

SUBKLİNİK MASTİTİSLİ İNEKLERİN SÜTLERİNDEN AEROBİK BAKTERİLERİN İZOLASYONU

ISOLATION OF AEROBIC BACTERIA FROM COW MILKS WITH SUBCLINICAL MASTITIS

Yavuz ÇOKAL¹ Ramazan KONUŞ²

¹Balıkesir Üniversitesi Bandırma Meslek Yüksekokulu, Bandırma, Balıkesir
²Bandırma Kaymakamlığı Gıda Tarım Ve Hayvancılık İlçe Müdürlüğü, Bandırma, Balıkesir

Yazışma Adresi:

Yavuz ÇOKAL

Baü Bandırma Meslek Yüksekokulu 10200

Bandırma 10200 Balıkesir –Türkiye

E posta: yavuzcokal@yahoo.com

Kabul Tarihi: 24 Temmuz 2012

Balıkesir Sağlık Bilimleri Dergisi

ISSN: 2146-9601

e-ISSN: 2147-2238

bsbd@balikesir.edu.tr

www.bau-sbdergisi.com

ÖZET

AMAÇ: Bu çalışmada, subklinik mastitisli ineklerin sütlerinden aerobik bakterilerin izolasyonu amaçlandı.

YÖNTEMLER: Dört adet damızlık süt siğiri işletmesine ait laktasyondaki 125 adet inek klinik gözlemler, California mastitis testi (CMT), süt örneklerinin somatik hücre sayısı (SHS) ve konvansiyonel yöntemlere göre bakteriyolojik analizi yapılarak mastitis yönüyle incelendi. CMT pozitif sonuçlar (+1), (+2) ve (+3) şeklinde skorlandı. SHS, DeLaval cell counter® (DCC) cihazı ile belirlendi.

BULGULAR: İnceleme sonrası hayvanlarda klinik mastitis bulgusuna rastlanmadı. Yüz yirmi beş adet ineğin meme loblarından alınan toplam 499 süte uygulanan CMT sonucunda; 42 ineğin (%33,6) negatif, 83 ineğin (%66,4) en az bir meme lobunun pozitif, 156 süt örneğinin (%31,3) pozitif ve 343 süt örneğinin (%68,7) negatif olduğu tespit edildi. CMT (+1), (+2) ve (+3) olarak skorlanan süt örneklerinin SHS aralıkları sırasıyla 114.120–382.100, 436.000–1.413.200 ve 1.879.640–3.882.100 hücre/ml şeklinde belirlendi. CMT negatif meme loblarından alınan süt örneklerinin SHS aralığı ise 23.500–241.200 hücre/ml bulundu. Bakteriyolojik analizi yapılan 83 ineğe ait 156 süt örneğinin, 58 ineğe (%69,9) ait 117 süt örneğinden (%75) mikroorganizma izole edilirken, 25 ineğe (%30,1) ait 39 süt örneğinde (%25) herhangi bir üreme gözlenmedi. Kültür pozitif örneklerin 48'inden (%41,0) *Staphylococcus aureus*, 20'sinden (%17,1) Koagulaz Negatif Stafilokok (KNS), 14'ünden (%12,0) *Enterobacter aerogenes*, 11'inden (%9,4) *Escherichia coli*, 10'undan (%8,5) *Streptococcus* spp., 8'inden (%6,8) *Klebsiella pneumoniae*, 6'sından (%5,1) *Citrobacter* spp. ve 3'ünden (%2,6) *Bacillus* spp. olmak üzere toplam 120 adet aerobik bakteri izole ve identifiye edildi.

SONUÇ: Subklinik mastitisli siğir sütlerinden en yüksek oranda *S. aureus* izole edildi.

Anahtar Kelimeler: Subklinik mastitis, İnek, Aerobik bakteri

SUMMARY

OBJECTIVE: This study was aimed to detect the aerobic bacteria from the cow milks with subclinical mastitis.

METHODS: A total of 125 lactating dairy cows in four dairy farms were examined in terms of mastitis by clinical observations, California mastitis test (CMT), somatic cell counts (SCC) and bacteriological analysis of milk samples. CMT positive-results scored as (+1), (+2) and (+3). SCC were determined by the DeLaval cell counter® (DCC).

