



ARAŞTIRMA

F.Ü.Sağ.Bil.Vet.Derg.
2010: 24 (2): 87 - 91
http://www.fusabil.org

Farklı İllerden Toplanan Çiğ İnek Sütlerinde Somatik Hücre Sayıları

Bahri PATIR¹
Özlem Pelin CAN²
Murad GÜRSES³

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

²Cumhuriyet Üniversitesi,
Mühendislik Fakültesi,
Gıda Mühendisliği,
Sivas, TÜRKİYE

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

Bu araştırmada, farklı illerden toplanan çiğ inek sütleri somatik hücre sayıları bakımından incelendi. Bu amaçla, Elazığ, Samsun, Malatya, Şanlıurfa ve Erzurum illeri çiğ sütlerinden toplam 440 adet (Elazığ 150, Samsun 90, Malatya 80, Şanlıurfa 80 ve Erzurum 40 adet) örnek alınarak, bu sütlerde standart analiz yöntemi (mikroskopik yöntem) ile somatik hücre sayısı belirlendi.

İncelenen süt örneklerindeki somatik hücre sayısı ortalama olarak; Elazığ, Samsun, Malatya, Şanlıurfa ve Erzurum ilinde sırasıyla $6.04 \log_{10}$ hücre/ml; $6.60 \log_{10}$ hücre /ml; $6.09 \log_{10}$ hücre/ml; $6.25 \log_{10}$ hücre/ml ve $6.83 \log_{10}$ hücre/ml değerlerinde saptandı. Yapılan istatistik analiz neticesinde somatik hücre sayısı bakımından iller arasında önemli farklılıkların olduğu bulundu ($P<0,05$). Analiz edilen örneklerde 100.000 hücre/ml' den az sayı tespit edilemedi. Örneklerin 11 tanesinin (% 2,5) 100.000-500.000 hücre/ml arasında, 139 tanesinin (% 31,6) 500.000-1.000.000 hücre/ml arasında ve 290 tanesinin (% 65,9) ise 1.000.000 hücre/ml ' den fazla somatik hücre içerdiği görüldü.

Sonuç olarak, farklı illere ait çiğ inek sütlerinde somatik hücre sayılarının oldukça yüksek olduğu, dolayısıyla sütün elde edilmesinde hijyenik şartlara yeterince uyulmadığı, ya da hayvanlarda meme sağlığı ile ilgili sorunların bulunduğu, üretilen sütlerin hijyenik kalitelerinin düşük olduğu ve hücre sayısı bakımından hemen hemen tamamının ilgili mevzuatta önerilen normlara uygunluk göstermediği gözlemlendi.

Anahtar kelimeler: Somatik hücre sayısı, çiğ inek sütü, hijyen, standart.

Somatic Cell Counts in Raw Cow Milk Collected from Different City

Raw cow milk samples collected from different city were analyzed for determining somatic cell counts. Somatic cells were counted in a total of 440 raw milk samples (Elazığ 150, Samsun 90, Malatya 80, Şanlıurfa 80 and Erzurum 40) using standard analysis method (microscopic method).

The average somatic cell count in samples from Elazığ, Samsun, Malatya, Şanlıurfa and Erzurum were found as $6.04 \log_{10}$ cell/ml; $6.60 \log_{10}$ cell/ml; $6.09 \log_{10}$ cell/ml; $6.25 \log_{10}$ cell/ml ve $6.83 \log_{10}$ cell/ml, respectively. Statistical analysis of the data indicated significant differences in cell counts between the cities ($P<0.05$). In the samples analyzed, cell counts less than 100,000 could not be determined. Somatic cell counts were between 100,000-500,000 cell/ml in 11 samples (2.5%), between 500,000 -1,000,000 cell/ml in 139 samples (31.6%), and $> 1,000,000$ in 290 samples.

As a result, the results indicated that somatic cell counts in raw cow milk samples were appreciably high and therefore it is concluded that hygienic milking was not practised or problems in udder health existed, hygienic quality of milk produced was poor and in terms of somatic cell count, almost all of the samples were not in compliance with criteria proposed in the pertinent standards.

Keywords: Somatic cell count, raw cow milk, hygiene, standard.

