

## Hazır Kıymalarda *Listeria* Türlerinin Araştırılması<sup>1-2</sup>

U. Tansel ŞİRELİ, İrfan EROL

Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Ankara - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 08.10.1997

**Özet :** Son yıllarda insanlarda görülen listeriozis vakalarındaki artış, dikkatlerin potansiyel bir sağlık tehlikesi olarak gıdalar üzerine yoğunlaşmasına neden olmuştur.

Bu çalışmada, Ankara' da bulunan kasap ve süpermarketlerden sağlanan toplam 100 adet sığır kıyma numunesi listeriaların varlığı ve kontaminasyon derecesi yönünden analiz edilmiştir. Bu amaçla, aseptik koşullarda alınarak, soğuk zincir altında laboratuvara getirilen hazır sığır kıyma numunelerinde *Listeria* türlerinin izolasyon ve identifikasyonu USDA/FSIS tarafından önerilen metoda göre gerçekleştirilmiştir. *Listeria* pozitif numunelerde kontaminasyon derecesi ise En Muhtemel Sayı (Most Probable Number) tekniğiyle belirlenmiştir.

Analiz bulguları sonucunda, toplam 100 hazır kıyma numunesinden 97'sinin (% 97) değişik *Listeria* türleri ile  $0.23-2.9 \times 10^3$  MPN/g düzeyinde kontamine olduğu saptanırken, 3 numune *Listeria* negatif olarak bulunmuştur. Bununla birlikte, analiz edilen numunelerin % 27'sinin  $0.23-10^1$ , % 45'inin  $10^1-10^2$ , % 19'unun  $10^2-10^3$  ve % 6'sının da  $10^3$  MPN/g düzeyinde *Listeria* türleri ile kontamine olduğu saptanmıştır. Bu sonuçlara göre identifiye edilen *Listeria* türleri arasında en yaygın türün % 92 ile *L. innocua* olduğu belirlenmiş ve bunu sırasıyla % 28 ile *L. monocytogenes*, % 10 ile *L. murrayi*, % 9 ile *L. grayi*, % 3 ile *L. seeligeri*, % 2 ile *L. welshimeri* takip etmiş ve *L. ivanovii*'ye ise rastlanmamıştır. Ayrıca analiz bulgularına göre numunelerde birden fazla *Listeria* türü ile karışık bir kontaminasyonun varlığı belirlenmiş ve bu çerçevede *L. innocua* ile *L. monocytogenes*'in daha sık olarak bir arada bulunduğu belirlenirken, bazı numunelerde 3 farklı *Listeria* türünün de bir arada olduğu saptanmıştır. Hazır kıyma numunelerinin *L. monocytogenes* ile kontaminasyon düzeyi ise  $0.72-2.9 \times 10^3$  MPN/g olarak tesbit edilmiştir.

Sonuç olarak bu çalışmada, kıymaların *Listeria* türleri açısından önemli bir kaynak oluşturduğu ve özellikle çiğ ya da az pişmiş olarak tüketilmesi halinde gıda enfeksiyonları yönünden potansiyel risk oluşturabileceği görüşüne varılmıştır.

**Anahtar Sözcükler :** Sığır kıyması, *Listeria* türleri, izolasyon, identifikasyon

### Detection of *Listeria* Species in Minced Beef

**Abstract :** In recent years there has been an increase in the number of outbreaks of human listeriosis and contaminated foods have been considered to be a potential source of infection.

In this study, a total of 100 minced beef samples were obtained from different butchers and supermarkets in Ankara and examined for the presence and degree of contamination with *Listeria* species. The minced beef samples were collected in aseptic conditions and transported to the laboratory in cold storage. The method suggested by USDA - FSIS was used for the isolation and identification of *Listeria* spp. In addition, the degree of contamination in *Listeria* spp. positive samples was determined using the Most Probable Number technique.

Different *Listeria* spp. were isolated from 97% of the 100 samples analysed at the level  $0.23 - 2.9 \times 10^3$  MPN/g. *L. innocua* was the most prevalent species (92%), followed by *L. monocytogenes* (28%), *L. murrayi* (10%), *L. grayi* (9%), *L. seeligeri* (3%) and *L. welshimeri* (2%). *L. ivanovii* couldn't be detected in any of the samples. Moreover, according to the analysis, there were mixed sources of contamination, mostly *L. innocua* and *L. monocytogenes*. The degree of contamination of *L. monocytogenes* in the samples was determined to be  $0.72 - 2.9 \times 10^3$  MPN/g.

In conclusion, this study has confirmed previous reports that minced beef is one of the major sources of *Listeria* spp. and particularly that the consumption of uncooked and undercooked minced beef may be a potential danger to the consumer in respect to food-borne diseases.

**Key Words :** Minced beef, *Listeria* spp., isolation, identification

<sup>1</sup> Bu çalışma A.Ü. Araştırma Fonu tarafından (Proje No: 94-30-00-17) desteklenen aynı adlı doktora tezinden özetlenmiştir.

<sup>2</sup> Bu çalışmanın özeti XXV. World Veterinary Congress'de (3-9 September, 1995, Yokohama, Japan) yayınlanmıştır.

## Giriş

Günümüzde, modern gıda işleme teknolojilerine ve gıda hijyeni alanında kaydedilen gelişmelere rağmen, patojen mikroorganizmalarla kontamine olmuş gıdaların tüketimi her yıl artmaktadır. Bu durum halk sağlığı problemleri yanında önemli ekonomik kayıplara da yol açmaktadır (1).