RESULTS: There was no evidence of clinical mastitis in dairy cows examined. The CMT results of 499 quarter milk samples from 125 cows; 42 cows negative (33,6%), 83 cows positive (66,4%), 156 milk samples positive (31,3%) and 343 milk samples negative (68,7%). SCC for the milk samples which were scored as CMT (+1), (+2) and (+3), was found to be in the range of 114.120–382.100, 436.000–1.413.200 and 1.879.640–3.882.100 cell/mL, respectively. SCC for CMT negative milk samples was determined in the range of 23.500–241.200 cell/mL. As the results of the bacteriological analysis of 156 milk samples from 83 cows; while microbiological culture were positive in 117 milk samples (75%) from 58 cows (69,9%), 39 milk samples (25%) from 25 cows (30,1%) were negative. A total of 120 bacterial strains isolated from the milk samples were 48 (%41,0) *Staphylococcus aureus*, 20 (%17,1) coagulase negative staphylococci (CNS), 14 (%12,0) *Enterobacter aerogenes*, 11 (%9,4) *Escherichia coli*, 10 (%8,5) *Streptococcus* spp., 8 (%6,8) *Klebsiella pneumoniae*, 6 (%5,1) *Citrobacter* spp. and 3 (%2,6) *Bacillus* spp.

CONCLUSION: *S. aureus* is the most frequently isolated bacterium from the cow milks with subclinical mastitis.

Key words: Subclinical mastitis, Cow, Aerobic bacterium

GİRİŞ

Mastitis, süt sığırcılığı işletmelerinin en önemli problemlerinden biridir. Klinik ve subklinik karakterde, akut ve kronik seyirli olabilen mastitisler, süt veriminde azalma, tedavi masrafları ve yüksek verimli hayvanların sürüden ayıklanması gibi nedenlerle ekonomik kayıplar oluşturmaktadır^{1,2}. Ülkemizde mastitisten kaynaklanan ekonomik kaybın yılda yaklaşık 57,7 milyon TL olduğu tahmin edilmektedir³. Memede makroskopik bir yangının ve sütte gözle görülebilir bir değişikliğin olmadığı subklinik mastitis olguları, klinik mastitislere göre daha yaygındır ve mastitise bağlı süt kayıplarının yaklaşık %70-80'i subklinik mastitisten kaynaklanmaktadır⁴.

Mastitisli sütlerdeki değişiklikleri belirlemeye yönelik birçok test geliştirilmiştir. Sütteki somatik hücre sayısı (SHS) artışı subklinik mastitisin tanımlanmasında kullanılmaktadır^{4,5}. SHS'nin bir niteleyici ölçüsü olan CMT sahada tarama testi olarak en fazla kullanılanıdır. Bununla beraber, mastitis vakalarının kesin teşhisinde kültür yöntemi "gold standart" olarak kabul edilmektedir⁶.

Mastitis vakalarından 130'dan fazla farklı etiyolojik ajanın izole edildiği ve enfeksiyona daha çok bakteriyel etkenlerin neden olduğu bildirilmektedir^{3,7}. Bulaşıcı ve çevresel kaynaklı olarak gruplanan bu bakteriyel patojenler arasında stafilokoklar, streptokoklar ve başta *Escherichia coli* olmak üzere enterobakteriler daha sık izole edilmektedir⁷⁻¹⁰. Bununla beraber, maya ve küf izolasyonları da gerçekleşmektedir^{7,11}. Ülkemizde mastitis üzerine birçok çalışma yapılmış olmasına rağmen halen süt sığırı yetiştiriciliğinde görülmektedir. Bu çalışmada, Bandırma'da bulunan dört işletmeye ait damızlık süt ineklerinde mastitis olgularının belirlenmesi ve neden olan aerobik bakteriyel etkenlerin tanımlanması amaçlandı.

GEREÇ VE YÖNTEM

Süt örnekleri: Çalışmada, Bandırma'da bulunan orta ölçekli dört adet damızlık süt sığır işletmesine Kasım 2011- Nisan 2012 tarihleri arasında ziyaret edildi. Bu işletmelerde bulunan laktasyonun değişik evrelerindeki Siyah Alaca ırkı 125 adet inek mastitis bulguları yönüyle incelendi. Bu hayvanların her bir meme lobundan süt örnekleri alınarak CMT uygulaması, SHS belirlenmesi ve bakteriyolojik analiz amacıyla değerlendirildi.

California Mastitis Testi: Yüz yirmi beş ineğe ait her meme başı %70'lik alkollü bez yardımıyla silindikten ve ilk süt damlaları atıldıktan sonra alınan toplam 499 süt örneğine Uluslar arası Sütçülük Federasyonu kriterlerine göre CMT uygulandı¹². Test sonuçları negatif ve pozitif olarak değerlendirilerek, pozitif sonuçlar (+1), (+2) ve (+3) olarak skorlandı.

