



ARAŞTIRMA

F.Ü.Sağ.Bil.Vet.Derg.
2012; 26 (3): 145 - 150
http://www.fusabil.org

Keçi Sütünde Somatik Hücre Sayısı ile Toplam Mezofilik Aerob Bakteri Sayısı ve Bazı Yetiştiricilik Özellikleri Arasındaki İlişki*

Bahri PATIR¹
Nihat YILDIZ²
Gökhan Kürşad İNCİLİ¹
Murad GÜRSES³

¹Fırat Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi,
Besin Hijyeni ve Teknolojisi
Anabilim Dalı,
Elazığ, TÜRKİYE

²Fırat Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi,
Zootekni Anabilim Dalı,
Elazığ, TÜRKİYE

³Fırat Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi,
Genetik Anabilim Dalı,
Elazığ, TÜRKİYE

Geliş Tarihi : 07.03.2012
Kabul Tarihi : 18.10.2012

Yazışma Adresi Correspondence

Bahri PATIR
Fırat Üniversitesi,
Veteriner Fakültesi,
Besin Hijyeni ve Teknolojisi
Anabilim Dalı,
Elazığ - TÜRKİYE

bpatir@firat.edu.tr

Bu çalışmada, kıl keçisi sütlerindeki somatik hücre sayısı ile toplam mezofilik aerob bakteri ve bazı yetiştiricilik özellikleri arasındaki ilişki araştırıldı. Bu amaçla, yaş ve laktasyon sayısı belirlenen keçilerden elde edilen 37 adet çiğ süt örneğinde somatik hücre sayıları standart analiz yöntemiyle (mikroskopik sayım) saptandı. Sütlerin, mikrobiyolojik analizinde toplam mezofilik aerob bakteri, koliform, *E. coli* ve *Staphylococcus-Micrococcus* sayıları belirlendi. İncelenen çiğ süt örneklerindeki somatik hücre sayısı en az 78.000 hücre/mL, en çok 492.000 hücre/mL, ortalama 297.459 ± 78.733 hücre/mL düzeyinde bulundu. Örneklerin 36 tanesinde (%97.3) somatik hücre sayısının 100.000 hücre/mL'den fazla olduğu belirlendi. Yine 6 örnekte (%16.22) somatik hücre sayısının, 100.000-250.000 hücre/mL arasında, 30 tanesinde (%81.08) 250.000-500.000 hücre/mL arasında olduğu ve hiçbir örneğin 500.000 hücre/mL'den fazla somatik hücre içermediği görüldü. İncelenen örneklerde ortalama toplam mezofilik aerob sayısı $2.15 \times 10^8 \pm 1.12 \times 10^9$ kob/mL, koliform $1.92 \times 10^6 \pm 7.86 \times 10^6$ kob/mL, *Staphylococcus-Micrococcus* $4.08 \times 10^2 \pm 1.11 \times 10^3$ kob/mL miktarlarında saptandı. Örneklerin yalnızca 2 tanesinde (%5.4) *E. coli*'nin varlığı tespit edildi. Somatik hücre sayısı ile toplam mezofilik aerob bakteri, yaş ve laktasyon sayısı arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemsiz bulundu ($P > 0.05$). Sonuç olarak, çiğ keçi sütlerinde somatik hücre sayılarının nispeten yüksek olduğu, dolayısıyla sütün elde edilmesinde hijyenik şartlara yeterince uyulmadığı ya da hayvanlarda meme sağlığı ile ilgili sorunların olabileceği kanaatine varıldı.

Anahtar Kelimeler: Keçi sütü, somatik hücre, yaş, laktasyon sayısı, mikrobiyolojik.

Relationship Between Somatic Cell Count, Total Mesophilic Aerobic Bacteria Count and Some Breeding Traits in Goat Milk

In this study, the correlation between somatic cell counts and total mesophilic aerobic bacteria counts, some breeding attributes in milk of hair goats were investigated. For this purpose, a total of 37 raw milk samples obtained from hair goats, in which were determined their age and number of lactation were determined. The samples were analyzed by direct microscopic technique for determining somatic cell count. For microbiological analyses in milks, counts of total mesophilic aerobic bacteria, coliforms, *E. coli* and *Staphylococcus-Micrococcus* were determined. The minimum, maximum and average somatic cell counts in samples were found to be 78.000 cell/mL, 492.000 cell/mL and 297.459 ± 78.733 cell/mL, respectively. In 36 samples (97.3%), somatic cell count was greater than 100.000 cell/mL. In six samples (16.22%), somatic cell count was between 100.000-250.000 cell/mL, in 30 samples (81.08%) was between 250.000-500.000 cell/mL, and no samples were found containing somatic cells more than 500.000 cell/mL. The average counts of total mesophilic aerobic bacteria, coliforms and *Staphylococcus-Micrococcus* were determined as $2.15 \times 10^8 \pm 1.12 \times 10^9$ cfu/mL, $1.92 \times 10^6 \pm 7.86 \times 10^6$ cfu/mL, $4.08 \times 10^2 \pm 1.11 \times 10^3$ cfu/mL, respectively. *E. coli* was found only in two of the samples (5.4%). Statistically, correlation between somatic cell counts and counts of total mesophilic aerobic bacteria, age, number of lactation were not found significant ($P > 0.05$). As a result, it is speculated that somatic cell count is relatively high in goat milk because of unhygienic milking procedures, or animals may have problems related to udder health.

