

KONYA'DA MARKETLERDE SATIŞA SUNULAN BROİLER KARKASLARINDA TERMOFİLİK *CAMPYLOBACTER* TÜRLERİNİN VARLIĞI VE DAĞILIMININ ARAŞTIRILMASI*

Mehmet Halit Minnar¹@

Yusuf Doğruer²

Investigation on the Presence and Dispersion of Thermophilic *Campylobacter* Species in Broiler Carcass Parts Sold at Retail Market in Konya

Özet: Bu araştırmada, broiler karkas parçalarında termofilik *Campylobacter* türlerinin (*C. jejuni*, *C. coli*, *C. lari*) varlığı araştırıldı. Bu amaçla Konya piyasasında satışa sunulan broiler karkas parçalarından (but, göğüs, kanat) 120 numune incelendi. Araştırma sonucunda butların 26, göğüslerin 35, kanatların 31 tanesinde etken izole edildi. Toplam 92 numunede izole edilen *Campylobacter*'lerin 24 adeti *C. jejuni* (%20), 29 adeti *C. coli* (%24.17) ve 39 adeti *C. lari* (%32.5) olarak tanımlandı. Araştırma verilerine göre broiler karkaslarının yüksek bir düzeyde termofilik *Campylobacter* türleri ile kontamine olduğu ve halk sağlığı bakımından büyük önem arz ettiği kanaatine varıldı.

Anahtar Kelimeler: *Campylobacter*, Termofilik, Broiler carcass, *C. jejuni*, *C. coli*, *C. lari*

Summary: In this study, raw chicken meat pieces are examined for the presence of thermophilic *Campylobacter* species (*C. jejuni*, *C. coli*, *C. lari*). A total of 120 samples of raw chicken meat pieces (thigh, breast, wing) were analysed for human consumption sale at Konya market. *Campylobacter* was isolated from 26 of the thigh, 35 of the breast and 31 of the wing. Total of the 92 positive samples are identified as 24 pieces are *C. jejuni* (20%), 29 pieces are *C. coli* (24.17%) and 39 pieces are *C. lari* (32.5%). According to the data of the research, the proportion of contaminated chicken carcasses with thermophilic *Campylobacter* spp. was in high levels. It is thought that it is very important for public health.

Key Words: *Campylobacter*, Thermophilic, Broiler carcass, *C. jejuni*, *C. coli*, *C. lari*

Giriş

Campylobacter'ler, çeşitli evcil ve yabani hayvanlar ile insanların sindirim ve genital sistem enfeksiyonlarının sorumlu oldukları gibi, bu kaynakların normal floralarında da bulunabilen mikroorganizmalardır. Önceleri *V.cholera* ile "*Vibrio*" cinsi içerisinde incelenmiş olan *Campylobacter*'leri ilk kez İngiltere'de 1913 yılında McFadyean ve Stockman, abort yapan koyun ve sığırlardan mikroaerofilik *Vibrio*'lar olarak izole etmişlerdir (Ullman, 1979; Arda ve ark., 1982). 1970'li yıllarda *C. jejuni*'nin önemli bir zoonotik patojen olduğu belirlenmiş, geliştirilen yeni tekniklerin uygulanması ile *Campylobacter*'lerin nedeni anlaşılmayan bir çok hastalığın etkeni olduğu ortaya konulmuştur (Timoney ve ark., 1988; Baysal ve

Güler, 1992). *Campylobacter* selektif besiyerlerinin geliştirilmesinden sonra, insanlarda *Campylobacter*'lerden kaynaklanan enteritiserinin *Salmonella* ve *Shigella* enteritiserinden daha yaygın olduğu, insidensinde de sürekli bir artış görüldüğü bildirilmiştir (Riordan ve ark., 1993). Blaser ve ark. (1983b), hastanelere başvuran enteritisli insanların dışkı örneklerinden %1.0 oranında *Shigella*, %2.3 oranında *Salmonella*, %4.6 oranında da *C. jejuni* izole etmişlerdir.