Somatik Hücre Sayımı: SHS, DeLaval cell counter (DCC) cihazı (DeLaval Int. AB, Tumba, Sweden) kullanılarak belirlendi. Bu amaçla, CMT pozitif (+1), (+2) ve (+3) olarak skorlanan meme loblarının tamamından ve CMT negatif bulunan meme loblarının 40 adedinden her biri ayrı olmak üzere steril plastik tüplere 10 ml süt örneği alındı. Örneklerin birkaç kez alt üst edilip homojenizasyonu sağlandıktan sonra yaklaşık 60 µl süt numunesi ölçüm kasetlerine çekildi, kaset cihazın ölçüm penceresine yerleştirildi ve cihaz tarafından otomatik olarak 1 µl örnekteki DNA spesifik fluorescent probe ile boyanmış somatik hücrelerin sayılması ile SHS belirlendi¹³.

Bakteriyolojik analiz: CMT pozitif tespit edilen meme loplardan steril plastik tüplere 10 ml süt örneği alındı. Örnekler soğuk zincirde ve kısa sürede laboratuvara ulaştırıldı. Süt örnekleri iyice homojenize edildikten sonra % 7 defibrin koyun kanı ilave edilmiş kanlı agar (Oxoid, CM0271) ve MacConkey agar (Merck, 1.05465) bulunan petrilere ekimleri yapıldı. Petrilere 37°C de ve aerobik koşullarda, 24-48 saat inkübe edildi. Üreyen bakterilerin koloni morfolojileri, pigment ve hemoliz özellikleri ile Gram boyanma özellikleri incelendi ve izolatların identifikasyonları klasik biyokimyasal yöntemlere göre yapıldı^{14,15}.

BULGULAR

İnceleme sonrası hayvanlarda klinik mastitis bulgusuna rastlanmadı. Meme loblarından alınan süt örneklerine uygulanan CMT ve SHS sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1: Süt örneklerinin CMT ve SHS sonuçları

Damızlık süt sığırı işletmesi sayısı	4
Dört işletmeye ait toplam inek sayısı	125
Alınan toplam süt örneği sayısı	499
CMT pozitif inek sayısı (%)	83 (66,4)
CMT pozitif meme lobu sayısı (%)	156 (31,3)
Sadece ön meme lobu (en az biri) pozitif inek sayısı (%)	15 (18,1)
Arka meme lobu (en az biri) pozitif inek sayısı (%)	68 (81,9)
CMT negatif inek sayısı (%)	42 (33,6)
CMT negatif meme lobu sayısı (%)	343 (68,7)
CMT (+1) skorlanan meme lobu sayısı (%)	67 (42,9)
CMT (+2) skorlanan meme lobu sayısı (%)	63 (40,4)
CMT (+3) skorlanan meme lobu sayısı (%)	26 (16,7)
CMT (+1) skorlanan meme loblarından alınan sütlerin SHS aralığı (n=67), hücre/ml	114.120-382.100
CMT(+2) skorlanan meme loblarından alınan sütlerin SHS aralığı (n=63), hücre/ml	436.000-1.413.200
CMT (+3) skorlanan meme loblarından alınan sütlerin SHS aralığı (n=26), hücre/ml	1.879.640-3.882.100
CMT negatif meme loblarından alınan sütlerin SHS aralığı (n=40), hücre/ml	23.500-241.200

Bakteriyolojik analizi yapılan 83 ineğe ait 156 süt örneğinin, 58 ineğe (%69,9) ait 117 süt örneğinden (%75) bakteri izole edilirken, bir meme lobu CMT pozitif 14 adet, iki meme lobu CMT pozitif 8 adet ve üç meme lobu CMT pozitif 3 adet olmak üzere toplam 25 ineğe (%30,1) ait 39 süt örneğinde (%25) herhangi bir üreme gözlenmedi. Kültür pozitif 117 adet süt örneğinden toplam 120 adet aerobik bakteri izole ve identifiye edildi (Tablo 2).

