

Afyonkarahisar İlinden Toplanan Manda ve İnek Sütlerinde *Listeria* Türlerinin Varlığının Belirlenmesi[#]

Ulaş ACARÖZ^{1*}, Damla ARSLAN-ACARÖZ², Recep KARA¹, Fahriye ZEMHERİ³, Zeki GÜRLER¹

¹Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Besin/Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Afyonkarahisar, Türkiye

²Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı, Afyonkarahisar, Türkiye

³Bartın Üniversitesi, Fen Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Biyoteknoloji Anabilim Dalı, Bartın Türkiye

[#]Bu çalışma Afyon Kocatepe Üniversitesi, Bilimsel Araştırmalar Koordinasyon Birimi tarafından 15.HIZ.DES.115 proje numarası ile desteklenmiş ve çalışmanın bir kısmı Uluslararası Hayvansal Gıdalar Kongresi'nde (Kıbrıs 2016) özet bildirisi olarak sunulmuştur.

*Corresponding author e-mail: ulasacaroz@hotmail.com

ÖZ

Listeria spp. doğada yaygın olarak bulunmakta ve halk sağlığı açısından önemli derecede risk oluşturabilmektedir. Bu bakteriler mastitisli hayvanlar, hijyenik olmayan sağlık ekipmanları, transport veya depolama esnasında çiğ süte bulaşabilmektedir. Yapılan bu çalışmada Afyonkarahisar ilinden toplanan 100 manda ve 100 inek sütü olmak üzere toplam 200 çiğ süt numunesi materyal olarak kullanıldı. Toplanan süt numuneleri ISO 11290-1 yöntemi kullanılarak *Listeria* spp. varlığı yönünden analiz edildi. Analiz edilen 100 çiğ manda süt örneğinin 1'inde (%1) ve 100 çiğ inek süt örneğinin 4'ünde (%4) *Listeria* spp. klasik kültür metodu ile izole edildikten sonra Microbact 12L test kiti kullanılarak tanımlanarak edildi. Ayrıca izole ve tanımlanarak edilen *Listeria* türleri PCR ile onaylandı. Sonuç olarak manda sütünden izole edilen ve onaylanan *Listeria* türlerinin *L. seeligeri* (%1) olduğu, inek sütlerinden izole edilenlerin ise *L. seeligeri* (%3) ve *L. ivanovii* (%1) olduğu belirlendi. Yapılan çalışma sonucunda Afyonkarahisar ilinden toplanan çiğ manda ve inek sütlerinde *L. monocytogenes* saptanmazken, *L. seeligeri* ve *L. ivanovii* tespit edilmiş olup bu çalışma sonucunda Afyonkarahisar ilinden toplanan çiğ manda ve inek sütlerinde *Listeria* türlerinin yaygın olarak bulunmadığı belirlendi. Ancak *Listeria* türlerinin doğada yaygın olarak bulunması nedeniyle saha tarama çalışmalarının periyodik olarak yapılması, özellikle süt ve süt ürünleri işletmelerinde hijyen ve sanitasyon kurallarına uyulması, bu işletmelerde görev alan personelin bilgilendirilmesi önerilmektedir.

Anahtar kelimeler: *Listeria* spp., Manda Sütü, İnek Sütü, Hijyen

Determination of *Listeria* Species in Water Buffalo and Cow Milk Obtained From Afyonkarahisar Province

ABSTRACT

Listeria is one of the significant and commonly found bacteria in the environment which presents a high risk to human health. These bacteria can be transmitted to raw milk by mastitis infections, unhygienic milking equipment, transport, or storage. In this work, 200 raw milk samples (100 buffalo milk and 100 cow milk) collected from Afyonkarahisar province, were used as study material and milk samples were evaluated regarding the presence of *Listeria* spp. Detection of these bacteria was performed according to the method of ISO 11290-1. One *Listeria* spp. from 100 buffalo milk and four *Listeria* spp. from 100 cow milk samples were isolated by conventional method. The identification of isolated *Listeria* spp. was performed by Microbact 12L test kit. Also, isolated bacteria were confirmed by PCR technique. Isolated *Listeria* spp. from buffalo milk was determined as *L. seeligeri* (1%), those isolated from cow's milk were determined as *L. seeligeri* (3%) and *L. ivanovii* (%1). As a conclusion, this study shows that *Listeria* species are not widely present in raw buffalo milk and raw cow milk collected from Afyonkarahisar province. However, periodic field surveys are suggested due to the widespread presence of *Listeria* species in nature. Particularly, it is recommended to obey hygiene and sanitation rules and inform the staff working in milk and milk processing plant.