Kampilobakteriosis, çoğunlukla pişmemiş ya da az pişmiş kanatlı, sığır ve domuz eti ve pastörize edilmemiş sütün tüketimiyle meydana gelen ve ekonomik yönden önemli bir zoonozdur (Skirrow ve ark., 1981; Diker, 1987; Kwiatek ve ark., 1990; Skirrow, 1990; Butzler ve Dosserom, 1991; Shane, 1992). *C. jejuni* ve *C. coli* enteritiserinin eti-

Geliş Tarihi: 16.11.2006

@: halitminnar@mynet.com

* Birinci yazarın aynı isimli Doktora tezinden özetlenmiştir.

1. Nobel İlaç Firması Konya Temsilciliği, Havzan Mahallesi, Ebussuud Efendi Cad., KONYA

2. Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, KONYA

yolojisinde tavuk etlerinin rolü üzerinde yapılan çalışmalar, tavuk eti tüketimi ile kampilobakteriozis riskinin arttığını ortaya koymuştur (Harris ve ark., 1986; Skirrow, 1990). ABD'de *Campylobacter* enteritiserinin %48'inin tavuk eti tüketimi sonucu meydana geldiği bildirilmektedir (Skirrow, 1990).

C. jejuni'nin, insanlarda kanatlı eti tüketimine bağlı olarak meydana gelen besin zehirlenmelerinin predominant türü olduğu (Butzler ve Dosrerom, 1991; Shane, 1992) ve insanlarda tıbbi müdahale gerektiren akut gastroenteritis olgularının %3-14'ünü oluşturduğu belirtilmiştir (Diker ve Yardımcı, 1989; Kwiatek ve ark., 1990).

Kanatlı ürünlerin termofilik *Campylobacter* türleri ile kontamine olduğu, kanatlı kesimhaneleri ve kanatlı eti işleme tesislerinde yapılan pek çok araştırma ile ortaya konulmuştur (Prescott ve Gellner, 1984; Baker ve ark., 1986; Diker ve Yardımcı, 1989; Jones ve ark., 1991). Baker ve ark. (1986), tavuk derilerinde %20-100 oranında *C. jejuni* izole ettiklerini, kesimden sonra bu oranın karkaslarda %70-100 olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar tavuk derisine göre karkasta daha yüksek oranda *C. jejuni* tespit edilmesini iç organların çıkarılması sırasında meydana gelen kontaminasyonla ilişkilendirmişlerdir. Shane (1991), termofilik *Campylobacter*'leri broilerlerin %90'ında, hindilerin %100'ünde, ördeklerin %88'inde tespit ettiğini bildirmiştir. Blaser ve Reller (1981), *C. jejuni*'nin en uygun üreme sıcaklığının 42°C olması dolayısıyla kanatlı türlerini tercih ettiğini açıklamıştır.

Polonya'da 839 kanatlı karkası üzerinde yapılan bir çalışmada (Kwiatek ve ark., 1990) karkasların %80.3'ünden *Campylobacter* türleri izole edilmiştir. Atanassova ve Ring (1999), Almanya'da tüketime sunulan tavuk karkaslarının %41.9'unun *Campylobacter* türleri ile kontamine olduğunu, bunun da %43'nün *C. jejuni* ve %13'nün *C. coli* olduğunu saptamışlardır. Kramer ve ark. (2000), da inceledikleri kanatlı etlerinin %83.3'ünün *Campylobacter* türleri ile kontamine olduğunu ve *C. jejuni*'nin %77.3'lük oranla predominant tür olduğunu bildirmişlerdir. *C. jejuni*'nin %28-64 arasında değişen oranlarda tavuk karkaslarında mevcut olduğu çeşitli araştırmacılar (Oosterom ve ark., 1983; Park ve ark. 1991; Wempe ve ark., 1983; Uyttendaele ve ark., 1999; Dufrenne ve ark., 2001) tarafından belirtilmiştir. Shih (2000), Taipei-Taiwan'da tüketime sunulan 95 tavuk numunesinin 34'ünde tam karkasta, 32 tanesinde iç organlarda (taşlık, karaciğer) ve 29 tanesinde de karkasın değişik bölgelerinde (but, göğüs, kanat) enteropatojenik *Campylobacter*

türlerini tespit etmiştir.