Key Words: Goat milk, somatic cell, age, number of lactation, microbiological.

Giriş

Somatik hücre sayısı (SHS), sütün kalitesinin belirlenmesinde önemli bir kriterdir. SHS'nin kabul edilebilir sınırların üzerinde olması, insan sağlığı açısından önemli riskler oluşturabildiği gibi, sütün miktarında azalmalarla birlikte (1), süt ürünlerinin üretiminde kaliteye yönelik olarak istenmeyen bazı hatalara da neden olmaktadır (2, 3). Diğer taraftan çiğ sütteki SHS, hayvanın meme sağlığının bir göstergesi olması özelliğini de taşımaktadır. Özellikle memede meydana gelecek klinik veya subklinik mastitis vakalarında, bahsedilen hücrelerin çiğ süt içeriğindeki sayılarının arttığı da bildirilmektedir (4-6). Mastitis sonucu sütte artan SHS ile süt verim düzeyi arasında negatif bir ilişki olduğu çoğu araştırmacılar tarafından ortaya konmuştur (7-9).

* 4. Ulusal Veteriner Gıda Hijyeni Kongresi, 13-16 Ekim 2011, Antalya/TÜRKİYE.

Keçi sütlerinin içerdiği somatik hücre miktarının genellikle inek sütüne oranla daha fazla olduğu, geç laktasyon döneminde sağlıklı süt keçilerinde bile 1 mL sütte 1.000.000 adetten fazla somatik hücreye rastlandığı bildirilmektedir (4, 10-13). Amerika Birleşik Devletleri, ticari standart olarak keçi sütlerindeki azami somatik hücre miktarını 1.000.000/mL olarak kabul etmektedir (14, 15). Ülkemizde ise keçi sütlerine ait bir sınır olmamakla birlikte Türk Gıda Kodeksi "Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş Sütler Tebliği (2000/6)"ne göre, ısıl işlem görmüş içme sütü, süt ürünleri ve süt bazlı ürünlerin üretiminde kullanılacak çiğ inek sütlerinin mL'sinde 100.000'den az toplam bakteri ve 500.000'den az SHS içermesi zorunlu kılınmıştır (16).

Sütte bulunan somatik hücreler; epitelyal hücreler, büyük skuamöz hücreler, epitel hücre döküntüleri ve çekirdeksiz hücreler, eritrositler, plazma hücreleri, kolostrum korpuskülleri ve lökositlerden ibarettir. Yüksek SHS; ineğin yaşı, laktasyon evresi, stres, mevsim, beslenme ve mastitis gibi faktörlere bağlıdır (4-6, 17).

Kıl keçisi Türkiye'de en yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan keçi ırkıdır. Halk arasında "Karakeçi" olarak da bilinir. Tüm bölgelere yayılmakla birlikte, sahile yakın ormanlık, çalılık bölgelerde yoğun olarak bulunmaktadır (18).

Keçi yetiştiriciliği Türkiye'de özellikle son yıllarda önem kazanmaya başlamıştır. Türkiye'de 2010 yılı verilerine göre yaklaşık 6.293.233 baş keçi bulunmakta, bunun da %97,58'ini (6.140.627 baş) kıl keçisi oluşturmaktadır. Keçilerden elde edilen yıllık toplam 272.811 ton sütün %99,14'ü (270.476 ton) kıl keçisinden elde edilmektedir (19).

Süt, iyi bir besi ortamı olduğundan birçok mikroorganizma süt içerisinde yaşayıp çoğalabilmektedir. Yapılan araştırmalarda (9, 20-22) keçi sütünde daha çok; *Staphylococcus aureus*, koagülaz negatif *Staphylococcus*, koagülaz pozitif *Staphylococcus*, *Corynebacterium* spp., *Mycoplasma* spp. ve *Enterobacteriaceae* familyasına ait bakterilerin olduğu gözlemlenmiştir. Bu bakterilerin en önemli özelliği besin ortamına adapte olduktan sonra çok çabuk şekilde bölünerek çoğalmalarıdır. Memede etkili olan bu bakteriler SHS'yi hızlı şekilde artırırlar (21).

Bu araştırma, kıl keçisi sütünde SHS'yi belirlemek, SHS ile toplam mezofilik aerob bakteri, yaş ve laktasyon sayısı arasındaki ilişkiyi saptamak ve üretilen sütlerin hijyenik kalitelerini ortaya koymak amacıyla yapılmıştır.

