

BİTLİS'TE SATIŞA SUNULAN KARKAS VE KIYMALARDA *C. JEJUNI*'NİN VARLIĞI

Mehmet ELMALI*

Presence of *C. jejuni* in carcass and ground meat marketed in Bitlis

Summary: In this study, by isolating and identifying *Campylobacter jejuni* (*C. jejuni*) in 300 samples (50 cattle ground meat, 50 lamb ground meat, 50 fresh cattle carcass, 50 fresh lamb carcass, 50 frozen cattle carcass and 50 frozen lamb carcass) collected from Bitlis market and meatshops between August 2002 and January 2003, it was aimed to determine potential risk factors in terms of human health. Isolation and identification method of *C. jejuni* were used as suggest from Food and Drug Administration (FDA). According to analysis findings, while the rate of *C. jejuni* was 6.0 %, 4.0 %, 6.0 % and 6.0 % in the cattle and lamb ground meat, cattle and lamb fresh carcass respectively, it were'nt isolated from frozen cattle and lamb carcass.

Key words : *Campylobacter jejuni*, Carcass, Ground Meat

Özet: Bu çalışmada, Ağustos 2002-Ocak 2003 tarihleri arasında Bitlis'te market ve et işleklerinden alınan toplam 300 örnekten (50 sığır kıyması, 50 koyun kıyması, 50 taze sığır karkası, 50 taze koyun karkası, 50 donmuş sığır karkası ve 50 donmuş koyun karkası) *Campylobacter jejuni* (*C. jejuni*) izolasyon ve identifikasyonu yapılarak insan sağlığı açısından yaratabileceği potansiyel riskin saptanması amaçlandı. Gıda ve İlaç Dairesi (FDA) tarafından önerilen *C. jejuni*'nin izolasyon ve identifikasyon metodu uygulandı. Çalışma bulgularına göre, sığır ve koyun kıymalarında ve sığır ve koyun karkaslarında *C. jejuni*'nin oranı sırasıyla % 6.0, % 4.0, % 6.0 ve % 6.0'iken, etken donmuş sığır ve koyun karkaslarından izole edilemedi.

Anahtar Kelimeler: *Campylobacter jejuni*, Karkas, Kıyma

Giriş

Çoğu gelişmiş yada gelişmekte olan ülkelerde başta *Campylobacter*, *Salmonella* ve *E. coli* olmak üzere gıda kökenli patojen mikroorganizmalar insan sağlığını olumsuz yönde etkilemekte ve ekonomik kayıplara neden olmaktadır. *Campylobacter*'ler çoğu canlılığın normal bağırsak, safra kesesi ve dışkı mikroflorasında bulunabilen mikroorganizmalardır (16, 26). Türler arasında özellikle üreme sıcaklık limitleri, katalaz ve hippurat reaksiyonları açısından farklılıklar vardır. Optimum 42°C'de üreyebilen türler (*C. jejuni*, *C. coli* ve *C. lari*) termofilik *Campylobacter* olarak adlandırılırlar (3).

* Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi A. B. D. Kars almula@myinet.com

Campylobacter'ler hem mikroaerofilik, hem de kapnofilik mikroorganizmalar olduğundan üreyebilmeleri için ortamda yaklaşık % 5 O₂, % 10 CO₂ ve % 85 N₂' ye ihtiyaç duyarlar (4). Etken gıdalarla alınmasını takiben, ince bağırsak epitel hücrelerinde ısıya dayanıklı *Campylobacter* Cytolethal Distending Toksin (CDT) (15, 23, 24), hemolitik yeteneği olan Sitotoksin (CT) (22), kolera toksini benzeri toksin (CLT) (13, 21), Shigella toksini benzeri toksin (SLT) (20) ve karaciğerde Hepatotoksin (HT) (14) oluşturur. Etkenin oluşturduğu toksinler eksudatif ve hemorajik enteritis, mukozal atrofi, mukozal ülserasyon, diğer organlarda pankreatitis, obstrüktif hepatit, peritonitis, arthritits, meningitis, Guillain-Barre sendromu (GBS) ve Miller Fisher Sendromuna (MFS) neden olur (8, 12, 19, 33). Hem mikroaerofilik hem de kapnofilik ve aerotolerans aktivitesinin yetersiz olması gibi mikroorganizmanın yaşamsal aktivitelerini etkileyen özelliklerine rağmen *C. jejuni* son yıllarda başta kanatlı eti ve kırmızı et tüketiminde göz önünde tutulması risk grubu mikroorganizmalar içerisinde yer almaktadır (16, 25).

