

SİĞIRLARIN BAKTERİYOLOJİK ET MUAYENESİ ÖRNEKLERİNDE TERMOFİLİK

CAMPYLOBACTER TÜRLERİNİN İZOLASYON ve İDENTİFİKASYONU*

Mehmet Elmalı^{1@}

Isolation and Identification Thermophilic *Campylobacter* Species in the Bacteriological Meat Inspection Samples of Cattle

Özet: Bu çalışmayla, Eylül 2000-Şubat 2001 tarihleri arasında Ankara'da bir mezbahadan alınan 100 adet siğira ait bakteriyolojik et muayenesi örneklerinde termofilik *Campylobacter* türlerinin izolasyon ve identifikasyonu yapılarak insidensi, biyotip dağılımı ve insan sağlığı açısından oluşturabileceği potansiyel riskin saptanması amaçlanmıştır. Termofilik *Campylobacter* türlerinin izolasyon ve identifikasyonunda Gıda ve İlaç Dairesi (Food and Drug Administration-FDA) tarafından önerilen metod kullanılmıştır. Analiz bulguları sonucunda, her birinden 8 adet bakteriyolojik et muayenesi örneği alınan 100 adet siğirın 65'inden (% 65.0) termofilik *Campylobacter* türleri izole edilmiştir. 65 siğirın 60'ında (% 92.30) *C. jejuni* predominant *Campylobacter* türü olarak bulunurken 4 siğırda (% 6.15) *C. coli*, 1 siğırda (% 1.53) *C. lari* saptanmıştır. İzolatların % 51.19'unun *C. jejuni* biyotip 1, % 35.71'ini *C. jejuni* biyotip 2, % 7.14'ünü *C. jejuni* biyotip 3, % 2.38'ini *C. coli* biyotip 1 ve 2, % 1.19'unu *C. lari* biyotip 1 oluşturmaktadır. Sonuç olarak; mezbahada kesilen siğirların bakteriyolojik et muayenesi örneklerinde önemli düzeyde termofilik *Campylobacter* izole ve identifiye edilmiştir. Mezbahalarda kesim hijyenine uyulması, soğuk zincirin sürekliliği, çapraz kontaminasyonun önlenmesi, işlemlerde çalışan personelin eğitiminin sürekliliği *Campylobacter* kaynaklı halk sağlığı sorunlarını önlemede öncelikle göz önünde tutulması gerekenlerdir.

Anahtar Kelimeler : Termofilik *Campylobacter*, Et Muayenesi, Siğır

Summary: In this study, by thermophilic *Campylobacters* were isolated and identified from bacteriological meat samples belong to a total of 100 cattle samples taken from a slaughterhouse in Ankara between the date of September 2000 to February 2001, it was aimed to determine the incidence and the distribution of biotypes of *Campylobacters* and the potential risk of contamination in human health. It was used the method advised from Food and Drug Administration (FDA) in the isolation and identification of thermophilic *Campylobacters*. According to the analysis result of 8 bacteriological meat samples taken from each of 100 cattle, thermophilic *Campylobacter* species were isolated from 65 cattle (65 %). *C. jejuni* was found to be the predominant species in 60 out of 65 cattle (92.30 %) whereas *C. coli* in 4 (6.15 %), *C. lari* in 1 (1.53 %) cattle. It was formed that *C. jejuni* biotype 1 at 51.19 %, *C. jejuni* biotype 2 at 35.71 %, *C. jejuni* biotype 3 at 7.14 %, *C. coli* biotype 1 and 2 at 2.38 % and *C. lari* biotype 1 at 1.19 % from isolated. As a conclusion; *Campylobacter* was isolated and identified at higher level bacteriological meat inspection samples of slaughtering cattle. Therefore, slaughtering hygiene, continuity of cold-chain, prevent the cross-contamination and personel training in establishments were previously considered that prevent the public health problems, caused *Campylobacter*.