Bu çalışma, broiler karkas parçalarında (but, göğüs ve kanat) termofilik *Campylobacter* türlerinin varlığını ve dağılımını saptamak amacıyla yapıldı.

Materyal ve Metot

Araştırmada, Konya'da çeşitli marketlerde parçalanmış olarak satışı sunulan broilerlerin but, göğüs ve kanat kısımlarından 40'ar adet olmak üzere toplam 120 numune tesadüfi örnekleme yöntemiyle toplandı. Numuneler steril torbalara alındıktan sonra soğuk termosların içerisinde aseptik şartlarda laboratuara ulaştırıldı.

Standart suş olarak Refik Saydam Hıfzısıhha Merkezinden elde edilen *Campylobacter jejuni* (RSKK NO: 02022) ve *Campylobacter coli* (RSKK NO: 03035) suşları kullanıldı.

Termofilik *Campylobacter*'lerin izolasyon ve identifikasyonu, Food and Drug Administration (Anon, 2001) tarafından bildirilen yöntem esas alınarak gerçekleştirildi.

Ön zenginleştirme amacıyla her bir broiler karkas parçası derisi ile birlikte 25 g tartılıp üzerine 225 ml suplement ilave edilmiş Bolton Broth eklenerek stomacherde 15 saniye süre ile parçalama işlemine tabi tutuldu. Daha sonra steril pyrex şişe içerisine konularak, etüvde 37°C'de 4 saat mikroaerofilik koşullarda ön zenginleştirme işlemine tabi tutuldu. Ön zenginleştirmeyi takiben sıcaklık 42°C'ye ayarlanarak, 20-44 saat süreyle selektif zenginleştirme yapıldı.

Selektif zenginleştirme sıvısından, mCCDA (charcoal cefoperazone deoxycholate agar (Oxoid, CM 0739) besi yerine yüzeye çizim yöntemiyle ekim yaptıktan sonra 42°C'de 24-48 saat mikroaerofilik (%5 Oksijen, %10 Karbondioksit, %85 Azot) olarak inkübe edildi. İnkübasyon sonucunda mCCDA'da merkezi gri, çevresi siyah renkli, konveks görünümlü, yaygın film şeridi tarzında üreyen tipik 5 koloni seçildi. Koloniler, pasaj yapıp çoğaltmak amacıyla %7 defibrine koyun kanı katkılı Muller-Hinton Agar'a platin öze ile ekildi ve 37°C'de 24-48 saat zenginleştirme aşamasında olduğu gibi mikroaerofilik şartlarda inkübasyona bırakıldı. Muller-Hinton Agar'da üreyen şüpheli kolonilere Tablo 1'de belirtilen testler uygulandı.

Tablo 1. Termofilik *Campylobacter* Türlerinin İzolasyon ve İdentifikasyonunda Kullanılan Testler (Anon 2001).

Testler	<i>C. jejuni</i>	<i>C. coli</i>	<i>C. lari</i>
Oksidaz	+	+	+
Katalaz	+	+	+
Gram boyama	-	-	-
NaCl (%3,5)	-	-	-
Glicin (%1)	+	+	+
H ₂ S	+	+	+
Hareketlilik	+	+	+
Hippurat hidroliz	+	-	-
25°C'de üreme	-	-	-
42°C'de üreme	+	+	+
Aerobik üreme	-	-	-
Cephalothin'e duyarlılık	Di	Di	Di
Nalidiksik asite duyarlılık	Du	Du	Di

