

## Mandalarda Çiğ Süt Kompozisyonu ve Somatik Hücre Sayısı

Aziz ŞAHİN<sup>1</sup> Arda YILDIRIM<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Ahi Evran Üniversite, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Kırşehir

<sup>2</sup> Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Tokat

\*e-mail : arda.yildirim@gop.edu.tr

Alındığı Tarih : 16.10.2012

Kabul Tarihi : 03.12.2012

### Özet

Genellikle ekstansif koşullarda yetiştirilen manda organik hayvansal üretim için önemli bir hayvan türüdür. Günümüzde organik hayvansal ürünlere olan talep her geçen gün artmaktadır. Türkiye’de mandalarda süt kompozisyonu ve/veya somatik hücre sayısının (SHS) belirlendiği sınırlı sayıda araştırmanın olduğu, literatür bilgilerinden anlaşılmaktadır. Sağmal mandalarda muhtelif süt kompozisyonu ile somatik hücre sayının tespit edilmesinin yanında, mandalarda mastitis olgusu hakkında genel bir veri elde edilmesi, mevcut durumun iyileştirilebilmesi, gelecekte olası gelişmelere hazırlanılması ve Türkiye koşullarına uygun eşik değerlerinin geliştirilmesi için standart somatik hücre sayısının belirlenmesi yönünde katkı sağlayacak kapsamlı araştırmalara gereksinim duyulmaktadır. Bu derlemede çiğ manda sütünün kompozisyonu ve SHS içeriği bakımından mevcut durumunun ortaya konulması amaçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Manda, süt kompozisyonu, somatik hücre sayısı, organik hayvansal ürün

## Somatic Cell Count and Raw Milk Composition in Water Buffaloes

### Abstract

Water buffaloes usually grown in extensive conditions are an important animal for organic animal production. Nowadays, the demand for organic animal products is increasing day by day. The limited researches on raw milk component and/or somatic cell count of water buffaloes raised in Turkey are understood from the limited references. It needs to largely investigate the assessment of standards somatic cell count depend on obtain the general information about cases of mastitis in buffaloes, improve on the current situation, preparation for possible future progress and development of appropriate threshold values for the conditions in Turkey with determining the various milk component and somatic cell count of dairy buffaloes. In this review, the determination of the current situation in terms of composition and SCC content of raw buffalo milk was aimed.

**Keywords:** Buffalo, milk composition, somatic cell count, organic animal products

### 1. Giriş

Manda, insanların yüzyıllardır et, süt ve deri gibi çeşitli verimlerinden yararlandığı, değişik çevre koşullarına uyum kabiliyeti yüksek, hastalıklara karşı dayanıklı ve kanaatkâr bir hayvandır. Organik ürünlere, dolayısı ile organik hayvancılığa olan talebin arttığı günümüzde, ekstansif ve entansif yetiştiricilik için uygun bir hayvan türü olan manda, kaba yemler içerisinde kalitesi düşük, selüloz oranı yüksek olan ucuz yemleri tüketerek hayvansal ürüne dönüştürür (Şekerden, 2001; Soysal, 2009). Mandaların bu özelliğinden dolayı, bataklık ve sazlık alanlarda, ucuz kaba yemlerin bulunduğu bölgelerde yetiştiriciliği oldukça ekonomiktir. Türkiye, sahip olduğu ekolojik şartlar itibarı ile manda

yetiştiriciliği için uygun bir ülkedir. Türkiye’de manda İstanbul, Afyon, Samsun, Tokat, Sinop, Çorum ve Amasya illerinde yaygın olarak yetiştirilmektedir (Şekerden, 2001; Soysal, 2009, Şahin ve ark., 2012).

Dünya nüfusu hızla artmaktadır. Nüfus artışına paralel olarak hayvansal ürün miktar ve kalitesinin artırılması gerekmektedir. Günümüzde hayvansal ürünlerin insan beslenmesindeki önemi herkes tarafından bilinmektedir. Sağlıklı yetişkin bir insanın günlük protein ihtiyacı yaklaşık 70 gramdır. Günlük protein ihtiyacının en az %40-50’sinin hayvansal ürünlerden karşılanması gerekmektedir. Kişi başına 26 gram kadar olan hayvansal protein üretiminin %51’i (13,2 g) süt ve süt ürünlerinden karşılanmalıdır (Akman ve

