

Investigation of *Listeria* spp. in Raw Cow and Water Buffalo Milks Sold in Sivas Province

Seyda ŞAHİN^{1*} Abdullah AYYILDIZ²

¹Sivas Cumhuriyet University, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Food Hygiene and Technology, 58140 Sivas, Turkey

²Gürün District Directorate of Agriculture and Forestry, Department of Animal Health, 58800 Gürün Sivas, Turkey

ABSTRACT

Listeria spp. is widely found in nature and the species pose a risk to public health. Particularly foods obtained from animals (meat and meat products; milk and dairy products) pose a critical risk factor for the transmission of *Listeria* to humans. Therefore, in this study, the presence of *Listeria* spp. in raw cow (n=50) and water buffalo milks (n=50) that were sold in Sivas province was investigated by using ISO 11290-1 method. *Listeria* spp. isolation rate was found as 4% (4/100) in overall raw milk samples. The isolates obtained from raw milk samples were validated by using polymerase chain reaction (PCR). The *Listeria* spp. contamination rate of raw cow milk was determined as 2% (1/50) and this rate was 6% (3/50) in water buffalo milk. It was determined that *Listeria* spp. isolates from the raw cow milk was all *L. grayi*; for the isolates from raw water buffalo milks, the isolates were identified as *L. seeligeri* (n=2) and *L. grayi* (n=1) by PCR method. However, none of the milk samples was contaminated with *L. monocytogenes*. Consequently, a low proportion of raw cow and buffalo milk sold in Sivas province were contaminated with *Listeria* spp. Since the major *Listeria* specie that is causing disease in humans is the *L. monocytogenes*, it was observed that the raw milks sold in Sivas province have a slight risk for public health. However, regular monitoring is important for that matter.

Keywords: *Listeria* spp, Cow milk, Water Buffalo milk, PCR

Sivas İlinde Satılan Çiğ İnek ve Manda Sütlerinde *Listeria* spp. Varlığının Araştırılması

ÖZ

Listeria cinsi doğada yaygın olarak bulunmakta ve halk sağlığı yönünden risk oluşturan türleri içermektedir. *Listeria* türlerinin insanlara bulaşmasından özellikle hayvansal gıdalar (et ve et ürünleri, süt ve süt ürünleri) önem arz etmektedir. Bu nedenle, Sivas ilinde satılan çiğ inek (n=50) ve manda sütlerinde (n=50) *Listeria* spp. varlığı ISO 11290-1 yöntemi kullanılarak araştırılması çalışmanın ana amacını oluşturmaktadır. İncelenen 100 adet çiğ süt örneğinin %4'ünden (4/100) *Listeria* spp. izole edildi. Süt örneklerinden elde edilen izolatların polimeraz zincir reaksiyonu (PZR) ile doğrulanması yapıldı. Çiğ inek sütlerinin *Listeria* spp. kontaminasyonu %2 (1/50) olarak belirlenirken, manda sütlerinde %6 (3/50) olarak saptandı. İnek sütünden izole edilen izolat PZR yöntemi ile *L. grayi* olarak tanımlanırken, manda sütlerinden elde edilen izolatların ise *L. seeligeri* (n=2) ve *L. grayi* (n=1) oldukları belirlendi. Ancak, süt örneklerinin hiçbirinde *L. monocytogenes* tespit edilmedi. Sonuç olarak, Sivas ilinde satılan çiğ inek ve manda süt örneklerinin düşük bir oranının *Listeria* spp. ile kontamine olduğu belirlendi. İnsanlarda hastalık oluşturan majör türün *L. monocytogenes* olması nedeni ile, Sivas ilinde satılan çiğ sütlerin bu bakteri yönünden halk sağlığı sorunu yaratması ihtimalinin düşük olduğu görülmüştür. Ancak, düzenli kontrollerin yapılması önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Listeria* spp, İnek sütü, Manda sütü, PZR

To cite this article: Şahin S, Ayyıldız A. Investigation of *Listeria* spp. in Raw Cow and Water Buffalo Milks Sold in Sivas Province. Kocatepe Vet J. (2020) 13(1):19-24.