Gereç ve Yöntem

Hayvan Materyali: Bu araştırmada, özel bir keçi işletmesinde yetiştirilen ve yaşları 2 ila 6, laktasyon sayıları 1 ila 5 arasında değişen toplam 37 baş kıl keçisi kullanıldı.

Çiğ süt örnekleri: Çiğ keçi sütü örnekleri 01-31 Mayıs 2011 tarihleri arasında alındı. Steril tüpler içerisine usulüne uygun olarak alınan örnekler soğuk zincirde

laboratuvara getirilerek analizleri yapılmaya kadar $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de saklandı.

Somatik Hücre Sayısının Belirlenmesi: Çiğ keçi sütü örneklerinde somatik hücre sayımı için IDF'nin (23) belirttiği metod uygulandı.

Şablon Lamın Hazırlanması: Milimetrik kağıt kullanılarak şablon hazırlandı. Bunun için kağıttan 5×20 mm kesildi ve sayımda kullanılacak lamın altına yapıştırıldı. Böylece lamın üzerinde belirtilen ebatlarda saha belirlendi (23).

Preparatların Hazırlanması: Çiğ süt örnekleri oda sıcaklığına getirildikten sonra tüpler çalkalandı ve otomatik mikro pipetle 0.01 mL alındı. Önceden hazırlanmış şablon yardımıyla lamda belirlenen 5×20 mm² alana yayıldı ve lamlar 37°C 'lik etüvde kurutuldu. Sonra, örneklerin üzerine metilen mavisi ile hazırlanmış boya çözeltisi dökülerek 10 dakika bekletildi. Daha sonra boyanın fazlası döküldü ve yine etüvde kurutuldu. Kurutulan preparat bir beherde bulunan su içerisine daldırılarak boyası giderildi ve tekrar aynı derecede kurutuldu. Böylece preparat mikroskopta sayım için hazır hale getirildi (23).

Mikroskopta Sayım: Mikroskopta 40×12 büyütme ile sayım gerçekleştirildi. Sayım işlemi lamda rastgele seçilmiş 50 sahada yapıldı ve buradan 1 mL deki SHS hesaplandı. Her örnekten iki sayım yapılarak ortalaması alındı (23).

Mikrobiyolojik Analizler: Mikrobiyolojik analizler için süt örneklerinden 10 mL alındı ve üzerine steril buffered pepton water çözeltisinden 90 mL ilave edilerek homojen hale getirildi. Böylece örneğin 10^{-1} 'lik (1/10) dilüsyonu hazırlandı. Bu dilüsyondan aynı seyrelticiyi kullanmak suretiyle örneğin 10^{-6} 'e kadar diğer seyreltileri yapıldı. Örnekten ve her seyreltiden 1'er mL kullanılarak çift seri halinde plak dökme metoduyla ekimleri yapıldı ve inkübasyon süresi sonunda 30–300 koloni içeren plaklar değerlendirildi (24).

Toplam Mezofilik Aerob Mikroorganizmaların Sayımı: Bu grup mikroorganizmaların sayımı için Plate Count Agar (Oxoid) besiyeri kullanıldı. Plaklar $30\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 72 saat inkübe edildikten sonra oluşan koloniler sayıldı (25, 26).

Koliform Grubu Bakterilerin Sayımı: Koliform bakterilerin sayımında Violet Red Bile Agar (LAB, Kod No: 31) kullanıldı. Ekimi yapılan plaklar $37\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 18-24 saat inkübe edildi. İnkübasyon sonucunda oluşan koloniler sayıldı (25).

Escherichia coli'nin Saptanması: Örneklerde *Escherichia coli* bakterilerinin varlığını saptamak için, Tryptone Bile X-glucuronide (Merck, Kod No: 1.16122.0500) Agar besiyeri kullanıldı. Ekimi yapılan plaklar $37\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 24 saat inkübe edildi. İnkübasyon sonucunda oluşan mavi-yeşil koloniler *E. coli* olarak değerlendirildi (27).

Staphylococcus-Micrococcus Sayımı: Bu mikroorganizmaların sayımında Baird Parker Agar Base

