

Tavuk Kıyma, Köfte ve Burgerlerinde *Listeria* Türlerinin Varlığı ve Kontaminasyon Düzeyinin Belirlenmesi

U. Tansel ŞİRELİ, İrfan EROL, Seyda ŞAHİN, Göknur TERZİ

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

O. Alp GÜRBÜZ

SSK Ankara Eğitim Hastanesi, Mikrobiyoloji Kliniği, Ankara - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 25.06.2001

Özet: Bu çalışma, Ankara'daki marketlerde taze olarak tüketime sunulan 40 kıyma, 30 köfte ve 30 burgerden oluşan toplam 100 tavuk eti ürününde *Listeria*'ların varlığı ve kontaminasyon düzeyinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. *Listeria*'ların izolasyon ve identifikasyonunda USDA/FSIS tarafından önerilen yöntem kullanılırken, örneklerin *Listeria* türleri ile kontaminasyon düzeyleri En Muhtemel Sayı (Most Probable Number; MPN) tekniğiyle belirlenmiştir.

Tavuk kıyma örneklerinin % 85'inin (34/40) ortalama 3.2×10^1 MPN/g, tavuk köfte örneklerinin % 83.3'ünün (25/30) ortalama 1.3×10^1 MPN/g ve tavuk burger örneklerinin % 40.0'inin (12/30) ortalama 8.6 MPN/g düzeyinde değişik *Listeria* türleri ile kontamine olduğu saptanmıştır. Örneklerde *L. innocua* predominant tür olarak bulunurken, bunu *L. monocytogenes* veya *L. grayi* takip etmiştir. Ayrıca kıyma örneklerinin mikroflorasında *L. seeligeri*, köfte ve burger örneklerinde ise *L. welshimeri* türleri de izole edilmiştir.

Örneklerde *L. monocytogenes*'in varlığı ve kontaminasyon düzeyinin belirlenmesi yönünden yapılan değerlendirmede ise; tavuk kıyma örneklerinin % 35.0'inin (14/40) ortalama 6.2 MPN/g, tavuk köfte örneklerinin % 20.0'sinin (6/30) ortalama 3.8×10^1 MPN/g ve tavuk burger örneklerinin % 26.6'sinin (8/30) ortalama 4.8 MPN/g düzeyinde kontamine olduğu saptanmıştır.

Sonuç olarak, incelenen örneklerin % 20-35'inin *L. monocytogenes* ile kontamine bulunması bu tür gıdaların az pişmiş olarak tüketilmesi halinde *Listeria* infeksiyonları yönünden potansiyel sağlık riski oluşturabileceğini ortaya koymaktadır. Tavuk eti ürünlerinin tüketiminden kaynaklanabilecek *Listeria* infeksiyonlarının önlenmesi için işletmelerde koruyucu sağlık önlemlerinin alınması yanı sıra, risk grubu içerisinde yer alan bu ürünlere ilişkin yasal düzenlemelerin Avrupa Birliği direktifleri doğrultusunda yapılması önerilir.

Anahtar Sözcükler: Tavuk kıyma, tavuk köfte, tavuk burger, *L. monocytogenes*

Prevalence and Contamination Levels of *Listeria* spp. in Poultry Minced, Poultry Meatballs and Poultry Burgers

Abstract: This study was conducted to determine the presence and contamination levels of *Listeria* spp. in 100 samples of chicken meat, including 40 mince meat samples, 30 meatball samples and 30 burger samples which were retailed fresh in the markets of Ankara. USDA/FSIS suggested methods were used for the isolation and identification of *Listeria* spp., while the number of *Listeria* spp. was detected by the Most Probable Number (MPN) technique.