Submission: 12.11.2019 Accepted: 06.01.2020 Published Online: 27.01.2020

ORCID ID; SŞ: 0000-0002-8173-7818, AA: 0000-0002-8932-7565

*Corresponding author e-mail: seydasahin@cumhuriyet.edu.tr

GİRİŞ

Gıda kaynaklı enfeksiyon ve intoksikasyonlarda dünya genelinde önemli bir artış gözlemlenmekte olup, bunda rol oynayan mikroorganizmalardan biri de *Listeria* cinsi içinde bulunan türlerdir (EFSA 2018). Son yıllarda yapılan taksonomik çalışmaların sonucu ile birlikte, *Listeria* cinsi 17 türü içermekte olup bunlar *L. monocytogenes*, *L. ivanovi*, *L. innocua*, *L. welchimeri*, *L. seeligeri*, *L. marthii*, *L. fleischmannii*, *L. floridensis*, *L. aquatica*, *L. newyorkensis*, *L. cornellensis*, *L. rocourtiae*, *L. weihenstephanensis*, *L. grandensis*, *L. riparia*, *L. booriae*'dir ve *L. grayi*'dir (Barre ve ark. 2016). Bu türler içerisinde *L. monocytogenes* insan ve hayvanlarda ciddi sporadik enfeksiyon oluştururken *L. ivanovi*'nin ise sadece hayvanlarda enfeksiyon oluşturan patojen tür olduğu belirtilmektedir (Swaminathan ve ark. 2007). Son yıllarda immün yetmezliğe bağlı olarak insanlarda *L. ivanovi* ve *L. seeligeri*'nin de enfeksiyon oluşturduğu bildirilmiştir (Rocourt ve ark. 1987, Favaro ve ark. 2014). Ayrıca, non-enfeksiyöz olarak da bilinen *L. innocua*'nın da 62 yaşındaki bir kişide ölümcül enfeksiyon şekillendirdiği rapor edilmiştir (Perrin ve ark. 2003).

Fakültatif hücre içi bir mikroorganizma olan *L. monocytogenes* insan ve hayvanlarda ciddi enfeksiyonlara neden olmaktadır. Hamile bireylerde aborta neden olabileceği gibi, yeni doğanlar, immün yetmezliği olanlar ve yaşlılar gibi risk grubunda olan bireylerde meningoensefalit ve septisemi gibi ciddi sağlık sorunlarının ortaya çıkmasına neden olabilirler (Reda ve ark. 2016). Özellikle risk grubunda olan bireylerde mortalite oranının ise %20-30 arasında değiştiği bildirilmektedir (Jamali ve ark. 2013).

Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi'nin (EFSA) 2018 yılında yayımlanmış olduğu son raporda *L. monocytogenes*'in gıda kaynaklı salgınlar arasında üst sıralarda yer aldığı, 2480 listeriozis vakasında mortalitenin %13.8 olduğu bildirilmektedir (EFSA 2018). Listeriozis insidansı ise 2017 yılında bir önceki yıla göre neredeyse aynı düzeyde olduğu 100,000 kişide 0.48 olarak bildirilmiştir (EFSA 2018).

Listeria türlerinin doğada yaygın olarak bulunması, düşük pH, düşük sıcaklık ve yüksek tuz konsantrasyonunda üreyebilmesi gıda kaynaklı enfeksiyonların kontrolünü güçleştirmektedir (Gandhi ve Chikindas 2007). *L. monocytogenes*'in insanlara bulaşmasında en önemli kaynağın kontamine gıdalar olduğu bilinmektedir (Dhama ve ark. 2015). Süt ve süt ürünleri, et ve et ürünleri, balık eti gibi hayvansal kökenli ve tüketime hazır gıdaların etkenin bulaşmasında önemli role sahip gıdalar olarak belirtilmiştir (Şireli ve ark. 2002, Ağaoğlu ve Alemdar 2004, Dhama ve ark. 2015, Kurpas ve ark. 2018).

Süt ve süt ürünleri bebekler ve çocuklar başta olmak üzere, her yaş grubu için önemli bir protein ve

kalsiyum kaynağıdır (Ünlütürk 1998). Manda sütü de yağ, laktoz, protein, toplam kuru madde ve kalori miktarı bakımından yüksek bir besin maddesidir. Manda sütünde süt yağı miktarı fazla olduğundan beslenme fizyolojisi açısından değerli bir süt olarak kabul edilmektedir (Soysal 2006). Beslenmede vazgeçilemez öneme sahip olan sütün uygun olmayan koşullarda sağımı, nakliyesi, işlenmesi, muhafaza edilmesi ve satışa sunulması esnasında patojen mikroorganizmalar ile kontaminasyon meydana gelmekte ve bu kontaminasyon halk sağlığı açısından büyük bir tehdit oluşturmaktadır (Lejeule ve Rajala-Schultz 2009, Aksoy ve ark. 2018).

Bu çalışma, Sivas ilinde satılan çiğ inek ve manda sütlerinde *Listeria* spp. varlığının araştırılması ve bulunan izolatların tür tayininin yapılması hedeflenmiştir.

