.*, 45, 2, 314-319.

Kwiatk, K., Wojton, B., Stern, N. (1990). Prevalence and distribution of *Campylobacter* spp. on poultry and selected red meat carcasses in Poland. *J. Food Prot.*, 53, 2, 127-130.

Mishu, B., Blaser, M.J.U. (1993). Role of infection due to *Campylobacter jejuni* in the initiation of Guillain-Barre syndrome. *J. Infect. Dis.*, 17, 1, 104-108.

Moore, J.E., Madden, H.R. (1998). Occurrence of thermophilic *Campylobacter* spp. in porcine liver in Northern Ireland. *J. Food Prot.*, 61, 4, 409-413.

Morgan, D., Gunneberg, C., Gunnell, D., Healing, T. D., Lamerton, S., Soltanpoor, D., Lewis, A., White, D.C. (1994). An outbreak of *Campylobacter* infection associated with the consumption of unpasteurised milk at a large festival in England. *Eur. J. Epidemiol.*, 10, 581-585.

Nielsen, E.M., Nielsen, N. (1999). Serotypes and typability of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* isolated from poultry products. *Int. J. Food Microbiol.*, 46, 3, 199-205.

Nishimura, M., Nukina, M., Kuroki, S., Obayashi, H., Ohta, M., Ma, J., Saida, T., Uchiyama, T. (1997). Characterization of *Campylobacter jejuni* isolates from patients with Guillain-Barre syndrome. *J. Neurol. Sci.*, 153, 1, 91-99.

Oosterom, J., Notermans, S., Karman, H., Negels, G.B. (1983). Origin and prevalence of *Campylobacter jejuni* in poultry processing. *J. Food Prot.*, 46, 4, 339-344.

Ozer, D., Ergun, O. (1999). Investigation on the presence of *Campylobacter jejuni* in the various poultry meat and products marketing in Istanbul. *Istanbul Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 25, 1, 81-88.

Palacios, G., Torres, N., Palacios, R.B., Torres, J., Escamilla, E., Tamayo, J. (1983). Cholera like enterotoxin produced by *Campylobacter jejuni*. *The Lancet.*, 7, 250-253.

Pang, T., Wong, P.Y., Puthucheary, S.D., Sihotang, K., Chang, W.K. (1987). In vitro and in vivo studies of a cytotoxin from *Campylobacter jejuni*. *J. Animal Sci.*, 23, 193-198.

Pickett, C., Pesci, E.C., Cottle, D.L., Russell, G., Erdem, A.N., Zeytin, H. (1996). Prevalence of Cytotoxin distending toxin production in *Campylobacter jejuni* and relatedness of *Campylobacter* spp. *cdtB* genes. *Infect. and Immun.*, 64, 6, 2070-2078.

Purdy, D., Buswell, C.M., Hodgson, A.E., Alpine, K., Henderson, I., Leach, S.A. (2000). Characterisation of cytotoxin distending toxin (CDT) mutants of *Campylobacter jejuni*. *J. Med. Microbiol.*, 49, 473-479.

Shanker, B.S., Lee, A., Sorreel, T.C. (1986). *Campylobacter jejuni* broilers: the role vertical transmission. *J. Hyg. Camb.*, 96, 153-159.

Sillero, M., Almirall, J. (1999) *Campylobacter jejuni* and hemolytic uremic syndrome. *J. Hyg. Camb.*, 82, 363-364.

Skirrow, M.B. (1990). *Campylobacter*. *Lancet.*, 336, 921.

Steinhauserova, I., Fojtíková, K. (1999). Serotyping and identification of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* strains of human and animal origin using the PCR method. *Acta Vet. Brno.*, 68, 149-154.

Stern, N.J., Green, S.S., Thaker, N., Krout, D.J., Chiy, J. (1984). Recovery of *Campylobacter jejuni* from fresh and frozen meat and poultry collected at slaughter. J. Food Prot., 47, 5, 372-374.

Stern, N.J., Hernandez, M.P., Blankenship, L., Deibel, K.E., Doores, S., Doyle, M.P., Ng, H., Pierson, M.D., Sofos, J.N., Sveum, W.H., Westhoff, D.C. (1985). Prevalence and distribution of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* in retail meats. J. Food Prot., 48, 7, 595-599.

Wassenaar, T.M., Blaser, M. (1999). Pathophysiology of *Campylobacter jejuni* Infections of humans. Microbes

and Infect., 1, 1023-1033.

Yaman, H., Elmali, M (2004). The Occurrence of thermophilic *Campylobacter (C. jejuni)* in raw milk. Kafkas Üniv. Vet. Fak. Derg., 10, 1,37-40.

Zhao, C., Ge, B., Villena, J.D., Sudler, R., Yeh, E., Zhao, S., White, D.G., Wagner, D., Meng, J. (2001). Prevalence of *Campylobacter* spp., *Escherichia coli*, and *Salmonella* serovars in retail chicken, turkey, pork, and beef from Greater Washington, D.C. area. Appl. Environ. Microbiol., 67, 12, 5431-5436.