



ERCIYES ÜNİVERSİTESİ VETERİNER FAKÜLTESİ DERGİSİ Journal of Faculty of Veterinary Medicine, Erciyes University

Araştırma Makalesi / Research Article
18(3), 166-172, 2021
DOI:10.32707/ercivet.1015785

Anadolu Mandalarında Subklinik Mastitis Prevalansı ve Hastalığın Etkileri

Savaş SARIÖZKAN^{1,a}, Akın YAKAN^{2,6,b}, Hüseyin ÖZKAN^{2,c}, Mehmet İMRAĞ^{3,d}, Mehmet KÜÇÜKOFLAZ^{4,e},
Baran ÇAMDEVİREN^{5,f}, İrem KARAASLAN^{6,g}, Ufuk KAYA^{7,h}, Güven GÜNGÖR^{8,i}

¹Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Sağlığı Ekonomisi ve İşletmeciliği Anabilim Dalı, Kayseri-TÜRKİYE

²Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Genetik Anabilim Dalı, Hatay-TÜRKİYE

³Kayseri Damızlık Manda Yetiştiricileri Birliği, Kayseri-TÜRKİYE

⁴Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Veteriner Zootekni Anabilim Dalı, Kayseri-TÜRKİYE

⁵Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Moleküler Biyokimya ve Genetik Anabilim Dalı, Hatay-TÜRKİYE

⁶Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Teknoloji ve Ar-Ge Uygulama ve Araştırma Merkezi, Hatay-TÜRKİYE

⁷Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Biyoistatistik Anabilim Dalı, Hatay-TÜRKİYE

⁸Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Biyometri Anabilim Dalı, Kayseri-TÜRKİYE

ORCID No: ^a0000-0003-2491-5152; ^b0000-0002-9248-828X; ^c0000-0001-5753-8985; ^d0000-0002-0092-6861;
^e0000-0003-3256-4735; ^f0000-0003-1508-7869; ^g0000-0002-7485-192X; ^h0000-0002-4805-0993; ⁱ0000-0003-3695-9443

Sorumlu yazar: Savaş SARIÖZKAN; E-mail: ssariozkan@erciyes.edu.tr

Atıf yapmak için: Sarıözkan S, Yakan A, Özkan H, İmrağ M, Küçükoflaz M, Çamdeviren B, Karaaslan İ, Kaya U, Güngör G. Anadolu mandalarında subklinik mastitis prevalansı ve hastalığın etkileri. Erciyes Univ Vet Fak Derg 2021; 18 (3): 166-172

Öz: Bu çalışmanın amacı, Anadolu mandalarında subklinik mastitis prevalansının ve sütte meydana getirdiği değişikliklerin belirlenmesi ile hastalığın oluşturduğu finansal kayıpların hesaplanmasıdır. Araştırmanın materyalini Kayseri'de yetiştirilen toplam 24 baş dişi Anadolu mandasına ait 96 meme lobundan elde edilen süt örnekleri oluşturmuştur. Süt örnekleri Mart 2021'de dört işletmeden temin edilmiş olup, sütün enfeksiyon durumu Kaliforniya Mastitis Test (CMT) ve somatik hücre sayısı (SHS) incelenerek değerlendirilmiştir. Araştırma bulgularına göre, 5 manda (%20.8) ve 8 meme lobunun (%8.3) enfekte olduğu ve ortalama SHS değerinin 182500 hücre/ml olduğu tespit edilmiştir. Enfekte hayvanların süt yağının %27.4 oranında (P<0.05) ve süt veriminin %12.6 oranında azaldığı, hastalığın tedavi edilmemesi halinde bir laktasyonda 1140 TL (138 \$) kayıp oluşacağı, tedavi edilmesi halinde ise bu kaybın 951.5 TL (115 \$) azaltılabileceği hesaplanmıştır. Sonuç olarak, Kayseri'de yetiştirilen Anadolu mandalarında subklinik mastitis prevalansının yüksek olduğu (%20.8), enfeksiyonun özellikle kalite açısından süt yağını önemli oranda azalttığı, üreticilerin hastalıklar konusunda eğitilmesi ve hijyene daha fazla dikkat etmesi gerektiği, aksi halde subklinik mastitisin işletmelerde önemli ekonomik kayıplara yol açarak karlılıklarını azalttığı ortaya çıkmıştır.