ark., 2010). Süt; su, protein, laktoz, mineral ve vitaminler gibi yaşamsal öneme sahip bileşenleri yüksek düzeyde içerdiği için her yaştaki nüfusun beslenmesinde büyük öneme sahip hayvansal bir gıdadır. Organik hayvansal ürünlere talebin arttığı günümüzde, genellikle ekstansif koşullarda yetiştirilmekte olan manda, kalitesiz kaba yemi süt ve ete dönüştürmesi, hastalıklara karşı diğer çiftlik hayvanlarına göre dayanıklılığı, süt ve etinin kolesterol ve yağ içeriğinin düşük olması gibi birçok avantaja sahiptir (Soysal, 2005). Bu yüzden, Türkiye hayvan yetiştiriciliğinde manda yetiştiriciliğinin öneminin artması beklenmektedir.

Türkiye’de 2011 yılı itibariyle 97 632 baş manda yetiştirilmekte ve mandalar toplam büyükbaş hayvan varlığının %0.78’ini oluşturmaktadır (Anonim, 2012). Son yirmi bir yıllık dönemde manda sayısında %73.33 oranında azalma olmuş (Anonim, 2012), Türkiye’de 1991 yılı toplam süt üretiminde (10 239 942 ton) mandanın payı %1.58’den, 2011 yılında %0.27’ye gerilemiştir (Anonim, 2011).

Bu derlemede somatik hücre sayısı ve süt içeriği bakımından çiğ manda sütünün mevcut durumunun ortaya konulması amaçlanmıştır.

## **2. Manda sütü besin madde kompozisyonu ve somatik hücre sayısı**

Manda sütü inek sütüne göre yüksek düzeyde protein, yağ ve mineral madde (özellikle kalsiyum ve fosfor) içerdiği için üstün besleme değerine sahiptir (Damé ve ark., 2010). Süt kalitesinin yüksek olması ve değişik süt ürünlerine işlenmesi (özellikle mozzarella peyniri, kaymak, yoğurt vb.) manda sütüne olan talebi arttırmaktadır.

Mastitis, süt verimi ve sütün besleme değerini düşürdüğü için sığırlar başta olmak üzere diğer memeli çiftlik hayvanı türlerinde olduğu gibi manda yetiştiriciliğinde de büyük ekonomik kayıplara neden olan ciddi bir hastalıktır. Önemli bir meme hastalığı olan mastitis, sütün miktar, kalite ve kompozisyonunu olumsuz etkilemekte ve böylece sütün insan beslenmesindeki gıda değerinin azalmasına neden olmaktadır (Sharif ve ark., 2009a). Ayrıca süt kompozisyonu, hayvanın türü, ırkı, laktasyon sırası ve dönemi, besleme

programı ile meme sağlığı gibi faktörlere bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir (Sharif ve ark., 2007). Mastitisin sütün yağ, laktoz ve protein içeriğini düşürdüğü, somatik hücre sayısını arttırdığı (Miller ve ark., 1993; Harmon, 1994; Sharif ve ark., 2009a; Sharif ve ark., 2009b) ve mastitisli sütlerden elde edilen süt ürünlerinin raf ömrünü azalttığı (Urech ve ark., 1999; Sharif ve ark., 2007) çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmiştir.

Sütteki somatik hücre sayısı (SHS), süt kalitesinin belirlenmesi ve meme sağlığının korunması için üzerinde durulan bir parametredir (Barth, 2001). Somatik hücreler; meme dokusuna ait epitel hücreler, makrofajlar, lenfositler, nötrofiller olmak üzere değişik tip hücrelerden oluşmakta ve yaş, laktasyon dönemi, sağım, mevsim gibi çok sayıda faktör bunu etkilemektedir (Harding, 1995; Göncü ve Özkütük, 2002). Çiğ manda sütünün SHS limitinin Avrupa Birliği (AB) direktiflerinde (92/46 CEE ve 94/71CEE) 400.000 hücre/ml (Moroni ve ark., 2006; Sharma ve ark., 2011), Türk Gıda Kodeksi’nde ise bir mililitrede  $\leq 500.000$  adetten az olması gerektiği ifade edilmiştir (Anonim, 2000). Türkiye’de SHS, çoğunlukla süt sığırları yetiştiren işletmelerde mastitis konulu çalışmalarda ön tarama yöntemi olarak kullanılmaktadır (Göncü ve Özkütük, 2002). Ancak Türkiye’de manda yetiştiriciliği yapılan işletmelerde bir yıl boyunca SHS’nin ne düzeyde olduğu ve nasıl bir değişim gösterdiğine ait çok fazla araştırmaya rastlanılmamıştır. Sütteki somatik hücre sayısının kabul edilebilir sınırların üzerinde olması, insan sağlığı açısından önemli riskler oluşturabildiği gibi (Manlongat ve ark., 1998) süt ürünlerinin işlenmesinde kaliteye yönelik bazı sorunların ortaya çıkmasına da neden olmaktadır (Randolph ve ark., 1971). Hamann ve ark. (2010) manda sütlerinde somatik hücre sayısının DeLaval hücre sayım cihazı ile 200.000-400.000 hücre/ml olduğunu tespit etmişler ve bu cihazın manda sütlerinin somatik hücre sayısının belirlenmesinde kullanılabileceğini ispatlamışlardır. Manda sütlerindeki normal somatik hücre sayısının 50.000-375.000 hücre/ml arasında değiştiği, çeşitli araştırmacılar tarafından belirlenmiştir