Bu çalışmada, Bitlis'te market ve et işleklerinde donmuş veya taze olarak satışa sunulan sığır ve koyun karkasları ile kıymalarından *Campylobacter jejuni* (*C. jejuni*) izolasyon ve identifikasyonu yapılarak insan sağlığı açısından yaratabileceği potansiyel riskin saptanması amaçlandı.

Materyal ve Metot

Ağustos 2002-Ocak 2003 tarihlerini kapsayan 6 aylık süre içerisinde Bitlis'te market ve et işleklerinde donmuş veya taze olarak satışa sunulan sığır ve koyun karkasları ile kıymalarından *Campylobacter jejuni* (*C. jejuni*) izolasyon ve identifikasyonu yapılarak insan sağlığı açısından yaratabileceği potansiyel riskin saptanması amaçlandığı bu çalışmada, her birinden 50 donmuş veya taze sığır ve koyun karkası ile sığır ve koyun kıyması toplam 300 örnek materyal olarak kullanıldı. Bakteriyolojik analiz yapılacak örneklerin her birinden aseptik koşullarda steril kavanozlara yaklaşık 200g alınıp soğuk zincir altında laboratuvara getirildi. Laboratuvara getirilen örneklerden *C. jejuni*'nin izolasyon ve identifikasyonu FDA (2) tarafından bildirilen yöntem esas alınarak yapıldı. Donmuş karkaslarda derinden, taze karkaslarda ise hem yüzey hem de derinden alınan örnek karışımı mikrobiyolojik analizde kullanıldı. Her bir örnekten yaklaşık 25 g tartılıp steril poşet içerisine konularak üzerine 100 ml *Campylobacter* Enrichment Broth Base (AM 7526, Acumedia) eklendi ve önce 37°C'de 2-4 saat mikroaerofilik (Campygen CN025A, Oxoid) olarak, daha sonra 42°C'de 20-44 saat mikroaerofilik olarak inkübe edildi. Takiben, mCCDA (Modified *Campylobacter* Blood-Free Selective Agar Base, CM 739, Oxoid) besi yerine 0.1 ml ekim yapılarak 42°C'de 24-48 saat mikroaerofilik olarak inkübe edildi. İnkübasyon sonunda nemi az olan mCCDA'da merkezi gri, çevresi siyah renkli, nemli besi yerlerinde yaygın film şeridi tarzında üreyen şüpheli kolonilere öncelikle Gram boyama yapıldı. Gram (-) şüpheli kolonilere *C. jejuni*'nin identifikasyonunda ayırıcı olan hippurat hidroliz testi yapıldı. Hippurat hidroliz testi pozitif veren kolonilere aynı zaman da cepholothin ve nalidiksik asit disk antibiyotik testleri, % 1 glisin ve % 3.5 NaCl içeren besi yerlerinde üreme, TSIA'da H₂S oluşturma,

nitrat redüksiyon, 25, 35-37 ve 42°C'de üreme testleri uygulandı. *C. jejuni*'nin identifikasyonunda kullanılan bazı testler Tablo 1'de verilmiştir. Çalışma kapsamında ilk üç ay ve son üç ayda elde edilen bulguların birbirleriyle istatistiki olarak karşılaştırılmasında ki-kare testi kullanıldı (30).

Tablo 1. *C. jejuni*'nin identifikasyonunda kullanılan bazı testler
Table 1. Some tests used in the identification of *C. jejuni*.

Testler	<i>C. jejuni</i>	<i>C. coli</i>
Hippurat hidrolizi	+	-
Nitrat redüksiyonu	+	+
H ₂ S/TSIA	-	De
25°C'de üreme	-	-
35-37° C'de üreme	+	+
42°C'de üreme	+	+
Cepholothine direnç	Di	Di
Nalidiksik asite direnç	Du	Du
% 1 Glisin'de üreme	+	+
% 3.5 NaCl'de üreme	-	-