Anahtar kelimeler: Anadolu mandası, finansal kayıp, subklinik mastitis, süt yağı, verim,

Prevalence of Subclincic Mastitis and its Impacts in Anatolian Buffaloes

Abstract: The aim of this study was to calculate the prevalence and changes in milk due to subclinical mastitis in Anatolian buffaloes, and the financial losses caused by the disease. The material of the study consisted of milk samples obtained from 96 udder lobes belonging to a total of 24 female Anatolian buffaloes raised in Kayseri. Milk samples were collected from four farms in March 2021 and the infection status of the milk was evaluated by examining the California Mastitis Test (CMT) and somatic cell count (SHS). According to the results, 5 buffalo (20.8%) and 8 lobes (8.3%) were found to be infected and mean SHS value was found as 182500 cell/ml. The fat of infected animals milk decreased by 27.4% (P<0.05) and the milk yield decreased by 12.6%, if the disease was not treated, it was calculated that a loss of 1140 TL (138 \$) will occur in a lactation, and if treated, this loss can be reduced by 951.5 TL (115 \$). In conclusion, it was revealed that the prevalence of subclinical mastitis in Anatolian buffaloes raised in Kayseri is high (20.08%), infection significantly reduces milk fat, especially in terms of quality, producers should educate in terms of diseases and pay more attention to hygiene, otherwise subclinical mastitis will cause significant losses and reduce their profitability.

Keywords: Anatolian buffalo, financial loss, milk fat, subclincic mastitis, yield

Giriş

Dünya'da çiftlik hayvanları içerisinde mandalardan elde edilen süt miktarı, 134 milyon ton ile toplam süt üretiminin %13'ünü oluşturmaktadır ve sığırdan sonra

ikinci sırada gelmektedir. Türkiye, toplam 195 bin baş manda varlığı ile Dünya'da 19. sıradadır (FAO, 2019). Türkiye'de yetiştirilen mandalar, Asya mandalarından köken alan nehir mandalarının alt grubu olan Akdeniz mandalarından köken alıp, "Anadolu Mandası" olarak adlandırılmaktadır. İnek sütüne göre içerdiği yüksek oranda yağ, protein, vitamin (vit A), mineral (Ca, Fe, Na, P) yanında düşük kolesterol nedeniyle

Geliş Tarihi/Submission Date : 26.04.2021
Kabul Tarihi/Accepted Date : 23.06.2021

(Damé ve ark., 2010) daha değerli kabul edilen manda sütünden tereyağı, yoğurt, kaymak, peynir ve dondurma gibi katma değerli ürünler üretilmektedir. Doğal hayvansal ürünlere talebin arttığı günümüzde, genellikle ekstansif koşullarda yetiştirilmekte olan mandalardan elde edilen süt ve ürünlerinin değeri her geçen gün artmaktadır.

Ancak süt üreten hayvanların ortak hastalığı olan mastitis mandalarda da görülmektedir. Mastitis, süt hayvancılığında sıkça görülen (endemik) ve önemli ekonomik kayıplara neden olan bir meme hastalığı olup, büyükbaş (inek, manda, deve) ve küçükbaş (koyun, keçi) çiftlik hayvanlarında bir taraftan sütün miktarını azaltıp kalitesini bozarak üretim kayıplarına neden olmakta, diğer taraftan da tedavi masraflarına ve erken sürüden çıkarmaya yol açmaktadır (Singh ve Bansal, 2004; Sharma ve ark., 2007; Abd-Elrahman, 2013).

Mastitis enfeksiyonunun şiddeti ve süresine göre klinik ve subklinik olmak üzere iki formu vardır. Klinik mastitis vakaları belirtir (sütte; pıhtı ve kan, memede; sıcaklık, kızarıklık, şişlik, sertlik ve ağrı, hayvanda; huzursuzluk, depresyon, iştahsızlık verim düşüklüğü ve ateş) gösterdiğinden muayene edilerek tespit edilebilirken, subklinik mastitis ise, meme ve sütte gözle görülür belirti vermediğinden klinik olarak belirlenmesi çok zordur. Bu nedenle kit/solüsyonların kullanıldığı farklı testlerle ve/veya laboratuvarında kimyasal, bakteriyolojik ve sitolojik analizlerle kesin teşhis konulabilmektedir. Subklinik mastitis sinsi ve belirtisiz seyrettiğinden teşhis edilmemesi halinde hayvanlarda uzun süre düşük verime ve potansiyel üretimin gerçekleşmemesine neden olmaktadır. Bu da süt işletmelerinin karlılığını düşürmektedir. Ayrıca subklinik mastitisli olduğu bilinmeyen hayvanların sağılması halinde, manda sütlerinin zaten çoğunluğunun sanayiye işlenmemesi nedeniyle işletmelerde temiz sütlerle karışarak standart olmayan şekilde süt ürünlerine dönüştürülüp satılmasıyla tüketiciler için de önemli sağlık sorunu haline gelebilmektedir.

Anadolu mandalarında subklinik mastitisin prevalansı üzerine yapılan sınırlı sayıda çalışma olmakla birlikte (Alaçam ve ark., 1989; Özenç ve ark., 2008; Şekerdan, 2011), hastalığın enfekte hayvanlarda meydana getirdiği finansal kayıplara yönelik herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Ayrıca bu çalışmanın, Kayseri ili özelinde hem hastalık prevalansının hem de oluşturduğu kaybın belirlenmesi açısından ilk olduğu düşünülmektedir.

Bu bilgiler ışığında Kayseri'de yürütülen mevcut çalışmanın amacı, Anadolu mandalarında subklinik mastitis prevalansının ve sütte meydana getirdiği değişikliklerin belirlenmesi ile hastalığın oluşturduğu finansal kayıpların hesaplanmasıdır.