As a result, it was found that chicken mince samples were contaminated by various *Listeria* spp. in 85% (34/40) of chicken mince meat samples, 83.3% (25/30) of chicken meatball samples and 40% (12/30) of chicken burger samples with the mean values of 3.2×10^1 , 1.3×10^1 and 8.6 MPN/g, respectively. In the samples, *L. innocua* was the most prevalent species and it was followed by *L. monocytogenes* and *L. grayi* beside these, *L. seeligeri* was isolated from the microflora of mince samples while *L. welshimeri* was found in the meatball and burger samples.

The determination of the presence and contamination levels of *L. monocytogenes* in the samples showed that they were contaminated by the agent in 35% (14/40) of chicken mince samples, 20% (6/30) of chicken meatballs and 26.6% (8/30) of chicken burger samples with the mean values of 6.2 MPN/g, 3.8×10^1 MPN/g and 4.8 MPN/g, respectively.

As a conclusion, the presence of *L. monocytogenes* in 20-35% of the examined samples showed that it is a potential health risk in case of the consumption of undercooked food due to *Listeria* infections. In order to prevent this potential hazard, it is recommended that the legal rules determined by the European Union must be put into practice for those products in the risk group and that hygienic precautions are taken by producing firms.

Key Words: Poultry minced, poultry meatball, poultry burger, *L. monocytogenes*

Giriş

Listeria monocytogenes, fakültatif, intraselüler patojen bir bakteri olup, insanlarda menenjit ve sepsisme neden olmakta ve immun sistemi baskılanmış gruplarda yüksek oranda ölüme yol açmaktadır. Epidemiyolojik çalışmalarda, özellikle 1981 yılından sonra meydana gelen sporadik veya epidemik listeriaz olgularında alimenter yolla bulaşma saptanarak, infeksiyon kaynağı olarak kontamine gıdaların önemi vurgulanmıştır (1,2). Gıda kaynaklı *Listeria* infeksiyonlarının çoğunun başta yumuşak peynirler olmak üzere süt ürünlerinden kaynaklanmasına karşın, yapılan çalışmalar et ve kanatlı eti ve ürünlerinin de *Listeria*'lar ile önemli düzeyde kontamine olduğunu ve infeksiyonlara neden olduğunu ortaya koymaktadır (3). Kanatlı eti tüketiminden kaynaklanan listeriaz olgularına ilişkin olarak yapılan bir çalışmada Schuchat ve ark. (4) insanlardaki tüm listeriazis olgularının % 6'sının az pişmiş piliç eti tüketimi sonucu şekillendiğini bildirmişlerdir. Kerr ve ark. (5)'da önceden pişirilmiş piliç eti tüketimine bağlı bir maternofetal listeriazis olgusunu rapor etmişlerdir. Yine Kaczmarek ve Jones (6) İngiltere'de steroid tedavisi gören immun sistemi baskılanmış bir kadında fast food tipi pişmiş piliç eti tüketimine bağlı bir listeriazis olgusunun *L. monocytogenes* serotip 1/2a'dan kaynaklandığını ve bunun da muhtemelen yetersiz pişirme sonucu meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Türkiye'de tavuk eti üretiminde özellikle son 10 yıl içerisinde büyük ilerleme sağlanmasına karşın, üretimde istenilen hijyenik kaliteye ulaşamamıştır. Yapılan çalışmalar, mezbaha veya market bazında alınan tavuk etlerinin başta *Salmonella*, *Campylobacter*, enterotoksijenik stafilokoklar ve *L. monocytogenes* olmak üzere patojen bakterilerle önemli düzeyde kontamine olduğunu ortaya koymaktadır (7-11). Özellikle son yıllarda yapılan çalışmalar donmuş veya taze olarak tüketime sunulan piliç karkas veya but, göğüs, kanat gibi karkas parçaları ile kalp, karaciğer gibi yenilebilir iç organların *L. monocytogenes* ile önemli düzeyde kontamine olduğunu ve *L. monocytogenes* serotipleri arasında gıda kaynaklı infeksiyonlardan en sıklıkla sorumlu tutulan 1/2a ve 4b serotiplerinin de bulunduğunu göstermektedir (8,11).