Key Words : Thermophilic *Campylobacter*, Meat Inspection, Cattle

Giriş

Son yıllarda hızla gelişen gıda üretim teknolojileri ve gıda hijyenindeki olumlu gelişmelere rağmen patojen mikroorganizmalarla kontamine gıdaların tüketimi her geçen gün artmaktadır. Bu durum insan sağlığı açısından önemli sorunlar yaratmakta ve önemli ekonomik kayıplara neden olmaktadır (FAO/WHO, 1987) Dünyanın birçok ülkesinde konu ile ilgili yapılan çalışmalar (Anon, 2001; Vanderlinde ve ark, 1998) gıda kaynaklı infeksiyon ve intoksikasyon olgularının değişik zaman dilimlerinde çeşitli nedenlere bağlı olarak insidenslerinin değişmesine rağmen,

Campylobacter spp., *Salmonella* spp., *Escherichia coli* ve *Staphylococcus aureus* gibi patojen mikroorganizmalardan kaynaklanan hastalıkların ülkelerin ekonomisini olumsuz yönde etkilediğini bildirmektedirler. Termofilik *Campylobacter* türlerinin izolasyon ve identifikasyonunda kullanılan metodların geliştirilmesi ve konu ile ilgili epidemiyolojik çalışma sonuçlarının değerlendirilmesi başta *C. jejuni* olmak üzere termofilik *Campylobacter* kaynaklı infeksiyon olgularının gıda zehirlenmelerinde ilk sıralarda yer aldığını ve her geçen gün öneminin arttığını göstermektedir (Kotula ve Stern, 1984; Oyarzabal ve Bernand, 2000;

Geliş Tarihi : 05.11.2003 @ : melmali25@hotmail.com

*Kafkas Üniversitesi Araştırma fonu tarafından 2000 VF-012 proje numarası ile desteklenen tezin özetidir.

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

Anon, 2001). Termofilik *Campylobacter* türlerinin mikroaerofilik ve kapnofilik mikroorganizma olması, aerotolerans aktivitesinin yetersiz olması ve üremeleri için optimum 42°C sıcaklık derecelerine ihtiyaç duyması gibi mikroorganizmanın yaşamsal aktivitesini etkileyecek özelliklerine rağmen gerek kanatlı eti ve ürünleri gerekse kırmızı et ve ürünleri üretim-tüketiminde son yıllarda göz önünde tutulan risk grubu gıda patojenleri arasında yer almaktadır (Kotula ve Stern, 1984; Skirrow, 1994; Wesley, 2000). Normal bağırsak, safra kesesi ve dışkı mikroflorasında yer alan termofilik *Campylobacter*'ler, personel, alet ve ekipmanın yeterli nitelikte olmadığı, sanitasyon ve dezenfeksiyon kurallarına yeterince uyulmayan işlemlerde kesim işlemi sürecinde yada ileri aşamalarda karkası kontamine ederek campylobacteriosis olgusuna neden olmaktadır (Skirrow, 1990; Ketley, 1997). Bu çalışmayla, ülkemizde mezbahalarda kesim sonrası yapılması gereken durumlarda alınan sığır bakteriyolojik et muayenesi örneklerinde termofilik *Campylobacter*'lerin insidensi, biyotip dağılımı ve insan sağlığı açısından oluşturabileceği potansiyel riskin saptanması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Bu çalışmada, Ankara'nın bir mezbahasından Eylül 2000-Şubat 2001 tarihlerini kapsayan 6 aylık süre içerisinde 100 adet sığırın her birinden alınan 8 bakteriyolojik et muayenesi örneği (kas, gövde lenf yumruları-Lnn. poplitei, Lnn. cervicales superficiales, karaciğer, karaciğer lenf yumrusu-Lnn. hepatici, safra kesesi, dalak, böbrek ve kemik-kemik iliği) materyal olarak kullanıldı. Termofilik *Campylobacter* türlerinin varlığını saptamak amacı ile mezbahada kesimi takiben temin edilen sığır bakteriyolojik et muayenesi ör-