(Dhakal ve ark., 1992; Silva ve Silva, 1994; Singh ve Ludri, 2001; Moroni ve ark., 2006; Şekerden, 2011). Tripaldi ve ark. (2010) sığırlarda meme yangısının bir belirteci olarak kullanılan sütteki toplam somatik hücre sayısı belirleme metodunun mandalar için de geçerli olduğunu; süt hayvanlarında sub-klinik mastitisin erken tanısında somatik hücre sayısı eşliğinin 200.000 hücre/ml olarak kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Sütteki SHS, sub-klinik mastitisin tespitinde önemli bir kriter olmakla birlikte, hayvanın yaşı, ırkı, laktasyon dönemi, kızgınlık periyodu, beslenme rejimi, hayvanın vücudundaki diğer enfeksiyonlar ve mastitise sebep olan bakteri türü gibi birçok faktörün etkisi altındadır (Harmon, 1994; Rişvanlı ve Kalkan, 2002). Sub-klinik mastitisin teşhisinde kimyasal ve mikrobiyolojik birçok test kullanılmakla birlikte, son yıllarda sütün ml'sindeki somatik hücre sayısının belirlenmesini esas alan testler daha da önem kazanmıştır. Süt sığırlarının aksine, Singh ve Ludri (2001) ile De ve ark. (2010) Murrah mandalarında laktasyon sırası ve döneminin (erken, orta ve geç) sütteki somatik hücre sayısını etkilemediğini, laktasyon sırası arttıkça (1-4. laktasyon) somatik hücre sayısındaki artışın istatistiksel olarak önemsiz olduğunu ifade etmişlerdir. Ullah ve ark. (2005) mastitisin şiddetinin manda sütü protein ve yağ içeriğini inceledikleri çalışmada, sub-klinik mastitisin manda süt kompozisyonunu etkilediğini bildirmişlerdir.

İnek sütüne göre %40 daha fazla protein ve %58 daha fazla kalsiyum içeren manda sütünün kolesterol içeriği %43 daha düşüktür (Damé ve ark., 2010; Anonymous, 2011). Mastitis, şiddetine bağlı olarak, manda sütlerindeki süt komponentlerinden besin değeri yüksek olan kazeinin miktarını azaltıp, peynir gibi süt ürünlerinin kalitesini olumsuz etkilemektedir (Sharif ve ark., 2007; Sharif ve Muhammad, 2008). Şekerden ve ark. (1999) Samsun'un Çarşamba İlçesi'nin 3 ayrı köyündeki toplam 12 işletmede yetiştirilen 28 sağmal mandaya ait süt örneklerinde standardize edilmiş toplam kuru madde, yağsız kuru madde, kül, yağ, protein ve kazein oranlarını sırası ile %16.6, %9.6, %0.763,

%7.1, %4.4 ve %3.1 olarak belirlemişlerdir. Trakya bölgesinde yetiştirilen 51 baş mandanın süt örneğinin incelediği bir çalışmada (Kök, 1996) ise, protein %4.18, toplam kuru madde %17.71, yağ %8.11 ve su oranı %82.29 olarak tespit edilmiştir. Cerón-Muñoz ve ark. (2002) Brezilya'nın São Paulo ilinde laktasyonun değişik aylarında bulunan 222 baş sağmal Murrah mandasına ait süt kuru madde, yağ, protein ve laktoz içeriklerinin sırasıyla %16.94-18.55, %6.28-8.38, %4.05-4.59 ve %4.96-5.34 değerleri arasında değiştiğini; sütte somatik hücre sayısının artmasıyla laktoz içeriğinin azaldığını bildirmişlerdir.