Tablo 2: Mastitisli süt örneklerinden izole edilen aerobik bakteriler (n=117)

Mikroorganizma	izolat sayısı N	izolasyon oranı (%)
<i>Staphylococcus aureus</i>	48	41,0
Koagulaz Negatif Stafilokok	20	17,1
<i>Enterobacter aerogenes</i>	14	12,0
<i>E. coli</i>	11	9,4
<i>Streptococcus spp.</i>	10	8,5
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	8	6,8
<i>Citrobacter spp.</i>	6	5,1
<i>Bacillus spp.</i>	3	2,6

TARTIŞMA

Son yıllarda, çalışmanın yapıldığı ilçeyi kapsayan Balıkesir İli bünyesinde damızlık süt sığırı yetiştiriciliği yatırımları hızlanarak artmaktadır. Bölge kapsamında, 2011 yılı sonu itibarıyla, 2.993 adedi 26 baş ve üzeri sağmal inek kapasiteli olmak üzere toplam 44.992 adet süt sığırı işletmesine ve 440.349 adet hayvan sayısına ulaşılmıştır (Balıkesir İli Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği, kişisel görüşme). Bu durum, bölgedeki süt üretiminin artışına neden olmaktadır¹⁶. İstatistikler, ülkemiz süt üretiminin de artış yönünde olduğunu göstermektedir¹⁷.

Mastitis süt üretimini etkileyen en önemli hastalıklardan biridir. Klinik mastitis vakalarının teşhisi inspeksiyon ve palpasyonla mümkün olsa da subklinik mastitiste bu tür teşhis mümkün değildir. Sütteki SHS'nin artması genellikle klinik ve subklinik mastitis olgularında belirleyici bir faktör olması nedeniyle enfekte olmuş meme loblarının tespitinde fikir veren bir kriter olarak kullanılmaktadır. Normal bir sütte 200.000 hücre/ml'nin altında olan SHS, mastitisli hayvanlarda daha yüksek değerlere ulaşmaktadır. Bu sayının, CMT (+1) olanlarda 300.000–500.000, CMT (+2) olanlarda 500.000–1.000.000 aralığında ve CMT (+3) olanlarda ise 1.000.000'dan daha fazla olmakla birlikte tam olarak standardize edilmediği bildirilmektedir¹⁸. Bu çalışmada, materyal olarak kullanılan hayvanların CMT pozitif olduğu tespit edilen ve skorlanan meme loblarından alınan süt örneklerinin SHS

değerleri yukarıda bildirilen değerlerle uyumlu bulundu. SHS süt kalitesinin belirlenmesinde de önemli bir kriter olarak kullanılmaktadır. Avrupa Birliği (AB) Komisyonu'nun 16612/2006 numaralı "Hayvansal Gıdalarda Uyulması Öngörülen Spesifik Hijyen Kuralları" Tebliği'nde, çiğ inek sütünde SHS'nin ayda en az bir numune ile üç aylık dönemler halinde belirlenmesi ve dönem geometrik ortalamasının ≥ 400.000 hücre/ml olması istenmektedir¹⁹. Ülkemizde ise bu değer, Türk Gıda Kodeksi 2000/6 numaralı "Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri" Tebliği'ne göre ≥ 500.000 hücre/ml olması gerektiği bildirilmektedir²⁰. Bu çalışmada, özellikle CMT (+2) ve (+3) olarak skorlanan meme loblarından elde edilen sütlerin gerek AB gerekse ülkemiz kriterlerine uygun olmadığı saptanmıştır.

Süt sığırlarındaki mastitislerle ilgili ülkemizde önemli çalışmalar yapılmıştır. Yakın zamanda Şanlıurfa yöresinde subklinik mastitisli 250 inek ve 1000 meme lobunda yapılan bir çalışmada, ineklerin %72,4'ü ve sütlerin %33,2'si CMT pozitif bulunmuş, CMT pozitif süt örneklerinin mikrobiyolojik incelemesi sonucunda %77,7'sinde aerobik mikroorganizma izole edilmiştir²¹. Araştırmacılar mastitisli süt örneklerinin %32,5'inden *S. aureus*, %27,5'undan KNS, %23'ünden *Streptococcus spp.*, %6,2'sinden *E. coli*, %5,8'inden *Arcanobacterium pyogenes*, %3,4'ünden *Bacillus spp.*, %3,1'inden *Corynebacterium bovis*, %2,7'sinden *Micrococcus spp.*, %1,9'undan *E. aerogenes* ve *Candida spp.*, %1,5'inden *Pasteurella multocida*, *K. pneumoniae* ve *Citrobacter diversus* ile %1,1'inden *Pseudomonas aeruginosa* olmak üzere toplam 250 aerobik mikroorganizma izole ve identifiye etmişlerdir. Benzer çalışmalar, değişik araştırmacılar tarafından, ülkemizin diğer bölgelerinde de mastitisli meme loblarından alınan süt örneklerinde yapılmış ve değişik mikroorganizmaların izolasyonu ve identifikasyonu gerçekleştirilmiştir^{9,22–26}. Gülcü ve Ertaş²⁷ tarafından, Elazığ'da, 1950 adet hayvanda yapılan bir çalışmada, ineklerin %8,2'inde CMT pozitif bulunmuş ve pozitif ineklerin direkt meme doku örneklerinden yapılan bakteriyolojik inceleme sonucunda; örneklerin %39,04'ünden *S. aureus*, %17,81'nden *Streptococcus epidermidis*, %14,38'inden *A. pyogenes*, %8,9'undan *E. coli*, %6,16'sından *Streptococcus agalactiae*, %4,11'inden *Streptococcus uberis*, %3,42'sinden *Streptococcus dysgalactiae*, %1,37'sinden *C. bovis*, *P. haemolytica*, *B. cereus* ve *K. pneumoniae* ile %0,68'inden *P. aeruginosa* izole edilmiştir. Bu çalışmada ise ineklerin %66,4'ü CMT pozitif bulundu ve bu hayvanlardan alınan 156 süt örneğinin 58 ineğe (%69,9) ait 117 süt örneğinden (%75) aerobik bakteri izole edildi. Kültür pozitif örneklerin %41,0'ünden *S. aureus*, %17,1'inden KNS, %12,0'sinden *E. aerogenes*, %9,4'ünden *E. coli*, %8,5'undan *Streptococcus*