neklerinden her biri aseptik koşullarda alınıp steril polietilen poşet içerisine konularak soğuk zincir altında laboratuvara getirildi ve termofilik *Campylobacter*'lerin izolasyon ve identifikasyonu FDA (Anon, 1998) tarafından bildirilen yöntem esas alınarak aşağıda belirtildiği şekilde yapıldı. Ön zenginleştirme amacıyla, her bir sığır bakteriyolojik et muayenesi örneğinden 25 g tartılıp steril polietilen poşet içerisine konularak, üzerine 100 ml *Campylobacter* Enrichment Broth Base (Bolton formülasyonu, AM 7526, Acumedia) eklendi ve 37°C'de 2-4 saat daha sonra 42°C'de 20-44 saat mikroaerofilik (Campygen CN025A, Oxoid) olarak inkübe edildi (Selektif Zenginleştirme). Takiben, mCCDA (Modified *Campylobacter* Blood-Free Selective Agar Base, CM 739, Oxoid) besi yerine 0.1 ml ve bir öze dolusu alınıp paralel ekim yapılarak 42°C'de 24-48 saat mikroaerobik olarak inkübe edildi. İnkübasyon sonunda nemi az olan mCCDA'da konveks olmayan, merkezi gri, çevresi siyah renkli, nemli mCCDA'da ise konveks görünümü yaygın film şeridi tarzında üreyen, tipik koloniler seçilerek oksidaz ve katalaz testleri ile Gram boyama yapıldı. Gram (-) şüpheli kolonilere *C. jejuni*'nin identifikasyonunda primer olan hippurat hidroliz testi yapıldı, 37°C'de 2 saat inkübasyon sonucunda hippurat hidroliz testi pozitif olanlar *C. jejuni* olarak kabul edildi. Hippurat hidroliz testi pozitif ve negatif veren tüm kolonilere cepholothin ve nalidiksik asit disk antibiyotik testleri (Agar jell difüzyon testi), % 1 glisin ve % 3.5 NaCl içeren besi yerlerinde üreme, TSIA'da H₂S oluşturma, nitrat redüksiyon, hareketlilik, 25, 35-37 ve 42°C'de üreme testleri uygulandı. Termofilik *Campylobacter* türlerinin izolasyon ve identifikasyonunda kullanılan testler Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1. Termofilik *Campylobacter* türlerinin izolasyon ve identifikasyonunda kullanılan testler

| Testler | <i>C. jejuni</i> | <i>C. coli</i> | <i>C. lari</i> |
|----------------------------|------------------|----------------|----------------|
| Oksidaz | + | + | + |
| Katalaz | + | + | + |
| H ₂ S / TSIA | - | De | - |
| Nitrat redüksiyon | + | + | + |
| NaCl (% 3.5) | - | - | - |
| Glicin (%1)'de üreme | + | + | + |
| H ₂ S / Cystein | + | + | + |
| Hareketlilik | + | + | + |
| Hippurat hidroliz | + | - | - |
| 25°C'de üreme | - | - | - |
| 35-37°C'de üreme | + | + | + |
| 42°C'de üreme | + | + | + |
| Cepholothin'e direnç | Di | Di | Du |
| Nalidiksik asit'e direnç | Du | Du | Du |