Keywords: *Listeria* spp., Buffalo Milk, Cow Milk, Hygiene

To cite this article: Acaröz U. Arslan-Acaröz D. Kara R. Zemheri F. Gürlü Z. Afyonkarahisar İlinden Toplanan Manda ve İnek Sütlerinde *Listeria* Türlerinin Varlığının Belirlenmesi. Kocatepe Vet J. (2017) 10(4): 264-268.

GİRİŞ

Hayvansal ürünler biyolojik özellikleri sayesinde hem beslenmede vazgeçilmez hem de diğer besin maddeleri ile ikame edilemez özelliktedir. Dengeli ve yeterli beslenmenin temel koşullarından biri günlük protein ihtiyacının %35-40'ının hayvansal ürünlerden karşılanmasıdır. Hayvansal protein kaynağını ise başlıca et, süt ve yumurta oluşturmaktadır (Anonim, 2001; Boland ve ark., 2013).

Süt makro ve mikro besin öğeleri bakımından oldukça zengin bir kaynak olup yeterli ve dengeli beslenme için gerekli olan hayvansal kaynaklı protein, yağ, laktoz, su, vitamin, mineral, enzim, organik asit ve iz elementleri içermektedir (Tekinşen, 2000; Pereira, 2014; Thorning ve ark., 2016). Manda sütü ise yağ oranı bakımından yüksek değere sahip olup (%7-8) değerli bir süt olarak kabul edilmektedir. Özellikle kaymak, tereyağı, yoğurt ve peynir üretiminde kullanılmaktadır (Metin, 2001; Üçüncü, 2004). Bu denli üstün özelliklere sahip olan sütün uygun olmayan koşullarda taşınması, işlenmesi ve muhafaza edilmesi sonucu patojen mikroorganizmalar ile kontaminasyon meydana gelmekte ve bu kontaminasyon halk sağlığı açısından büyük bir tehdit oluşturmaktadır (Lejeune ve Rajala-Schultz, 2009; Beale ve ark., 2014).

Listeria spp. patojenik ve patojenik olmayan on türü içermektedir. Bunlar *L. monocytogenes*, *L. innocua*, *L. welshimeri*, *L. grayi*, *L. seeligeri*, *L. ivanovii*, *L. marthii*, *L. rocourtiae*, *L. weihenstephanensis* ve *L. fleischmannii*'dir (Hellberg ve ark., 2013). Bu türler arasında insanlar için en patojen olan *L. monocytogenes*'dir (Nightingale, 2010; Maertens de Noordhout ve ark., 2014). *L. monocytogenes* farklı pH'larda ve sıcaklıklarda, yüksek tuz konsantrasyonunda ve zorlu çevre şartlarında canlılığını koruyan ve üreyebilen bir bakteridir. Tüm bu koşullar özellikle pastörize olmayan sütlerde *L. monocytogenes*'in canlılığını sürdürmesi ve çoğalmasını teşvik etmektedir. Bununla birlikte *L. monocytogenes* kontaminasyonu üretim, paketlenme, taşıma ve depolama süresince meydana gelebilmektedir (Çiftçioğlu ve ark. 1992; Carpentier ve Cerf, 2011; Amajoud ve ark., 2018). *L. monocytogenes* kan-beyin, bağırsak ve plasental bariyerleri aşabilen gıda kaynaklı önemli bir zoonozdur. Dünya genelinde hastalığın ortaya çıkışı sporadik olmasına karşın, hastalık ciddi hasarlara neden olmaktadır (Dhama ve ark., 2015). Oldukça yüksek mortaliteye sebep olabilen *L. monocytogenes* özellikle yüksek risk grubundaki immün sistemi baskınlanmış kişilerde meningitise, ensefalitise, meningioensefalitise ve sepsisemiye; hamilelerde ise düşüklere yol açabilmektedir (Uyttendaele ve ark., 1997; Beale ve ark., 2014). Ayrıca etkenin yayılmasını önlemek için hijyen