Bu çalışma, tavuk eti gibi kesim işlemine bağlı çapraz kontaminasyonun yüksek olduğu etlerden yapılan kıyma, köfte veya burger benzeri parçalama ve homojenize etme işlemleri ile kontaminasyon riskinin daha da arttığı

ürünlerde *Listeria*'ların varlığı ve sayısının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Bu çalışmada, değişik firmalarca üretilen ve Ankara'daki marketlerde taze olarak tüketime sunulan 40 kıyma, 30 köfte ve 30 burgerden oluşan toplam 100 tavuk eti ürünü materyal olarak kullanıldı.

Örneklerin Alınması, *Listeria*'ların İzolasyonu ve İdentifikasyonu: Aseptik koşullarda alınarak, soğuk zincir altında laboratuvara getirilen örneklerden *Listeria*'ların izolasyonu ve identifikasyonu; Amerikan Tarım Dairesi, Gıda Güvenliği ve İnceleme Servisi (USDA-FSIS) tarafından önerilen yöntem (12-14) esas alınarak aşağıda açıklandığı şekilde yapıldı.

Ön zenginleştirme: Bu amaçla, her bir örnekten steril plastik torbaya 25 g tartılıp, üzerine 225 ml University of Vermont Medium-Modified *Listeria* Enrichment Broth (UVM Difco O223) ilave edildi. Örnekler stomacher'da 2 dakika homojenize edildikten sonra 30 °C de 20-24 saat inkübasyona bırakıldı.

Selektif zenginleştirme: Ön zenginleştirme işleminden sonra 0.1 ml kültür süspansiyonu alınarak, içlerinde 10'ar ml Fraser Broth (Difco O219) bulunan tüplere geçildi ve 35 °C'de 24-48 saat inkübe edildi.

Katı besiyerine ekim: Asıl zenginleştirme yapılan sıvı besiyerinden bir öze dolusu kültür süspansiyonu alınarak Modifiye Oxford Agar (MOX, Difco O225-O218) yüzeyine çizme yöntemiyle ekildikten sonra, plaklar 35 °C' de 24-48 saat inkübasyona bırakıldı.

Kolonilerin değerlendirilmesi: Modifiye Oxford Agarda üreyen *Listeria* şüpheli kahverengimsi yeşil ve/veya siyah haleli kolonilerden en az 5'i seçilerek, biyokimyasal testler yapılmak üzere, Tryptic Soy Agar-Yeast Extract (TSA-YE, Difco O370) yüzeyine geçildikten sonra plaklar 30 °C'de 24-48 saat inkübe edildi. İnkübasyon sonrası TSA-YE'da üreyen kolonilerden Gram boyama, katalaz (% 3'lük H₂O₂ ile), oksidaz (Oxidase paper, Merck 13303) ve 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.

***Listeria* türlerinin identifikasyonu:** Örneklerden izole edilen *Listeria*'ların identifikasyonu amacıyla % 7'lik

koyun kanlı agarda β -hemoliz ile L-Ramnoz, ksiloz, mannitol, salisin, dulsit, metil red, Voges Preskauer, nitrat redüksiyon ve CAMP testleri yapıldı.

L. monocytogenes suşlarının patojenite testi: *L. monocytogenes* suşlarının patojenitelerini belirlemek amacıyla, fare patojenite testi yapıldı. Her şuşun testinde biri kontrol olmak üzere 3 adet 2,5 aylık ve yaklaşık 25-30 g ağırlığında Swiss ırkı fareler kullanıldı.

Listeria türlerinin sayısal tespiti: Pozitif örneklerde *Listeria* türlerinin sayısı 3'lü tüplere yapılan ekimlerle En Muhtemel Sayı (Most Probable Number; MPN) tekniğiyle belirlendi (15).