De: Değişken, Di: Dirençli, Du: Duyarlı

Bulgular

Analiz bulguları sonucunda, her birinden 8 adet bakteriyolojik et muayenesi alınan 100 adet sığırın 65'inden (% 65.0) termofilik *Campylobacter* spp. izole ve tanımlanmıştır. 65 sığırdan izole edilen izolatların içerisinde 60 sığırdan (% 92.30) *C. jejuni* predominant *Campylobacter* türü olarak bulunurken, 4 sığırdan (% 6.15) *C. coli*, 1 sığırdan (% 1.53) *C. lari* izole ve tanımlanmıştır. Analiz bulguları çerçevesinde, Toplam 100 safra kesesi örneğinin 60'ından (% 60.0) *C. jejuni*, 4 (% 4.0) safra kesesi örneğinden *C. coli* ve 1 (% 1.0) safra kesesi örneğinden *C. lari* izole ve tanımlanmıştır. *C. jejuni* izolatlarının 37'si *C. jejuni* biyotip 1, 18'i *C. jejuni* biyotip 2, 5'i *C. jejuni* biyotip 3 olarak tanımlanmıştır. *C. coli* izolatlarının 2'si *C. coli* biyotip 1, 2'si *C. coli* biyotip 2 olarak tanımlanmıştır. Yine safra kesesinden izole edilen *C. lari* izolatları *C. lari* biyotip 1 olarak tanımlanmıştır. Safra kesesinden izole edilen toplam *Campylobacter* izolatlarının içerisinde *C. jejuni* biyotip 1 ilk sırada (% 56.92) yer alırken, bunu *C. jejuni* biyotip 2 (% 27.60), *C. jejuni* biyotip 3 (% 7.69), *C. coli* biyotip 1 (% 3.07), *C. coli* biyotip 2 (% 3.07) ve *C. lari* biyotip 1 (% 1.53) takip etmektedir. Toplam 100 karaciğer örneğinin 8'inden (% 8.0) *C. jejuni* izole ve tanımlanmıştır. İzolatların 3'ü *C. jejuni* biyotip 1, 4'ü *C. jejuni* biyotip 2, 1'i *C. jejuni* biyotip 3 olarak tanımlanmıştır. Karaciğerden izole edilen toplam *Campylobacter* izolatlarının içerisinde *C. jejuni* biyotip 2 ilk sırada (% 50.0) yer alırken bunu *C. jejuni* biyotip 1 (% 37.5) ve *C. jejuni* biyotip 3 (% 12.5) takip etmektedir. Toplam 100 karaciğer lenf yumrusu örneğinin 5'inden (% 5.0) *C. jejuni* izole ve tanımlanmıştır. İzolatların 2'si *C. jejuni* biyotip 1, 3'ü *C. jejuni* biyotip 2 olarak tanımlanmıştır. Karaciğer lenf yumrularından izole edilen *Campylobacter* izolatlarının içerisinde *C. jejuni* biyotip 2 ilk sırada (% 60.0) yer alırken bunu *C. jejuni* biyotip 1 (% 40.0) takip etmektedir. Toplam 100 kas örneğinin

4'ünden (% 4.0), 100 dalak örneğinin 2'sinden (% 2.0) *C. jejuni* izole ve tanımlanmıştır. Kas örneklerinden izole edilen *C. jejuni* izolatlarının 1'i *C. jejuni* biyotip 1, 3'ü *C. jejuni* biyotip 2 olarak tanımlanmıştır. Kas örneklerinden izole edilen toplam *Campylobacter* izolatlarının içerisinde *C. jejuni* biyotip 2 ilk sırada (% 75.0) yer alırken bunu *C. jejuni* biyotip 1 (% 25.0) ile takip etmektedir. Dalak örneklerinden izole edilen 2 *C. jejuni* izolatları *C. jejuni* biyotip 2 olarak (% 100.0) tanımlanmıştır. Analiz edilen gövde lenf yumruları, böbrek ve kemik-kemik iliğinin hiçbirinden termofilik *Campylobacter* türü izole edilememiştir. Çalışma kapsamında izole edilen termofilik *Campylobacter*'lerin alınan numunelere göre tür ve biyotip dağılımı Tablo 2'de verilmiştir. Çalışma kapsamında izole edilen toplam termofilik *Campylobacter*'lerin alınan numunelere göre tür ve biyotip dağılımı incelendiğinde *C. jejuni* biyotip 1 43 izolatla ilk sırada yer alırken bunu *C. jejuni* biyotip 2 30 izolatla, *C. jejuni* biyotip 3 6 izolatla, *C. coli* biyotip 1 ve 2 2 izolatla, *C. lari* biyotip 1 1 izolatla takip etmektedir. *C. jejuni*'nin diğer iki *Campylobacter* türüne göre bulunma düzeyi ($P < 0.001$) istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur.