Di: Dirençli, Du: Duyarlı

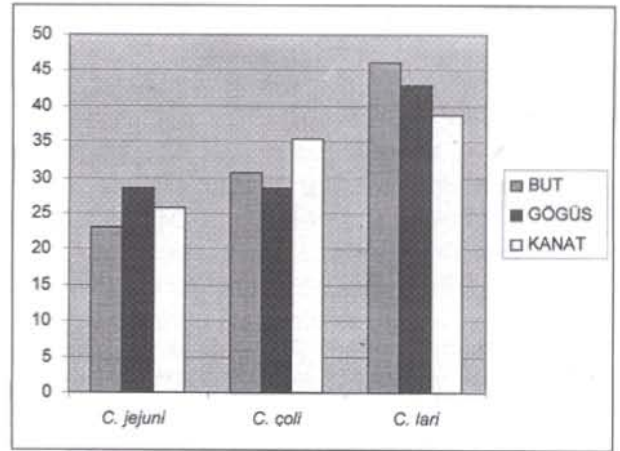
Bulgular

Konya'da tüketime sunulan broiler karkas parçalarından termofilik *Campylobacter* türlerinin varlığını ve dağılımını belirlemek amacıyla, 40'ar adet but, göğüs ve kanat olmak üzere toplam 120 numune incelendi. Broiler karkas parçalarında tespit edilen termofilik *Campylobacter* türlerinin sayısal ve oransal dağılımları Tablo 2'de belirtilmiştir.

Konya'da satışa sunulan broiler karkas parçalarının 92 tanesinde (%77) termofilik *Campylobacter* türleri tespit edilmiştir. Bunların toplam numune içindeki dağılımları *C. jejuni* %20, *C. coli* %24.17 ve *C. lari* %32.50 şeklinde olmuştur.

But numunelerinin 26'sında (%65) termofilik *Campylobacter* türleri izole edilmiş olup, bunların 6'sı (%15) *C. jejuni*, 8'i (%20) *C. coli* ve 12'si (%30) *C. lari* olarak tanımlanmıştır.

Göğüs etinden izole edilen *C. jejuni*, *C. coli* ve *C. lari* bakterilerinin toplam göğüs numuneleri içindeki oranları sırasıyla %25, %25 ve %37.5 şeklinde olmuştur.

Şekil 1. Broiler Karkaslarının Farklı Parçalarından İdentifiye Edilen *Campylobacter* Türlerinin OranlarıTablo 2. Broiler Karkas Parçalarında Tespit Edilen Termofilik *Campylobacter* Türlerinin Sayısal ve Oransal Dağılımları

	But	Göğüs	Kanat	Toplam
Numune	40	40	40	120
<i>Campylobacter</i> (+) adet	26	35	31	92
Oran (%)	65.00	87.50	77.50	77.00
<i>C. jejuni</i>				
Pozitif numune	6	10	8	24
<i>Campylobacter</i> türleri içindeki oran (%)	23.08	28.57	25.81	26.09
Toplam numune içindeki oran (%)	15.00	25.00	20.00	20.00
<i>C. coli</i>				
Pozitif numune	8	10	11	29
<i>Campylobacter</i> türleri içindeki oran (%)	30.77	28.57	35.48	31.52
Toplam numune içindeki oran (%)	20.00	25.00	27.50	24.17
<i>C. lari</i>				
Pozitif numune	12	15	12	39
<i>Campylobacter</i> türleri içindeki oran (%)	46.15	42.86	38.71	42.39
Toplam numune içindeki oran (%)	30.00	37.50	30.00	32.50

Kanat numunelerinin %77.5'inde *Campylobacter* izole edilmiştir. Bunların tür düzeyindeki dağılımları %20 *C. jejuni*, %27.5 *C. coli* ve %30 *C. lari* olarak belirlenmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Konya ilinde tüketime sunulan 120 adet broiler karkas parçasının 92 tanesinde (%77) *Campylobacter* türü tespit edilmiştir. Bunların toplam numune içindeki dağılımları *C. jejuni* %20, *C. coli* %24.17 ve *C. lari* %32.50 şeklinde olmuştur.