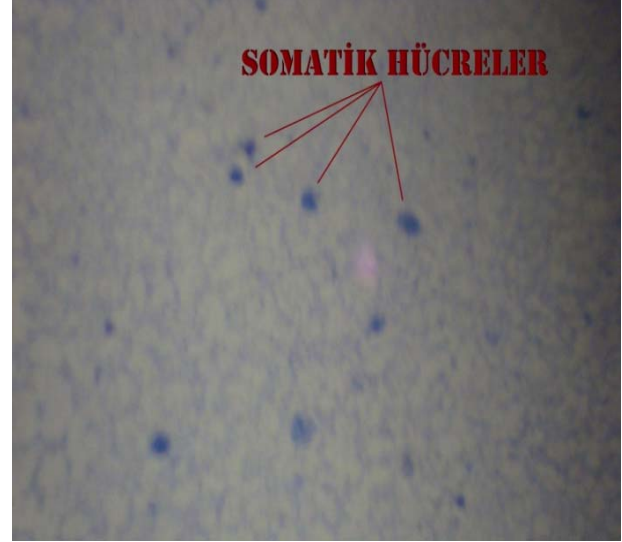
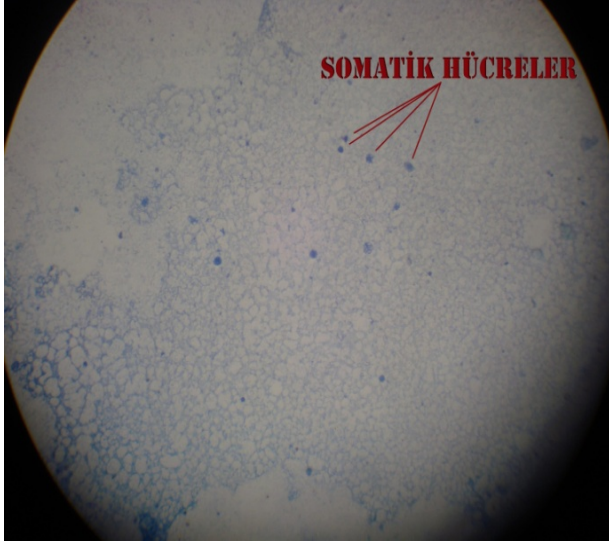
(Merck, 1.05406) besiyeri ve suplement (Egg Yolk Tellurite Emulsion %20, Merck, 1.03785) kullanıldı. Yayma yöntemi ile ekimi yapılan plaklar 37 ± 1 °C'de 24-48 saat inkübe edildi. İnkübasyondan sonra siyah, parlak konveks koloniler değerlendirildi (27).

İstatistiksel Analiz: Verilerin analizinde, öncelikle normallik testi (Kolmogorov-Smirnov) uygulanmış, Kolmogorov-Smirnov testi sonucuna göre önemlilik düzeyi 0.05'den küçük ($P<0.05$) bulunduğundan verilerin normal dağılım göstermediği sonucuna varılmış ve bu nedenle istatistiksel karşılaştırmalarda non parametrik testler kullanılmıştır. Somatik hücre sayıları ile bakteri ve

yetiştiricilik özellikleri arasındaki ilişki Spearman Korelasyon Analizi ile belirlenmiştir. İstatistiksel analizler IBM SPSS 19 paket programı ile gerçekleştirilmiştir (28).

Bulgular

İncelenen toplam 37 adet çiğ keçi sütü örneklerindeki somatik hücrelerin mikroskopik görünümü Şekil 1'de, somatik hücre sayıları Tablo 1 ve 2'de, mikrobiyolojik analiz bulguları Tablo 3 ve 4'de istatistik sonuçları ise Tablo 5'de gösterilmiştir.



Şekil 1. Somatik Hücrelerin mikroskopik görünümü

Tablo 1. Çiğ keçi sütü örneklerinde tespit edilen somatik hücre sayıları (hücre/mL)

Analiz	Ortalama ($\bar{X}\pm S_x$)	En az	En çok
Somatik Hücre	297.459 \pm 78.733	78.000	492.000

Tablo 2. Çiğ keçi sütü örneklerinde tespit edilen somatik hücre sayılarının dağılımı

Analiz	Örnek sayısı	<100.000 (hücre/mL)	100.000–250.000 (hücre/mL)	250.000–500.000 (hücre/mL)	>500.000 (hücre/mL)
Somatik Hücre	37	1 (%2.70)	6 (%16.22)	30 (%81.08)	- (%0.00)

Tablo 3. Çiğ keçi sütü örneklerinde mikrobiyolojik analiz bulguları (kob/mL)

Mikroorganizma	Ortalama ($\bar{X}\pm S_x$)	En az	En çok
Toplam Mezofilik Aerob	2.15 x10 ⁸ \pm 1.12 x10 ⁹	4.00 x10 ³	6.80 x10 ⁹
Koliform	1.92 x10 ⁶ \pm 7.86 x10 ⁶	-	4.60 x10 ⁷
<i>E. coli</i>	2.17 x10 ² \pm 1.32 x10 ³	-	8.00 x10 ³
<i>Staphylococcus-Micrococcus</i>	4.08 x10 ² \pm 1.11 x10 ³	-	4.40 x10 ³