Du: Duyarlı, Di: Dirençli, De: Değişken

Bulgular

Çalışma kapsamında et işlek ve marketlerinden alınan sığır ve koyunlara ait taze, donmuş karkas ve kıymalarından izole ve identifiye edilen *C. jejuni*'nin oranı tablo 2'de, aylara göre dağılımı ise tablo 3'de verilmiştir. Bu kapsamda, alınan 50 sığır kıyma örneğinin 3'ünden (% 6.0), koyun kıyma örneğinin 2'sinden (% 4.0) *C. jejuni* izole ve identifiye edildi. Analiz edilen 50 adet sığır karkası ve 50 adet koyun karkasının 3'ünden (% 6.0), *C. jejuni* izole ve identifiye edildi. Analiz edilen 50 adet donmuş sığır ve koyun karkasının hiç birinden *C. jejuni* izole edilemedi. Çalışma kapsamında elde edilen izolatların tamamı Ağustos, Eylül ve Ekim aylarında izole edildi.

Tablo 2. Analiz edilen örneklerden izole ve tanımlanmış *C. jejuni* oranı
Table 2. Rate of isolated and identified of *C. jejuni* from analysed samples

Örnek	Sayısı	<i>C. jejuni</i>	%
Sığır Kıyması	50	3	6
Koyun Kıyması	50	2	4
Sığır Karkası	50	3	6
Koyun Karkası	50	3	6
Donmuş Sığır Karkası	50	-	-
Donmuş Koyun Karkası	50	-	-

Tablo 3. Çalışmada izole ve tanımlanmış *C. jejuni*'nin aylara göre dağılımı
Table 3. Prevalence of isolated and identified of *C. jejuni* in the study according to months

Örnekler	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak
Sığır Kıyması	2	1	-	-	-	-
Koyun Kıyması	2	0	-	-	-	-
Sığır Karkası	1	1	1	-	-	-
Koyun Karkası	2	1	-	-	-	-
Donmuş Sığır Karkası	-	-	-	-	-	-
Donmuş Koyun Karkası	-	-	-	-	-	-

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışma kapsamında, 50 sığır kıyma örneğinin 3'ünden (% 6.0) *C. jejuni* izole ve tanımlanmış edildi. Aksu ve ark (1), tüketime sunulan 25 adet dana kıyma örneğinin 2'sinden (% 8.0) *C. jejuni* izole ve tanımlanmış edildiğini bildirmektedirler. Araştırmacının bulguları bu çalışma bulgularına benzerlik göstermektedir. Stern ve ark (29), 1983-1984 yılları arasında Haziran, Eylül, Aralık ve Mart'ta tüketime sunulan sığır kıymalarından yapılan analizler sonucunda Haziran'da % 6.7, Eylül'de % 4.4, Aralık'ta, % 1.1 ve Mart'ta % 2.2, ortalama olarak % 3.6 oranında *C. jejuni* ve *C. coli* izole ve tanımlanmış edildiğini bildirmektedirler. Bolton ve ark. (5), 135 sığır kıymasının 3'ünden (% 2.2) termofilik *Campylobacter* spp. izole edildiğini bildirmektedirler. Genel izolasyon yüzdesi bakımından araştırmacıların bulguları bu çalışma bulgularından düşük bulunmuştur. Buna karşılık, Stern ve ark. (28), 50 sığır kıyma numunesinden, Davidson

ve ark. (6) ise, 72 sığır kıyma numunesinden *C. jejuni* izole edilemediğini bildirmektedirler. Her dört araştırmacının izolasyon yüzdelerinin bu çalışma sonuçlarına göre düşük olması, etkenin kapnofilik-mikroaerofilik bir mikroorganizma olması, aerotolerans aktivitesinin düşük olmasına bağlı olarak diğer bakterilerle yarışma yeteneğinin az olmasına ve mezbahada uygun hijyenik koşullarda kesim yapılması sonucunda kesim prosesi ve ileri aşamalarda iç organ kaynaklı çapraz kontaminasyonun engellenmesi ile açıklanabilir.

Aksu ve ark (1), tüketime sunulan 25 kuzu kıyma örneğinin 1'inden (% 4.0) *C. jejuni* izole ve tanımlanmış olduğunu bildirmektedirler. Araştırmacının bulguları bu çalışma bulgularına (% 4.0) benzerlik göstermektedir.