İncelenen 40 adet but numunesinin 26'sında (%65) termofilik *Campylobacter* türü izole edilmiştir. Pozitif numunelerin 6'sı (%15) *C. jejuni*, 8'i (%20) *C. coli* ve 12'si (%30) *C. lari* olarak tanımlanmıştır.

Göğüs kısımlarından izole edilen *C. jejuni*, *C. coli* ve *C. lari* oranları sırasıyla %25, %25 ve %37.5 şeklinde olmuştur.

İncelenen kanat numunelerinin %77.5'inde termofilik *Campylobacter* türü izole edilmiştir. Bunların %20'si *C. jejuni*, %27.5'i *C. coli* ve %30'u *C. lari* olarak tanımlanmıştır.

Bu çalışmada ortalama %77 gibi yüksek oranda termofilik *Campylobacter* türleri izole edilmiştir. Smeltzer (1981), broiler karkaslarından %94, Velosa (1989) %86, Kinde ve ark. (1983) %82.9, Kwiatek ve ark. (1990) %80.3 ve Altmeyer (1985) %80 oranında termofilik *Campylobacter* türlerini izole etmişlerdir.

Bazı araştırmacılar ise, bu çalışma ile yukarıda bildirilen diğer çalışmalarda elde edilen izolasyon oranlarına kıyasla oldukça düşük oranlar bildirmişlerdir. Lammerding ve ark. (1988) %38.2, Stern ve ark. (1984) %21.3, Shanker ve ark. (1982) %45 oranında *Campylobacter* türlerini izole etmişlerdir.

Yıldız ve Diker (1992), ise *C. jejuni*, *C. coli* ve *C. lari*'nin tavuk karkaslarındaki bulunma oranlarını sırasıyla %56, %41.6 ve %2.4 şeklinde bildirmişlerdir. Yıldız ve Diker (1992)'in tespit ettiği *C. jejuni* oranı bu araştırma bulgularından yüksek, *C. lari*'nin ise düşük düzeyde olduğu gözlenmektedir.

Bazı araştırmacılar (Park ve ark., 1981; Wempe ve ark., 1983; Kwiatek ve ark., 1990; Kramer ve ark., 2000) sadece *C. jejuni*'nin tavuk karkaslarında bulunma oranlarını tespit etmişler diğer termofilik *Campylobacter* türleri hakkında bir sonuç bildirmemişlerdir.

Bu çalışmada, broiler karkas parçalarında (but, göğüs ve kanat) ortalama %77 gibi yüksek bir oranda *Campylobacter* türlerinin izole edilmiş olması, çeşitli yönlerden değerlendirilebilir. Kontaminasyon

kaynağı açısından bakıldığında, bağırsak içeriğinin başlıca bulaşma kaynağını teşkil etme olasılığı yüksek görülmektedir. Nitekim Türkiye'de broiler yetiştiriciliğinde *Campylobacter* sıklığının %100'e ulaştığı bildirilmiştir (Diker ve Yardımcı, 1989). Dolayısıyla, kanatlı bağırsaklarında bu kadar yüksek oranda bulunan etkenin, kesim sırasında özellikle tüy ıslatma ve soğutma suyu vasıtasıyla karkasın tüm bölgelerine bulaşma ihtimali oldukça yüksek olabilir. Nitekim birçok araştırmacı (Hartog ve ark., 1983; Yusufu ve ark., 1983; Rogol ve ark., 1984; İzat ve ark., 1988) karkasların *Campylobacter* ile bulaşmasına bağırsak içeriğinin neden olduğunu bildirmişlerdir. *Campylobacter*'leri, bağırsaklarında düşük oranda bulunduran tavukların karkaslarında, nispeten düşük oranda *Campylobacter* belirlenmesi, bu düşünceleri desteklemektedir.