Gereç ve Yöntem

Araştırmanın materyalini Kayseri'de yetiştirilen toplam 24 baş dişi Anadolu mandasına ait 96 meme lobundan elde edilen süt örnekleri oluşturmuştur. Süt örnekleri Mart 2021'de sabah sağımından önce hijyenik şartlara dikkat edilerek dört işletmeden (ikisi elle, ikisi makine ile sağım yapan) temin edilmiş olup, sütlerin enfeksiyon durumu Kaliforniya Mastitis Test (CMT) ve somatik hücre sayısı (SHS) incelenerek değerlendirilmiştir. Literatürde verildiği gibi CMT sonucu negatif çıkan ve SHS 200000 hücre/ml'nin altında olan sütler "sağlıklı", CMT sonucu pozitif çıkan ve SHS 200000 hücre/ml'nin üzerinde olan sütler "enfekte" olarak kabul edilmiştir (Dhakal ve ark., 1992; Emanuelson, 1997; Singh ve Ludri, 2001; Tripaldi ve ark., 2010).

Subklinik mastitis tanısında kullanılan hızlı, basit ve ucuz bir yöntem olan CMT testi, Demir Ayvazoğlu ve Ekşi'nin (2019), bildirdiği gibi yapılmıştır. Daha pahalı ve güvenli bir yöntem olan SHS ise Lactoscan SCC 6010 (Bulgaria) somatik hücre sayım cihazıyla belirlenmiştir. Ayrıca örneklerde süt kompozisyon parametrelerinden yağ, kuru madde, protein, laktoz ve iletkenlik Milkotester Master Classic LM2 P1 (Bulgaria) ile tespit edilmiştir. Numune alınan mandaların günlük süt verimi (lt) ve laktasyon sayıları belirlenerek kayıt altına alınmıştır. Mandalar laktasyon sayılarına göre genç (1-3 arası), orta (4-6 arası) ve yaşlı (7 ve üzeri) olarak üç gruba; sağım şekline göre de (elle ve makine ile sağım) iki gruba ayrılarak, laktasyon sayısının ve sağım şeklinin enfeksiyon oranına etkisi belirlenmiştir.

Ekonomik analizde, enfekte hayvanın tedavi edilmemesi ve tedavi edilmesi halinde oluşan kayıplar aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır;

a. Hastalığın tedavi edilmediği durumda; sağlıklı ve enfekte mandalara ait süt verim farkları hesaplanarak hastalığa bağlı günlük kayıp süt miktarı (lt) belirlenmiştir. Kayıp süt miktarı, süt fiyatı (8 TL) ve laktasyon süresi (250 gün) ile çarpılarak oluşan kayıp miktarı hesaplanmıştır (KDMYB, 2021).

b. Hastalığın tedavi edildiği durumda; veteriner hekimin muayene ve üç günlük meme içi antibiyotik (100 TL) tedavi masrafları, antibiyotikğin dört günlük arınma süresi ile birlikte toplam yedi günlük atık süt miktarının (lt), süt fiyatıyla çarpımları ile toplanarak hesaplama yapılmıştır. Hastalığın laktasyon süresini kısaltmadığı ve erken reformasyona neden olmadığı varsayılmıştır.

İstatistik analizlerde; enfeksiyon durumu, laktasyon sayısı, sağım şekli ve meme loblarına göre enfeksiyon durumları "Frekans ve Yüzde", somatik hücre sayısı "Ortalama±standart hata" şeklinde gösterilmiştir. Laktasyon sayısı ve sağım şekline göre enfekte hayvan oranları ki-kare analizi ile karşılaştırılmıştır.

Sağlıklı ve enfekte hayvanlar arasında sütün kimyasal kompozisyonu istatistiksel olarak analiz edilmeden önce verilerin parametrik test varsayımları normallik yönünden Shapiro Wilk ve Kolmogrov Smirnov testleri, varyansların homojenliği yönünden Levene testi ile değerlendirilmiş ve varsayımları sağlayan kimyasal kompozisyon parametrelerinin gruplar arasındaki farklılığı Student T test ile belirlenmiştir. Tüm istatistiksel analizler IBM SPSS Statistics 23.0 istatistik paket programı ile yapılmış olup, anlamlılık düzeyi $P < 0.05$ olarak kabul edilmiştir.

Bulgular

Kayseri'de toplam 24 dişi mandaya ait 96 meme lobundan elde edilen süt örnekleri üzerinde yürütülen çalışmada, mastitis yönünden enfeksiyon durumu ve loblara göre dağılımı Tablo 1'de verilmiştir.