Son yıllarda gıdalardan listeriaların izolasyonu ve identifikasyonu metotlarındaki gelişmeler ve epidemiyolojik çalışmalardan elde edilen sonuçlar, insanlarda önemli gıda kaynaklı enfeksiyon ve intoksikasyonu etkenlerinden *C. perfringens*, *S. aureus* ve salmonellaya ek olarak, *L. monocytogenes*'ten kaynaklanan gıda enfeksiyonlarının da büyük önem kazandığını ortaya koymuştur (1,2,3). Genellikle sporadik olarak seyreden listeriozis enfeksiyonu etkenlerinin, doğada yaygın olarak bulunması ve toprak kökenli olması gıdalardaki kontaminasyonunu arttırmaktadır (4). Bundan dolayı, halk sağlığı uzmanları epidemiyolojik bulgular çerçevesinde listeria enfeksiyonlarının kaynağını kontamine gıdaların, enfekte materyallerin ve canlıların oluşturduğunu bildirmişlerdir (5).

Geçtiğimiz 15 yıllık periyod içerisinde insanlarda gıda kaynaklı listeriozis olgularına sıkça rastlanmıştır. Bu olgular içerisinde 1981 yılında Kanada'nın Maritime eyaletinde 66 listeriozis vak'ası, 1983 yılında Massacchuesetts' te 49 kişide pastörize süttten kaynaklanan listeriozis vak'ası ve 1985 yılında Kaliforniya'da tüketilen Meksika tipi peynirlerden kaynaklanan 86 listeriozis vak'ası gibi ölüm olayları ile de karakterize bazı önemli epidemilerin görülmesi, listeria enfeksiyonlarına öncelikle kontamine süt ve süt ürünlerinin neden olduğunu düşündürmüştür. Ancak yapılan araştırmalar, et ve et ürünlerinin de değişik listeria türleri ile yoğun bir şekilde kontamine olduğunu ortaya koymuştur (6,7,8,9).

Gelişmiş ülkelerde et teknolojisi alanındaki ilerlemelere rağmen, bu ülkelerdeki et ve et ürünlerinin listerialar ile kontaminasyonunun önüne geçilememiştir. Nitekim çeşitli ülkelerde yapılan çalışmalarda hazır kıymaların başta *L. monocytogenes* olmak üzere değişik listeria türleri ile ileri düzeylerde kontamine olduğu ve bu tür kıymaların önemli bir halk sağlığı tehlikesi oluşturabileceği bildirilmektedir (10, 11, 12, 13). Türkiye'de de hayvansal gıdaların üretim, işleme, transport ve pazarlanması aşamalarındaki sanitasyon koşulları dikkate alındığında, yapılan işlemlerin yeterli

düzeyde olmadığı görülmektedir (14,15). Buna bağlı olarak da çiğ hayvansal ürünler arasında yer alan hazır kıymalar, mikroorganizmalar için önemli bir kontaminasyon kaynağını oluşturabilmektedir. Özellikle hazır kıymaların üretilmeleri sırasında kullanılan satır, bıçak ve tezgahların hijyenik durumu ile etin çekilmesi, karıştırılması sırasında makina ve ellerden patojen mikroorganizmaların bulaşma tehlikesi önem taşımaktadır (15,16).

Bu çalışmada, Türkiye'de potansiyel halk sağlığı problemleri oluşturabilecek hazır kıymalarda, listeria türlerinin izolasyon ve identifikasyonları ile kontaminasyon düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