MATERYAL ve METOT

Süt Örneklerinin Alınması: Bu çalışmada, Nisan-Haziran 2018 tarihleri arasında Sivas'ta satılan toplam 100 adet çiğ süt örneği (50 inek sütü ve 50 manda sütü) materyal olarak kullanıldı. Süt örnekleri, farklı satış yerlerinden, 1 litre olacak şekilde periyodik olarak satın alındı. Örnekler, steril şişelerde ve +4°C'de soğuk zincirde laboratuvara getirilerek, aynı gün analizlere başlandı.

***Listeria* spp. Kültür Tekniği ile İzolasyon ve İdentifikasyonu:** Süt örneklerinden aseptik koşullarda steril plastik torbalara 25'er ml alınarak, üzerine 225'er ml Half Fraser Broth (Merck 1.10398.0500) ilave edildi. Elde edilen homojenat ön zenginleştirme amacıyla 30°C'de 24 saat inkübe edildi. Ön zenginleştirme işlemi takiben kültürden 0.1 ml alınarak 10 ml Fraser Broth (Merck 1.10398.0500) içeren tüplere aktarılarak 37°C'de 24-48 saat inkübe edildi. Selektif zenginleştirme kültüründen *Listeria* Chromogenic agar (Lab M, HAL010) ve PALCAM agar üzerine (Oxoid CM0877-SR0150E) ekimler yapıldı ve plaklar 37°C'de 24-48 saat inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonunda *Listeria* Chromogenic agarda; turkuaz mavi ve etrafı zonlu kolonilerden, PALCAM agarda zeytin yeşili-gri renkli, bazen siyah merkezli ve siyah haleli 1.5-2 mm çaplı *Listeria* şüpheli kolonilerden 1-5 adet seçildi. *Listeria* şüpheli kolonilerden biyokimyasal testler yapılmak üzere, Tryptone Soya agara (TSA-YE Oxoid CM0131-YE katkı) geçildikten sonra plaklar 30°C'de 24 saat inkübe edildi. TSA-YE'de üreyen kolonilerden elde edilen izolatlar ileri analizler için %10'luk gliserinli buyyonda -20°C'de muhafaza edildi (ISO 11290-1:2004).

Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PZR) Tekniği DNA Ekstraksiyonu

İzolatların PZR ile analizinde kültür yöntemi ile cins düzeyinde *Listeria* şüpheli izolatlardan DNA

ekstraksiyon işlemi gerçekleştirildi. Bu amaçla, Jeyaletchumi ve ark. (2010) belirttiği metot bazı modifikasyonlar ile kullanıldı. İzolatların TSB (Oxoid CM0129) hazırlanan kültürlerinin her birinden mikrosantrifüj tüplerine aktarıldı. Tüplerin üzerine K tamponu ve 5 µl proteinaz K (Vivantis PC0712-100 mg) ilave edildi. Tüpler 56°C'de su banyosunda 2 saat inkübasyonun ardından proteinaz K'nın inaktivasyonu için 95°C'de su banyosunda 10 dakika süreyle bekletildi. Son olarak örnekler 13.000 rpm'de 10 dakika santrifüj edildi ve PZR'de hedef DNA olarak kullanıldı.

PZR

Listeria spp. izolatlarının PZR ile doğrulanmasında Doumith ve ark. (2004) tarafından önerilen *prx* gen sekansını oluşturan primer çifti kullanıldı. *Listeria* spp., pozitif olan örneklerin tür düzeyinde PCR ile analizinde ise *prfA*, *Oxidoreductase*, *lmo0333*, *scrA*, *namA* ve *lin0464* gen sekansını oluşturan primer çiftleri kullanıldı (Liu ve ark. 2003, D'Agostino ve ark. 2004, Liu ve ark. 2004, Ryu ve ark. 2013) (Tablo 1).

PZR amplifikasyonu için; toplam 50 µl'lik hacimde hazırlanan PZR karışımına; 5 µl 10X PZR Buffer (500 mM KCl, 100 mM Tris-HCl (pH 9.1) ve %0.1 Triton X-100) (Vivantis, ViBufferA), 5 µl 25 mM MgCl₂ (Vivantis, 50 mM), her bir deoxynucleotide triphosphattan 250 µM (Vivantis, NP2406 100mM), 1.25 U Taq DNA polimeraz enzimi (Vivantis, PL1202 500 U) ve her bir primer çiftinden 20 pmol (Biomatik, Canada) ve 5 µl DNA ekstraktı ilave edildi.