Bu çalışmada ve diğer araştırmalarda elde edilen izolasyon oranlarından Dünya'da ve Türkiye'de *Campylobacter* insidensinin farklı olduğu gözlemlenmektedir. Bu farklılıklar incelenen numune sayısına, incelenen organa, kanatlının yaşı ve kesim usulüne, izolasyon ve identifikasyonda kullanılan besi yerlerinin çeşidine ve sürülerde antibiyotik kullanımına bağlanabilir. Nitekim, Baysal ve Güler (1992), Konya yöresindeki tavuklarda *Campylobacter* insidensi üzerine yaptıkları çalışmada, 668 kanatlının 174'ünde (%27) izole ederlerken, Diker ve Yardımcı (1987), Ankara Yöresinde 525 kanatlının 450'sinde (%85.7) izole ettiklerini bildirmişlerdir. Baysal ve Güler (1992), aynı organlar (bağırsak, safra kesesi, karaciğer) ve aynı besi yerini kullandıkları halde Diker ve Yardımcı (1987)'nin tespit ettikleri orandan daha düşük *Campylobacter* izole etmelerinin; farklı yaş gruplarındaki kanatlıların kullanılmasından kaynaklanabileceğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, 4 aylık tavuklarda %30.7, 2-4 aylık piliçlerde %44.3, 1-6 günlük civcivlerde %54 oranında *Campylobacter* izole edildiğini belirtmişlerdir (Diker ve Yardımcı, 1987; Baysal ve Güler, 1992). Koç (1990) ile Diker ve Yardımcı (1987), antibiyotik uygulanan sürülerden *Campylobacter* izole edemediklerini bildirmişlerdir (Diker ve Yardımcı, 1987; Koç, 1990).

Sonuç olarak, piyasada satılan broiler karkas parçalarının yoğun olarak *Campylobacter* türleri ile kontamine olduğu ve göğüs ile kanat parçalarında kontamine numune sayısının but parçalarına göre daha fazla olduğu saptandı. *Campylobacter* kontaminasyonunun incelenen numunelerin büyük bir çoğunluğunda görülmesi yetiştiricilik ve kesim şartlarının yetersizliğine, karkas parçaları arasındaki farklılıklar ise parçalama sırasındaki çapraz kontaminasyona bağlanabilir.