Araştırma kapsamında elde edilen CMT ve SHS sonuçlarına göre 8 meme lobu (%8.3) ve 5 manda (%8.3)

Tablo 1. Meme loblarına göre enfeksiyon durumu ve SHS değerleri ($\times 10^3$ hücre/ml)

Meme lobu	Sağlıklı meme lobu	Enfekte meme lobu	SHS değerleri ($X \pm Sx$)	SHS değerleri ($X \pm Sx$)	Genel SHS değeri ($X \pm Sx$)
Sağ ön	23	1	72.9 \pm 3.5	57.8 \pm 3.1	182.5 \pm 22.9
Sol ön	23	1	42.6 \pm 0.8		
Sağ arka	20	4	651.5 \pm 46.4	344.5 \pm 39.4	
Sol arka	22	2	37.5 \pm 0.6		

20.8) subklinik mastitis olarak belirlenmiştir. Enfekte hayvan başına 1.6 meme lobunun enfekte olduğu tespit edilmiştir. Arka loblarda altı, önlere ise iki meme lobunda enfeksiyon belirlenmiştir. Süt numunelerinde en fazla sağ arkada (dört lob), daha sonra sol arkada (iki lob) enfeksiyon görülmüştür. SHS değerlerine göre, arka meme loblarında daha fazla oranda enfeksiyon görülmüş ve en yüksek olarak da sağ arka meme lobunda tespit edilmiştir. Kayseri'de subklinik mastitis yönünden incelenen mandalarda ön loblarda 57.8×10^3 hücre/ml, arka loblarda ise 344.5×10^3 hücre/ml SHS belirlenirken, ortalama SHS 182.5×10^3 hücre/ml olarak tespit edilmiştir (Tablo 1).

Sağlıklı ve enfekte mandaların laktasyon sayısına

Tablo 2. Sağlıklı ve enfekte mandaların laktasyon sayısına göre SHS değerleri ($\times 10^3$ hücre/ml)

Laktasyon sayısı	SHS değerleri ($X \pm Sx$)	Sağlıklı	Enfekte	P değeri (Ki-Kare)
1-3 (genç)	41.4 \pm 0.7	7 (%87.5)	1 (%12.5)	0.386 (1.9045)
4-6 (orta)	305.4 \pm 21.5	9 (%69.2)	4 (%30.8)	
7 ve üzeri (yaşlı)	17.3 \pm 0.6	3 (%100)	-	

SHS: Somatik hücre sayısı

Tablo 3. Sağım şekline göre subklinik mastitis enfeksiyon durumu ve oranları

Enfeksiyon durumu	Sağım şekli		P değeri (Ki-Kare)
	Elle Sağım (n=13)	Makine ile Sağım (n=11)	
Sağlıklı hayvan sayısı (baş)	11	8	0.630
Enfekte hayvan sayısı (baş)	2 (%15.38)	3 (%27.3)	(0.5106)
Sağlıklı meme lobu sayısı	48	40	0.997
Enfekte meme lobu sayısı	4 (%7.7)	4 (%9.1)	(0.0610)

göre belirlenen SHS değerleri Tablo 2'de verilmiştir.

Laktasyon sayılarına göre mandalarda genç ve ileri yaşlı grupta hem enfeksiyon hem de SHS değerleri daha az görülürken, orta yaş grubu subklinik mastitis yönünden daha enfekte bulunmuştur (Tablo 2). Ancak enfekte hayvan oranında laktasyon sayısına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farka rastlanmamıştır (Ki-kare= 1.9045; P= 0.386).

İşletmelerde sağım şekline göre subklinik mastitis enfeksiyon durumu ve oranları Tablo 3'de verilmiştir.

Sağım şekline göre enfekte hayvan sayısı elle sağımda iki, makine ile sağımda üç hayvan olurken, enfekte meme lobu sayısı (dört lob) her iki sağım şeklinde eşit bulunmuş olup, makine ile sağımda enfekte hayvan ve meme lobu oranları biraz daha yüksek çıkmıştır (Tablo 3). Ancak istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (sırasıyla Ki-kare= 0.5106; P= 0.630 ve Ki-kare= 0.0610; P= 0.997).

İncelenen sütlerin kimyasal kompozisyonu Tablo 4'de verilmiştir.

Sağlıklı ve subklinik mastitisli manda sütlerinin kimyasal bileşimi karşılaştırıldığında, mastitisli sütlerde sadece süt yağı yönünden önemli oranda (%27.4) azalma tespit edilmiştir ($P < 0.05$). Enfekte sütlerde yağsız KM, toplam KM, protein ve laktoz oranları azalmış; yoğunluk ve iletkenlik ise artmış olmasına rağmen, bu değişimler rakamsal düzeyde kalmıştır (Tablo 4).