Termofilik *Campylobacter* türlerinin varlığının yanı sıra çalışmanın yapıldığı mevsimler içerisindeki olası insidens farkını da ortaya koyabilmek için çalışma Eylül 2000-Şubat 2001 tarihlerini kapsayan 6 aylık süre içerisinde yapıldı. Bu çerçevede; izole edilen termofilik *Campylobacter* spp. sonbahar (Eylül, Ekim ve Kasım) döneminde incelenen 42 örneğin, 30'undan (% 71.42), kış (Aralık, Ocak ve Şubat) döneminde incelenen 58 örneğin 35'inde (% 60.34) izole edilmiştir. Farklı iki dönemde alınan numunelerde mevsimsel farklılığın istatistiksel açıdan önemli olmadığı ($P > 0.05$) belirlenmiştir. Çalışma kapsamında izole edilen termofilik *Campylobacter*'lerin aylara göre tür-biyotip dağılımı Tablo 3'de gösterilmektedir.

Tablo 2. Çalışma kapsamında izole edilen termofilik *Campylobacter*'lerin alınan numunelere göre tür ve biyotip dağılımı -

| Örnekler | Numune sayısı | | <i>C. jejuni</i> | | | | <i>C. coli</i> | | <i>C. lari</i> | |
|------------------------|---------------|---------|------------------|----|---|---|----------------|---|----------------|---|
| | Pozitif | negatif | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| Kas | 4 | 96 | 1 | 3 | - | - | - | - | - | - |
| Gövde lenf yumruları | 0 | 100 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Karaciğer | 8 | 92 | 3 | 4 | 1 | - | - | - | - | - |
| Karaciğer lenf yumrusu | 5 | 95 | 2 | 3 | - | - | - | - | - | - |
| Safra kesesi | 65 | 35 | 37 | 18 | 5 | - | 2 | 2 | 1 | - |
| Dalak | 2 | 98 | - | 2 | - | - | - | - | - | - |
| Böbrek | 0 | 100 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Kemik-kemik iliği | 0 | 100 | - | - | - | - | - | - | - | - |

Tablo 3. Çalışma kapsamında izole edilen termofilik *Campylobacter*'lerin alınan aylara göre tür-biyotip dağılımı

| Tür | Eylül % | Ekim % | Kasım % | Aralık % | Ocak % | Şubat % | Toplam % | | | | | | | |
|------------------|---------|--------|---------|----------|--------|---------|----------|-------|----|-------|---|-------|----|-------|
| Biyotip | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>C. jejuni</i> | 12 | 80.0 | 7 | 53.84 | 5 | 33.33 | 10 | 50.0 | 6 | 42.85 | 3 | 42.85 | 43 | 51.19 |
| biyotip 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>C. jejuni</i> | 2 | 13.33 | 3 | 23.07 | 10 | 66.66 | 7 | 35.0 | 5 | 35.71 | 3 | 42.85 | 30 | 35.71 |
| biyotip 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>C. jejuni</i> | - | - | 2 | 15.38 | - | - | - | - | 3 | 21.42 | 1 | 14.28 | 6 | 7.14 |
| biyotip 3 | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>C. jejuni</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| biyotip 4 | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>C. coli</i> | 1 | 6.66 | 1 | 7.69 | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | 2.38 |
| biyotip 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>C. coli</i> | - | - | - | - | - | - | 2 | 10.0 | - | - | - | - | 2 | 2.38 |
| biyotip 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>C. lari</i> | - | - | - | - | - | - | 1 | 5.0 | - | - | - | - | 1 | 1.19 |
| biyotip 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>C. lari</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| biyotip 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| Toplam | 15 | 100.0 | 13 | 100.0 | 15 | 100.0 | 20 | 100.0 | 14 | 100.0 | 7 | 100.0 | 84 | 100.0 |