spp., %6,8'inden *K. pneumoniae*., %5,1'inden *Citrobacter* spp. ve %2,6'sından *Bacillus* spp. izole ve identifiye edildi. Tüm bu bulgular, ülkemizde özellikle subklinik mastitislerin oldukça yaygın olduğunu ve etiyolojisinde farklı cins ve türden birçok bakterinin sorumlu olduğunu göstermektedir.

Siğir mastitislerinden izole edilen etkenlerin başında stafilokok türleri gelmektedir²⁸⁻³⁰. Stafilokokal mastitislerin neden olduğu ekonomik kaybın yıllık 300 €/inek'e kadar çıkabildiği bildirilmektedir³¹. Persson ve ark.³⁰ İsveç'te mastitisli inek sütlerinin %58'inden, Abera ve ark.²⁹ Etiyopya'da %64,3'ünden, Türütoğlu ve ark.²⁸ Türkiye'de %64,76'sından *Staphylococcus* spp. izole ettiklerini rapor etmişlerdir. Bu çalışmada ise mastitisli süt örneklerinin %58,1'inden *Staphylococcus* spp. izole edildi. Stafilokoklarla ilgili bu yüksek izolasyon oranları, söz konusu bakterilerin siğir mastitislerinin önemli etkenlerinden biri olduğunu göstermektedir. Ülkemizde mastitisli süt örnekleriyle yapılan çalışmalar incelendiğinde, stafilokok türleri içinde en fazla *S. aureus*'un izole edildiği ve izolasyon oranının %13,3-43,7 arasında değiştiği görülmektedir^{8,24,28,29}. Bu oran diğer bazı ülkelerde de benzer değerlerdedir^{29,30,32}. Bu çalışmada da CMT pozitif süt örneklerinden en yüksek oranda (%41,0) *S. aureus* izole edildi. Bu bulgular, siğir mastitislerinin etiyolojisinde *S. aureus*'un önemini göstermektedir. *S. aureus*, süt örnekleri dışında, ineklerin meme başı derisi ve burun mukozasından¹⁰, çiftlik çalışanları ve çevre örneklerinden de izole edilmektedir³³⁻³⁵. Mastitisli inek sütlerinden izole edilen *S. aureus* suşları ile bacak ve çevre örneklerinden izole edilenlerin genetik yakınlıkta olabildiği ülkemizde ve diğer ülkelerde yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur^{33,35}. Bu nedenle, mastitis kontrolünde sağım hijyeni ve çevre kontrolü önem arz etmektedir.

KNS eskiden derinin normal florasında bulunan zararsız etkenler olduğu düşünülürken günümüzde mastitise neden olan önemli fırsatçı patojenler oldukları bilinmektedir³⁶. Bu çalışmada, KNS en sık izole edilen ikinci etken (%17,1) olmuştur. Ülkemizde değişik araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda da mastitisli süt örneklerinden KNS izolasyonu gerçekleştirilmiştir. Kırkan ve ark.³⁷ 300 süt örneğinin %20,0'sinden, Tel ve ark.²¹ 258 süt örneğinin %27,5'undan, Türütoğlu ve ark.²⁸ 496 süt örneğinin %31,1'inden ve Ergün ve ark.³⁸ aile tipi süt siğiri işletmelerinden alınan 200 süt örneğinin %42,6'sından KNS izole etmişlerdir. Bu bulgular, siğir mastitislerinin etiyolojisinde KNS'ların önemini göstermektedir.