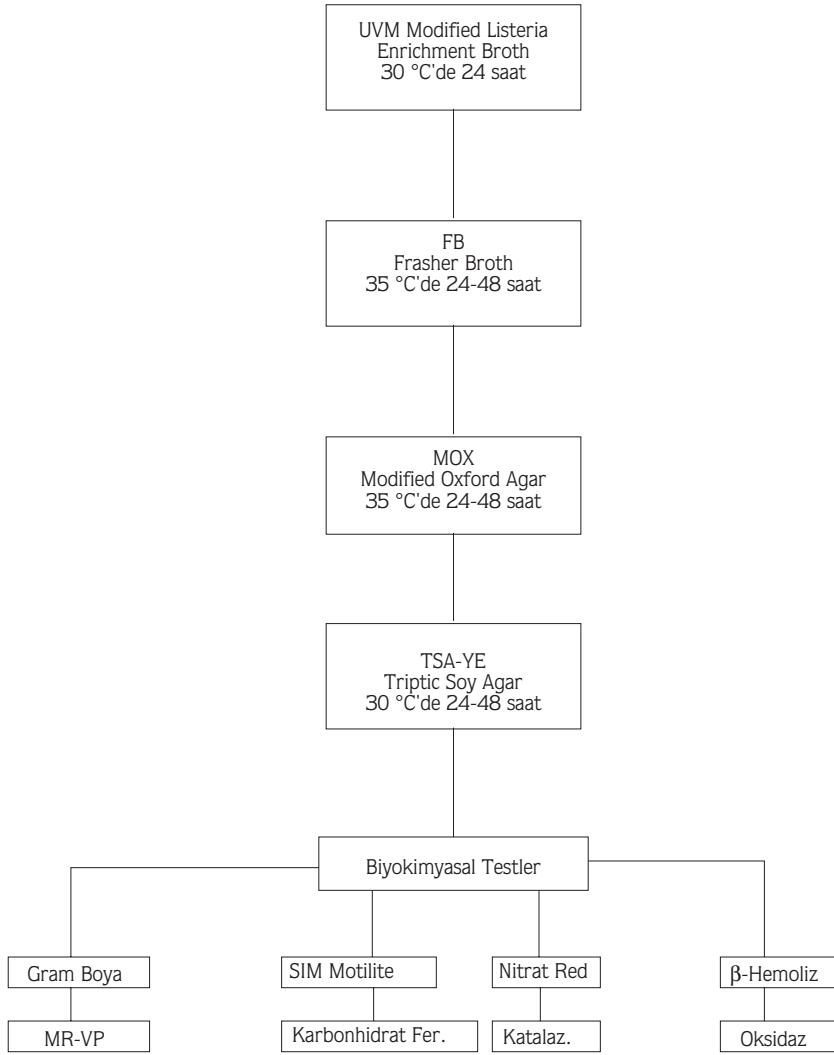
## Materyal ve Metot

Bu çalışmada Ankara'daki kasap ve süpermarketlerden Eylül 1994 ile Mayıs 1995 tarihleri arasında temin edilen toplam 100 adet sığır kıyma numunesi materyal olarak kullanıldı. Aseptik koşullarda alınıp, soğuk zincir altında laboratuvara getirilen sığır kıyma numuneleri hemen analize alındı. Bu çerçevede iki aşamalı olarak yürütülen çalışmanın birinci aşamasında kıyma numunelerinden listeria türlerinin izolasyonu, ikinci aşamasında ise numunelerin listerialar ile kontaminasyon düzeyleri ve listeria türlerinin identifikasyonu yapıldı. Listeriaların varlığı United States Department of Agriculture (USDA) - Food Safety and Inspection Service (FSIS) tarafından önerilen yöntem esas alınarak yapıldı (Şekil 1) (17,18,19,20,21). Yöntem gereğince hazır kıyma numuneleri aşağıda açıklandığı üzere sırasıyla ön zenginleştirme ve asıl zenginleştirme işlemlerinden sonra selektif katı besi yerine geçildi ve kolonilerin değerlendirilmesi yapıldı (Şekil 2). Listeria türlerinin identifikasyonu için Tablo 1' de verilen testlerden yararlanıldı (22,23).

**Ön zenginleştirme:** Her kıyma numunesinden 25 g alınarak steril plastik torbaya konuldu ve üzerine 225 ml University of Vermont Medium Modified Listeria Enrichment Broth (UVM DIFCO 0223) ilave edildi. Karışım 3 dakika süre ile stomacher'da homojenize edildikten sonra 30°C'de 20-24 saat inkübasyona bırakıldı.

**Asıl zenginleştirme:** Ön zenginleştirme işleminden sonra 0.1 ml homojenat alınarak, asıl zenginleştirme brothu olan Fraser Broth'a (DIFCO 0219) geçildi ve brothlar 35°C'de 24-48 saat inkübe edildi.

Et ve Et Ürünlerinde Listeria Türlerinin İzolasyon ve İdentifikasyonu USDA/FSIS



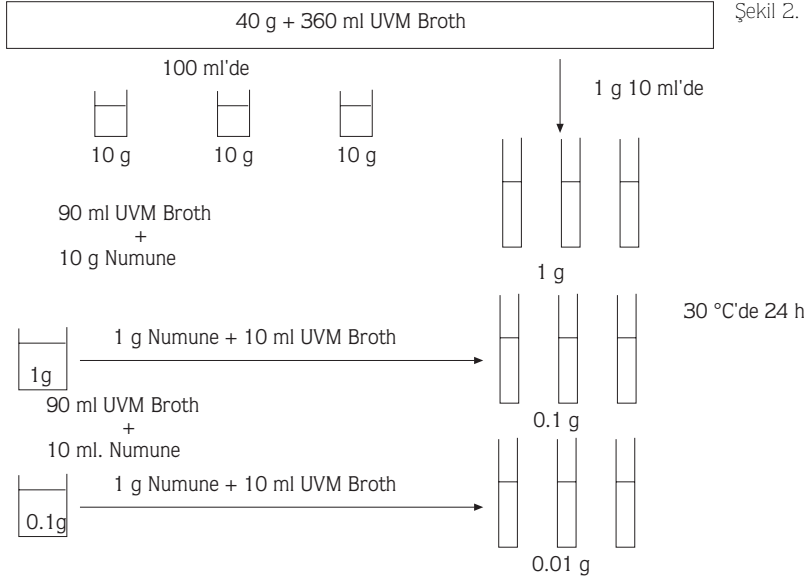
Şekil 1. Et ve et ürünlerinde listeria türlerinin izolasyon ve identifikasyon yöntemi (19).

**Katı besiyerine ekim:** Asıl zenginleştirme brothundan bir öze dolusu homojenat alınarak Modifiye Oxford Agar (MOX DIFCO 0225-0218) yüzeyine çizme yöntemi ile ekildi ve plaklar 35°C' de 24-48 saat süreyle inkübasyona bırakıldı.

**Kolonilerin değerlendirilmesi:** Modifiye Oxford Agarda üreyen listeria şüpheli kahverengimsi yeşil ve siyah haleli kolonilerden 5'er adedi seçilerek biyokimyasal testler yapılmak üzere, TSA-YE'ye (DIFCO 0370) geçildi ve plaklar 30°C'de 24-48 saat inkübasyona tabi tutuldu. Daha sonra TSA-YE' de üreyen kolonilerden sırası ile Gram boyama, % 3'lük H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> ile katalaz, oksidaz, SIM mediumda (OXOID CM 435) hareketlilik testleri yapıldı.

Gram pozitif, katalaz pozitif, oksidaz negatif ve SIM mediumda 25°C'de 7 gün içerisinde şemsiye tarzında üreme gösteren hareketli koloniler listeria olarak değerlendirildi. Bu arada listeriaların sayısal değerlerinin belirlenmesi ve identifikasyonu yapılmak üzere numuneler -18°C'de muhafazaya alındı.