Stern (27), kesimi takiben analiz edilen 58 sığır karkasının 1'inden (% 1.72) *C. jejuni*, Vanderlinde ve ark. (31), 1063 adet sığır karkasından % 0.16 oranında *C. jejuni* ve *C. coli*, Zhao ve ark (34), % 0.5 oranında *Campylobacter* spp. izole ettiklerini bildirmektedirler. Bu oran genel izolasyon yüzdesi bakımından bu çalışma bulgularına göre düşük bulunmuştur. Kwiatek ve ark. (17), 100 sığır karkasından, Davidson ve ark. (6) ise, 72 sığır karkasından *C. jejuni* izole edilemediğini bildirmektedirler. Her dört araştırma bulgusunun bu çalışma bulgularına (% 6.0) göre düşük olması bölgesel farklılığa, etkenin kapnofilik- mikroaerofilik olmasına bağlı olarak yarışmacı yeteneğinin zayıflığına, izolasyonda kullanılan besi yerlerinin farklı bileşimlerine ve mezbaha ve et işlemlerinde sanitasyon ve hijyen kurallarına uyulmasına bağlanabilir. Elmalı (7), analiz edilen 100 sığır karkasının 4'ünden (% 4.0) *C. jejuni* izole ve tanımlanmış olduğunu bildirmektedir. Araştırmacının çalışma bulguları bu çalışma bulgularına benzerlik göstermektedir. Bununla birlikte, Gill ve Haris (9), kesimi takiben analiz edilen 30 sığır karkasının 7'sinden (% 23.3), Grau (10), kesimi takiben analiz edilen 65 karkasın 60'undan (% 92.0) *C. jejuni*, Lammerding ve ark. (18) ise, kesimi takiben analiz edilen 698 sığır karkasının 90'undan (% 12.89) termofilik *Campylobacter* spp. izole edildiğini bildirmektedir. Araştırmacıların bulguları gerek genel termofilik *Campylobacter* gerek tür bazında bu çalışma bulgularından yüksek bulunmuştur. Araştırma bulgularının çalışma bulgularına göre yüksek olması, bölgesel farklılığa, mezbahada yetersiz hijyen uygulamalarına ve başta safra kesesi olmak üzere iç organ kaynaklı çapraz kontaminasyona bağlanabilir.

Vanderlinde ve ark. (32), 470 koyun karkasından % 1.29 oranında *Campylobacter* spp. izole edildiğini bildirmektedir. Araştırmacının çalışma bulguları bu çalışma bulgularına (% 6.0) göre düşük bulunmuştur. Stern ve ark. (28), 36 koyun karkasının 2'sinden (% 5.5) oranında *C. jejuni* izole ve tanımlanmış olduğunu bildirmektedirler. Yine, Stern ve ark (29), 1983-1984 yılları arasında Haziran, Eylül, Aralık ve Mart'ta tüketime sunulan koyun karkaslarından yapılan analizler sonucunda Haziran'da % 8.9, Eylül'de % 8.9, Aralık'ta, % 6.7 ve Mart'ta % 7.8 ortalama olarak % 8.1 oranında *C. jejuni* ve *C. coli* izole ve tanımlanmış olduğunu bildirmektedirler. Gerek genel gerekse tür izolasyon oranı bakımından bu araştırma bulguları çalışma bulgularına benzerlik göstermektedir.

Harris ve ark. (11), donmuş olarak muhafaza edilen 520 adet sığır karkasından, Vanderlinde ve ark. (31) ise, 929 paket donmuş muhafaza edilen sığır karkasından *C. jejuni* izole edilemediğini bildirmektedir. Her iki araştırmacının çalışma bulguları bu çalışma bulgularını teyit eder niteliktedir. Sığır karkaslarından etkenin saptanamaması, donmuş muhafaza işleminin yapıldığı ısının bakteri üzerine inhibitör etkisine ve etkenin düşük aerotolerans aktivitesine bağlı olarak yarışmacı yeteneğinin zayıflığına bağlanabilir.

Stern ve ark. (28), 50 donmuş koyun karkasının 1'inden (% 2.0) oranında *C. jejuni* izole ve identifiye edildiğini bildirmektedirler. Buna karşılık, Vanderlinde ve ark. (32) ise, 415 paket donmuş muhafaza edilen koyun karkasından *C. jejuni* izole edilemediğini bildirmektedir. Her iki araştırmacının çalışma bulguları bu çalışma bulgularına benzerlik göstermektedir. Çalışma kapsamında elde edilen izolatların tamamının daha soğuk olan aylara (Kasım, Aralık ve Ocak) nazaran sıcak aylarda (Ağustos, Eylül ve Ekim) saptanması istatistiki ($p<0.05$) açıdan önemli bulunmuştur.