Tablo 4. Çiğ keçi sütünde mikroorganizmaların örneklere göre dağılımı

Mikroorganizma	<0.1x10 ¹ kob/mL		0.1x10 ¹ - 0.9x10 ¹ kob/mL		1.0x10 ¹ - 9.9x10 ¹ kob/mL		1.0x10 ² - 9.9x10 ² kob/mL		1.0x10 ³ - 9.9x10 ³ kob/mL		1.0x10 ⁴ - 9.9x10 ⁴ kob/mL		1.0x10 ⁵ - 9.9x10 ⁵ kob/mL		>1.0x10 ⁶ kob/mL	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Toplam	-	-	-	-	-	-	-	-	8	21.6	4	10.8	5	13.5	20	54.1
Mezofilik Aerob	-	-	-	-	-	-	-	-	8	21.6	4	10.8	5	13.5	20	54.1
Koliform	18	48.6	-	-	-	-	4	10.8	4	10.8	3	8.1	2	5.4	6	16.2
<i>E. coli</i>	35	94.6	-	-	1	2.7	-	-	1	2.7	-	-	-	-	-	-
<i>Staphylococcus-Micrococcus</i>	26	70.3	-	-	-	-	7	18.9	4	10.8	-	-	-	-	-	-

n: Örnek sayısı <: den az >: den fazla

Tablo 5. Çiğ keçi sütü örneklerinde somatik hücre sayısı ile toplam mezofilik aerob ve yetiştiricilik özellikleri arasındaki ilişki

Özellik	n	Somatik Hücre		Toplam Mezofilik Aerob	
		Spearman's rho	Sig. (2-tailed)	Spearman's rho	Sig. (2-tailed)
Yaş	37	0.196	0.246	-	-
Laktasyon Sayısı	37	0.188	0.266	-	-
Somatik Hücre	37	-	-	-0.038	0.821

Tartışma

Bu çalışmada, Doğu Anadolu bölgesindeki bir işletmeden yaş ve laktasyon sayısı belirlenen kıl keçilerinden alınan toplam 37 adet çiğ sütte standart analiz yöntemi (mikroskopik sayım) ile SHS ve toplam mezofilik aerob, koliform, *E. coli* ve *Staphylococcus-Micrococcus* sayıları saptandı.

İncelenen çiğ süt örneklerinde SHS en az 78.000 hücre/mL, en çok 492.000 hücre/mL, ortalama 297.459±78.733 hücre/mL düzeyinde bulundu (Tablo 1). SHS'nin fazla çıkması, inek sütü için memede daha çok bir enfeksiyonun olduğunu ve süt kalitesindeki düşüşü ifade etmektedir (29). Keçi sütlerinde SHS inek sütünden farklı olarak değerlendirilmektedir. Amerika Birleşik Devletleri'nde keçi sütü için 1.000.000 hücre/mL SHS limiti verilmesine karşın, Avrupa Birliği ülkelerinde keçi sütü için kabul edilebilir SHS açıkça belirtilmemiştir. Amerika Birleşik Devletleri'nde meme sağlığının ve süt kalitesinin SHS ile çok da ilişkili olmadığına dair söylemlerin yanında, başka alternatif ilişkiler bildirilmiştir (30). Bu konuda yapılan çalışmalarda farklı bulgular elde edilmiştir. Şöyle ki; Erdoğan ve Batu (31), Türkiye'nin çeşitli illerinden topladıkları 405 adet Kıl ve Malta keçisi sütlerinde SHS'yi en az 600.000 hücre/mL, en fazla 9.000.000 hücre/mL olarak saptamışlardır. Araştırmacılar, söz konusu hayvanların %16.1'inin mastitisli olduğunu belirtmişlerdir. Ancak bakteriyolojik analiz sonuçlarının bunlarla uyumlu sonuç vermediğini bildirmişlerdir. Vihan (32) ise, Hindistan'da iki ayrı keçi sürüsünden elde ettiği 381 çiğ süt örneğinin ortalama 330.000 hücre/mL somatik hücreye sahip olduğunu, bu sütlerin %8'inde koagülaz negatif *Staphylococcus* ve

5.295.000 hücre/mL somatik hücre, örneklerin %3'ünde de, koagülaz pozitif *Staphylococcus* ve 990.000 hücre/mL somatik hücre tespit etmiştir. Araştırmacı, örneklerin %2'sinin ise *Mycoplasma* bakterisini içerdiğini ve bu örneklerde SHS'nin de 1.830.000 hücre/mL olduğunu belirlemiştir. Yine yapılan bazı araştırmalarda (10-13), keçi sütlerinin içerdiği SHS'nin genellikle inek sütüne oranla daha fazla olduğu, geç laktasyon döneminde sağlıklı süt keçilerinde bile 1 mL sütte 1.000.000 adetten fazla somatik hücreye rastlandığı bildirilmiştir. Zeng (33) de, keçi sütünde SHS'yi Fossomatic-300 fluorescent hücre sayıcı ile belirlemiştir. Araştırmacı, inek sütüne göre kalibre edilmiş fossomatik cihazında SHS'yi 700.000 hücre/mL tespit ederken keçi sütüne göre kalibre edilmiş fossomatikde SHS'yi 550.000 hücre/mL değerinde saptamıştır. Bu çalışmamızda incelenen 37 adet çiğ süt örneğinin %81.08'inde (30 örnek) SHS 250.000-500.000 hücre/mL arasında tespit edilmiştir. Hiçbir örnekte SHS 500.000 hücre/mL'den fazla bulunmamıştır (Tablo 2). Bu sonuç, bazı araştırmacıların (32) bulguları ile uyum gösterirken, diğer bazı araştırmacıların (10-13, 31) bulgularından oldukça düşüktür. Yine, farklı illerden (Elazığ, Samsun, Malatya, Şanlıurfa ve Erzurum) elde ettiğimiz çiğ inek sütlerinde saptadığımız SHS'den (1.096.680 - 6.892.500 hücre/mL) düşüktür (34). Bu durum, bu araştırmada incelenen sütlerin yalnızca bir işletmeden elde edilmesiyle açıklanabilir.