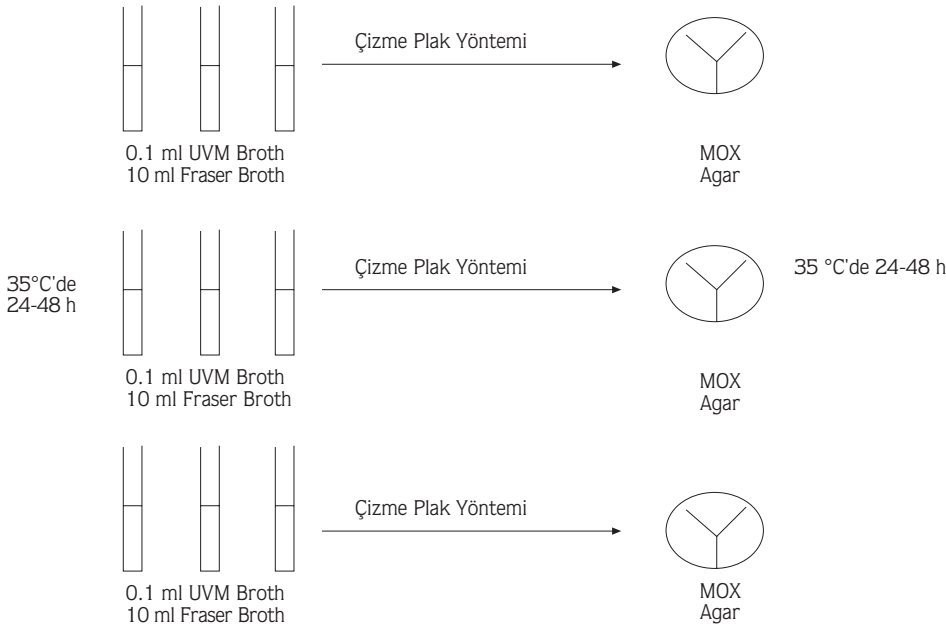
**Listeria türlerinin sayısal tespiti:** Kıyma numunelerinden izole edilen listeria türlerinin sayısal tesbitinde Most Probable Number (MPN) tekniği kullanıldı (23). Bunun için daha önceden -18°C' de muhafaza edilen, listeria pozitif kıyma numunelerinin her birinden üçer adet 10: 1: 0.1 g alınarak içerisinde sırası ile 90:9:10 ml ön zenginleştirme brothu (UVM) bulunan üçlü tüplere



Şekil 2.

MPN tekniği ile *Listeria* türlerinin kontaminasyon düzeyinin belirlenmesi (23, 24).

30 °C'de 24 saat inkübasyondan sonra



ilave edilip homojenize edildikten sonra 30°C'de 20-24 saat süreyle inkübe edildi. Daha sonra her bir ön zenginleştirme homojenatından asıl zenginleştirme brothlarına 0.1'er ml aktarılıp tüpler 35°C'de 24-48 saat inkübe edildi. İnkübasyon sonunda katı besiyerine öze ile geçilerek plaklar 35°C'de 24-48 saat inkübasyona bırakıldı. Tipik *Listeria* kolonilerinin ürettiği plaklar

değerlendirmeye alındı. *Listeriaların* sayısal değeri MPN tablosundan yararlanılarak saptandı. Bu işlemi takiben MOX Agar'da üreyen tipik *Listeria* kolonilerinden 5'er adet seçilerek identifikasyon için TSA-YE'ye geçildi ve 30°C'de 24-48 saat inkübasyona bırakıldı. Bu işlem sonunda biyokimyasal testler yapılarak *Listeria* türlerinin identifikasyonu gerçekleştirildi, bununla birlikte *L.*

Tablo 1. *Listeria* türlerinin indentifikasyonu için yapılan biyokimyasal testler (22,23).

Testler	<i>L. monocytogenes</i>	<i>L. ivanovii</i>	<i>L. innocua</i>	<i>L. welshimeri</i>	<i>L. murrayi</i>	<i>L. grayi</i>	<i>L. seeligeri</i>
Gram Boyama	+	+	+	+	+	+	+
Katalaz	+	+	+	+	+	+	+
Oksidaz	-	-	-	-	-	-	-
SIM Motilite	+	+	+	+	+	+	+
$\beta$ -Hemoliz	+	+	-	-	-	-	+
CAMP Test	+/-	-/+	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
<i>S. aureus</i> /R. equi							
Mannitol	-	-	-	-	+	+	-
L-Ramnoz	+	-	D	D	D	-	-
D-Ksiloz	-	+	-	+	-	-	+
Salisin	+	+	+	+	+	+	+
Dulsit	-	-	-	-	-	-	-
MR/VP	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+	+/+
Nitrat Red.	-	-	-	-	+	-	-

*monocytogenes*, *L. seeligeri* ve *L. ivanovii* türlerinin indentifikasyonunda CAMP testi kullanıldı (Şekil 1-2, Tablo 1).

**Kıyma numunelerinin pH değerlerinin ölçülmesi:** Mikrobiyolojik muayenelere paralel olarak kıyma numunelerinin pH değerleri, elektronik pH metre (pH 900, NEL Elektronik, Ingold LOT 406-MG-DXK-57/25) ile saptandı.