Sonuç olarak, et tüketimi sonucu oluşabilecek campylobacteriosis olgusunun en aza indirilmesinde, öncelikle hayvanlar hijyenik ortamlarda uzman Veteriner hekimlerin kontrolünde kesilmeli, kesim prosesi ve daha ileri aşamalarında karkas ve iç organlar birbirinden ayrı ortamlarda bulundurulurken başta safra kesesi kaynaklı olmak üzere çapraz kontaminasyon önlenmeli, etler soğuk zincir altında tüketim yerlerine ulaştırılmalı, işlemlerde çalışan personelin eğitimi sağlanmalı ve etler yeterince ısı işlemi uygulanmadan tüketilmemelidir.

T e ş e k k ü r l e r

Çalışmanın gerçekleştirilme sürecinde yardımlarını esirgemeyen laborant Talat Kırmacı'ya teşekkürlerimizi sunuyorum. .

K a y n a k l a r

1. Aksu, H., Bostan, K., Aydın, A.: İstanbul'da tüketime sunulan hazır kıymalarda *Campylobacter jejuni*'nin mevcudiyeti üzerine bir araştırma. Y.Y.Ü. Vet. Fak. Derg., 1997; 8: (1-2) 102-104.
2. Anonim.: *Campylobacter jejuni*. F.D.A., Erişim : [http:// www.vm.cfsan.fda.gov](http://www.vm.cfsan.fda.gov)., 2000; Erişim Tarihi: 12.02.2000.
3. Arda, M., Minbay, A., Aydın, N., Akay, Ö., İzgür, M., Leloğlu, N., Kahraman, M., Ilgaz, A., Diker, K.S.: Özel Mikrobiyoloji, 4.Baskı, Ankara, 1997; 125-146.
4. Bolton, F.J., Coates, D.: A study of the oxygen and carbon dioxide requirements of thermophilic *Campylobacters*. J. Clin. Pathol., 1983; 36: 829.

5. **Bolton, F.J., Dawkins, H.C., Hutchinson, D.:** Biotypes and serotypes of thermophilic *Campylobacter* isolated from cattle, sheep, and pig offal and other red meats. J. Hyg. Camb., 1985; 95: 1-6.
6. **Davidson, C., Reilly, S. S., Harp, S., Gilliland, E., Muriana, P.M.:** Incidence of *Escherichia coli*, *Campylobacter* spp., and *Salmonella* spp., in ground beef and beef carcass surfaces in Oklahoma. Erişim: [http:// www.context. com. /199annual/abstracts/46/9.ntm.](http://www.context.com/199annual/abstracts/46/9.ntm.), 2000; Erişim Tarihi: 25.12.2000.
7. **Elmalı, M.:** Sığırların Bakteriyolojik Et Muayenesi Örneklerinde Termofilik *Campylobacter* Türlerinin İzolasyon ve İdentifikasyonu. Doktora Tezi., 2001; A.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
8. **Evans, A., Brachman, P.S.:** Bacterial Infections of Humans., epidemiolgy and control, Chapter 7: *Campylobacter* infectious, USA: Plenum publishing corporation. 1991; 151-172.
9. **Gill, C.O., Harris, L.M.:** Contamination of red meat carcasses by *Campylobacter fetus* subsp *jejuni*. Appl, Environ. Microbiol., 1982; 43: 977-980.
10. **Grau, F.:** *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter hyointestinalis* in the intestinal tract and on the carcasses of calves and cattle. J. Food Prot., 1998; 51(11): 857-861.
11. **Harris, N.V., Weiss, N.S., Nolan, C.M.:** The role of poultry and meats in the etiology of *Campylobacter jejuni* / *coli* enteritis. Am. J. Public Health., 1986; 76:407-411.
12. **Humphrey, T.J.:** The significance of *Campylobacter* species as food borne patogene. Erişim: [<http://soft.co.uk/sf26camp.htm>]., 1999; Erişim tarihi : 16.02.2000.
13. **Johnson, W.M., Lior, H.:** Toxins produced by *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli*. The Lancet, 1984; 229.
14. **Kita, E., Oku, D., Hamuro, A., Nishikawa, F., Emoto, M., Yagyu, Y., Katsui, N., Kashiba, S.:** Hepatotoxic activity of *Campylobacter jejuni*. J. Med. Microbiol., 1990; 33:171-182.
15. **Klipstein, A.F., Engert, F.R.** Properties of crude *Campylobacter jejuni* heat labile enterotoxin. Infect. and Immun., 1984; 45(2): 314-319.
16. **Kotula, A., Stern, N.:** The importance of *Campylobacter jejuni* to the meat industry. J. Animal. Sci., 1984; 58(6): 1561-1566.
17. **Kwiątek, K., Wojton, B., Stern, N.:** Prevalence and distribution of *Campylobacter* spp. on poultry and selected red meat carcasses in Poland. J. Food Prot., 1990; 53(2):127-130.
18. **Lammerding, A.M., Garcia, M., Mann, E.D., Robinson, Y., Dorward, W.J., Truscoat, R.B., Tittiger, F.:** Prevalance of *Salmonella* and thermophilic *Campylobacter* in fresh pork, beef, veal and poultry in Canada. J. Food Prot., 1988; 51:47-52.