Örneklere toplam mezofilik aerob mikroorganizmaların sayısı en az 4.00x10³ kob/mL, en çok 6.80x10⁹ kob/mL, ortalama 2.15x10⁸±1.12x10⁹ kob/mL düzeyinde bulundu (Tablo 3). Örneklere

toplam mezofilik aerob mikroorganizmalarına ait standart sapmanın elde edilen ortalamadan daha büyük değerde bulunması, örnekler arasındaki dağılımın çok yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. Toplam mezofilik aerob mikroorganizma sayısının bir örnekte 6.80×10^9 kob/mL gibi çok yüksek düzeyde bulunması, muhtemelen bu sütün bozuk olduğunu ya da sütün elde edildiği hayvanın şiddetli bir enfeksiyon (mastitis) geçirdiğini göstermektedir. Toplam mezofilik aerob mikroorganizma sayılarının 37 çiğ süt örneğindeki dağılımına bakıldığında; örneklerin 17 tanesinde (%45.9) mikroorganizma sayısının 1.0×10^3 kob/mL ile 9.9×10^5 kob/mL arasında olduğu ve 25 örneğin de (%67.6) $>1.0 \times 10^5$ kob/mL'den fazla mikroorganizma içerdiği görülmektedir (Tablo 4). Belirlenen bu değerler göz önüne alındığında, örneklerdeki mezofilik aerob mikroorganizma sayılarının nispeten yüksek olduğu ve önemli bir kısmının (%67.6) Türk Gıda Kodeksi "Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş Sütler Tebliği (2000/6)"ne (16) uymadığı söylenebilir.

Koliform grubu bakteri sayısının en az 0 kob/mL, en çok 4.60×10^7 kob/mL, ortalama $1.92 \times 10^6 \pm 7.86 \times 10^6$ kob/mL değerlerinde tespit edildi. Örnekler arasında, koliform grubu bakteri sayısı bakımından önemli farkların olduğu görüldü (Tablo 3). Bu grup bakterilerin, örneklerin 18 tanesinde (%48.6) $<0.1 \times 10^1$ kob/mL, 13 tanesinde (%35.1) 1.0×10^2 kob/mL ile 9.9×10^5 kob/mL arasında, 6 örnekte de (%16.2) $>1.0 \times 10^6$ kob/mL'den fazla olduğu saptandı. İncelenen 37 adet örneğin 2 tanesinin (%5.4) *E. coli* içerdiği tespit edildi (Tablo 4). Koliform grubu bakterilerin gıdada yüksek miktarlarda saptanması; hijyen koşullarının yetersiz olduğunu gösterir. Bilindiği gibi, koliform grubu bakterilerden olan *E. coli* insan ve hayvanların bağırsaklarında yaşar ve varlığı ürünün doğrudan ya da dolaylı olarak gaita ile bulaştığını gösterir. Ayrıca üründe bağırsak kökenli olan *Salmonella* ve *Shigella* gibi patojenlerin de bulunabileceği ihtimalini ortaya koyar (35-37).

*Staphylococcus*ların insan ya da hayvan kaynaklı oldukları bilinmektedir. Gıdada yüksek sayıda bulunmaları yine sanitasyon işlemlerinin yetersizliğini gösterir. *Micrococcus*lar ise toz, toprak, su, insan ve hayvanların derilerinde bulunurlar ve bozulmada önemli rol oynarlar (35, 37, 38). Bu çalışmada, *Staphylococcus-Micrococcus* mikroorganizma sayısının