**İstatistiksel analizler:** Bu çalışmada elde edilen verilerin istatistiksel yönden değerlendirilmesinde varyans analiz testi uygulandı (25)

## Bulgular

Bu çalışma, kıymalarda *Listeria* türlerinin izolasyon, indentifikasyon ve kontaminasyon düzeylerinin saptanması amacıyla toplam 100 adet sığır kıyma numunesi üzerinde yapıldı.

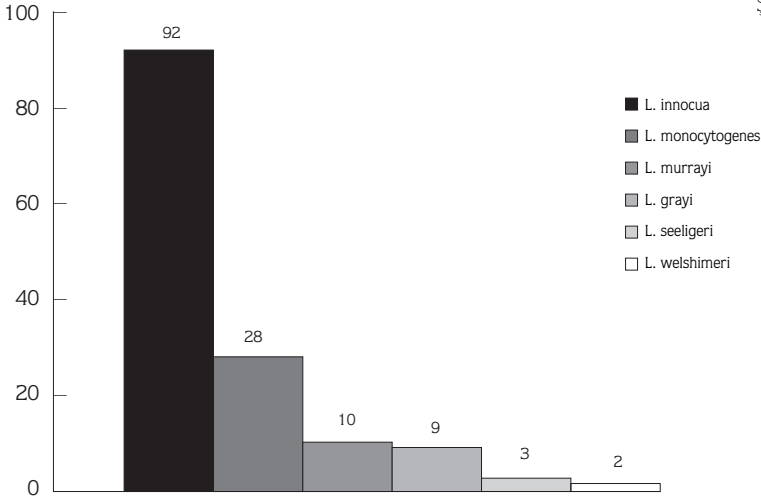
Analiz bulguları sonucunda 100 adet hazır sığır kıyma numunesinden 97' sinin (% 97) 6 farklı *Listeria* türü ile kontamine olduğu saptandı. Toplam 100 numuneden 3 tanesi ise (% 3) *Listeria* yönünden negatif bulundu. Bu sonuçlara göre identifiye edilen listerialar arasında en yaygın türün % 92 ile *L. innocua* olduğu saptanırken, bunu sırasıyla % 28 ile *L. monocytogenes*, % 10 ile *L. murrayi*, % 9 ile *L. grayi*, % 3 ile *L. seeligeri* ve % 2 ile de *L. welshimeri*'nin takip ettiği tespit edildi (Şekil 3). İncelenen 100 adet kıyma numunesinde *L. ivanovii*'ye hiç rastlanılmadı.

Çalışmada, numunelerde birden fazla *Listeria* türü ile karışık kontaminasyonun varlığı belirlendi ve bu kapsamda *L. innocua* ile *L. monocytogenes*'in daha sık olarak birarada bulunduğu saptandı. Bununla birlikte, bazı numunelerde 3 farklı *Listeria* türünün de bir arada olduğu saptandı.

Hazır kıymalarda *Listeria* türlerinin kontaminasyon düzeyleri  $0.23-2.9 \times 10^3$  MPN/g arasında belirlenirken, analiz edilen numunelerin kontaminasyon düzeylerinin % 27' sinde  $0.23-10^1$ , % 45'inde  $10^1-10^2$ , % 19' unda  $10^2-10^3$ , ve % 6' sında da  $10^3$  MPN/g düzeyinde olduğu saptandı. Türlerine göre kontaminasyon düzeyleri ise *L. monocytogenes* için  $0.72-2.9 \times 10^3$ , *L. innocua* için  $0.23-2.9 \times 10^3$ , *L. murrayi* için  $0.72-2.4 \times 10^2$ , *L. grayi* için  $0.36-2.4 \times 10^3$ , *L. seeligeri* için  $2.3-9.3 \times 10^2$  ve *L. welshimeri* için  $3.8-4.6 \times 10^1$  MPN/g olarak belirlendi .

*Listeria* kontaminasyonunun mevsimsel dağılımına bakıldığında, aylar arasında belirgin bir fark olmadığı ve istatistiksel açıdan da önemli bir ilişki bulunmadığı ( $p > 0.05$ ) saptandı (Tablo 2). Çalışma sonuçlarına göre mevsimsel farklılıkların listerial kontaminasyon düzeylerinde önemli bir faktör olmadığı belirlendi.

Kıyma numunelerinde pH değerlerinin 5.1-6.4 arasında olduğu tespit edilirken, alınan numunelerin sadece birinde pH' nın 6.7 olduğu ve pH değerlerinin istatistiksel açıdan önemli olmadığı ( $p > 0.05$ ) belirlendi.



Şekil 3. Hazır kıymalarda listeria türlerinin dağılımı (%).

Tablo 2. Listeria kontaminasyonunun mevsimsel dağılımı.

Mevsim	n	$\bar{x}$	S $\bar{x}$
Eylül - Ekim - Kasım	16	384.79	223.10
Aralık - Ocak - Şubat	29	150.10	56.42
Mart - Nisan - Mayıs	55	177.77	52.81

## Tartışma

Ankara'daki kasap ve süpermarketlere ait 100 adet sığır kıyma numunesinde listeriaların varlığı ve kontaminasyon düzeylerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada numunelerin % 97'sinin  $0.23-2.9 \times 10^3$  MPN/g düzeyinde 6 farklı listeria türü ile kontamine olduğu belirlenmiştir.