Örneklerin pH değerlerinin ölçülmesi: Örneklerin pH değerleri, elektronik pH-metre (pH Suntex, model no: TS-2, S/N: 980705864) ile belirlendi.

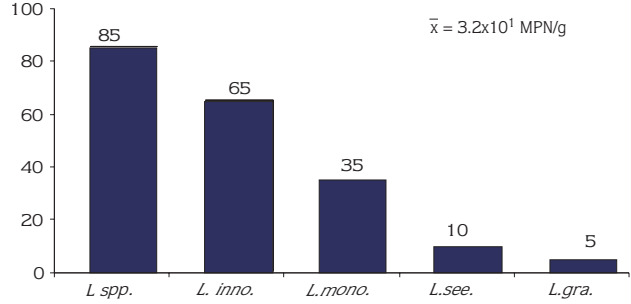
İstatistiksel analizler: Örneklerin *Listeria*'lar ile kontaminasyon düzeyine ve pH değerlerine ilişkin olarak gruplar arası farklılığın önem derecesinin belirlenmesinde varyans analiz testi uygulandı. Aynı örneklerde *L. innocua* ve *L. monocytogenes*'in bir arada bulunma sıklığı arasındaki ilişkinin belirlenmesinde ise Kappa katsayı analiz sistemi uygulandı (16).

Bulgular

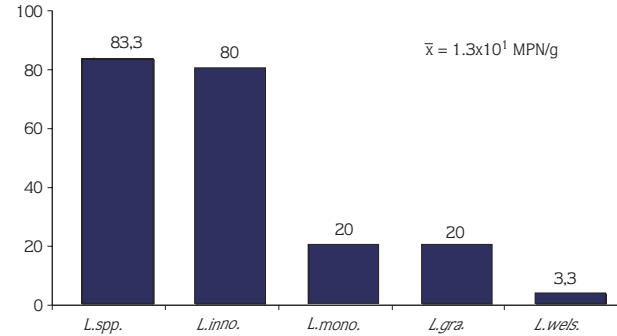
Tablo 1 ve Şekil 1-3'te de görüldüğü gibi, bu çalışmada incelenen tavuk kıyma örneklerinin % 85.0'inin (34/40) ortalama 3.2×10^1 MPN/g, tavuk köfte örneklerinin de % 83.3'ünün (25/30) ortalama 1.3×10^1 MPN/g ve tavuk burger örneklerinin % 40.0'inin (12/30) ortalama 8.6 MPN/g düzeyinde değişik *Listeria* türleri ile kontamine olduğu saptanmıştır. Örneklerde *L. innocua* predominant tür olarak bulunurken, bu türü *L. monocytogenes* ve/veya *L. grayi* takip etmiştir. Ayrıca tavuk kıyma örneklerinin mikroflorasında *L. seeligeri*,

tavuk köfte ve burger örneklerinde ise *L. welshimeri* türleri de bulunmuştur.

Örneklerde *L. monocytogenes*'in varlığı ve kontaminasyon derecesinin belirlenmesi yönünden yapılan değerlendirmede ise; tavuk kıyma örneklerinin % 35.0'inin (14/40) ortalama 6.2 MPN/g, tavuk köfte örneklerinin % 20.0'sinin (6/30) ortalama 3.8×10^1 MPN/g ve tavuk burger örneklerinin % 26.6'sının (8/30) ortalama 4.8 MPN/g düzeyinde kontamine olduğu saptanmıştır (Tablo 1, Şekil 1-3).



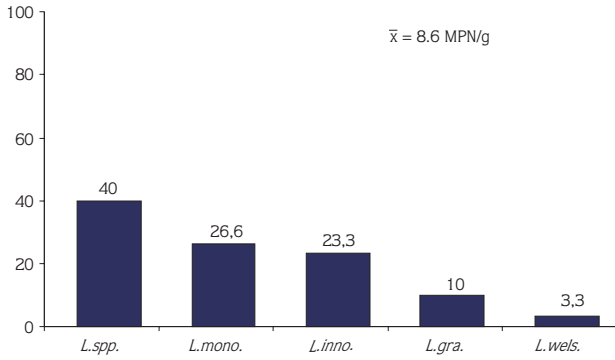
Şekil 1. Hazır tavuk kıyma örneklerinde *Listeria* türlerinin dağılımı (n=40).