uygulamalarına dikkat etmek gerekmektedir (Dhama ve ark., 2015). Bu çalışmada Afyonkarahisar ilinden toplanan çiğ manda ve inek sütlerinde gıda kaynaklı bir zoonoz olan ve halk sağlığı açısından önem arz eden *Listeria* spp. varlığının araştırılması amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Yapılan çalışmada Afyonkarahisar ilinden Haziran-Eylül 2016 arasında 100 çiğ manda sütü ve 100 çiğ inek sütü örneği olmak üzere toplam 200 süt örneği toplandı. Süt örnekleri, steril kaplara alınarak soğuk zincir altında laboratuvara getirildi ve aynı gün analize alındı.

Listeria spp. izolasyon ve identifikasyonu için, her bir süt örneği önzenginleştirme amacıyla Half Fraser Broth (Oxoid, SR142) besi yerinde 30°C'de 24 saat inkübasyona bırakıldı. Bunu takiben homojenizattan 0,1 ml alınarak 10 ml Fraser Broth (Oxoid, SR143) besiyerine ilave edilip 30°C'de 24 saat inkübe edildi. Daha sonra, selektif zenginleştirme sıvı besiyerinden bir öze dolusu süspansiyon alınarak Palcam Agar (Oxoid, CM 0877) ve Oxford Agar (Oxoid, CM 856)'a çizilerek 37°C'de 48 saat inkübasyona bırakıldı (ISO 11290-1, 1996). İnkübasyondan sonra, üreyen *Listeria* şüpheli kolonilerden 3-5 tanesi seçilerek Microbact 12L *Listeria* test kiti (Microbact *Listeria* 12L *Listeria* identification system MB1128 OXOID) ile identifikasyon yapıldı.

Tespit edilen *Listeria* spp. suşlarının PCR ile onaylanması amacıyla DNA ekstraksiyonu, DNA izolasyon kiti (Qiagen DNeasy® DNA İzolasyon Kiti, Almanya) ile üretici firma tarafından belirtilen protokole göre yapıldı. PCR karışımı Taq DNA Polimeraz (Ampliqon, Danimarka) kullanılarak her bir örnek için son hacim 25 µl olacak şekilde 2 µl DNA, forward ve reverse primerden 0,2 mM (Tablo 1), 2mM MgCl₂, 20mM 10×Buffer, dNTP'den 200 mM ve 0,5 U Platinum Taq DNA Polymerase olacak şekilde hazırlandı. PCR ön ayırım basamağı (94°C, 2 dk), takiben ayırım (94°C, 30 sn), primer yapışması (53°C, 30 sn) ve uzama (72°C, 1 dk) 35 döngü, son uzama basamağı ise 72°C'de 5 dk olacak şekilde programlandı (T100™ Thermal Cycler, Bio-Rad, ABD). PCR ürünleri 1X TAE (Tris-Asetat-EDTA) solüsyonunda %1,5'luk agaroz jel elektroforezinde yürütüldü. Daha sonra UV altında jel görüntüleme gerçekleştirilerek (Vilber Lourmat, Marine la Valeé, France) elde edilen sonuçlar değerlendirildi.

Tablo 1. Çalışılan Gene Ait Primer Dizilimi ve PCR Koşulları
Table 1. PCR Conditions and Primer Sequencing of the Gene

Gen	Oligonükleotid dizisi (5'-3')	Ürün boyutu (bp)	Gen Bankası No
F	GCT GAA GAG ATT GCG AAA GAA G		
Prs	CAA AGA AAC CTT GGA TTT GCG G	370	NC_003210.1