Listeria spp. ve *L. monocytogenes* için PZR amplifikasyon işlemi, termal cycler'da (Biorad-T100™ Thermal Cycler, USA) 94°C'de 3 dk ön denatürasyon aşamasını takiben, 94°C'de 40 saniye denatürasyon, 53°C'de 45 saniye bağlanma ve 72°C'de 45 saniye hibridizasyon aşaması, 72°C'de 7 dakika final DNA sentezi 35 döngü olarak gerçekleştirildi. Diğer *Listeria* spp. için ise 94°C'de 5 dk ön denatürasyon aşamasını takiben, 94°C'de 30 saniye denatürasyon, 60°C'de 30 saniye bağlanma ve 72°C'de 30 saniye hibridizasyon aşaması, 72°C'de 5 dakika final DNA sentezi 35 döngü olarak gerçekleştirildi. Elde edilen PZR ürünlerinden 10 µl DNA örneği ve 5 µl yükleme boyası ile jel kuyucuklarına bırakıldı. %1.5'lik agaroz jelde (Vivantis LE Grade Agarose Gel) 110 Volt elektrik akımında 120 dk süre ile elektroforez işlemine tabi tutuldu. Ethidium bromide (10 mg/ml) (Merck, 1.11608.0030) ile 30 dakika süreyle boyandı. Sonuçlar Ultra Viole (UV) transilluminatöre (Vilber Lourmat Quantum ST4) taşınarak, oluşan spesifik bandlar DNA belirteç (Vivantis VC 100bp NL1403) ve pozitif kontrol (*L. monocytogenes* ATCC 7644) yardımıyla UV ışığı altında değerlendirildi (Doumith ve ark. 2004, Ryu ve ark. 2013).

BULGULAR

Bu çalışmada 100 adet çiğ süt örneğinin %4'ünün (4/100) *Listeria* spp. ile kontamine olduğu bulundu. Soyutlanan izolatların tür tayini sonucunda *L. grayi* (n=2; %2) ve *L. seeligeri* (n=2; %2) oldukları tespit edildi. İnek sütlerinin *Listeria* spp. kontaminasyon oranı %2 (1/50) olarak belirlenirken bu oran manda sütlerinde %6 (3/50) olarak saptandı (Tablo 2). İnek sütünden izole edilen izolat PZR yöntemi ile *L. grayi* olarak tanımlanırken, manda sütlerinden elde edilen izolatların ise *L. seeligeri* (n=2) ve *L. grayi* (n=1) oldukları belirlendi. Çiğ inek ve manda süt örneklerinin hiçbirinde *L. monocytogenes*, *L. ivanovii*, *L. innocua* ve *L. welshimeri* tespit edilmedi.

TARTIŞMA

Avrupa Birliği'nde onaylanan insan vakalarında rapor edilen ve bildirim yapılan zoonozlar arasında *L. monocytogenes* beşinci sırada yer almaktadır. Söz konusu vakalarda listeriyozisde %13.8 gibi yüksek seviyede bir ölüm oranı rapor edilmiştir (EFSA 2018). Süt ve süt ürünlerinde bulunması ise süt sektörü ve halk sağlığı üzerinde olumsuz etkiye neden olmaktadır (Tahoun ve ark. 2017). Türkiye'de çiğ sütlerde *Listeria* spp. kontaminasyonu yapılan bazı çalışmalarda %0-%18 arasında iken bu oran *L. monocytogenes* yönünden değerlendirildiğinde %0-%6 arasında değiştiği bildirilmiştir (Tablo 3). Çiğ süt örneklerinde *Listeria* spp. varlığını belirlemek için daha önce yapılan çalışmalarda Kalorey ve ark. (2008) Hindistan'da 2060 çiğ inek süt örneğinin %6.74'ünde *Listeria* spp. saptarken, bu oran İran'da %11.1 (Rahimi ve ark. 2010) ve Meksika'da %23 (Carlos ve ark. 2001) olarak bildirilmiştir. Bu çalışmada çiğ inek ve manda süt örneklerinden elde edilen *Listeria* spp. kontaminasyonu sırasıyla %2-%6 olarak bulundu. Çiğ sütteki *Listeria* kontaminasyon oranlarının coğrafyaya göre ve ülkelere göre farklılık göstermesi doğal olarak karşılanmalıdır. Çünkü, kontaminasyon yetiştirme tipine, beslenme farklılığına (özellikle silaj ile beslenme), sütün sağımı, depolaması ve taşıma farklılıklarına göre değişmesi beklenmektedir (Taşçı ve ark. 2010, Durmaz ve ark. 2015). Ayrıca, mevsimin *Listeria* spp. kontaminasyonu üzerinde etki ettiğini bildiren çalışmalar da mevcuttur. Örneğin; Kalorey ve ark. (2008) çiğ inek süt örneklerinde mevsime (yaz, sonbahar, kış ve ilkbahar) göre *L. monocytogenes* oranını sırasıyla %5.28, %7.96, %4.17 ve %3.66 bulduklarını bildirmişlerdir. Konosonoka ve ark. (2012) yaptıkları çalışmada geleneksel yetiştiricilik yapılan çiftliklerdeki yemlerin ilkbahar ve yaz mevsiminde *Listeria* spp. içermezken, kış ve sonbahar mevsiminde yemlerden bu etkenin izole edildiği bildirmiştir. Bu çalışmada *Listeria* spp. düşük bulunma sebebi mevsimsel ve beslenme ile ilişkili olabilir, ve ileriki çalışmalarda örnekleme tüm yıl yapılması düşünülmektedir.