Tartışma ve Sonuç

Ankara'nın bir mezbahasında Eylül 2000-Şubat 2001 tarihlerini kapsayan 6 aylık süre içerisinde 100 adet sığırın her birinden alınan 8 adet bakteriyolojik et muayenesi örneklerinde (kas, gövde lenf yumruları, karaciğer, karaciğer lenf yumrusu, safra kesesi, dalak, böbrek ve kemik-kemik iliği) termofilik *Campylobacter* türlerinin izolasyon ve identifikasyonunun yapıldığı bu çalışmada, her birinden 8 adet bakteriyolojik et muayenesi örneği alınan 100 adet sığırın 65'inden (% 65.0), termofilik *Campylobacter* türleri izole ve identifiye edilmiştir. Sığır bakteriyolojik et muayenesi örneklerinden izole edilen toplam 84 izolattan 79'u (% 94.04) *C. jejuni*, 4'ü (% 4.76) *C. coli* ve 1'i (% 1.19) *C. lari* olarak identifiye edilmiştir. Stern ve ark (1985), 1983-1984 yılları arasında Haziran, Eylül, Aralık ve Mart aylarına ait dönem içerisinde tüketime sunulan sığır kıymalarından yapılan analizler sonucunda Haziran ayı içerisinde % 6.7, Eylülde % 4.4, Aralıkta, % 1.1 ve Mart ayı içerisinde % 2.2 ortalama olarak % 3.6 oranında *C. jejuni* ve *C. coli* izole ve identifiye edildiğini ifade etmektedirler. Genel izolasyon yüzdesi bakımından bu araştırmacıların bulguları çalışma bulgularına benzerlik göstermektedir. Stern (1981), kesimi takiben analiz edilen 58 sığır karkasının 1'inden (% 1.72) *C. jejuni*, Vanderlinde ve ark. (1998), 1063 adet sığır karkasından % 0.16 oranında *C. jejuni* ve *C. coli* izole ve identifiye ettiklerini, 929 paket donmuş muhafaza edilen sığır karkasından ise etkenleri izole edemediklerini ifade etmektedirler. Harris ve ark. (1986),

donmuş olarak muhafaza edilen 520 adet sığır karkasının hiç birinden *C. jejuni* ve *C. coli* izole edilemediğini ifade etmektedirler. Her üç araştırmacının çalışma bulguları bu çalışma bulgularına göre (% 4.0) düşük bulunmuştur. Bunun nedenleri izolasyon ve identifikasyonda kullanılan besi yerlerinin farklı bileşimlerine, bölgesel farklılığa, uygun hijyenik ortamda kesim yapılması ve buna bağlı olarak kontaminasyon düzeyinin düşük olmasına bağlanabilir. Donmuş sığır karkaslarından etkenlerin saptanamaması, donmuş muhafaza işleminin yapıldığı ısının bakteri üzerine inhibitör etkisine ve etkenin düşük aerotolerans aktivitesine bağlanabilir. Gill ve Harris (1982), kesimi takiben analiz edilen 30 sığır karkasının 7'sinde (% 23.3) *C. jejuni*, Lammerding ve ark. (1988), kesimi takiben analiz edilen 698 sığır karkasının 90'ında (% 12.89) termofilik *Campylobacter* spp. ve Grau (1998), geniş bir periyod içerisinde (iki yılın üzerinde) farklı mezbahalardan, kesimi takiben, soğutulmadan 65 karkasın 60'ından (% 92.0) *C. jejuni* 3'ünden (% 4.6) *C. coli* izole ve identifiye edildiğini ifade etmektedirler. Araştırmacının izole ettiği *C. coli* izolatlarının oranı bu çalışma bulgularına benzer düzeyde bulunmuştur. Aksu ve ark (1997), tüketime sunulan 25 adet dana kıyma numunesinin 2'sinden (% 8.0) *C. jejuni* izole ve identifiye edildiğini ifade etmektedirler. Her dört araştırmacının bulguları çalışma bulgularından (% 4.0) yüksek bulunmuştur. Araştırma bulgularının çalışma bulgularına göre yüksek olması, bölgesel farklılığa, büyükbaş mezbahalarındaki proses ve yetersiz hijyen uy-