Şekil 2. Tavuk köfte örneklerinde *Listeria* türlerinin dağılımı (n=30)

Örnek	n	Pozitif örnek sayısı	(%)	\bar{x} (MPN/g)	Min. (MPN/g)	Max. (MPN/g)
Tavuk Kıyma	40	34	(85.0)	3.2×10^1	0.23	4.0×10^2
<i>Listeria</i> spp.		14	(35.0)	6.2	0.23	2.4×10^1
<i>L. monocytogenes</i>						
Tavuk Köfte	30	25	(83.3)	1.3×10^1	0.23	1.1×10^2
<i>Listeria</i> spp.		6	(20.0)	3.8×10^1	1.10	1.1×10^2
<i>L. monocytogenes</i>						
Tavuk Burger	30	12	(40.0)	8.6	0.036	4.6×10^1
<i>Listeria</i> spp.		8	(26.6)	4.8	0.092	2.4×10^1
<i>L. monocytogenes</i>						

Tablo 1. Tavuk kıyma, köfte ve burger örneklerinde *Listeria* spp. ve *L. monocytogenes*'in varlığı ve sayısal dağılımı.



Şekil 3. Tavuk burger örneklerinde *Listeria* türlerinin dağılımı (n=30).

Bu çalışmada ayrıca, birden fazla *Listeria* türü aynı örnekten izole ve tanımlanmıştır. Bu çerçevede *L. monocytogenes*, 14 hazır tavuk kıyma örneğinin 5'inde *L. innocua* ile, 2'sinde *L. seeligeri* ile, 1'inde de *L. innocua* ve *L. seeligeri* ile birlikte bulunurken, 6'sında tek tür olarak bulunmuştur. Tavuk köfte örneklerinde *L. monocytogenes* 6 örneğin, 4'ünde *L. innocua* ile birlikte saptanırken, bir örnekte *L. innocua* ve *L. grayi* ile birlikte, diğer birinde de tek tür olarak bulunmuştur. Tavuk burger örneklerinde *L. monocytogenes* 7 örneğinin 2'sinde *L. innocua* ile, 1'inde *L. grayi* ile, 1'inde de *L. innocua* ve *L. grayi* ile birlikte saptanırken, yine 4 örnekte tek tür olarak bulunmuştur.

Yapılan istatistiksel değerlendirmede; örnek grupları arasında *Listeria*'lar ile kontaminasyon düzeyi (MPN/g) açısından mevcut ilişkinin önemsiz ($p > 0.05$) olduğu saptanmıştır. *L. innocua* ve *L. monocytogenes* türlerine aynı örnekte rastlanma sıklığı yönünden yapılan değerlendirmede ise, burger örneklerinde % 20, kıyma örneklerinde % 13 ve köfte örneklerinde % 0.2 düzeyinde ilişki bulunmuştur.

Diğer taraftan bu çalışmada incelenen kıyma, köfte ve burger örneklerinin pH değerleri sırasıyla ortalama 6.6 – 6.5 ve 6.4 olarak bulunmuştur. Örnek grupları arasında pH değerleri yönünden ilişkinin istatistiksel açıdan önemsiz ($p > 0.05$) olduğu saptanmıştır. Yine predominant tür olan *L. innocua* ile *L. monocytogenes*'in birlikte saptandığı örneklerin kontaminasyon düzeyleri (MPN/g) ile pH değerleri arasında negatif bir ilişkinin olduğu ($r = -0.36$) saptanırken, bunun istatistiksel açıdan önemsiz ($p > 0.05$) olduğu belirlenmiştir.