Aygun ve Pehlivanlar (2006) Antakya'da 47 çiğ süt örneğinin 1'inden *L. grayi* (%2.12), Acaröz ve ark. (2017) ise Afyon'da 200 adet çiğ manda ve inek süt örneğinin 4'ünden *L. seeligeri* (%2) izole ettiklerini belirtmişlerdir. Aksoy ve ark. (2018), Kars'tan toplanan 100 çiğ süt örneğinin 4'ünden *L. seeligeri* (%11.1) izole ettiklerini bildirmişlerdir. Rahimi ve ark. (2014) İran'da 34 çiğ manda sütü örneğinin 2'sinden *L. seeligeri* (%5.9) izole ettiklerini rapor etmişlerdir. Carlos ve ark. (2001) Meksika'da 1300 çiğ süt örneğinin 44'ünde *L. seeligeri* (%4) saptamışlardır. Bu çalışmada inek sütünden izole edilen izolatın *L. grayi*, manda sütlerinden elde edilen izolatların ise *L. seeligeri* ve *L. grayi* olduğu belirlendi. Bu sonuçlar doğrultusunda, bu çalışmadan elde edilen veriler ülkemizde yapılan diğer çalışmalar ile *Listeria* spp. varlığı yönünden karşılaştırıldığında uyum içerisinde bulundu (Aygün ve Pehlivanlar 2006; Acaröz ve ark. 2017). Çiğ inek ve manda süt örneklerinin hiçbirinde *L. monocytogenes* tespit edilmedi. Sığırlarda listeriozisin genellikle spoardik olduğu ve insidensinin düşük olduğu belirtilmektedir (Akça ve Şahin 2011). Nitekim Letonya'da yapılan bir çalışmada süt sığırlarının yemlerinde *Listeria* spp. kontaminasyonu %9.2 (n=12/130), *L. monocytogenes* kontaminasyonu ise %20 (n=26/130) olarak rapor edilmiştir. Farklı yem

örneklerinden *L. monocytogenes* izole edilmesine rağmen, alınan çiğ süt örneklerinde *L. monocytogenes*'in izole edilmediği bildirilmiştir (Konosonoka ve ark. 2012). *L. monocytogenes*'in bazı çevresel örneklerde uzun süre canlı kaldığı belirtilmektedir. Örneğin, nemli toprakta yaklaşık 497 gün, kuru toprakta >730 gün, sığır dışkısı 182-2190 gün (5°C), sıvı gübre (yaz) 36 gün, sıvı gübre (kış) 106 gün ve karışık hayvan yemlerinde 188-275 gün *L. monocytogenes*'in canlılığını sürdürdüğü rapor edilmiştir (Sauders ve Wideman 2007).

Sonuç olarak, Sivas ilinde tüketime sunulan çiğ inek ve manda süt örneklerinin düşük bir oranının *Listeria* spp. ile kontamine olduğu belirlendi. Buna ilaveten, analiz edilen süt örneklerinde *L. monocytogenes* bulunmaması, halk sağlığı açısından olumlu bir durumun göstergesi olarak yorumlanmalıdır. Ancak, yapılan bu çalışmadaki örnek sayısının düşük olması çalışmanın bir eksikliği olup, daha fazla örnek toplanarak, mevsimsel etkinin incelendiği yıl bazında ve beslemenin etkilerinin araştırılacağı tarama çalışmalarının yapılması farklı sonuçlar ortaya çıkarabilecektir.