Sağlıklı ve enfekte hayvanların süt verimi ve süt satış geliri Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 4. İncelenen sağlıklı ve enfekte sütlerin kimyasal kompozisyonu

Parametreler	Sağlıklı (n=19)	Enfekte (n=5)	P değeri (Bağımsız İki Örneklem t Testi)
Süt yağı, %	5.16±0.26	3.75±0.76	0.033
Yağsız KM, %	10.50±0.13	10.43±0.30	0.291
Toplam KM, %	15.67±0.26	14.18±0.48	0.837
Yoğunluk, kg/m ³	1037.67±0.50	1050.32±1.34	0.096
Protein, %	3.81±0.05	3.79±0.11	0.364
Laktoz, %	5.74±0.07	5.69±0.16	0.298
İletkenlik, mS/cm	4.49±0.02	4.50±0.05	0.631

KM = Kuru madde; mS= milliSiemens

Tablo 5. Sağlıklı ve enfekte hayvanların süt verimi ve kayıp miktarları (TL)

Parametre	Sağlıklı (n=19)	Enfekte (n=5)	Fark
Ortalama süt verimi, lt/gün	4.53	3.96	0.57
Süt satış geliri, TL/gün/hayvan	36.24	31.68	4.56
Laktasyon süresi, gün	250	250	-
1. Tedavi edilmemesi halinde kayıp miktarı, TL/hayvan	-	1140 (250 gün x 4.56 TL)	1140
2. Tedavi edilmesi halinde kayıp miktarı, TL/hayvan	-	-	-
2.a. Tedavi masrafı, TL*	-	100.0	100.0
2.b. Atık süt bedeli, TL*	-	88.48	88.48
2.c. Toplam kayıp miktarı TL/hayvan	-	188.48	188.48

*: 1.6 meme lobu için

Çalışmada enfekte hayvanların süt veriminin ortalama %12.6 oranında azaldığı ve bunun da günlük 4.56 TL'ye tekabül ettiği hesaplanmıştır. Hastalığın tedavi edilmediği durumda; laktasyon boyunca (250 gün) 1140 TL (138 \$) kayıp oluşacağı hesaplanmıştır. Hastalığın tedavi edildiği durumda ise, hayvanın üç günlük tedavi masrafı 100 TL (veteriner hekim ve meme içi antibiyotik) ve yedi günlük atık süt bedeli 88.48 TL (1.58 lt x 7 gün x 8 TL) olarak hesaplanmıştır. Toplamda enfekte hayvan başına 188.48 TL (23 \$) kayıp hesaplanmıştır (Tablo 5).

Tartışma ve Sonuç

Kayseri ilinde yetiştirilen Anadolu mandalarında yürütülen çalışmada belirlenen subklinik mastitis prevalansı (%20.8), Türkiye'de farklı bölgelerde yapılan çalışmalardan yüksek bulunmuştur (Alaçam ve ark., 1989; Özenç ve ark., 2008; Şekerden, 2011). Enfeksiyonun yüksek çıkmasında bakım-besleme şartları ile işletme ve sağım hijyeninin iyi olmamasının etkili olduğu düşünülmektedir. Ayrıca, Özenç ve ark. (2008), en yüksek subklinik mastitis prevalansının ilkbaharda olduğunu bildirmiştir. O nedenle enfeksiyon oranının yüksek çıkmasında mevcut çalışmanın yapıldığı dönemin de etkisinin olduğu söylenebilir.

Dünya'da farklı ülkelerde mandalarda subklinik mastitis çalışmalarında prevalans değerleri Nepal'de %16

(Dhakal ve Nagahata, 2018); Filipinler'de %20-24; Pakistan'da %27 (Khan ve Muhammad, 2005); İran'da %27.4 (Beheshti ve ark., 2011); Hindistan'da %35.4 (Hardenberg, 2016) olarak bildirilmiştir. Bu çalışmalardan görüleceği üzere Anadolu mandalarında belirlenen prevalans değerine benzer ülkeler olduğu gibi, yüksek ve düşük değerler de bildirilmiştir. Bu farklılıkların başlıca işletme yapılarından, ırk, besleme ve hijyen gibi faktörlerden etkilendiği söylenebilir.

Araştırma bulgularına göre meme lobları itibariyle değerlendirme yapıldığında Anadolu mandalarında subklinik mastitis enfeksiyonu, literatür ile benzer olarak meme loblarında daha fazla görülmüştür (Saini ve ark., 1994; Khan ve Muhammad, 2005; Dhakal, 2006; Joshi ve Gokhale, 2006; Mustafa ve ark., 2011; Swami ve ark., 2017). Arka meme lobları içerisinde enfeksiyon yönünden sol arkada daha fazla görüldüğü çalışmalar varken (Khan ve Muhammad, 2005; Joshi ve Gokhale, 2006; Mustafa ve ark., 2011), mevcut çalışma ile paralel olarak en fazla enfeksiyonun sağ arka meme lobunda görüldüğü çalışmalar da vardır (Dhakal, 2006; Swami ve ark., 2017). Enfeksiyonun arka loblarda daha yüksek olmasında doğru sağım prosedürlerinin uygulanmadan yapılan elle sağımın arka loblardan başlamasının etkisi olduğu gibi, hayvanların arka tarafının dış etkenlere daha fazla maruz kaldığı ve arka lobların dışkı ile bulaşma

ihtimalinin fazla olmasının da etkili olduğu düşünülmektedir.