en az <0 kob/mL, en çok 4.40×10^3 kob/mL, ortalama $4.08 \times 10^2 \pm 1.11 \times 10^3$ kob/mL olduğu tespit edildi. Yine, *Staphylococcus-Micrococcus* sayıları bakımından da ferdi değerler arasında önemli farkın bulunduğu görüldü (Tablo 3). *Staphylococcus - Micrococcus* mikroorganizmaları, örneklerin 26 tanesinde (%70.3) $<0.1 \times 10^1$ kob/mL, 11 tanesinde (% 29.7) $1.0 \times 10^2 - 9.9 \times 10^3$ kob/mL arasında bulundu (Tablo 4). Benzer olarak, bu konuda yapılan bir çalışmada (22), incelenen keçi memelerinin %2'sinin *S. aureus*, %23'ünün ise koagülaz negatif *Staphylococcus* ile enfekte olduğu saptanmıştır. Yine, Contreras ve ark. (20), 188 İspanyol Murciano-Granadina keçisinde, memenin %18 oranında enfekte olduğunu saptamışlardır. Bu oran içinde %70 koagülaz negatif *Staphylococcus*, %1 koagülaz pozitif *Staphylococcus*, %12 *Corynebacterium* spp., %9 *Mycoplasma* spp. ve %8 *Enterobacteriaceae* içerdiği belirtilmiştir. Cedden ve ark. (4) ise, farklı laktasyon sırasındaki ak keçilerde (Saanen×Kilis) laktasyonun son dönemine ait sütteki somatik hücre değerlerini ortaya koymak; süt verimi, yaş ve bazı meme özellikleri ile olan ilişkileri belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmalarında, laktasyon sayısı ile SHS değerleri arasındaki fark önemsiz bulunurken, yaşla SHS değerleri arasındaki korelasyon 0.466 olarak tespit edilmiştir ($P < 0.05$). Araştırmada, en yüksek SHS değeri 3. laktasyondaki keçilerin sütlerinde bulunurken, meme ölçüleri ile SHS arasında önemli bir ilişki bulunmadığı saptanmıştır. Fahr ve ark. (39) da, keçi sütünün somatik hücre değerleri hayvan yaşı ya da laktasyon sayısının artışına paralel olarak mL'de 1.000.000'nun birkaç katı olabileceğini belirtmişlerdir. Bu çalışmalarda (4, 39) elde edilen bulgular, bizim tespit ettiğimiz sonuçlardan farklıdır. Bu durumun, farklı materyal ile farklı çevre ve bakım-besleme şartlarından kaynaklandığı söylenebilir.

Yapılan istatistiksel analizde, SHS ile toplam mezofilik bakteri ve yetiştiricilik özellikleri arasındaki ilişki önemsiz bulunmuştur ($P > 0.05$) (Tablo 5).

Sonuç olarak, Dünya'da çiğ sütün kalitesinin belirlenmesinde önemli bir kriter olarak değerlendirilen SHS ile ilgili bulgular göz önüne alındığında, özellikle insan sağlığı başta olmak üzere, süt veriminden kaynaklanan ekonomik kayıpları önlemek ve daha kaliteli süt elde etmek için tüm aşamalarda hijyen kurallarına daha fazla dikkat edilmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Kaynaklar

1. Moniello G, Pinna W, Pani R, et al. Improvement of Sheep Milk Quality in Extensive System of Mediterranean Areas: Practical Approach in Field to Reduce the Somatic Cell Content of Bulk Milk. 47th Annual Meeting of the European Assoc. For Animal Prod. Lillehammer, Norway, 1996.
2. Manlongat N, Yang TJ, Hinckley LS, Bendel RB, Krider HM. Physiologic-chemoattractant-induced migration of polymorphonuclear leukocytes in milk. Clin Diagn Lab Immunol 1998; 5: 375-381.
3. Randolph H, Erwin RE, Richter RL. Influence of mastitis on properties of milk VII-distribution of milk proteins. J Dairy Sci 1971; 57: 15-18.
4. Cedden F, Kor A, Keskin S. Laktasyonun geç döneminde keçi sütünde somatik hücre sayımı; yaş, süt verimi ve bazı meme özellikleri ile olan ilişkileri. YYU Ziraat Fak Tarım Bilimleri Derg 2002; 12: 63-67.
5. Eydurun E, Özdemir T, Yazgan K, Keskin S. Siyah Alaca inek sütündeki somatik hücre sayısına laktasyon sırası ve dönemin etkisi. YYU Vet Fak Derg 2005; 16: 61-65.
6. Jones GM, Pearson RE, Clabaugh G, Heald CM. Relationship between somatic cell counts and milk production. J Dairy Sci 1984; 67: 1823-1831.