Fernandes ve ark. (2010) Brezilya'da laktasyondaki 156 baş Murrah manda sütünde somatik hücre sayısını ve süt kompozisyonunu belirledikleri çalışmada sütteki kuru madde, yağ, protein ve laktoz içeriklerinin sırasıyla %14.5-17.1, %6.1-6.9, %3.9-4.2 ve %4.5-5.2 arasında değiştiğini; somatik hücre sayısının manda sütünün kompozisyonunu etkilemediğini ifade etmişlerdir.

Barbosa ve ark. (2010) süt kompozisyonu üzerine çevre faktörlerinin etkisini azaltmak için manda sağlığı ve süt kompozisyonu üzerine alternatif araştırma yapılmasını; yağmurlu mevsimde somatik hücre sayısındaki artışa çok dikkat edilmesi gerektiğini açıklamışlardır.

Damé ve ark. (2010) laktasyondaki 70 baş Murrah ve Akdeniz mandasından topladıkları sütlerin kimyasal içeriklerini sırasıyla %3.83 ve 3.82 (protein); %5.04 ve 5.20 (laktoz) ve somatik hücre sayısı ortalama değerlerini sırasıyla 112.765 ve 50.222 hücre/ml olarak belirlemişlerdir. Sonuç olarak, manda sütündeki miktar ve kalite farklılıklarını bireysel farklılıklara ilaveten hayvan ırkına, yemleme sistemine ve sürü bakım ve yönetimine atfetmişlerdir.

Özenç ve ark. (2008) Afyon bölgesindeki mandalarda somatik hücre sayısı için başlangıç değerinin 130.000 hücre/ml olduğunu, manda sütlerinde üreyen etken sayısının düşük olduğunu; bunun insan sağlığı açısından önemli bir avantaj sağladığını ve yağışın en yüksek olduğu dönemlerde süt kalitesinde önemli oranda azalma olduğunu tespit etmişlerdir.

Şekerden ve Avşar (2008) Hatay'ın Kırıkhan İlçesi'nin Ilık Pınar Köyü'ndeki 5 işletmede bulunan laktasyondaki mandalardan elde edilen sütlerde kül, yağ, kuru madde, protein, asitlik oranları, yoğunluk, pH ve üre içerik ortalamalarını sırası ile %0.47, 7.67, 17.55, 5.28, 0.17; 1.028, 6.61 ve 3.78 mg/100 ml olarak belirlemişlerdir.

Steçta ve ark. (2010) manda sütlerindeki üst limit somatik hücre sayısının değerlendirilmesine yönelik literatür ve/veya Avrupa Birliği'nde bir standardın olmadığını bildirmişler ve inceledikleri 328 manda sütü örneğini, normal (somatik hücre sayısı 100.000 hücre/ml ye kadar), artan (somatik hücre sayısı 100.000-300.000 hücre/ml) ve enfeksiyon şüphesi (somatik hücre sayısı 300.000 hücre/ml ve üzeri) olarak sınıflandırmışlardır.

Şekerden (2011) Hatay'ın Kırıkhan İlçesi'nin Ilık Pınar Köyü'ndeki üç işletmede bulunan toplam 37 baş (23 baş Anadolu, 14 baş Anadolu x İtalyan F1 melezi) manda ineğinde SHS laktasyon dönemleri ortalamasının Anadolu mandalarında F<sub>1</sub>'lere oranla daha yüksek olduğunu; her iki genotipin (Anadolu x İtalyan F1), SHS dışında incelenen süt bileşenleri açısından benzer ortalama değerler gösterdiği ve ortalama SHS seviyelerinin 100.000 hücre/ml'nin altında olduğunu açıklamıştır. Nitekim bulgular ışığında sürülerin iyi yönetildiğini ve hayvanlarda herhangi bir meme enfeksiyonu olmadığını belirtmiştir.