Ayrıca SHS'nin arka meme loblarında daha fazla olmasına fizyolojik sebeplerin neden olabileceği de akla gelmektedir (Nickerson ve Akers, 2011). Zira, memenin yaklaşık %40'ı ön meme loblarından oluşurken, %60'ı arka loblardan oluşmaktadır. Bu yüzden arka meme loblarından salgılanan süt miktarının daha fazla olmasının klinik ve subklinik mastitisin daha fazla görülmesine neden olabileceği düşünülmektedir (Petkov ve ark., 2014; Chavoshi ve ark., 2012).

Mevcut çalışmada laktasyon sayısına göre (parite) en fazla subklinik mastitis enfeksiyonu orta yaş grubunda görülmüştür. Mandalarda laktasyon sayısı arttıkça genellikle mastitis enfeksiyonunun arttığını bildiren çalışmalar olduğu gibi (Munoz ve ark., 2002; Özenç ve ark., 2008; Şahin ve ark., 2017), gençlerde daha yoğun görüldüğü de bildirilmiştir (Salvador ve ark., 2012). Bu durum, süt verimi ve laktasyonun dönemi (erken, orta ve geç dönem) ile ilişkili olarak değişiklik gösterebilir.

Çalışmaya göre, Özenç ve ark. (2008) ile paralel olarak, sağım şekline göre makine ile sağımda oransal olarak daha fazla enfeksiyon görülmesi, makinelerin bakımı, başlık değişimi, temizlik ve dezenfeksiyonunun düzenli olarak yapılmadığını göstermektedir. Makine ile sağımın işçilik açısından üreticilere kolaylık sağlamasının yanında kontamine makinelerin subklinik mastitis enfeksiyonu için risk oluşturduğu da görülmüştür.

Çalışmada sütleri ait kimyasal kompozisyon incelendiğinde, önceki araştırmalarla benzer şekilde süt sentezinin azalmasına bağlı olarak enfekte sütlerde özellikle yağ oranının önemli düzeyde azaldığı, bunun yanında yağsız KM, toplam KM, protein ve laktoz oranlarının da düşüş eğiliminde olduğu, yoğunluk ve iletkenlik değerlerinin ise artış gösterdiği görülmektedir (Miller ve ark., 1993; Harmon, 1994; Sharif ve ark., 2007; Hussain ve ark., 2012; Aytekin ve Boztepe, 2014; Sharif ve ark., 2009; Sharif ve Muhammad, 2009).

Anadolu mandalarında daha önce yapılan çalışmalarda yağ oranı %5.6-9.3; TKM oranı %13.9-19.3 protein oranı %3.4-5.3; laktoz oranı %4.5-6.4; SHS $79-242 \times 10^3$ hücre/ml ve yoğunluk $1028-1030 \text{ kg/m}^3$ olarak bildirilmiştir (Kök, 1996; Şekerden ve ark., 1997; Şekerden ve ark., 1999; Şekerden ve Küçükkepapçı, 1999; Şekerden ve Avşar, 2008; Şekerden, 2011; Şahin ve ark., 2012; Gürler ve ark., 2013; Şahin ve ark., 2014; Tekerli ve ark., 2016; Yılmaz ve ark., 2017).

Mevcut çalışma bulgularına göre Kayseri'de yetiştirilen Anadolu mandalarının süt yağı oranı, yukarıda verilen çalışmalardan düşük bulunurken; kuru madde,

protein ve laktoz oranları ile SHS değeri benzer bulunmuş, yoğunluk değeri ise yüksek bulunmuştur. Süt yağının düşük olmasında, araştırma bölgesinde enfeksiyon oranının yüksekliği ve laktasyon döneminin yanında bakım-besleme şartları ve mevsim gibi şartların da etkili olduğu düşünülmektedir. Anadolu mandalarında sütlerde elektriksel iletkenlik değeri daha önceki çalışmalarda bildirilmemiştir. Ancak manda, inek ve deve sütlerinde yapılan çalışmalarda subklinik mastitis varlığından elektriksel iletkenliğin arttığı bildirilmiştir (Norberg ve ark., 2004; Hussain ve ark., 2012; Aljumaah ve ark., 2020). Mevcut çalışmada da subklinik mastitis ile enfekte sütlerin elektriksel iletkenliğinde az da olsa bir artış gözlenmiştir.