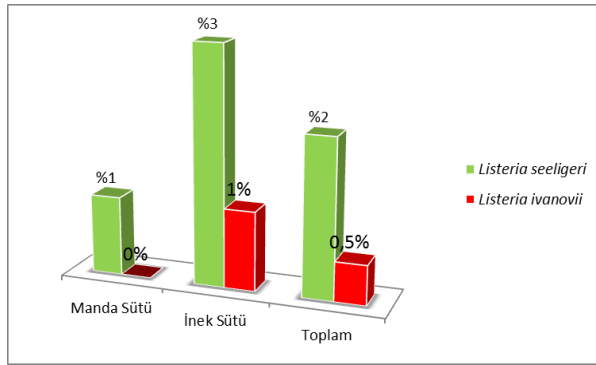
BULGULAR

Çalışmada incelenen 200 süt örneğinden 4'ünün (%2) *L. seeligeri* ile 1'inin (%0,5) *L. ivanovii* ile kontamine olduğu belirlenirken, süt örneklerinin hiçbirinde *L. monocytogenes* saptanamadı. Manda sütlerinin *Listeria* spp. ile kontaminasyonu %1 (1/100) olarak belirlenirken bu oran inek sütlerinde

%4 (4/100) olarak belirlendi. İncelenen tüm sütlerde *Listeria* spp. kontaminasyon oranı %2,5 (5/200) olarak belirlendi. Çalışmadan elde edilen *Listeria* spp.'lerin dağılımı Tablo 2 ve Şekil 1'de verilmiştir. Ayrıca *Listeria* spp. pozitif örneklerin PCR sonuçları Şekil 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Süt Örneklerinde *Listeria* spp. Dağılımı
Table 2. *Listeria* spp. Distribution of Milk Samples

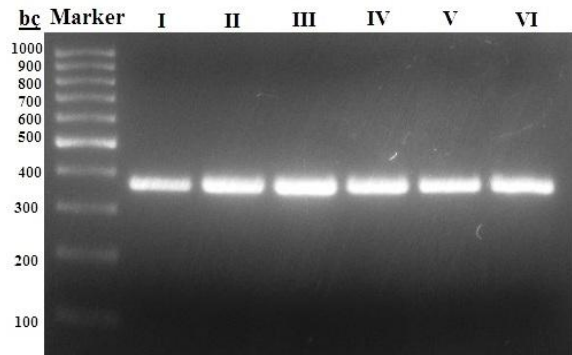
	<i>Listeria</i> spp.	<i>L. seeligeri</i>	<i>L. ivanovii</i>
Manda Sütü	%1(1/100)	%1 (1/100)	-
İnek Sütü	%4 (4/100)	%3 (3/100)	%1 (1/100)
Toplam	%2,5 (5/200)	%2 (4/200)	%0,5 (1/200)



Şekil 1. Süt örneklerinde *Listeria* spp. Dağılımı.
Figure 1. Distribution of *Listeria* spp. in Milk Samples

TARTIŞMA

Listeria cinsi bakteriler doğada yaygın olarak bulunmakta, buzdolabı sıcaklığında, olumsuz çevre şartlarında yaşayabilmekte, sağlıklı hayvanların ve insanların sindirim sisteminde varlıklarını sürdürebilmektedir. Çiğ sütlerdeki *Listeria* spp. varlığı infeksiyon kaynaklı olmasına rağmen özellikle pastörize sütlerdeki listerial varlık ancak sonradan oluşan kontaminasyona ve bu bakterinin buzdolabı sıcaklığında üreyebilme yeteneğinden kaynaklanabilmektedir (Akça ve Şahin, 2011).



Şekil 2. *Listeria* spp. Pozitif Örneklerin PCR Sonuçları.
I: Pozitif Kontrol, II: Manda Sütünden İzole Edilen *Listeria* spp., III-VI: İnek Sütünden İzole Edilen *Listeria* spp.

Figure 2. PCR Results of *Listeria* spp. Positive Samples.
I: Positive Control, II: *Listeria* Spp. Isolated From Buffalo Milk, III-VI: *Listeria* spp. Isolated From Cow Milk.