Tablo 1. *Listeria* spp. ve *L.monocytogenes*'e Spesifik Primerler

Table 1. Primers Used for *Listeria* spp. and *L.monocytogenes*

Tür	Hedef gen	Primer Dizilimi (5'-3')	Büyükük (bp)	Kaynak
<i>Listeria</i> spp.	<i>prs</i>	F:GCTGAAGAGATTGCGAAAGAAG R:CAAAGAAACCTTGGATTTGCGG	370	Doumith ve ark. (2004)
<i>L. monocytogenes</i>	<i>prfA</i>	F:GATACAGAAACATCGGTGGC R:GTGTAATCTTGATGCCATCAGG	274	D'Agostino ve ark. (2004)
<i>L. grayi</i>	<i>Oxidoreductase</i>	F.GCGGATAAAGGTGTTCGGGTCAA R:ATTTGCTATCGTCCGAGGCTAGG	201	Ryu ve ark. (2013)
<i>L. seeligeri</i>	<i>lmo0333</i>	F:GTACCTGCTGGGAGTACATA R:CTGTCTCCATATCCGTACAG	673	Ryu ve ark. (2013)
<i>L. welshimeri</i>	<i>scrA</i>	F:CGTGGCACAATAGCAATCTG R:GACATGCCTGCTGAACTAGA	281	Ryu ve ark. (2013)
<i>L. innocua</i>	<i>namA</i>	F:CGCATTTATCGCCAAAACCTC R:TCGTGACATAGACGCGATTG	749	Liu ve ark, 2003
<i>L. ivanovii</i>	<i>lin0464</i>	F:CGAATTCCTTATTCACTTGAGC R:GGTGCTGCGAACTTAACTCA	463	Liu ve ark. 2004

Tablo 2. İnek ve Manda Süt Örneklerinde *Listeria* spp. Dağılımı

Table 2. Distribution of *Listeria* spp. in Cow and Water Buffalo Milk Samples

Örnek	Örnek sayısı (n)	Klasik kültür pozitif örnek sayısı	PZR Doğrulama						
			<i>Listeria</i> spp.	<i>L. monocytogenes</i>	<i>L. grayi</i>	<i>L. seeligeri</i>	<i>L. welshimeri</i>	<i>L. innocua</i>	<i>L. ivanovii</i>
İnek Sütü	50	1	%2 (1/50)	-	%2 (1/50)	-	-	-	-
Manda Sütü	50	3	%6 (3/50)	-	%2 (1/50)	%4 (2/50)	-	-	-
Toplam	100	%4 (4/100)	%4 (4/100)	-	%2 (2/100)	%2 (2/100)	-	-	-

- Tespit edilmedi

Tablo 3. Türkiye’de Süt Örneklerinde Yapılan Çalışmalarda *Listeria* spp. ve *L. monocytogenes* Varlığı
Table 3. Occurrence of *Listeria* spp. and *L. monocytogenes* in Milk Samples in Turkey

Yer	Örnek sayısı	Örnek türü	<i>Listeria</i> spp.	<i>L. monocytogenes</i>	Kaynak
Sivas	100	Çiğ inek sütü	%6	%4	Vardar Ünlü ve ark. 1998
Van	250	Çiğ süt	%2.4	%1.2	Sağun ve ark. 2001
Batı Anadolu	100	Çiğ süt		%3	Soyutemiz ve ark. 2001
Tekirdağ, İstanbul ve Kırklareli	221	Çiğ süt		%0.45	Uysal ve Arıç 2003
Antakya	47	Çiğ süt	%2.12	-	Aygün ve Pehlivanlar 2006
İstanbul	350	Çiğ süt	%6.57	%0.57	Issa ve ark. 2010
İstanbul Trakya	300	Çiğ süt		%4	Dümen ve ark. 2011
Kars	250	İnek sütü		%0.8	Akça ve Şahin 2011
Kayseri	50	İnek sütü	-		Abay ve ark. 2012
	50	Tank sütü	-		
Van	140	Çiğ inek sütü		%2	Durmaz ve ark. 2015
		Çiğ koyun sütü		%2.7	
		Çiğ keçi sütü		-	
Samsun	100	Çiğ inek sütü	%12	%5	Kevenk ve Terzi Gülel 2016
Afyonkarahisar	100	Çiğ inek sütü	%4	-	Acaröz ve ark. 2017
	100	Çiğ manda sütü	%1	-	
Kars	100	Çiğ süt	%10	%6	Aksoy ve ark. 2018
Çanakkale	50	Çiğ süt	%18	%2	Şanlıbaba ve Uymaz Tezel 2018
	50	Çiğ inek sütü	%2	-	
Sivas	50	Çiğ manda sütü	%6	-	Bu çalışma

- Tespit edilmedi.

TEŞEKKÜR

► Bu çalışma, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (CÜBAP) tarafından V-067 proje numarası ile desteklenmiştir.

Çıkar Çatışması: Yazarlar, çıkar çatışması olmadığını beyan eder.