Şahin ve ark. (2012) Tokat'ın Erbaa, Turhal, Pazar, Niksar ve Almus İlçelerine bağlı 19 köyündeki toplam 112 işletmede yetiştirilen 250 baş Anadolu mandasından alınan süt örneklerinde süt besin madde bileşenlerini (kuru madde, yağ, protein, laktoz, kazein ve üre ortalamasını sırası ile %17.111±0.188, %5.918±0.192, %4.9372±0.0811, %5.2316±0.0402, %3.5014±0.0701, %0.04665±0.00198) ve somatik hücre sayısını (SHS) (166.1±31.8 x 10<sup>3</sup>hücre/ml) Türk Gıda Kodeksi çiğ manda sütleri ile ilgili tebliği çerçevesinde değerlendirildiğinde, buldukları değerlerin ilgili tebliğe göre normal kabul edilebileceğini açıklamışlardır. Araştırmada incelenen manda sütlerinin somatik hücre sayısının normal sınırlar

içerisinde olduğunun belirlenmesi, insan sağlığı açısından da önemli bir risk oluşturmadığı sonucunu da ortaya çıkardığını ifade etmişlerdir. Bu bilgiler ışığında Manda sütü üretimi bakımından Karadeniz Bölgesi'nde önemli bir yere sahip olan Tokat ilinde yapılmış ilk araştırma olarak literatürde de yer almıştır.

### 3. Sonuç

Türkiye'de mandalarda süt kompozisyonu ve/veya somatik hücre sayısının belirlendiği sınırlı sayıda araştırmanın olduğu, literatür bilgilerinden anlaşılmaktadır. Sağmal mandalarda muhtelif süt kompozisyonu ile somatik hücre sayısının tespit edilmesi yanında mandalarda mastitis olgusu hakkında genel bir veri elde edilmesi, mevcut durumun iyileştirilebilmesi, gelecekte olası gelişmelere hazırlanılması ve Türkiye koşullarına uygun eşik değerlerinin geliştirilmesi için standart somatik hücre sayısının belirlenmesi yönünde katkı sağlayacak kapsamlı araştırmalara gereksinim duyulmaktadır.

Türkiye'nin değişik bölgelerinde faaliyet gösteren değişik kapasiteli manda süt işleme tesislerinin süt satın alırken SHS konusunu da dikkate alması gerekmektedir. Bu bağlamda yetiştiriciler SHS'ni mastitis kontrol metodu olarak benimsemeleri durumunda daha sağlıklı bir sürü, kaliteli süt üretimi ve dolayısıyla daha yüksek gelir sağlayacaklardır. Ayrıca, değişik bölgelerde SHS analizi yapabilecek birimler ya da yetiştiriciye ve/veya sütü işleyen tesislere hizmet verecek laboratuvarlar kurulması da gerekmektedir. Türkiye çapında Tarım ve Gıda Hayvancılık Bakanlığı tarafından yürütülen Manda Islahı Projesi bünyesinde kurulan Manda Yetiştiricileri Birlikleri'nin kendi üyelerine sunacağı hizmetler arasında süt verimi ve süt içeriği yanında SHS konusunun da yer alması önemlidir. Yetiştiricilere kaliteli çiğ süt elde edilmesine yönelik pratik bilgilerin kazandırılması ve Türkiye'nin değişik yörelerinde çeşitli süt ürünlerine dönüştürülerek (peynir, yoğurt, kaymak vb.) tüketilen manda sütü kalitesinin arttırılmasına yardımcı olacak uygulamalara da ayrıca gereksinim vardır.