Kaynaklar

- Altmeyer, M. (1985). Vorkommen und verbreitung von *Campylobacter jejuni/coli* in der jungmastgeflügelproduktion, Inaugural - Dissertation, München.
- Anonim, (2001). Bacteriological Analytical Manual, *Campylobacter*. Chapter 7 FDA USA: 8th ed Published by AOAC.
- Arda, M., Minbay, A., Aydın, N. (1982). Özel Mikrobiyoloji ve Bakteriyel İnfeksiyöz hastalıklar. Ank Üniv Vet Fak Yayın No 386, Ank. Üniv., Basımevi, Ankara.
- Atanassova, V., Ring, C. (1999). Prevalence of *Campylobacter spp.* poultry meat in Germany, Int. J. Food Microbiology, 51, 2-3, 187-190.
- Baker, R.C., Paredes, M.D.C., Qureshi, R.A. (1986). Prevalence of *Campylobacter jejuni* in eggs and poultry meat in New York state, Poltry Science, 66, 1766-1770.
- Baysal, T., Güler, L. (1992). Konya Bölgesi'ndeki tavuklardan *Campylobacter* etkenlerinin izolasyonu, Veterinarium 3, 1, 6-11.
- Blaser, M.J., Reller, B.L. (1981). *Campylobacter* enteritis, N. Eng. J. Med., 305, 1444-1452.
- Blaser, M.J., Wells, J.G., Feldman, R.A., Pollard, R.A., Allen, J.R. (1983b). *Campylobacter* enteritis in United States, Ann. Int. Med., 98, 360-365.
- Butzler, J.P., Dosrerom, J. (1991). *Campylobacter*: pathogenicity and significance in foods, Int. J. Food Microbiol, 12: 1-8.
- Diker, K.S. (1987). *Campylobacter* türlerinin çeşitli hayvanlardan izolasyonu ve zoonotik yönlerinin değerlendirilmesi, Mikrobiyoloji Bült. 21: 268-273.
- Diker, K.S., Yardımcı, H. (1987). Tavuklardan *Campylobacter* türlerinin izolasyonu ve identifikasyonu üzerinde çalışmalar. TÜBİTAK Vet. ve Hayvancılık Araştırma Grubu, Proje No: VHAG-671, Ankara.
- Diker, K.S., Yardımcı, H. (1989). Isolation and characterization of *Campylobacter* species from chickens, Doğa T.U.J. Vet. Scie., 13 (3), 257-264.
- Dufrenne, J., Ritmeester, W., Delfgou-van Aseh, E., Van Leusden, F., Jange, R. (2001). Quantification of contamination of chicken and chicken products in Netherlands with *Salmonella* and *Campylobacter*, J. Food Protect 64, 4, 538-541.
- Harris, N.V., Weiss, N.S., Nolan, C.M. (1986). The role of poultry and meats in the etiology of *Campylobacter jejuni/coli* enteritis, A.J.P.H. 76 (4): 407-411.
- Hartog, B.J., De Wilde, G.J.A., De Boer, E. (1983). Poultry as a source of *Campylobacter jejuni*, Arch. Lebensmittelhyg, 34, 109-132.
- Izat, A.L., Gardner, F.A., Denton, J.H., Golan, F. (1988). Incidence and level of *Campylobacter jejuni* in broiler processing, Poultry Sci., 67, 1568-1572.
- Jones, F.T., Axtell, R.C., Rives, D.V., Scheideler, S.E., Tarver, F.R., Walker, R.L., Winwland, M.J. (1991). A survey of *Campylobacter jejuni* contamination in modern broiler production and processing systems, J. Food Prot, 54 (4), 256-262.
- Kinde, H., Genigeorgis, C.A., Pappaioanou, M. (1983). Prevalence of *Campylobacter jejuni* in chicken wings. Appl. Environ. Microbiol, 45 (3), 1116-1118.
- Koç, F. (1990). Normal ve hepatitisi tavuklardan *Campylobacter* izolasyonu üzerine çalışmalar. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı, Etlik Hay. Hast. Araşt. Enst., Uzmanlık Tezi.
- Kramer, J.M., Frost, J.A., Bolton, F., Waring, D.R.A. (2000). *Campylobacter* contamination of raw meat and Poultry at retail sale: identification of multiple types and comparison with isolated from human infection, J. Food Prot, 63, 12, 1654-1659.
- Kwiatek, K., Wojton, B., Stern, N.J. (1990). Prevalence and distribution of *Campylobacter spp.* On poultry and selected red meat carcasses in Poland, J. Food Prot , 53 (2), 127-130.
- Lammerding, A.M., Garcia, M.M., Mann, E.D., Robinson, Y., Dorward, W.J., Truscott, R.B., Tittiger, F. (1988). Prevalence of *Salmonella* and thermophilic *Campylobacter* in fresh pork, beef, veal and poultry in Canada, J. Food Prot. 51 (1), 47-52.
- Oosterom, J., Wilde, G.J.A., De Boer, K., Blaauw, L.H., Karman, H. (1983). Survival of *Campylobacter jejuni* during poultry processing and pig slaughtering, J. Food Prot , 46 (8), 702-706.
- Park, C.E., Stankiewicz, Z.K., Lovett, J., Hunt, J. (1981). Incidence of *Campylobacter jejuni* in fresh eviscerated whole market chickens, Can. J. Microbiol, 27 (8), 841-842.
- Park, R.W.A., Griffiths, P.L., Moreno, G.S. (1991). Sources and survival of *Campylobacters*: relevance to enteritis and the food industry, J. Appl. Microbiol. Symp. Suppl, 70, 975-1065.
- Prescott, J.F., Gellner, O.S. (1984). Intestinal carriage of *Campylobacter jejuni* and *Salmonella* by chicken flocks at slaughter, Can. J. Comp. Med , 48, 329-331.
- Riordan, T., Humphrey, I.J., Fowles, A. (1993). A point source outbreak of *Campylobacter* infection related to bird-pecked milk, Epidemiol. Infect., 110 (2), 261-265.
- Rogol, M., Sechter, I., Shtark, J., Alfi, S., Greenberg, Z., Misrachi, R. (1984). Contamination of meat and environment with *Campylobacter jejuni/coli* in chicken abattoir, markets and restaurants, Isr. J. Med. Sci. 20, 476.
- Shane, S.M. (1991). *Campylobacteriosis*. In: Diseases of Poultry, Calnek, B.W., Barnes, H.J., Beard, C.W., Reid, W.M., Yoder, H.W., 9th ed. Iowa State University Press, Iowa, USA.
- Shane, S.M. (1992). The significance of *Campylobacter jejuni* infection in poultry: A review. Avian Pathol 21, 189-213.