KAYNAKLAR

- Abay S, Aydın F, Sümerkan AB. Molecular typing of *Listeria* spp. isolated from different sources. Ankara Üniv Vet Fak Derg. 2012; 59: 183-190.
- Acaröz U, Arslan-Acaröz D, Kara R, Zemheri F, Gürler Z. Afyonkarahisar ilinden toplanan manda ve inek sütlerinde *Listeria* türlerinin varlığının belirlenmesi. Kocatepe Vet J. 2017; 10(4): 264-268.
- Ağaoğlu S, Alemdar S. Van'da tüketime sunulan dondurmalarda bazı patojenlerin varlığının araştırılması. YYÜ Vet Fak Derg. 2004; 15(1-2): 59-64.
- 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.
- Aksoy A, Sezer Ç, Vatansver L, Gülbaz G. Presence and antibiotic resistance of *Listeria monocytogenes* in raw milk and dairy products. Kafkas Univ Vet Fak Derg. 2018; 24(3): 415-421.
- Aygün O, Pehlivanlar S. *Listeria* spp. in the raw milk and dairy products in Antakya, Turkey. Food Control. 2006; 17: 676-679.
- Barre L, Angelidis AS, Boussaid D, Brasseur ED, Manso E, Besse NG. Applicability of the EN ISO 11290-1 standard method for *Listeria monocytogenes* detection in presence of new *Listeria* species. Int J Food Microbiol. 2016; 238: 281-287.
- Carlos VS, Oscar RS, Irma QR. Occurrence of *Listeria* species in raw milk in farms on the outskirts of Mexico city. Food Microbiol. 2001; 18: 177-181.
- D'Agostino M, Wagner M, Vazquez-Boland JA, Kuchta T, Karpiskova R, Hoorfar J, Cook N. A validated PCR-based method to detect *Listeria monocytogenes* using raw milk as a food model-towards an international standard. J Food Protect. 2004; 67: 1646-1655.
- 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. Vet Q. 2015; 35: 211-235.
- Doumith M, Buchrieser C, Glaser P, Jacquet C, Martin P. Differentiation of the major *Listeria monocytogenes* serovars by multiplex PCR. J Clin Microbiol. 2004; 42(8): 3819-3822.