19. **Mishu, B.:** *Campylobacter jejuni* human immunodeficiency virus, and the Guillain-Barre syndrome. J. Infect. Dis., 1999; 169:1177.
20. **Moore, J.E., Madden, H.R.:** Occurrence of thermophilic *Campylobacter* spp. in porcine liver in Northern Ireland. J. Food Prot., 1998; 61(4): 409-413.
21. **Nachamkin, I.:** Microbiologic approaches for studying *Campylobacter* species in patients with Guillain-Barre syndrome. J. Infect. Dis., 1997; 2:106-114.
22. **Palacios, G., Torres, N., Palacios, R.B., Torres, J., Escamilla, E., Tamayo, J.:** Cholera like enterotoxin produced by *Campylobacter jejuni*. The Lancet., 1983; 7: 250-253.
23. **Pang, T., Wong, P.Y., Puthucheary, S.D., Sihotang, K., Chang, W.K.:** In vitro and in vivo studies of a cytotoxin from *Campylobacter jejuni*., J. Animal Sci., 1987; 23: 193-198.
24. **Pickett, C., Pesci, E.C., Cottle, D.L., Russell, G., Erdem, A.N., Zeytin, H.:** Prevalence of Cytolethal distending toxin production in *Campylobacter jejuni* and relatedness of *Campylobacter* spp. *cdtB* genes. Infect. and Immun., 1996; 64(6):2070-2078.
25. **Purdy, D., Buswell, C.M., Hodgons, A.E., Alpine, K., Henderson, I., Leach, S.A.:** Characterisation of cytolethal distending toxin (CDT) mutants of *Campylobacter jejuni*. J. Med. Microbiol., 2000; 49:473-479.
26. **Skirrow, M.B.:** Diseases due to *Campylobacter*, *Helicobacter* and related bacteria. J. Comparative Pathol., 1994; 111:113-149.
27. **Stern, N.J.:** Recovery rate of *Campylobacter fetus* spp. *jejuni* in eviscerated pork, lamb and beef carcasses. J. Food Sci. 1981; 46:1291-1293.
28. **Stern, N.J., Green, S.S., Thaker, N., Krout, D.J., Chiy, J.:** Recovery of *Campylobacter jejuni* from fresh and frozen meat and poultry collected at slaughter. J. Food Prot., 1984; 47(5):372-374.
29. **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.:** Prevalence and distribution of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* in retail meats. J. Food Prot., 1985; 48(7):595-599.
30. **Sümbüloğlu, K., Sümbüloğlu, V.:** Biyoistatistik, 9. uncu baskı, Ankara, Hatipoğlu yayınları, 1994; 156-161.
31. **Vanderlinde P.B., Shay, B., Murray, J.:** Microbiological quality of Australian beef carcass meat and frozen bulk packed beef. J. Food Prot., 1998; 61(4):437-443.
32. **Vanderlinde P.B., Shay, B., Murray, J.:** (1999). Microbiological status of Australian sheep meat. J. Food Prot., 1999; 62(4):380-385.
33. **Wassenaar, T.M., Blaser, M.:** Pathophysiology of *Campylobacter jejuni* infections of humans. Microbes and Infect., 1999; 1:1023-1033.

34. **Zhao, C., Ge, B., Villena, J.D., Sudler, R., Yeh, E., Zhao, S., White, D.G., Wagner, D., Meng, J.:** 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.*, 2001; 67(12): 5431-5436.