gulamalarına ve başta safra kesesi olmak üzere iç organ kaynaklı çapraz kontaminasyonlara bağlanabilir. Stern ve ark. (1984), donmuş olarak muhafaza edilen 36 adet sığır karaciğerinden 2'sinden (% 5.5), taze olarak tüketime sunulan 40 adet sığır karaciğerinden ise 6'sından (% 15.0) *C. jejuni* izole ve identifiye edildiğini, donmuş 45 sığır kıyma ve taze 50 sığır kıyma numunesinden ise *C. jejuni* izole ve identifiye edilemediğini ifade etmektedirler. Taze olarak tüketime sunulan karaciğer açısından bu izolasyon yüzdelerinin bu çalışma sonuçlarına göre (% 8.0) yüksek olması bölgesel farklılıklara, incelenen numune sayısının azlığına, yada başta safra kesesi olmak üzere iç organ kaynaklı çapraz kontaminasyona, taze olarak tüketime sunulan kıyma açısından bu izolasyon yüzdelerinin bu çalışma sonuçlarına göre düşük olması alınan numune sayısının azlığına, etkenin aerotolerans aktivitesinin düşük olmasına bağlı olarak diğer bakterilerle yarışma yeteneğinin az olmasına, mezbahada uygun hijyenik koşullarda kesim yapılması sonucunda kesim prosesi ve ileri aşamalarda çapraz kontaminasyonun engellenmesine, donmuş ürünlerde ise bu izolasyon yüzdelerinin düşük olması ise etkenin düşük aerotolerans aktivitesi ve donmuş muhafaza işleminin yapıldığı sıcaklığın bakteri üzerine inhibitör etkisine bağlanabilir. Bolton ve ark. (1985), kesimi takiben mezbahadan alınan 56 adet yenilebilir sığır iç organının (çoğunluğu karaciğer, gerisi kalp ve böbrek) 9'undan (% 16.0), piyasadan alınan 97 adet yenilebilir sığır iç organından 7'sinden (% 7.2) ve 135 sığır kıymasının 3'ünden (% 2.2) termofilik *Campylobacter* izole ve identifiye edildiğini ifade etmektedirler. Mezbahadan alınan iç organ örneklerindeki izolasyon yüzdeleri bu çalışma sonuçlarına göre yüksek bulunmuştur. Bunun nedenleri bölgesel farklılık ve uygun hijyenik ortamda yapılmayan kesim işleminden kaynaklanan çapraz kontaminasyona bağlanabilir. Piyasadan alınan yenilebilir iç organ örneklerindeki izolasyon yüzdesi bu çalışma sonuçlarına benzerlik göstermekle beraber (% 10.0) başlangıç kontaminasyon düzeylerinin yüksek olduğu düşünülmektedir. Piyasadan alınan kıyma örnekleri bu çalışma sonuçlarına göre düşük bulunmuştur. Bu etkenin aerotolerans aktivitesinin yetersiz, kapnofilik-mikroaerofilik bir mikroorganizma olması ve diğer mikroorganizmalarla yarışma yeteneğinin düşük olmasıyla açıklanabilir. Diker (1984), 150 adet sığır safra kesesinin 21'inden (% 14.0) *C. jejuni* izole ve identifiye edildiğini ifade etmektedir. Bu araştırma bulguları çalışma bulgularına göre oldukça düşük bulunmuştur. Bunun nedenleri, araştırmacının bu çalışma da kullandığı izolasyon ve identifikasyon metodu ve metod kapsamında kullanılan suplementlerin farklı olmasına bağlanabilir.

Bu çalışma kapsamında termofilik *Campylobacter*'ler yönünden analiz edilen gövde lenf yumruları, karaciğer lenf yumrusu, dalak, böbrek ve kemik-kemik iliği ile ilgili olarak konuyu inceleyen literatürler saptanamamıştır. Bu nedenle mikrobiyel analiz sonuçları veri olarak sunulmuştur.

Sonuç olarak, et ve sakatat tüketiminden kaynaklanabilecek halk sağlığı sorunlarının en aza indirilmesinde öncelikle uygun donanımına sahip ortamlarda yetiştirilecek sağlıklı hayvanların hijyenik ortamlarda Veteriner hekimlerin kontrolünde kesimi, kesim prosesi ve daha ileri aşamalarında çapraz kontaminasyonun önlenmesi, etlerin soğuk zincir altında tüketim yerlerine ulaştırılması, çalışan personelin eğitiminin sürekliliğinin sağlanması, mezbahalarda ve satış yerlerinde başta safra kesesi olmak üzere karkas ve iç organların birbirinden ayrı ortamlarda bulundurulması, etlere yeterince ısı işlemi uygulanmadan tüketilmemesi, standartlarda konu ile ilgili kriterlerin belirlenmesi öncelikle yapılması gerekenlerdir. Termofilik *Campylobacter*'lerin izolasyon ve identifikasyon metodlarının geliştirilmesi, epidemiyolojik çalışmaların değerlendirilmesiyle konunun insan sağlığı açısından önemi daha da belirginleşecektir.