7. Göncü S, Özkütük K. İnek Sütü Somatik Hücre Varlığı ve Türkiye Süt Sığırıcılığı ile Sağlıklı Süt Üretimi Açısından Önemi. II. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, Bursa, 22-25 Eylül, 1998.
8. Jones GM. Qualifying milk under reduced somatic cell count limit. Virginia Tech 1999; 540: 231-4764.
9. Yalçın C, Cevger Y, Türkyılmaz K, Uysal G. Süt ineklerinde subklinik mastitisten kaynaklanan süt verim kayıplarının tahmini. Turk J Vet Anim Sci 2000; 24: 599-604.
10. Droke EA, Paape MJ, Di Carlo AL. Prevalence of high somatic cell counts in bulk tank goat milk. J Dairy Sci 1993; 76: 1035-1039.
11. Hinckley LS. Revision of the somatic cell count standart for goat milk. Dairy Food and Environmental Sanitation 1990; 10: 548-549.
12. Park YW. Interrelationships between somatic cell counts, electrical conductivity, bacteria counts, percent fat and protein in goat milk. Small Rumin Res 1991; 5: 367-375.
13. Zeng SS, Escobar EN. Effect of parity and milk production on somatic cell count, standart plate count and composition of goat milk. Small Rumin Res 1995; 17: 269-27.
14. Atherton HV. Using somatic cell and antibiotic tests for determining the quality of goat milk. In: Gipson TA. et al. (Editors), Proceedings, National Symposium on Dairy Goat Production and Marketing. Langston, OK: Langston University, 1992; 128-135.
15. Haenlein GFW. Cow and goat milk are not the same- especially in somatic cell content. Dairy Goat Journal 1987; 65: 806.
16. Türk Gıda Kodeksi. Çiğ süt ve ısıtılmış içme sütleri tebliği. Resmi Gazete. 14.02.2000/23964, Tebliğ No: 2000-6, 2000.
17. Raubertas R, Shook GE. Relationship between lactation measures of somatic cell concentration and milk yield. J Dairy Sci 1982; 65: 419-425.
18. Özder M. Keçi ırkları. In: Kaymakçı M (Editor). Keçi Yetiştiriciliği. Genişletilmiş ikinci baskı, İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, 2006: 17-40.
19. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK). "Tarım ve Hayvancılık İstatistikleri". http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?tb_id=46&ust_id=13/ 25.11.2011.
20. Contreras A, Sierra D, Corrales JC, Sanchez A, Marco J. Physiological threshold of somatic cell count and California mastitis test for diagnosis of caprine subclinical mastitis. Small Rumin Res 1996; 21: 259-264.
21. Haenlein GFW. Relationship of somatic cell counts in goat milk to mastitis and productivity. Small Rumin Res 2002; 45: 163-178.
22. Lerondelle C, Richard Y, Issartial J. Factors affecting somatic cell counts in goat milk. Small Rumin Res 1992; 8: 129-139.
23. International Dairy Federation (IDF). Recommended methods for somatic cell counting in milk. Bull Internat Dairy Fed 1984; 168: 1-19.
24. American Public Health Association (APHA). Standards Methods for the Examination of Dairy Products. 13th Edition, New York: American Public Health Association, 1974.
25. Lab M "Dehydrated Culture Media". <http://www.labm.com/dehydrated-culture-media/default.asp> / 11.10.2012.
26. International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF). Microorganisms in Foods - 2. Sampling for Microbiological Analysis. 2nd Edition, Toronto: University of Toronto Press, 1986.
27. Halkman AK, Etiz Sağdaş Ö. Merck Mikrobiyoloji El Kitabı. Ankara: Arkadaş Matbaacılık, 2010.
28. Kalaycı Ş. SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri. 2. Baskı, Ankara: Asil Yayın, 2006.
29. Kesenkas H, Kınık Ö, Akbulut N, Uysal H. Somatik Hücre Sayısı ve Çiğ Süt Kalitesi. VI. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu. Tekirdağ, 22-23 Mayıs, 2000; 154-161.
30. Paape MJ. Situation Regarding the Legal Limit for Somatic Cell Counts for Goats in the United States. Proceedings of the 7th International Conference on Goats, Tours, France, 15-18 May 2000: 755-756.
31. Erdoğan I, Batu E. Keçi mastitislerinin teşhisinde CMT ve bakteriyolojik yoklamalar ile somatik hücre sayımı yöntemlerinin karşılaştırılması üzerinde bir araştırma. Pendik Veteriner Mikrobiyoloji Enst Derg 1980; 12: 5-16.
32. Vihan VS. Determination of NAGase activity in milk for diagnosis of subclinical caprine mastitis. Small Rumin Res 1989; 16: 165-169.
33. Zeng SS. Comparison of goat milk standards with cow milk standards for analyses of somatic cell count, fat and protein in goat milk. Small Rumin Res 1996; 21: 221-225.
34. Patir B, Can ÖP, Gürses M. Farklı illerden toplanan çiğ inek sütlerinde somatik hücre sayıları. Fırat Üniv Sağ Bil Vet Derg 2010; 24: 87-91.
35. Banwart GJ. Basic Food Microbiology. 1. Food Microbiology. 2nd Edition, New York: Avi Book Publishedby Van Nostrand Reinhold, 1989.
36. International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF). Microorganisms in Foods - 1. Their Significance and Methods of Enumeration. 2nd Edition, Toronto: University of Toronto Press, 1978.
37. Jay JM, Loessner MJ, Golden DA. Modern Food Microbiology. 7th Edition, New York: Springer Science + Business Media Inc, 2005.
38. Göktan D. Gıdaların Mikrobiyal Ekolojisi-Et Mikrobiyolojisi. Cilt I, Bornova-İzmir: Ege Üniv Basımevi, 1990.
39. Fahr RD, Schulz J, Finn G, von Lengerken G, Walther R. Cell count and differential cell count in goat milk-variability and influencing factors. Tierarztl Prax Ausq G Grosstiere Nutztiere 1999; 27: 99-106.