Çevresel mastitis patojenleri içinde koliform grubu mikroorganizmalar ve streptokoklar (bulaşıcı patojen olan *Streptococcus agalactiae*'nın dışındaki) önemli yer

tutmaktadır. Koliform grubu mikroorganizmalar daha çok akut klinik mastitis nedeni olsa da kronik ve subklinik mastitis olgularından da izole edilmektedir ve sıklıkla izole edilen bakteriler *E. coli*, *K. pneumoniae* ve *E. aerogenes*'dir³⁹. Bu bakteriler, çalışmamızda süt örneklerinden, sırasıyla, %9,4, %6,8 ve %12 oranlarında, *Streptococcus* spp. ise %8,5 oranında izole edildi. Ayrıca % 5,1 oranında *Citrobacter* spp. ve %2,6 oranında *Bacillus* spp. izolasyonu gerçekleştirildi. Ülkemizde yapılan diğer çalışmalarda da bu bakteriler mastitisli süt örneklerinden izole edilmiştir. Tel ve ark.²¹, kültür pozitif süt örneklerinin %6,2'sinden *E. coli*, %1,9'undan *E. aerogenes* ve %1,5'inden *K. pneumoniae* ve *C. diversus*, %6,2'sinden *Streptococcus* spp. ve %3,1'inden *Bacillus* spp., Ak²⁴ mastitisli süt örneklerinin %4,8'inden *E. coli*, %1,9'undan *E. aerogenes* ve %4,8'inden *K. pneumoniae ozaenae* ve %1,9'undan *K. oxytaca*, %8,6'sından *S. agalactiae*, %9,5'undan *S. uberis*, %7,6'sından *S. dysgalactiae* ve %14,4'ünden diğer streptokok türleri, Türütoğlu ve ark.²⁸ ise %11,57'sinden *E. coli*, %0,26' sından *E. aerogenes*, %0,51'inden *C. freundii*, %6,43'ünden *S. uberis*, %5,39'undan *S. dysgalactiae*, %3,86'sından *S. agalactiae* ve *Streptococcus* spp., %0,77'sinden *Bacillus* spp. izolasyonu gerçekleştirmiştir. Çalışmamızdaki koliform mikroorganizmaların izolasyon oranlarının bu çalışmalarda göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum bulgularımızdaki CMT pozitif 83 ineğin 63'ünün (%81,9) arka meme loblarından en az birinin pozitif olmasıyla (Tablo 1) ilişkili olabilir. Çalışmamızda izole edilen koliform grubu mikroorganizmaların hepsi arka meme lobundan izole edilmiştir. Bu nedenle, hayvanların arka meme loblarının daha kolay dışkı bulaşmasına maruz kalması, normal sindirim sisteminde var olabilen mastitis etkenlerinin infeksiyon şansını artırabileceği söylenebilir. *E. coli* suşlarının arka meme loblarından izole edildiği daha önce yapılan mastitis çalışmasında da bildirilmiştir²⁴. Hayvanların yetiştirilme koşulları, sağım teknikleri, uygulanan hijyen ve sanitasyon yöntemleri gibi değişik faktörlere bağlı olarak subklinik mastitisli siğir sütlerinden izole edilen bakteri türleri ve izolasyon oranları farklılık gösterebilmektedir. Orta ölçekli ve makineli sağım uygulanan dört işletmede gerçekleştirilen bu çalışmada, CMT pozitif süt örneklerinden en yüksek oranda *S. aureus* (%41) ve Koagülaz negatif stafilokok (%17,1) izole edildi. Sonuç olarak, çalışmanın yapıldığı bölgede subklinik siğir mastitisleri ile mücadelede stafilokokların daha fazla dikkate alınması gerektiği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Savaşan S, Kaya O. Siğir mastitislerinde Gram-pozitif ve Gram-negatif bakterilerin filtrasyon-boyama yöntemi ile çabuk tanısı. *Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg.* 2004; 51: 29-34.