### Kaynaklar

- Akman, N., Tuncel, E., Tüzemen, N., Kumlu, S., Özder, M., Ulutaş, Z., 2010. Türkiye Sığırcılık işletmelerinin Yapısı ve geleceğin Sığırcılık işletmeleri, [http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/dd993b2fef3dfff\\_ek.pdf](http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/dd993b2fef3dfff_ek.pdf) (Erişim tarihi: 12.02.2012).
- Anonim, 2000. Türk Gıda Kodeksi, çiğ süt ve ısıtılmış işlem görmüş içme sütleri tebliği (Tebliğ no 2000/6). Resmi Gazete, 14.2.2000, Sayı 23964.
- Anonim, 2011. Türkiye İstatistik Kurumu Hayvancılık İstatistikleri. "<http://www.tuik.gov.tr/hayvancilikapp/hayvancilik.zul>"hayvancilikapp/hayvancilik.zul (Erişim tarihi: 12/01/2011).
- Anonymous, 2011. Buffalo Milk from Britain. <http://www.buffalomilk.co.uk/id20.htm> (Erişim tarihi: 11/01/2011).
- Anonim, 2012. Türkiye İstatistik Kurumu Hayvancılık İstatistikleri (TUİK). [http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.doistab\\_id=140,141 ve 487](http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.doistab_id=140,141%20ve%20487) (Erişim tarihi:05.12.2010).
- Barbosa, S.B.P., Batista, A.M.V., Santoro, K.R., Jatobá, R.B., Silva, M.J. de A., 2010. Polynomial function to describe the temporal behavior of constituents of buffalo milk, in northeast of Brazil. Proceedings 9th World Buffalo Congress, Buenos Aires, April, pp:579-581.
- Barth, K., 2001. Evaluation of somatic cell count under automatic milking conditions. Physiological and Technical Aspects of Machine Milking. ICAR Technical Series No:7, p. 165-169, 26-27 June, Nitra, Slovak republic.
- Cerón-Muñoz, M., Tonhati, H., Duarte, J., Muñoz-Berrocal, M., Jurado-Gámez, H., 2002. Factors affecting somatic cell counts and the relations with milk and milk constituent yield in buffaloes. J Dairy Sci, 85, 2885-2889.
- Damé, M.C.F., Lima, C.T.S. de l, Marcondes, C.R, Ribeiro, M.E.R., Garnero, A.D.V. 2010. Preliminary study on buffalo (Bubalus bubalis) milk production in Southern Brazil. Proceedings 9th World Buffalo Congress. Buenos Aires, April, pp: 582-584.
- De, K., Mukherjee, J., Prasad, S., Dang, A.K., 2010. Effect of different physiological stages and managerial practices on milk somatic cell counts of Murrah Buffaloes, Proceedings 9th World Buffalo Congress, April, Buenos Aires.
- Dhakal, I.P., Kapur, M.P., Anshu, S., 1992. Significance of differential somatic cell counts in milk for the diagnosis of subclinical mastitis in buffaloes using for milk and stripplings milk. Indian Journal of Animal Health, 31, 39-42.
- Fernandes, S.A. de, Mattos, W.R.S., Matarazzo, S.M, Gama, M.A.S., Malhado, C.H.M., Ferrão, S.P.B., Etchegaray, M.A.L., Lima, C.G. De, 2010. Effect of somatic cell count on Murrah buffaloes milk. Proceedings 9th World Buffalo Congress. Buenos Aires, April, pp:552-553.
- Göncü, S., Özkütük, K., 2002. Adana entansif süt sığırcılığı işletmelerinde yetiştirilen saf ve melez siyah alaca inek sütlerinde somatik hücre sayısına etki eden faktörler ve mastitis ile ilişkisi. Hayvansal Üretim, 43(2), 44-53.
- Hamann, J., Lind, O., Bansal, B.K., 2010. Determination of on farm direct cell count and biochemical composition of milk in buffaloes. Proceedings 9th World Buffalo Congress. Buenos Aires, April, pp:552-553.
- Harding, F., 1995. Milk quality. Blackie Academic and Professional. An imprint of Chapman and hall, Great Britain, First Edition, ISBN-0 7514 0354 7, 165.
- Harmon, R.J., 1994. Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts. J. Dairy Sci., 77, 2103-2112.
- Kök, S., 1996. Marmara ve Karadeniz bölgesinin çeşitli illerindeki Manda popülasyonlarının kimi morfolojik ve genetik özellikleri üzerine bir araştırma, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Doktora Tezi).
- Manlongat, N., Yang, T.J., Hinckley, L.S., Bendel, R.B., Krider, H.M., 1998. Physiologic chemo attract and induced migration of polymorpho nuclear leukocytes in milk. Abstract-Medline, May, 375-381.
- Miller, G.Y., Barlet, P.C., Lance, S.E., Anderson, J., Heider, L.E., 1993. Cost of clinical mastitis and mastitis prevention in dairy herds. J. Am. Vet. Med. Assoc., 202, 1230-1236.
- Moroni, P., SgoifoRossi, C., Pisoni, G., Bronzo, V., Castiglioni, B., Boettcher, P.J., 2006. Relationship between somatic cell count and intra mammary infection in buffaloes.