Ertaş (1997) yaptığı bir çalışmada 100 adet sağlıklı koyun, 50 adet atık yapmış koyun ve 150 adet sağlıklı keçiden alınan toplam 300 süt numunesini *Listeria* spp. yönünden incelemiş ve tüm süt örneklerinden %1,66 (5/300) oranında *Listeria* spp. izole etmiş ve elde edilen izolatların 4 tanesi (%4) sağlıklı koyun sütünden, 1'i (%0,66) ise sağlıklı keçi sütünden izole edilmiştir. Toplanan süt

numunelerinden *L. monocytogenes* izole edilmediğini bildirilmiştir. Hasöksüz ve Ilgaz (2000), 100 koyun sütü ile yaptığı çalışmada *Listeria* spp. izole edemediklerini bildirmişlerdir. Sivas ili süt işletmeleri ve çiftliklerinden toplanan 100 çiğ inek süt örneğinin 6'sında (%6) *Listeria* spp. izole edilmiştir. İzolatların %4'ü (4/100) *L. monocytogenes*, %2'si (2/100) ise *L. innocua* olarak belirlenmiştir (Ünlü ve ark., 1998).

Uysal ve Anğ (2003), Kırklareli, Tekirdağ ve İstanbul'dan topladıkları 189 çiğ süt örneğinin 1'inden (%0,45) *L. monocytogenes* izole etmişlerdir. Dümen ve ark. (2011) İstanbul ve Trakya bölgelerinde yaptıkları bir çalışmada 300 adet çiğ süt örneğini *L. monocytogenes* varlığı açısından incelemiş ve bunların 12'sinin (%4) *L. monocytogenes* pozitif olduğunu tespit etmişlerdir. Akça ve Şahin (2011) Kars yöresinde yaptıkları çalışmada 250 adet inek süt numunelerinin 2'sinde (%0,8) *L. monocytogenes* izole etmişlerdir. Abay ve ark. (2012), 50 koyun, 50 inek ve 50 tank sütü olmak üzere toplam 150 süt örneğini *Listeria* spp. varlığı yönünden incelemiş ve incelenen süt örneklerinin hiçbirinde *Listeria* spp. tespit edilmediğini bildirmişlerdir.

İranda yapılan bir çalışmada manda sütü örneklerinde %11,8 (4/34) oranında *Listeria* spp. (2 tanesi *L. innocua* ve 2 tanesi de *L. seeligeri*) izole edilirken, *L. monocytogenes* saptanmamıştır (Rahimi ve ark., 2014). Hindistan (Adesiyun ve ark., 1996), İsveç (Waak ve ark., 2002), İspanya (Gaya ve ark., 1998) gibi farklı ülkelerde tank sütlerinde yapılan çalışmalarda *L. monocytogenes* varlığının %0-%5 arasında olduğu rapor edilmiştir.

Çalışmamızda, analiz edilen 200 süt numunesinden 5'inin (%2,5) *Listeria* spp. ile kontamine olduğu saptandı. İzole edilen *Listeria* suşlarının 4'ünün (%2) *L. seeligeri* ile 1'inin (%0,5) *L. ivanovii* olduğu belirlenirken, hiçbir süt örneğinde *L. monocytogenes* saptanmadı. *Listeria* spp. varlığı süt türlerine göre değerlendirildiğinde, manda sütündeki *Listeria* spp. kontaminasyonu %1 (1/100) olarak belirlenirken, inek sütlerinde bu oran %4 (4/100) olarak belirlendi. Ülkemizde çiğ sütlerde *Listeria* spp. varlığı birçok araştırmada %0 ile %6 arasında iken *L. monocytogenes* açısından değerlendirildiğinde %0 ile %4 arasında değişmektedir. Bu sonuçlar doğrultusunda, çalışmamızda elde edilen veriler ülkemizde yapılan diğer çalışmalar ile *Listeria* spp. varlığı yönünden karşılaştırıldığında uyum içerisindedir. Ancak dünyadaki çiğ sütlerdeki *Listeria* spp. varlığı değerlendirildiğinde farklı sonuçlar rapor edilmiştir. Bu sonuçların nedeni, farklı örnek alma prosedürleri, analiz yöntemleri, coğrafyalar gibi çeşitli nedenlerden kaynaklanabilmektedir (Husu, 1990).