Mastitisli hayvanlarda; süt miktar ve kalitesinde azalma, sağlık harcamaları, atık süt, erken reformasyon ve mastitise karşı yapılan kontrol harcamaları finansal kayıplar arasında yer almaktadır (Dhakal ve Thapa, 2002; Singh ve Bansal, 2004; Sharma ve ark., 2007; Abd-Elrahman, 2013). Subklinik mastitis ile enfekte Anadolu mandalarında hastalığın tedavi edilmemesi halinde 250 günlük laktasyon boyunca % 12.6 oranında süt verim kaybı oluşacağı ve bunun da 1140 TL'lik (138 \$) kayba yol açacağı hesap edilirken; tedavi uygulanması halinde de 146.08 TL/baş (18 \$) finansal kayıp oluşacağı hesaplanmıştır. Böylece enfekte hayvanlarda bir laktasyonda oluşacak toplam kaybın (1140 TL) tedavi edilerek 951.5 TL'lik (115 \$) kısmının sakınılabileceği ön görülmektedir. Çalışmada hesaplanan kayıp miktarları farklı bölgelerde hastalığın prevalansı, şiddeti, süt fiyatı ve tedavi masraflarına göre değişiklik gösterebilir. Üreticilerin subklinik mastitis yönünden hayvanlarının taramasını yaptırıp tedavi ettirmeleri karlılıklarını artıracığı gibi insan sağlığı açısından da önem arz etmektedir. Mevcut araştırmanın bu yönüyle hem manda yetiştiricilerine hastalıklar konusunda karar desteği sağlayabileceği, hem de Anadolu mandalarında subklinik mastitis ve etkileri yönünden gelecekte yapılacak çalışmalara alt yapı oluşturacağı düşünülmektedir.

Sonuç olarak, Kayseri'de yetiştirilen Anadolu mandalarında subklinik mastitis prevalansının yüksek olduğu (%20.08), enfeksiyonun özellikle kalite açısından süt yağını önemli oranda azalttığı, üreticilerin hastalıklar konusunda eğitilmesi ve hijyene daha fazla dikkat etmesi gerektiği, aksi halde subklinik mastitisin önemli ekonomik kayıplara yol açarak karlılıklarını azalttığı ortaya çıkmıştır.

Teşekkür

Çalışmada "Halk Elinde Anadolu Mandası Islahı Ülkesel Projesi"ne ait hayvanlardan numune alınmış olup, Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü (Ankara/Türkiye)'ne teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Abd-Elrahman AH. Mastitis in housed dairy buffaloes: incidence, etiology, clinical finding, antimicrobial sensitivity and different medical treatment against *E.coli* mastitis. *Life Sci* 2013; 10: 532-8.
- Alacam E, Tekeli T, Erganiş O, İzgi AN. The diagnosis, isolation of etiological agents and antibiotic susceptibility test results in cows and buffaloes suffering from subclinical mastitis. *Selcuk Univ Vet Fak Derg* 1989; 5: 91-101.
- Beheshti R, Eshratkhan B, Shayegh J, Giasi Ghalehkandi J, Dianat V, Valiei K. Prevalence and etiology of subclinical mastitis in Buffalo of the Tabriz region, Iran. *J Am Sci* 2011; 7(5): 642-5.
- Chavoshi M, Husaini J. Buffalo subclinical mastitis bacterial pathogens in Iran. Second International Conference on Biomedical Engineering and Technology. June, 2-3, 2012; Singapore.
- Damé MCF, Lima CTS del, Marcondes CR, Ribeiro MER, Garnero ADV. Preliminary study on buffalo (*Bubalus bubalis*) milk production in Southern Brazil. Proceedings Nineth World Buffalo Congress. April, 25-28, 2010; Buenos Aires-Argentina.
- Demir Ayvazoğlu P, Eşki F. Estimate by quantitative methods of the effect on some milk yield traits with CMT score of subclinical mastitis in cows: pilot study. *Van Vet J* 2019; 30(3): 177-82.
- Dhakal IP, Kapur MO, Sharma A. Significance of differential somatic cell counts in milk for the diagnosis of subclinical mastitis in buffaloes using fore-milk and stripping milk. *Indian J Anim Health* 1992; 31: 39-43.
- Dhakal IP, Nagahata H. Evaluation of mastitis related measures & their applications to classify buffalo milk in Chitwan Nepal. *J Agric Sci Technol* 2018; 8: 99-111.
- Dhakal IP. Normal somatic cell count and subclinical mastitis in Murrah buffaloes. *J Vet Med B Infect Dis Vet Public Health* 2006; 53 (2): 81-6.
- Dhakal IP, Thapa BB. Economic impact of clinical mastitis in the buffaloes in Nepal. *J Buffalo Sci* 2002; 2: 225-34.
- Emanuelson U. Use of individual somatic cell count in monitoring herd status. *Livest Prod Sci* 1997; 48: 239-46.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Statistics Division. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QA>; Erişim tarihi: 21.04.2021.
- Gürler Z, Kuyucuoğlu Y, Pamuk Ş. Chemical and microbiological quality of Anatolian buffalo milk. *Afr J Microbiol Res* 2013; 7(16): 1512-7.
- Hardenberg F. Clinical and subclinical mastitis in dairy cattle and buffaloes in Bihar, India: Prevalence, major pathogens and risk factors. Doctoral dissertation, Swedish University of Agricultural Sciences 2016.
- Harmon RJ. Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts. *J Dairy Sci* 1994; 77(7): 2103-12.
- KDMYB. Kayseri Damızlık Manda Yetiştiricileri Birliği. 2021. <http://kayserimanda.com/>; Erişim tarihi: 20.02.2021.
- Khan AZ, Muhammad G. Quarter-wise comparative prevalence of mastitis in buffaloes and crossbred cows. *Pakistan Vet J* 2005; 25(1): 9-12.
- Miller GY, Barlet PC, Lance SE, Anderson J, Heider LE. Cost of clinical mastitis and mastitis prevention in dairy herds. *J Am Vet Med Assoc* 1993; 202: 1230-6.
- Mustafa YS, Awan FN, Zaman T, Chaudhry SR, Zoyfro V. Prevalence and antibacterial susceptibility in mastitis in buffalo and cow in and around the district Lahore. *Pak J Pharm* 2011; 24(2): 29-33.
- Norberg E, Hogeveen H, Korsgaard IR, Friggens NC, Sloth KH, Lovendahl P. Electrical conductivity of milk ability to predict mastitis status. *Int J Dairy Sci* 2004; 87: 1099-107.
- Nickerson SC, Akers RM. Mammary Gland | Anatomy. In: Fuquay JW, Fox PF and McSweeney PLH (eds.), *Encyclopedia of Dairy Sciences*. Second Edition. San Diego: Academic Press, 2011; pp: 328-37.
- Petkov P, Mitev J, Penev T, Koleva M. Study of the relationship between certain environment and genetic factors with the different forms of mastitis by cows for milk. *Int J Curr Microbiol App Sci* 2014; 3 (6): 709-19.
- Roderick T, Salvador Agnes Alexandria A, Garcia Nancy S, Abes Claro Mingala N. Correlation of California mastitis test and somatic cell count on milk of water buffalo cows in the Philippines. *Trop Agric* 2013; 90 (3): 153-9.
- Sachin J, Suresh G. Status of Mastitis as an emerging disease in improved and periurban dairy farms in India. *Ann N Y Acad Sci* 2006; 1081: 74-83.
- Saini SS, Sharma JK, Kwatra MS. Prevalence and etiology of subclinical mastitis among crossbred cows and buffaloes in Punjab. *Indian J Dairy Sci* 1994; 47: 103-6.