Yapılan fare patojenite testinde, bu çalışmada izole ve tanımlanmış *L. monocytogenes* suşlarının hepsinin patojen oldukları saptanmıştır.

Tartışma

Tavuk etinden yapılmış kıyma, köfte ve burgerlerde *Listeria*'ların varlığı ve kontaminasyon düzeyinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada, örneklerin % 40-85'inin ortalama 8.6 ila 3.2×10^1 MPN/g düzeyinde değişik *Listeria* türleri ile % 20-35'inin ise ortalama 4.8 ila 3.8×10^1 MPN/g düzeyinde *L. monocytogenes* ile kontamine olduğu saptanmıştır.

Bu çalışmada incelenen ve hammaddesini tavuk etinin oluşturduğu örnekler için bulgular, Türkiye'de son yıllarda yapılan çalışmalardan elde edilen (8,11) piliç karkas ve parça etlerinde *Listeria* spp. ve *L. monocytogenes* saptanma oranları ve kontaminasyon düzeyleri ile izole ve tanımlanmış türler yönünden büyük benzerlik göstermektedir. Bu çalışmalardan birinde Erol ve Şireli (8) donmuş broiler karkaslarının % 90'nının *L. innocua* predominant olmak üzere *Listeria* spp. ile % 30'unun ise *L. monocytogenes* ile kontamine olduğunu saptamışlardır. Yine, Erol ve ark. (11) taze piliç parça et (but, göğüs, kanat) örneklerinin % 90'nının ortalama 2.2×10^1 MPN/g düzeyinde *Listeria* türleri ile kontamine olduğunu saptarken, örneklerin % 23.3'ünden *L. monocytogenes* izole ve tanımlanmıştır. Kanatlı eti ve ürünlerinin *Listeria*'lar ile yüksek düzeyde kontamine olmasında, kanatlı kesim işleminin, tüy yolma, iç organ çıkarma, soğutma ve parçalama gibi kritik aşamalarında oluşan çapraz kontaminasyon büyük rol oynamaktadır (17).

Değişik ülkelerde yapılan çalışmalarda da taze veya donmuş broiler karkas ya da parça piliç eti örneklerinin % 30-94'ünün *Listeria* spp. ile, % 25-85'inin ise *L. monocytogenes* ile kontamine olduğu bildirilmektedir (18-25). Tüm bu çalışma bulguları arasındaki *Listeria* türlerinin insidensi yönünden ortaya çıkan farklılıklar, kesim hijyeni, alınan örnek tipleri, seçilen örnekleme tekniği ve kullanılan izolasyon yöntemleri arasındaki farklılığa bağlanabilir.

Bu çalışma bulguları ile uyumlu olarak, tavuk kıyması üzerine Japonya'da yapılan bir çalışmada, Inoue ve ark. (26) örneklerin % 37'sinin *L. monocytogenes* ile 0.3 - >100 MPN/g düzeyinde kontamine olduğunu saptamışlardır. Ryu ve ark. (27) da Tokyo'da perakende satış yerlerinden aldıkları tavuk kıyması örneklerinin *L. innocua* predominant olmak üzere % 83.3'ünün *Listeria* spp., % 66.7'sinin *L. monocytogenes* ile kontamine olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışma bulgularından daha

düşük olarak De Simon ve ark. (28) Barcelona'da inceledikleri sığır, domuz ve tavuk kıyma örneklerinin % 17.3'den *L. monocytogenes* izole ve tanımlanmışlardır. Araştırmacılar *L. monocytogenes* dışında, kıyma örneklerinden *L. innocua*, *L. welshimeri* ve *L. seeligeri* türlerini izole ve tanımlanmışlardır.