2. Halasa T, Huijps K, Østerås O, Hogeveen H. Economic effects of bovine mastitis and mastitis management: A review. *Veterinary Quarterly*. 2007; 29(1): 18–31.
3. Akan M. Mastitis patojenlerinde antimikrobiyal direnç. *Türkiye Klinikleri J Vet Sci*. 2010; 1(1): 44–49.
4. Gürbulak K, Canooğlu E, Abay M, Atabay Ö, Bekyürek T. İneklerde subklinik mastitisin farklı yöntemlerle saptanması. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*. 2009; 15(5): 765–770.
5. Baştan A, Kaymaz M, Fındık M, Erünel N. İneklerde subklinik mastitislerin elektriksel iletkenlik, somatik hücre sayısı ve california mastitis testi ile saptanması. *Anakara Üniv Vet Fak Derg*. 1997; 44: 1-6
6. İlhan Z, Taşal İ, Sağcan S, Solmaz H. Subklinik mastitisli keçi sütlerinden aerobik bakterilerin izolasyonu. *YYU Vet Fak Derg*. 2011; 22(2): 89–91.
7. Bradley AJ. Bovine mastitis: An evolving disease. *The Vet J*. 2002; 164: 116–128.
8. Boynukara B, Gulhan T, Alisarli M, Gurturk K, Solmaz H. Classical enterotoxigenic characteristics of *Staphylococcus aureus* strains isolated from bovine subclinical mastitis in Van, Turkey. *Int J Food Microbiol*. 2008; 125: 209–211.
9. Türkyılmaz S, Yıldız Ö, Oryaşın E, Kaynarca S, Bozdoğan B. Molecular identification of bacteria isolated from dairy herds with mastitis. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*. 2010; 16(6): 1025–1032.
10. Ünal N, Yıldırım M. İneklerin süt, meme başı derisi ve burun mukozalarından izole edilen stafilocok türlerinin antibiyotik direnç profilleri. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*. 2010; 16(3): 389–396.
11. Şeker E. Identification of *Candida* species isolated from bovine mastitic milk and their in vitro hemolytic activity in Western Turkey. *Mycopathologia*. 2010; 169: 303–308.
12. International Dairy Federation. Laboratory methods for use in mastitis work. Brussels, Belgium. IDF Document 132, 1981.
13. Chaiyotwittayakun A, Aiumlamai S, Chanlun A, Srisupa S. Alternative method for determination of milk somatic cell count in dairy cow. *Proceedings, The 15th Congress of FAVA*. P17-P18. 27-30 October 2008, Bangkok, Thailand.
14. Quinn PJ, Carter ME, Markey BK, Carter GR (1994). Clinical veterinary microbiology. Spain, Wolfe Publishing. 1994.
15. Koneman EM, Allen SD, Dovell VR, Sommers HM, Winn WC. Color atlas and textbook of diagnostic microbiology. 5th Edition. Philadelphia, JP Lippincott Company. 1997.
16. T.C. Balıkesir Valiliği, Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü. Balıkesir hayvansal üretim.15 Eylül 2010. <http://www.balikesirtarim.gov.tr/uretim/hayvansal-uretim.html>
17. T.C. Türkiye İstatistik Kurumu Başkanlığı. Süt ürünleri üretim istatistikleri, Nisan 2012. *TÜİK Haber Bülteni*. Sayı:10839, 12.06.2012. <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=10839>
18. Rişvanlı A, Kalkan C. Sütçü ineklerde yaş ve ırkın subklinik mastitisli memelerin sütlerindeki somatik hücre sayıları ile mikrobiyolojik izolasyon oranlarına etkisi. *YYÜ. Vet Fak Derg*. 2002; 13 (1–2): 84–87.
19. Commission Regulation (EC) No: 1662/2006, of 6 November 2006, amending regulation (EC) No 853/2004 of the European Parliament and of the Council laying down specific hygiene rules for food of animal origin. *Official Journal of the European Union*. 18.11.2006; L 320/1–10 <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:320:0001:0010:EN:PDF>
20. Türk Gıda Kodeksi. Çiğ süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği. (Tebliğ No: 2000/6). *Resmî Gazete*. 14 Şubat 2000; Sayı: 23964: 27–37. Başbakanlık Basımevi, Ankara.