Değişik araştırmacılar tarafından et ve et ürünlerinde listeriaların varlığı ve kontaminasyon derecesinin saptanmasına yönelik yapılan çalışmalarda, et ve et ürünlerinin farklı listeria türleri ile değişik düzeylerde kontamine olduğu bildirilmiştir (26,27,28,29). Bu çerçevede çiğ kıymalar üzerine yapılan çalışmaların genelinde bu çalışma bulguları ile uyumlu olarak numunelerde % 100'e yakın bir kontaminasyon bildirilirken (27,30,31,32,33), bazı çalışmalarda da kontaminasyon düzeyinin % 60-70 arasında olduğu saptanmıştır (10,29,34). Bu çalışmada da elde edilen bulgular % 100'e yakın kontaminasyon düzeyi bildiren çalışma sonuçlarıyla (27,30,31,32) büyük ölçüde benzer bulunmuştur.

Bu çalışmada, listeria türleri arasındaki dağılımda en önemli yeri % 92 ile *L. innocua* almıştır. *L. innocua*'nın

yüksek düzeyde (% 92) bulunması, Türkiye' de bu konuyla ilgili yapılan diğer çalışma sonuçlarıyla da (28,35) benzerlik göstermektedir. Bununla birlikte her iki çalışmada ve bu araştırmada kullanılan zenginleştirme brothunun farklı olmasına rağmen elde edilen bulguların benzerliği Türkiye' de *L. innocua*'nın daha baskın olarak bulunduğunu düşündürmektedir. Ayrıca *L. innocua*'nın yüksek düzeyde izole edilmesinin nedenini Petran ve Swanson (20), zenginleştirme işleminde selektif besi yerinin kullanılmasına bağlayarak, bunu da üreyen koloniler arasında *L. innocua*'nın hızla gelişerek predominant tür olmasıyla ifade etmişlerdir. Ayrıca aynı araştırmacılar, UVM ve FB' da *L. monocytogenes*'e oranla *L. innocua*'nın daha iyi geliştiğini bildirmişlerdir. Yukarıdaki araştırmacılar tarafından kullanılan UVM ve FB' un, bu çalışmada kullanılan broth ile aynı olması araştırmada *L. innocua* açısından elde edilen yüksek izolasyon değerini açıklamaktadır.

Çiftçioğlu (35), kıymalardan izole edilen listeriaların tür düzeyindeki dağılımını; % 11 oranında *L. monocytogenes*, % 20 oranında *L. innocua*, % 1 oranında *L. ivanovii* ve % 2 oranında *L. seeligeri* olarak bildirirken, Sharif (28) *L. innocua*'yı % 70, *L. monocytogenes*'i % 40, *L. grayi*'yi % 30 ve *L. welshimeri*'yi % 20 olarak saptamış, *L. ivanovii*, *L. seeligeri* ve *L. murrayi* türlerine hiç rastlamadığını bildirmiştir.

Bu çalışmada % 92 ile *L. innocua*'yı takiben, numunelerin % 28'inde *L. monocytogenes*, % 10'unda *L. murrayi*, % 9'unda *L. grayi*, % 3'ünde *L. seeligeri* ve % 2'inde *L. welshimeri* tespit edilirken, *L. ivanovi*'ye hiç rastlanılmamıştır. Çiftçioğlu (35)'nin ve Sharif (28)'in,

çalışmaları *L. innocua*'nın yüksek oranda bulunması yönünden bu çalışma sonuçlarıyla benzerlik gösterirken, *L. seeligeri* ve *L. murrayi* türlerinin tespit edilmesi yönünden Sharif (28)'in, *L. ivanovi*'nin az da olsa % 1' lik varlığından bahsedilmesi nedeniyle Çiftçiöğlü (35)'nin bulguları ile farklılık göstermektedir. Bu farklılık muhtemelen, uygulanan yöntem ile analiz edilen numunelerin mikroflorasına bağlanabilir.

Diğer taraftan Farber ve ark. (33) kıymalarda *L. monocytogenes* kontaminasyon düzeyini % 77.3 olduğunu bildirirken, Tiwari ve Aldenrath (32) yaptıkları çalışmada kıyma numunelerinin % 63.6 oranında değişik listeria türleri ile kontamine olduğunu saptamışlardır. Leistner ve ark. (26), 180 numune üzerinde yaptıkları bir çalışmada sığır kıymalarının % 63 oranında *L. monocytogenes* ile kontamine olduğunu bildirirken, Weis (29) 42 adet kıyma numunesi üzerinde yaptığı çalışmada kıyma numunelerinin % 66' sının listeria türleri ile kontamine olduğunu bildirmiş ve numunelerin % 40' nın *L. monocytogenes* ile kontamine olduğunu belirtmiştir. Breuer ve Prändl (10) 100 kıyma numunesinde elde ettikleri % 65' lik listeria kontaminasyonunun % 36' sının *L. monocytogenes* olduğunu saptamışlardır. Erdle (36) analiz ettiği 50 kıyma numunesinin % 68 oranında değişik listeria türleri ile kontamine olduğunu saptamış ve listeria pozitif numunelerin % 30' unun ise *L. monocytogenes* olduğunu bildirmiştir. Buna ilaveten, *L. monocytogenes*'i kıymalarda Nazlı ve ark. (34) % 23.3, Kleinlein ve ark. (11) % 17.8 ve Ozari ve Stolle (37) ise, % 15.2 düzeyinde saptamışlardır.

Bu çalışmada *L. monocytogenes* için elde edilen % 28' lik kontaminasyon düzeyi Erdle (36), Breuer ve Prändl (10), Nazlı ve ark (34)' nın sonuçları ile benzerlik gösterirken, bu düzeyin bazı araştırmacıların (11,37) saptadıkları kontaminasyon düzeyinden yüksek, diğer

bazı araştırmacıların (32,33) bulgularından ise düşük olması yönüyle farklılık göstermektedir.