Bu çalışmada, tavuk etinden yapılmış burger örneklerinin *Listeria* spp. ile kontaminasyon düzeyinin kıyma ve köftelerden daha düşük olması muhtemelen, örneklerin mikrofloralarının farklılığı ile başta sodyum laktat olmak üzere burger yapımına ilave edildiği bilinen bazı katkı maddelerinin antilisterial etkilerinden kaynaklanabilir (29,30). Ayrıca tavuk etinden yapılan kıyma ve benzeri ürünlerin donmuş olarak satışa

sunulmaları gerekirken, taze olarak da satışa sunulmaları yalnızca *L. monocytogenes* yönünden değil, diğer patojen mikroorganizmalar yönünden de önemli risk oluşturmaktadır.

Sonuç olarak, bu çalışmada incelenen örneklerin % 20-35'inin *L. monocytogenes* ile kontamine olması potansiyel tehlike olarak değerlendirilmeli, gıda güvenliğinin sağlanması ve halk sağlığının korunması için; kanatlı kesimhanelerinde HACCP programı içerisinde gerekli önlemler alınmalı, tavuk kıyma ve tavuk kıyma bazlı ürünler yalnızca donmuş formda tüketime sunulmalıdır. Ayrıca bu ürünlere ilişkin gerekli yönetmelikler AB direktifleri dikkate alınarak çıkartılmalıdır.

Kaynaklar

- Hitchins, A. D.: Assessment of alimentary exposure to *Listeria monocytogenes*. Int. J. Food. Microbiol. 1996, 30: 71-85.
- McLauchlin, J.: The pathogenicity of *Listeria monocytogenes* : A public health perspective. Rev. Med. Microbiol. 1997, 8: 1-4.
- Farber, J. M., Peterkin, P. I.: *Listeria monocytogenes*, a food-borne pathogen. Microbiol. Rev. 1991, 55: 476-551.
- Schuchat, A., Swaminathan, B., Broome, C.V.: Epidemiology of human listeriosis. Clin. Microbiol. Rev. 1991; 4: 169-173.
- Kerr, K.G., Dealler, S.F., Lacey, R.W.: Materno-fetal listeriosis from cook-chill and refrigerated food. Lancet. 1988; 12: 1133.
- Kaczmarek, E.B., Jones, D.M.: Listeriosis and ready-cooked chicken. Lancet. 1989; 11: 549.
- Erol, İ., Usca, A.: Donmuş piliç karkaslarından izole edilen koagülaz pozitif stafilokokların enterotoksin oluşturma yeteneklerinin SET-RPLA testi ile belirlenmesi. Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg. 1996; 43, (4): 443-448.
- Erol, İ., Şireli, U.T.: Donmuş broiler karkaslarında *Listeria monocytogenes*' in varlığı ve serotip dağılımı. Tr. J. Vet. Anim. Sci. 1999; 23, (4): 765-770.
- Erol, İ., Yurtyeri A.: Hildebrandt, G., Kleer, J., Kopplung von immunomagnetischer Separation (IMS) und Polymerase-Kettenreaktion (PCR) zum Schnellnachweis von Salmonellen bei Lebensmittelproben in der Türkei. GTZ Project Number 95.9153.8-00-100. Final Report. 1998.
- Yıldız, A., Diker, K.S.: *Campylobacter* contamination in chicken carcasses. Tr. J. Vet. Anim. Sci. 1992; 16: 433-439.
- Erol, İ., Şireli, U.T., Gündeş, B.: Piliç parça et ve iç organlarında *Listeria* türlerinin varlığı ve kontaminasyon düzeyinin belirlenmesi. Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg. 1999; 46, (2-3): 179-188.
- Anon.: ISO/TC 34 / SC 9. Agricultural food products: General guidance for the detection of *Listeria monocytogenes*.1994.
- Dever, F.P., Schaffner, D.W. Slade, P.J.: Methods for the detection of foodborne *Listeria monocytogenes* in the U.S. J. Food Safety. 1993; 13: 263-292.
- McClain, D., Lee, W.H.: Development of USDA-FSIS method for isolation of *Listeria monocytogenes* from raw meat and poultry. J. Assoc. Off. Anal. Chem. 1988; 71: 660-664.
- De Man, J.C.: MPN-tables, corrected. J. Appl. Microbiol. Biotechnol. 1983; 17: 301-305.
- Sümbüloğlu, K. Sümbüloğlu, V.: Biostatistik. Özdemir Yayınları, Ankara. 1994.
- Ojienyi, B., Wegener, H. C., Jensen, N. E., Bisgaard, M.: *Listeria monocytogenes* in poultry and poultry products: epidemiological investigation in seven Danish abattoirs. J. Appl. Bacteriol. 1996, 80: 395-401.
- Genigeorgis, C.A., Dutulescu, D., Garayzabal, J.F.: Prevalence of *Listeria* spp. in poultry meat at the supermarket and slaughterhouse level. J. Food Prot. 1989; 52: 618- 624.
- Franco, C.M., Quinto, E.J., Fente, C., Rodriguez-Otero, J.L., Dominguez, L., Cepeda, A.: Determination of the principal sources of *Listeria* spp. contamination in poultry meat and a poultry processing plant. J. Food Prot. 1995; 58, (12): 1320-1325.
- Uyttendaele, M.R., Neyts, K.D., Lips, R.M., Debevere, J.M.: Incidence of *Listeria monocytogenes* in poultry and poultry products obtained from Belgian and French abattoirs. Food Microbiol. 1997; 14: 339-345.
- Farber, J.M., Sanders, G.W., Johnston, M.A.: A survey of various food for the presence of *Listeria* species. J. Food Prot. 1989; 52, (7): 456-458.
- Skovgaard, N., Morgen, C.A.: Detection of *Listeria* spp. in faeces from animals, in feeds, and in raw foods of animal origin. Int. J. Food Microbiol.1988; 6: 229-242.