21. Tel OY, Keskin O, Zonturlu AK, Kaya NBA. Şanlıurfa yöresinde subklinik mastitislerin görülme oranı, aerobik bakteri izolasyonu ve duyarlı antibiyotiklerin belirlenmesi. *F Ü Sağ Bil Vet Derg*. 2009; 23 (2): 101-106.
22. Muz A, Gülcü HB, Ertuş HB, Kalender H. Mastitisli inek sütlerinden izole edilen mikroorganizmaların identifikasyonları ve antibiyotiklere duyarlılıkları üzerinde bir araştırma. *Fırat Univ Sağlık Bil Derg*. 1992; 6: 113-121.
23. Türütöğlü H, Ateşoğlu A, Salıkoğlu H, Öztürk M. Marmara bölgesi süt ineklerinde mastitise neden olan aerobik etkenler. *Pendik Vet Mikrobiol Derg*. 1995; 26: 125-137.
24. Ak S. Trakya yöresinde sığır mastitisinden sorumlu bulaşıcı ve çevresel bakteriyel etkenler ve antibiyotiklere duyarlılıkları. *İstanbul Üniv Vet Fak Derg*. 2000; 26 (2): 353-365.
25. Kuyucuoğlu Y, Uçar M. Afyon bölgesi süt ineklerinde subklinik ve klinik mastitislerin görülme oranları ve etkili antibiyotiklerin tespiti. *Vet Hek Mikrobiol Derg*. 2001; 1: 19-24.
26. Beytut E, Aydın F, Özcan K, Genç O. Kars ili yöresinde mastitislerin patolojik ve bakteriyolojik olarak incelenmesi. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*. 2002; 8(2): 111-122.
27. Gülcü HB, Ertuş HB. Elazığ yöresinde mezbahada kesilen ineklerde mastitisli meme loblarının bakteriyolojik incelenmesi. *Turk J Vet Anim Sci*. 2004; 28: 91-94.
28. Türütöğlü H, Mudut S, Pehlivanoğlu F. Antibiotic susceptibility and β -lactamase prevalence for staphylococci isolated from bovine mastitic milk samples. *Acta Veterinaria (Beograd)*. 2002; 52 (5-6): 337-344.
29. Abera M, Habte T, Aragaw K, Asmare K, Sheferaw D. Major causes of causes mastitis and associated risk factors in smallholder dairy farms in and around Hawassa, Southern Ethiopia. *Trop Anim Health Prod*. Published online: 10 January 2012. doi: 10.1007/s11250-011-0055-3.
30. Persson Y, Nyman A-K J, Grönlund-Andersson U. Etiology and antimicrobial susceptibility of udder pathogens from cases of subclinical mastitis in dairy cows in Sweden. *Acta Vet Scand*. 2011; 53:36. doi: 10.1186/1751-0147-53-36.
31. Fluit AC. Livestock-associated *Staphylococcus aureus*. *Clin Microbiol Infect*. 2012; doi: 10.1111/j.1469-0691.2012.03846.x
32. Saei HD, Ahmadi M, Mardani K, Batavani RA. Molecular typing of *Staphylococcus aureus* isolated from bovine mastitis based on polymorphism of the coagulase gene in the north west of Iran. *Vet Microbiol*. 2009; 137: 202-206.
33. Ünal N, İstanbulluoğlu E. İnsan ve sığır kökenli *Staphylococcus aureus* izolatlarının fenotipik ve genotipik özelliklerinin araştırılması. *Ankara Vet Fak Derg*. 2009; 56: 119-126.
34. Matos JS, White DG, Harmon RJ, Langlois BE. Isolation of *Staphylococcus aureus* from sites other than the lactating mammary gland. *J Dairy Sci*. 1991; 74: 1544-1549.
35. Hata E, Kobayashi H, Nakajima H, Shimizu Y, Eguchi M. Epidemiological analysis of *Staphylococcus aureus* isolated from cows and the environment of a dairy farm in Japan. *J Vet Med Sci*. 2010; 72(5): 647-652.
36. Taponen S, Simojoki H, Haveri M, Larsen HD, Pyörälä S. Clinical characteristic and persistence of bovine mastitis caused by different species coagulase-negative staphylococci identified with API or AFLP. *Vet Microbiol*. 2006; 115: 199-207.
37. Kırkan Ş, Göksoy EÖ, Kaya O. Identification and antimicrobial susceptibility of *Staphylococcus aureus* and coagulase negative staphylococci from bovine mastitis in the Aydın region of Turkey. *Turk J Vet Anim Sci*. 2005; 29: 791-796.
38. Ergün Y, Aslantaş Ö, Doğruer G, Cantekin Z. Hatay ilindeki aile tipi süt sığırıcılığı işletmelerinde subklinik mastitislerin epidemiyolojisi. *Vet Bil Derg*. 2004; 20(4): 25-28.
39. Hogan J, Smith KJ. Coliform mastitis. *Vet Res*. 2003; 34: 507-519.