Teşekkür

Tez çalışma sürecinde yardımlarını esirgemeyen tez izleme komitesi başkanı danışman hocam Sayın Prof. Dr. Ahmet Yurtyeri ve tez izleme komitesi üyesi Sayın Doç. Dr. T. Haluk Çelik'e teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Kaynaklar

- Aksu, H., Bostan, K., Aydın, A. (1997). İstanbul'da tüketime sunulan hazır kıymalarda *Campylobacter jejuni*'nin mevcudiyeti üzerine bir araştırma. Y.Y.Ü. Vet. Fak. Derg., 8, 1-2 102-104
- Anonim. (1998). 'Bacteriological Analytical Manual- F.D.A.' 8th ed. published AOAC. Chapt: 7. *Campylobacter*. USA
- Anonim. (2001). Bacteria that cause food-borne illness. Erişim: : <http://www.fda.gov/fdac/features/1999/campcnrt.html>. Erişim Tarihi: 28.01.2001
- Bolton, F.J., Dawkins, H.C., Hutchinson, D. (1985). Biotypes and serotypes of thermophilic *Campylobacter*s isolated from cattle, sheep, and pig offal and other red meats. J. Hyg. Camb., 95,1-6
- Diker, S. (1984). Koyun ve sığırlardan izole edilen *Campylobacter* türlerinin identifikasyonu üzerinde çalışmalar. Doktora tezi. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı
- FAO/WHO (1987). Bacterial food borne illness costs in usa. collaborating centre for research and training in food hygiene and zooness. Newsletter. 23, 3. Berlin
- Gill, C.O., Harris, L.M. (1982). Contamination of red meat carcasses by *Campylobacter fetus subsp jejuni*. Appl. Environ.

Microbiol., 43, 977-980

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

Harris, N.V., Weiss, N.S., Nolan, C.M. (1986). The role of poultry and meats in the etiology of *Campylobacter jejuni* / *coli* enteritis. Am. J. Public Health. 76, 407-411

Ketley, J.M. (1997). Pathogenesis of enteric infection by *Campylobacter*. Microbiol., 143, 5-21

Kotula, A., Stern, N. (1984). The Importance of *Campylobacter jejuni* to the meat industry. J. Animal. Sci., 58, 6, 1561-1566

Lammerding, A.M., Garcia, M., Mann, E.D., Robinson, Y., Dorward, W.J., Truscoat, R.B., Tittiger, F. (1988). Prevalance of *Salmonella* and thermophilic *Campylobacter* in fresh pork, beef, veal and poultry in Canada. J. Food Prot., 51, 47-52

Oyarzabal, O.A., Bemand, D. (2000). Testing for *Campylobacter* and *Arcobacter* in poultry, The need for reliable identification techniques. Erişim adresi: <http://www.novusint.com/notine/A1120/98.ntm>. Erişim Tarihi: 27.02.2000

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

Skirrow, M.B. (1994). Diseases Due to *Campylobacter*, *Helicobacter* and related bacteria. J. Comparative Pathol., 111, 113-149

Stern, N.J. (1981). Recovery rate of *Campylobacter fetus* spp. *jejuni* in eviscerated pork, lamb and beef carcasses. J. Food Sci., 46, 1291-1293

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.

Sümbüloğlu, K., Sümbüloğlu, V. (1994). 'Biyostatistik', Özdemir Yayın, Ankara

Vanderlinde P.B., Shay, B., Murray, J. (1998). Microbiological quality of Australian beef carcass meat and frozen bulk packed beef. J. Food Prot., 61, 4, 437-443

Wesley, I.V. (2000). Overview: Public health significance of *Campylobacter* in livestock and poultry. Erişim: <http://www.usaha.org/speeches/speceeh98/s98wesle.htm>. Erişim Tarihi: 12.02.2000