Analiz bulguları sonucunda, bu çalışmadaki hazır sığır kıyma numunelerinin % 97' sinin  $0.23-2.9 \times 10^3$  MPN/g düzeyinde, genelde  $10^1-10^2$  MPN/g düzeyinde 6 farklı listeria türü ile kontamine olduğu saptanmıştır. Karches ve Teufel'in (31), 117 kıyma numunesinde saptadığı  $1-10^3$  MPN/g düzeyindeki listeria kontaminasyon düzeyine ilişkin bulgu ile, bu çalışma sonuçları arasında büyük benzerlik tespit edilmiştir. Bu konuya ilişkin olarak Breuer ve Prändl (10)' da bu çalışma bulguları ile benzer şekilde kıymalarda listerialar ile kontaminasyon düzeyini  $1.1 \times 10^2$  MPN/g olarak bulmuşlardır. Çalışmada listerialar ile kontaminasyon düzeyinin biraz daha yüksek olması, Türkiye'deki kıymaların hijyenik kaliteleri ile ilişkilendirilebilir. Nitekim Türkiye'de analiz edilen hazır kıymaların genel kontaminasyon düzeyinin çok yüksek olduğu ve gıda zehirlenmeleri açısından tehlike oluşturabilecek patojen mikroorganizmaları içerdiği değişik araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (15,16,38,39,40). Yapılan çalışmalarda özellikle kesimhanelerin ve et işletmelerinin sanitasyon ve hijyenik koşullarının da yeterli düzeylerde olmadıkları, hazır kıymalardaki kontaminasyonların özellikle kıymaların hazırlanması esnasındaki etlerin çekilmesi, karıştırılması ve parçalanması işlemleri sırasında satırlar, bıçaklar, tezgahlar ve çalışan personel tarafından oluşabileceği bildirilmiştir (14,15,16).

Sonuç olarak, bu çalışmada, analiz edilen hazır sığır kıyma numunelerinin başta *L. monocytogenes* olmak üzere değişik listeria türleri ile önemli düzeyde kontamine olduğu ve özellikle çiğ veya yetersiz ısı işlemi görmüş kıymaların tüketimi sonucu halk sağlığı açısından potansiyel risk oluşturabileceği görüşüne varılmıştır.

## Kaynaklar

1. FAO/WHO 1987 bacterial food-borne illness costs in USA Collaborating Centre for Research and Training in Food Hygiene and Zoonoses, Berlin, Newsletter 23, 3, 1990
2. Schlech, W.F., Virulence characteristics of *Listeria monocytogenes*. Food Technol., April, 176 - 178, 1988.
3. Schönberg, A., Prevention and control of listeriosis. Turkish J. Infect., 2 (4): 533 - 540, 1988.
4. Seeliger, H.P.R., Why listeriosis. Turkish J. Infect., 2 (4): 455 - 460, 1988.
5. Seeliger, H.P.R., Epidemiology of listeriosis. Turkish J. Infect. 2 (4): 521 - 526, 1988.
6. Doyle, M. P., Effect of environmental and processing conditions on *Listeria monocytogenes*. Food Technol., April, 169 - 171, 1988.
7. Fleming, D.W., Cochi, S.L., MacDonald, K.L., Brondum, J., Hayes, B.S., Pliakytis, B.D., Holmes, M.B., Audurier, A., Broome, C.V. and Reingold, A.L., Pasteurized milk as a vehicle of infection in an outbreak of listeriosis. N. Engl. J. Med., 312 (7): 404 - 407, 1985.