- Sharif A, Ahmad T, Umer M, Bilal MQ, Muhammad G, Sharif MA. Quarter based determination of milk lactose contents and milk somatic cell count from dairy buffaloes under field conditions in Pakistan. Pakistan J Zool Suppl Ser 2009; 9: 313-21.
- Sharif A, Muhammad G. Mastitis control in dairy animals. Pakistan Vet J 2009; 29(3): 145-8.
- Sharma H, Maiti SK, Sharma KK. Prevalence, etiology and antibiogram of microorganisms associated with sub-clinical mastitis in buffaloes in Durg, Chhattisgarh state (India). Int J Dairy Sci 2007; 2: 145-51.
- Singh M, Ludri RS. Somatic cell counts in Murrah buffaloes (*Bubalus bubalis*) during different stages of lactation, parity and season. AJAS 2001; 14: 189-92.
- Singh RS, Bansal BK. Variation in selected components of milk among different milk fractions and its relevance to diagnosis of mastitis in buffaloes. J Buffalo Sci 2004; 3: 213-24.
- Swami SV, Patil RA, Gadekar SD. Studies on prevalence of subclinical mastitis in dairy animals. J Entomol Zool Stud 2019; 5(4): 1297-300.
- Şahin A, Yıldırım A, Ulutaş Z. Anadolu Mandalarında bazı çiğ süt parametreleri ile somatik hücre sayısı arasındaki ilişkiler. JOTAF 2014; 11(1): 114-21.
- Şekerden Ö, Erdem H, Özlü B, Kankurdan B. Anadolu mandalarında köy şartlarında doğumların mevsimlere dağılımı ve büyüme paterni. Ondokuz Mayıs Üniv Zir Fak Derg 1997; 12(3): 1-10.
- Şekerden Ö, Tapkı İ, Kaya Ş. Anadolu mandalarında Hatay İli köy şartlarında süt verim ve bileşiminin laktasyon dönemi ve verim mevsimine göre değişimi. Atatürk Üniv Ziraat Fak Derg 1999; 30(2): 161-8.
- Şekerden Ö. Anadolu ve Anadolu x İtalyan Melezi F1 mandalarda somatik hücre sayısını (SHS) etkileyen faktörler ve bunların süt ve süt bileşen verimleriyle ilişkisi. Hayvansal Üretim 2011; 52(1): 9-16.
- Şekerden Ö, Erdem H, Kankurdan B, Özlü B. Anadolu mandalarında süt kompozisyonunu etkileyen faktörler ve süt kompozisyonunun laktasyon dönemlerine göre değişimi. Turk J Vet Anim Sci 1999; 23: 505-9.
- Tripaldi C, Palocci G, Miarelli M, Catta M, Orlandini S, Amatiste S, Bernardini RD. Effects of mastitis on buffalo milk quality. AJAS 2010; 21: 4445.
- Yılmaz A, Ocak E, Köse S. A research on milk yield, milk composition and body weights of Anatolian buffaloes. Indian J Anim Res 2017; 51(3): 564-9.