- Shanker, S., Rosenfield, J., Davey, G.R., Sorrel, T.C. (1982). *Campylobacter jejuni*: Incidence in processed broilers and biotype distribution in human and broiler isolates. *Appl Environment Microbiol.*, 43 (5), 1219-1220.
- Shih, D.Y. (2000). Isolation and identification of pathogenic *Campylobacter spp.* from chicken samples in Taipei. *J. Food Protect* 63, 3, 304-308.
- Skirrow, M.B., Fideo, R.G., Jones, D.M. (1981). An outbreak of presumptive food-borne *Campylobacter enteritis*. *J. Infect* , 3, 234-236.
- Skirrow, M.B. (1990). Foodborne illness, *Campylobacter*. *The Lancet*, 336, 921-923.
- Smeltzer, T.I. (1981). Isolation of *Campylobacter jejuni* from poultry carcasses, *Aust. Vet. J.* 57, 511-512.
- Stern, N.J., Gren, S.S., Thaker, N., Krout, D.J., Chiu, J. (1984). Recovery of *Campylobacter jejuni* from fresh and frozen meat and poultry collected at slaughter. *J. Food Prot.*, 47 (85), 372-374.
- Timoney, J.F., Gillespie, J.H., Scott, F.W., Barlough, J.E. (1988). Hagan's and Bruner's Microbiology and Infectious Diseases of Domestic Animals, 8th Ed, Comstock Publishing Association, London.
- Ullman, U. (1979). Methods in *Campylobacter*. In: Methods in Microbiology (Vol 13), Bergan, T., Norris, J.R. (Eds) Academic Press, pp 45-442 London.
- Uyttendaele, M., De Troy, P., Debevere, J. (1999). Incidence of *Salmonella*, *Campylobacter jejuni*, *Campylobacter coli* and *Listeria monocytogenes* in poultry carcasses and different types poultry products for sale on the Belgian retail market. *J. Food Protect*, 62, 735-740.
- Velosa, M.G. (1989). *Campylobacter jejuni* in broiler carcasses. *Rev. Port. Cienc. Vet.* 84, 91-94.
- Wempe, J.M., Genigeorgis, C.A., Farver, T.B., Yusufu, H.T. (1983). Prevalence of *Campylobacter jejuni* in two California chicken processing plants. *Appl. Environ. Microbiol.*, 45 (2), 355-359.
- Yıldız, A., Diker, K.S. (1992). *Campylobacter* contamination in chicken carcasses. *Doğa Tr. J. Vet. Anim. Sci.* , 16, 433-439.
- Yusufu, H.I., Genigeorgis, C., Farver, T.B., Wempe, J.M. (1983). Prevalence of *Campylobacter jejuni* at different sampling sites in two Californian turkey processing plants. *J. Food Protect*, 46, 868-872.