- Journal of Dairy Science, 89, 998-1003.
- Özenç, E., Vural, M.R., Şeker, E., Uçar, M., 2008. An evaluation of subclinical mastitis during lactation in Anatolian Buffaloes. *Turk. J. Vet. Anim. Sci*, 32(5), 359-368
- Randolph, H., Erwinand, R.E., Richter, R.L., 1971. Influence of mastitis on properties of milk VII-Distribution of milk proteins. *J. Dairy Sci*, 57(I),15-18.
- Rişvanlı, A., Kalkan, C., 2002. Sütçü İneklerde yaş ve ırkım subklinik mastitisli memelerin sütlerindeki somatik hücre sayıları ile mikrobiyolojik izolasyon oranlarına etkisi. *YYÜ. Vet. Fak. Derg.* 13(1-2), 84-87.
- Sharif, A., Ahmad, T., Bilal, M.Q., Yousaf, A., Muhammed, G., 2007. Effect of severity of sub-clinical mastitis on somatic cell count and lactose contents of Buffalo milk. *Pakistan Vet. J.*, 27(3), 142-144.
- Sharif, A., Muhammad, G., 2008. Somatic cell count as an indicator of under health status under modern dairy production: A Review. *Pakistan Vet. J.*, 28(4), 194-200.
- Sharif, A., Ahmad, T., Umer, M., Bilal, M.Q., Muhammad, G., Sharif, M.A., 2009a. 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.*, 9, 313-321.
- Sharif, A., Muhammad, G., 2009b. Mastitis control in dairy animals, *Pakistan Vet. J.*, 29(3), 145-148.
- Sharma, N., Singh, N.K., Bhadwal, M.S., 2011. Relationship of somatic cell count and mastitis: an overview. *Asian-Aust. J. Anim. Sci*, 24(3), 429-438.
- Silva, T.D., Silva, K.F.S.T., 1994. Total and differential cell counts in buffalo milk *Buffalo J.*, 2, 133-137.
- Singh, M., Ludri, R. S., 2001. Somatic cell count in Murrah buffaloes (*Bubalus bubalis*) during different stages of lactation, parity and season. *J. Anim. Sci*, 14, 189-192.
- Soysal, M.İ., 2009. Manda ve ürünleri üretimi. Tekirdağ, ISBN:9944-5405-1-X.245s.
- Stetça, G., Vasile, C., Anamaria, P.O.P., 2010. Researches on the somatic cells in Buffalo cow milk and their significance. *Bulletin UASVM Agriculture*, 67(2), 425-428.
- Şahin, A., Yıldırım, A., Ulutaş, Z., 2012. Tokat ili halk elinde yetiştirilen mandaların çiğ süt kompozisyonu ve somatik hücre sayısı. Gaziosmanpaşa Üniv. Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu Sonuç Raporu, Proje No:2011/13.
- Şekerden, Ö., Erdem H., Kankurdan, B., Özlü, B., 1999. Anadolu mandalarında süt kompozisyonunu etkileyen faktörler ve süt kompozisyonunun laktasyon dönemlerine göre değişimi. *Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences*, 23, 505-509.
- Şekerden, Ö., 2001. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme (Manda Yetiştiriciliği), Temizyürek Ofset Matbaacılık Antakya, Hatay.
- Şekerden, Ö., 2011. Anadolu x İtalyan Melezi F1 mandalarda somatik hücre sayısını (SHS) etkileyen faktörler ve bunların süt ve süt bileşen verimleriyle ilişkisi. *Hayvansal Üretim Derg.* 52(1), 9-16.
- Şekerden, Ö., Avşar, Y.K., 2008. Anadolu mandalarında süt kompozisyonu, rennet pıhtılaşma süresi, üre muhtevası ve bunları etkileyen çevre faktörleri. *Hayvansal Üretim*, 49(2), 7-14.
- Tripaldi, C., Palocci, G., Miarelli, M., Catta, M., Orlandini, S., Amatiste, S., Bernardini, R.D., 2010. Effects of mastitis on buffalo milk quality. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 21, 4445.
- Ullah S., Ahmad, T., Bilal, M.Q., Rehman, Z., Muhammad, G., Rehman, S.U., 2005. The effect of severity of mastitis on protein and fat contents of buffalo milk. *Pakistan Vet. J.*, 25, 1-4.
- Urech, E., Puhan, Z., Schallibaum, M., 1999. Changes in milk protein fraction as affected by subclinical mastitis. *J. Dairy Sci*, 82, 2402-2411.