- Durmaz H, Avcı M, Aygün O.** The presence of *Listeria* species in corn silage and raw milk produced in southeast region of Turkey. *Kafkas Univ Vet Fak Derg.* 2015; 21: 41-44.
- Dümen E, Issa G, İkiz S, Bağcıgil F, Özgür Y, Kahraman T, Ergin S, Yeşil O.** Determining existence and antibiotic susceptibility status of *Listeria monocytogenes* isolated from dairy products, serological and molecular typing of the isolates. *Kafkas Univ Vet Fak Derg.* 2011; 17: 111-119.
- European Food Safety Authority (EFSA) (2018).** <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2018.5500>. Accessed 25.06.2019.
- Favaro M, Sarmati L, Sancesario G, Fontana C.** First case of *Listeria innocua* meningitis in a patient on steroids and etanercept. *JMM Case Reports.* 2014; 1: 1-5.
- Gandhi M, Chikindas ML.** *Listeria*: A foodborne pathogen that knows how to survive. *Int J Food Microbiol.* 2007; 113(1): 1-15.
- Issa G, Kahraman T, Kahraman B.** Prevalence of *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp. and *Escherichia coli* O157:H7 in raw milk. *J Fac Vet Med İstanbul Üniv.* 2010; 36 (1): 57-63.
- ISO 11290-1 (2004).** Microbiology of food and animal feeding stuffs. Horizontal method for the detection and enumeration of *Listeria monocytogenes* - Part 1: Detection method. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization.
- Jamali H, Radmehr B, Thong KL.** Prevalence, characterisation, and antimicrobial resistance of *Listeria* species and *Listeria monocytogenes* isolates from raw milk in farm bulk tanks. *Food Control.* 2013; 34(1): 121-125.
- Jeyaletchumi P, Tunung R, Margaret SP, Son R, Farinazleen MG, Cheah YK.** Detection of *Listeria monocytogenes* in foods. *Int Food Res J.* 2010; 17: 1-11.
- Kalorey DR, Warke SR, Kurkure NV, Rawool DB, Barbuddhe SB.** *Listeria* species in bovine raw milk: A large survey of Central India. *Food Control.* 2008; 19(2): 109-112.
- Kevenk TO, Gülel Terzi G.** Prevalence, antimicrobial resistance and serotype distribution of *Listeria monocytogenes* isolated from raw milk and dairy products. *J Food Safety.* 2016; 36: 11-18.
- Konosonoka IH, Jemeljanovs A, Osmane B, Ikauniece D, Gulbe G.** Incidence of *Listeria* spp. in dairy cows feed and raw milk in Latvia. *ISRN Vet Sci.* 2012; 2012: 1-5.
- Kurpas M, Wiczorek K, Osek J.** Ready-to-eat meat products as a source of *Listeria monocytogenes*. *J Vet Res.* 2018; 62(1): 49-55.
- Lejeule JT, Rajala-Schultz P.** Unpasteurized milk: A continued public threat. *Food Safety.* 2009; 48: 93-100.
- Liu D, Ainsworth AJ, Austin FW, Lawrence ML.** Identification of *Listeria innocua* by PCR targeting a putative transcriptional regulator gene. *FEMS Microbiol Lett.* 2003; 223: 205e210.
- Liu D, Ainsworth AJ, Austin FW, Lawrence ML.** PCR detection of a putative N-acetylmuramidase gene from *Listeria ivanovi* facilitates its rapid identification. *Vet Microbiol.* 2004; 101: 83e89.
- Perrin M, Bemer M, Delamare C.** Fatal case of *Listeria innocua* bacteremia. *J Clin Microbiol.* 2003; 41: 5308-5309.
- Rahimi E, Ameri M, Momtaz H.** Prevalence and antimicrobial resistance of *Listeria* species isolated from milk and dairy products in Iran. *Food Control.* 2010; 21(11): 1448-1452.
- 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: 50-53.
- Reda WW, Abdel-Moein K, Hegazi A, Mohamed Y, Abdel-Razik K.** *Listeria monocytogenes*: an emerging food-borne pathogen and its public health implications. *J Infect Dev Ctries.* 2016; 10(2): 149-154.
- Rocourt J, Schrettenbrunner A, Hof H, Espaze EP.** [New species of the genus *Listeria*: *Listeria seeligeri*]. *Pathol Biol (Paris).* 1987; 35(7): 1075-1080.
- Ryu J, Park SH, Yeom Y S, Shrivastav A, Lee SH, Kim YR, Kim HY.** Simultaneous detection of *Listeria* species isolated from meat processed foods using multiplex PCR. *Food Control.* 2013; 32: 659-664.
- Sağun E, Sancak YC, İşleyici Ö, Ekici K.** Van ve çevresi süt ve otlu peynirlerinde *Listeria* türlerinin varlığı ve yaygınlığı üzerine bir araştırma. *Turk J Vet Anim Sci.* 2001; 25: 15-19.
- Sauders BD, Wiedmann M.** Ecology of *Listeria* Species and *L. monocytogenes* in the Natural Environment. In: *Listeria, Listeriosis and Food Safety.* Ed; Ryser ET and Marth EH, CRC Press, Boca Raton, New York, US. 2007; pp. 21-44.
- Soysal İ.** Manda ve Ürünleri Üretimi. Tekirdağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Ders Notları. 2006; Tekirdağ.
- Soyutemiz E, Çetinkaya F, Özakın C, Gedikoğlu S.** Presence of *Listeria monocytogenes* in raw milk samples from West Anatolia. *Turk J Infect.* 2001; 15(1): 5-9.
- Swaminathan B, Cabanes D, Zhang W, Cossart P.** *Listeria monocytogenes*. In: *Food Microbiology Fundamentals and Frontiers*, Ed; Doyle MP and Beuchat LR, 3rd Ed., American Society for Microbiology Press, Washington DC. 2007; pp. 457-491.
- Şanlıbaba P, Uymaz Tezel B.** Prevalence and characterization of *Listeria* species from raw milk and dairy products from Çanakkale Province. *Turkish J Agri Food Sci Tech.* 2018; 6: 61-64.
- Şireli UT, Erol İ, Şahin S, Terzi G, Gürbüz AO.** Prevalence and contamination levels of *Listeria* Spp. in poultry minced, poultry meatballs and poultry burgers. *Tr J Vet Anim Sci.* 2002; 26: 1271-1276.
- Taşçı F, Türütoğlu H, Öğütçü H.** Investigations of *Listeria* species in milk and silage produced in Burdur province. *Kafkas Univ Vet Fak Derg.* 2010; 16: 93-97.
- Tahoun, ABMB, Abou Elez, RMM, Abdelfatah, EN, Elsohaby, I, El-Gedawy, AA, Elmoslemany, AM.** *Listeria monocytogenes* in raw milk, milking equipment and dairy workers: molecular characterization and antimicrobial resistance patterns. *J Glob Antimicrob Resist.* 2017; 10: 264-270.
- Uysal HK, Anğ Ö.** Süt ve süt ürünlerinden izole edilen *Listeria* türleri. *Turk Mikrobiyol Cem Derg.* 2003; 33: 163-169.
- Ünlütürk A.** Süt ve Süt Ürünlerinde Mikrobiyolojik Bozulmalar, Patojen Mikroorganizmalar ve Muhafaza Yöntemleri. In: *Gıda Mikrobiyolojisi*, Ed; Ünlütürk A, Turantaş F, Mengi Tan Basımevi, İzmir. 1998; s. 289-307.
- Vardar-Ünlü G, Ünlü M, Bakıcı Z.** Incidence of *Listeria* spp. from raw milk in Sivas. *Tr J Medical Sci.* 1998; 28: 389-392.