Sonuç olarak araştırma bulguları, Afyonkarahisar ilinde tüketime sunulan çiğ manda ve inek sütleri *L. monocytogenes* yönünden değerlendirildiğinde halk

sağlığı açısından bir risk oluşturmadığını göstermektedir. Hayvan yetiştiriciliğinin yoğun olarak yapıldığı ve hayvansal ürünlerin yoğun olarak üretilip pazarlandığı Afyonkarahisar ilinde *Listeria* kaynaklı infeksiyonlar göz ardı edilmemeli ve gereken koruma ve kontrol önlemleri alınmalıdır. Bu amaçla çiftlik sahipleri, hayvan bakıcıları, gıda ürünleri üretimi yapan işletmeler ve sağlık personeli infeksiyonlar hakkında bilgilendirilmelidir. Etkenin kontrol altına alınmasında özellikle süt ve süt ürünleri üreticilerinin meme ve sağım hijyeni, ısıl işlemin önemi ve ısıl işlem sonrası meydana gelebilecek kontaminasyonlar hakkında yeterince bilgilendirilmesi sağlanmalıdır. Bunun yanı sıra, ilgili kurumlar tarafından kontrol ve denetimin etkin yürütülebilmesi de önem taşımaktadır. Ayrıca halk sağlığı açısından önemli olduğu kadar ekonomik önemi de göz önünde bulundurulduğunda, bu konuyla ilgili daha kapsamlı çalışmalar planlanarak uygulanmalıdır. Saha çalışmalarına önem verilerek risk durumu belirlenmeli ve gereken yasal tedbirlerle birlikte hijyen eğitimi gözden geçirilmelidir.

KAYNAKLAR

- Abay S, Aydın F, Sumerkan AB.** Molecular typing of *Listeria* spp. isolated from different sources. Ankara Üniv Vet Fak Derg. 2012; 59: 183-190.
- Adesiyun AA, Webb LA, Romain H, Kaminjolo JS.** Prevalence of *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter* spp., *Yersinia enterocolitica* and *Cryptosporidium* spp. in bulk milk, cows' faeces and effluents of dairy farms in Trinidad. Rev Elev Med Vet Pays Trop. 1996; 49: 303-309.
- Akça D, Şahin M.** Kars yöresi sığırlarından alınan süt ve vajinal sıvı örneklerinden *Listeria* türlerinin araştırılması. Kafkas Üniv Vet Fak Derg. 2011; 17(6): 987-993.
- Amajoud N, Leclercq A, Soriano JM, Bracq-Dieye H, El Maadoudi M, Senhaji NS, Kounnoun A, Moura A, Lecuit A, Abrini J.** Prevalence of *Listeria* spp. and characterization of *Listeria monocytogenes* isolated from food products in Tetouan, Morocco. Food Control. 2018; 84: 436-441.
- Anonim (2001).** Sekizinci beş yıllık kalkınma planı. Hayvancılık Özel İhtisas Komisyonu Raporu. DPT: 2574. ÖİK: 587.
- Beale DJ, Morrison PD, Palombo EA.** Detection of *Listeria* in milk using non-targeted metabolic profiling of *Listeria monocytogenes*: a proof-of-concept application. Food Control. 2014; 42: 343-346.
- Boland MJ, Rae AN, Vereijken JM, Meuwissen MP, Fischer AR, van Boekel MA,**