23. Pini, P.N., Gilbert, R.J.: The occurrence in the U.K. of *Listeria* species in raw chickens and soft cheeses. *Int. J. Food Microbiol.* 1988; 6, (4): 317-326.
24. Weise, E., Zum Vorkommen von *Listerien* in geschlachtetem Geflügel des Einzelhandels. Arbeitstagung des Arbeitsgebietes "Lebensmittelhygiene" der DVG, Garmisch-Partenkirchen. 1987; 86-91.
25. Wang, G.H., Yan, K.T., Feng, X.M., Chen, S.M., Lui, A., Kokubo, Y.: Isolation and identification of *Listeria monocytogenes* from retail meats in Beijing. *J. Food Prot.* 1992; 55, (1): 56-58.
26. Inoue, S., Nakama, A., Arai, Y., Kokubo, Y., Maruyama, T., Saito, A., Yoshida, T., Terao, M., Yamamoto, S., Kumagai, S.: Prevalence and contamination levels of *Listeria monocytogenes* in retail food in Japan. *Int. J. Food Microbiol.* 2000; 59: 73-77.
27. Ryu, C.H., Igimi, S., Inoue, S., Kumagai, S.: The incidence of *Listeria* species in retail foods in Japan. *Int. J. Food Microbiol.* 1992; 16: 157-160.
28. De Simon, M., Tarrago, C., Ferrer, M.D.: Incidence of *Listeria monocytogenes* in fresh foods in Barcelona. *Int. J. Food Microbiol.* 1992; 16, (2): 153-156.
29. Shelef, L. A.: Antimicrobial effects of lactates: A review. *J. Food Prot.* 1994, 57, (5): 445-450
30. Stekelenburg, F.K., Kant-Muermans, M.L.T.: Effects of sodium lactate and other additives in a cooked ham product on sensory quality and development of a strain of *Lactobacillus curvatus* and *Listeria monocytogenes*. *Int. J. Food Microbiol.* 2001, 66: 197-203.