8. Linnan, M.J., Mascola, L., Lou, X.D., Goulet, V., May, S., Salminen, C., Hird, D.W., Yonekura, M.L., Hayes, P., Weaver, R., Audurier, A., Plikaytis, B.D., Fanin S.L., Kleks, A. and Broome, C., Epidemic listeriosis associated with Mexican-style cheese. N. Engl. J. Med., 319(13): 823 - 828, 1988.
9. Schlech, W.F., Lavigne, P.M., Bortolussi, R.A., Allen, A.C., Haldane, E.V., Wort, A.W., Hightower, A.J., Johnson, S.H., King, S.H., Nicholis, E.S. and Broome, C.V., Epidemic listeriosis - evidence for transmission by food. N. Engl. J. Med., 308 (4): 203 - 206, 1983
10. Breuer, V. J., Prändl, O., Nachweis von Listerien und deren Vorkommen in Hackfleisch und Mettwürsten in Österreich. Arch. Lebensmittelhyg., 39: 28 - 30, 1988.
11. Kleinlein, N., Untermann, F. und Beissner, H., Zum Vorkommen von Salmonella- und Yersinia-Spezies sowie Listeria monocytogenes in Hackfleisch. Fleischwirtsch, 69(9):1474 -1476, 1989.
12. Ryser, E.T. and Marth, E.H., Listeria, listeriosis and food safety. Marcel Dekker, Inc. New York. University of Wisconsin, 1991.
13. WHO, Foodborne listeriosis. Report of a WHO Informal Working Group, Geneva, 15-19 February, 1988.
14. Kalkan, A., Et Satış Yerlerinin ve Personelinin Hijyenik Kontrolü Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, A.Ü. Sağlık Bil. Ens., Ankara, 1993.
15. Yıldırım, Y. ve Ünsal, M., Et ve et mamülleri imal yerlerinin bakteriyolojik kontrolleri. A.Ü. Vet. Fak. Derg. 12(1): 31 - 41, 1974
16. Tekinşen, O.C., Yurtyeri, A. ve Mutluer, B., Ankara'da satılan hazır kıymaların bakteriyolojik kalitesi. A.Ü. Vet. Fak. Derg., 27 (1-2): 45 - 63, 1980.
17. Dever, F.P., Schaffner, D.W. and Slade, P.J., Methods for the detection of foodborne Listeria monocytogenes in the U.S. J. Food Safety., 13: 263 - 292, 1993.
18. Fraser, J.A. and Sperber, W.H., Rapid detection of listeria spp. in food and environmental samples by esculin hydrolysis. J. Food Prot., 51 (10): 762 - 765, 1988.
19. Lee, W.H. and McClain, D., Laboratory Communication No.57, U.S.D.A., F.S.I.S Microbiology Division, Bethesda, 1989.
20. Petran, R.L. and Swanson, M.J., Simultaneous growth of Listeria monocytogenes and Listeria innocua. J. Food Prot., 56 (7): 616 - 618, 1993.
21. Yu, L.S.L and Fung, D.Y.C., Evaluation of FDA and USDA procedures for enumerating Listeria monocytogenes in ground beef. Food Microbiol., 8: 69 - 74, 1991.
22. Anon.: ISO/TC 34 / SC 9. Agricultural food products: General guidance for the detection of Listeria monocytogenes, 1994.
23. Arndt, G., Feier, U., Goetsch, P. H., Hamann, R., Hildebrandt, G. und Weiss, U. H. Simulationsstudie zur Auswirkung der Laborpraxis auf die MPN Sch(tzung). Vet. Med. Hefte 1/1987 Institut für Veterinärmedizin des Bundesgesundheitsamtes. In: Mangold, S., Vorkommen und Verhalten von Listerien in tiefgefrorenen Lebensmitteln. Diss. Vet. Med. FU Berlin, 1991.
24. Mangold, S., Vorkommen und Verhalten von Listerien in tiefgefrorenen Lebensmitteln. Diss. Vet. Med. FU Berlin, 1991.
25. Sümbüloğlu, K. ve Sümbüloğlu, V., Biyoistatistik. Özdemir Yayın., Ankara, 1994.
26. Leistner, L., Schmidt, U. und Kaya, M., Listerien bei Fleisch und Fleischerzeugnissen. Mitteilungsblatt der Bundesanstalt für Fleischforschung, Kulmbach, 28: 193-199, 1989.
27. Schmidt, U., Seeliger, H.P.R., Glenn, E., Langer, B. und Leistner, L., Listerienfunde in rohen Fleischerzeugnissen. Fleischwirtsch., 68 (10): 1313 - 1316, 1988.
28. Sharif, A., Hayvansal kökenli pişirilmiş tüketime hazır, yarı pişirilmiş ve dondurulmuş gıdalardan Listeria monocytogenes'in izolasyonu ve tanımlanması. Doktora Tezi. A.Ü. Fen Bil. Ens., Ankara, 1993.
29. Weis, V.J., Vorkommen von Listerien in Hackfleisch. Tierärztl. Umschau., 44: 370 - 375, 1989.
30. Buncic, S., The incidence of Listeria monocytogenes in slaughtered animals, in meat products in Yugoslavia. Int. J. Food Microbiol., 12: 173 - 180, 1991.
31. Karches, H. and Teufel, P., Listeria monocytogenes Vorkommen in Hackfleisch und Verhalten in frischer Zwiebelmettwurst. Fleischwirtsch, 68 (11): 1420, 1988.
32. Tiwari, N.P. and Aldenrath, S.G., Occurrence of listeria species in food and environmental samples in Alberta. Can. Inst. Food Sci. Technol. J., 23(2-3): 109 - 113, 1990.
33. Farber, J.M., Sanders, G.W. and Johnston, M.A., A survey of various foods for the presence of listeria species. J. Food Prot., 52 (7): 456 - 458, 1989.
34. Nazlı, B., Çifçioğlu, G. ve Ülgen, M.T., Hazır kıymalarda Listeria monocytogenes ile koliform grubu mikroorganizmaların ilişkisinin araştırılması. Pendik Vet. Mikrobiol. Derg., 23(2): 133 - 145, 1992.
35. Çiftçioğlu, G., Kıyma, sucuk ve tavuk etlerinde, Listeria monocytogenes'in mevcudiyeti üzerine araştırmalar. Doktora Tezi. İ.Ü. Sağlık Bil. Ens., İstanbul, 1992.
36. Erdle, E., Zum Vorkommen von Listerien in Käse, Fleisch und Fleischwaren. Diss. Vet. Med., Ludwig - Maximilians - Universität, München, 1988.
37. Ozari V.R. und Stolle, F.A., Zum Vorkommen von Listeria monocytogenes in Fleisch und Fleisch-Erzeugnissen einschliesslich Geflügelfleisch des Handels. Arch. Lebensmittelhyg., 41: 29 - 52, 1990.
38. Arslan, A., Güven, A., Saltan, S. ve Patr, B., Elazığ' da tüketime sunulan çiğ köftelerin mikrobiyolojik kalitesi. F.Ü. Sağlık Bil. Derg., 6 (1-2): 13 - 18, 1992.
39. Sarıgöl, C., Elazığ' da tüketilen kıymalarda Clostridium ve Enterobacteriaceae grubu mikroorganizmalarının varlığı üzerine araştırmalar. F.Ü. Vet. Fak. Derg. 7(1-2): 179 - 186, 1982
40. Yücel A., Çetin, K. ve Gürbüz, O., Bursa ilinde satılan hazır kıymalarda, gıda zehirlenmesine neden olan bazı mikroorganizmaların varlığı üzerine bir çalışma. Uludağ Üniv. Zir. Fak. Derg., 88: 93 - 100, 1991.