- Rutherford SM, Gruppen H, Moughan PJ, Hendriks WH. The future supply of animal-derived protein for human consumption. *Trends Food Sci Technol*. 2013; 29(1): 62-73.
- Carpentier B, Cerf O. Review-Persistence of *Listeria monocytogenes* in food industry equipment and premises. *Int J Food Microbiol*. 2011; 145(1): 1-8.
- Çiftçioğlu G, Ülgen MT, Bostan K. *Listeria Monocytogenes*'in Dondurmalardaki varlığı üzerine bir araştırma. *İstanbul Üniv Vet Fak Derg*. 1992; 18(2): 1-8.
- Dhama K, Karthik K, Tiwari R, Shabbir MZ, Barbuddhe S, Malik SVS, Singh RK. Listeriosis in animals, its public health significance (food-borne zoonosis) and advances in diagnosis and control: a comprehensive review. *Veterinary Quarterly*. 2015; 35(4): 211-235.
- Dümen E, Issa G, İkiz S, Bağcıgil F, Ozgur Y, Kahraman T, Ergin S, Yesil O. Determining existence and antibiotic susceptibility status of *Listeria monocytogenes* isolated from dairy products, serological and molecular typing of the isolates. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg*. 2011; 17(Suppl. A): 111-119.
- Ertaş HB. Elazığ bölgesinde koyun ve keçi sütlerinden *Listeria* türlerinin izolasyonu. Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi, Elazığ, 1997.
- Gaya P, Sanchez J, Medina M, Nunez M. Incidence of *Listeria monocytogenes* and other *Listeria* species in raw milk produced in Spain. *Food Microbiol*. 1998; 15: 551-555.
- Hasöksüz M, Ilgaz A. Marmara Bölgesindeki sağlam koyunların kan serumlarında ELISA yöntemi ile *Listeria monocytogenes*'e karşı oluşan antikorların saptanması ve listeriosis üzerinde etiyolojik-epizootiolojik çalışmalar. *İstanbul Üniv Vet Fak Derg*. 2000; 26: 157-174.
- Hellberg RS, Martin KG, Keys AL, Haney CJ, Shen Y, Smiley RD. 16S rRNA partial gene sequencing for the differentiation and molecular subtyping of *Listeria* species. *Food Microbiol*. 2013; 36(2): 231e240.
- Husu JR. Epidemiological studies on the occurrence of *Listeria monocytogenes* in the feces of dairy cattle. *Zentralblatt für Veterinärmedizin. Reihe B*. 1990; 37: 276-282.
- ISO-11290-1 (1996) Horizontal method for the detection and enumeration of *Listeria monocytogenes*, Part 2: Enumeration method, International Organization for Standardization, Geneva.
- Lejeune JT, Rajala-Schultz P. Unpasteurized milk: A continued public threat. *Food Safety*. 2009; 48: 93-100.
- Maertens de Noordhout C, Devleeschauwer B, Angulo FJ, Verbeke G, Haagsma J, Kirk M, Havelaar A, Speybroeck N. The global burden of listeriosis: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis*. 2014; 14(11): 1073-1082.
- Metin M. Süt teknolojisi, sütün bileşimi ve işlenmesi. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları No: 33. Ege Üniversitesi Basımevi, 802 s., Bornova, İzmir, 2001.
- Nightingale K. *Listeria monocytogenes*: knowledge gained through DNA sequence-based subtyping, implications, and future considerations. *Journal of AOAC International*. 2010; 93(4): 1275e1286.
- Pereira PC. Milk nutritional composition and its role in human health. *Nutrition*. 2014; 30(6), 619-627.
- Rahimi E, Momtaz H, Behzadnia A, Baghbadorani ZT. Incidence of *Listeria* species in bovine, ovine, caprine, camel and water buffalo milk using cultural method and the PCR assay. *Asian Pac J Trop Dis*. 2014; 4(1): 50-53.
- Tekinşen OC. Süt Ürünleri Teknolojisi 3. Baskı Selçuk Üniversitesi Basımevi, Konya, 2000.
- Thorning TK, Raben A, Tholstrup T, Soedamah-Muthu SS, Givens I, Astrup A. Milk and dairy products: good or bad for human health? An assessment of the totality of scientific evidence. *Food Nutr Res*. 2016; 60(1): 32527.
- Uysal HK, Anđ Ö. Süt ve süt ürünlerinden izole edilen *Listeria* türleri. *Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Dergisi*. 2003; 33: 163-169.
- Uyttendaele MR, Neyts KD, Lips RM, Debevere JM. Incidence of *Listeria monocytogenes* in poultry and poultry products obtained from Belgian and French abattoirs. *Food Microbiol*. 1997; 14: 339-345.
- Üçüncü M. A'dan Z'ye peynir teknolojisi. Cilt II. Ege Üni. Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, 2004; Sayfa 1233, İzmir.
- Ünlü GV, Ünlü M, Bakıcı MZ. Incidence of *Listeria* spp. from raw milk in Sivas. *Türk J Med Sci*. 1998; 28: 389-392.
- Waak E, Tham W, Danielsson-Tham ML. Prevalence and fingerprinting of *Listeria monocytogenes* strains isolated from raw whole milk in farm bulk tanks and dairy plant receiving tanks. *Appl Environ Microbiol*. 2002; 68: 3366-3370.