Giriş

Günümüzde somatik hücre sayısı (SHS), çiğ süt kalitesinin ve meme sağlığının belirlenmesinde önemli bir kriter olarak kullanılmaktadır. Sütte bulunan somatik hücreler; epitel hücreler, büyük squomoz hücreler, epitel hücre döküntüleri ve nukleussuz hücreler, alyuvarlar (eritrosit), plazma hücreleri, kolostrum korpuskülleri ve lökositler' den ibarettir. Yüksek somatik hücre sayısı; ineğin yaşı, laktasyon evresi, stres, mevsim, beslenme ve mastitis gibi faktörlere bağlıdır (1-4).

Yapılan çalışmalarda artan SHS ile süt verim düzeyi arasında negatif bir ilişkinin mevcut olduğu ortaya konmuştur. Örneğin: SHS 800.000 hücre/ml olarak saptanan bir ineğin veriminde % 15 bir azalma söz konusudur. Bu da günlük 30 kg süt veren bir ineğin 4.5 kg daha az süt vermesi demektir. Konu ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda, özellikle memede klinik veya subklinik mastitis vakalarında, somatik hücre sayısının çiğ sütte arttığı bildirilmektedir (1, 2, 4).

Hayvan nevi' lerine göre SHS farklılık arz etmektedir. Örneğin 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 bildirilmektedir (3, 5-8).

Geliş Tarihi : 15.09.2009
Kabul Tarihi : 11.05.2010

Yazışma Adresi Correspondence

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

bpatir@firat.edu.tr

İnekleri meme enfeksiyonlarına karşı hassas kılan faktörlerden birisi ırktır. Birçok çalışmada, değişik ırklardaki ineklerin meme enfeksiyonlarına yakalanma sıklığı arasındaki ilişki incelenmiş ve ırklar arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur (9-12).

Çiğ sütteki somatik hücrelerin kabul edilebilir sayıları, ilgili otoriteler tarafından belirlenmiştir. Avrupa Birliği'nin ilgili mevzuatına (Health and Hygiene Directive 92/46/EEC) göre, çiğ ve ısıtılmış sütlerde SHS'nin 1 mililitrede 400.000' den, süt ürünlerinde ise 500.000' den fazla olmaması gerekmektedir (13). Türk Gıda Kodeksi "Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş Sütler Tebliği (2000/6)" ne göre, ısıtılmış 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 (14).

Avrupa Birliği' ne uyum sürecinde, içme sütü ve diğer süt ürünlerinin üretiminde kullanılan çiğ süütün kalitesi büyük önem arz etmektedir. Yapılan literatür taramalarında, Türkiye'de üretilen çiğ sütlerde somatik hücre sayısının incelendiği çalışmalar oldukça yetersizdir.

Bu araştırma, Ülkemiz' de üretilen çiğ inek sütlerini somatik hücre sayısını bakımından inceleyerek, üretilen sütlerin hijyenik kalitelerini ortaya koymak ve standartlara uygunluğunu saptamak amacıyla yapılmıştır.

Gereç ve Yöntem

Çiğ süt örnekleri: Çiğ inek sütü örnekleri, Ekim 2007 ile Aralık 2007 tarihleri arasında temin edildi. Örnekler, Elazığ'da bir süt sığırcılığı işletmesi ile Malatya Akçadağ Sultansuyu Tarım İşletmesi, Urfa Ceylanpınar Tarım İşletmesi, Samsun Bafra-Karaköy Tarım İşletmesi ve Erzurum Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü' nden alındı. Elazığ' a ait çiğ süt örnekleri birkaç saat içerisinde, adı geçen tarım işletmelerinden alınan örnekler ise, soğuk ortamda muhafaza edilerek mümkün olan en kısa sürede laboratuvara getirildi.

Somatik Hücre Sayısının Belirlenmesi: Çiğ inek sütlerinde somatik hücre sayımında IDF' nin (15) belirttiği metot uygulandı.

Şablon Lamın Hazırlanması: Milimetrik kağıt kullanılarak şablon hazırlandı. Bunun için kağıttan 5x20 mm kesildi ve sayımda kullanılacak lamın altına yapıştırıldı. Böylece lamın üzerinde belirtilen ebatlarda saha belirlendi (15).

Preparatların Hazırlanması: Çiğ süt örnekleri oda sıcaklığına getirildikten sonra, tüpler çalkalandı ve otomatik mikro pipetle 0.01 ml (10 µl) alındı. Önceden hazırlanmış şablon yardımıyla lamda belirlenen 5 x 20 mm² alana yayıldı ve lamlar 37 °C' lik etüvde kurutuldu.

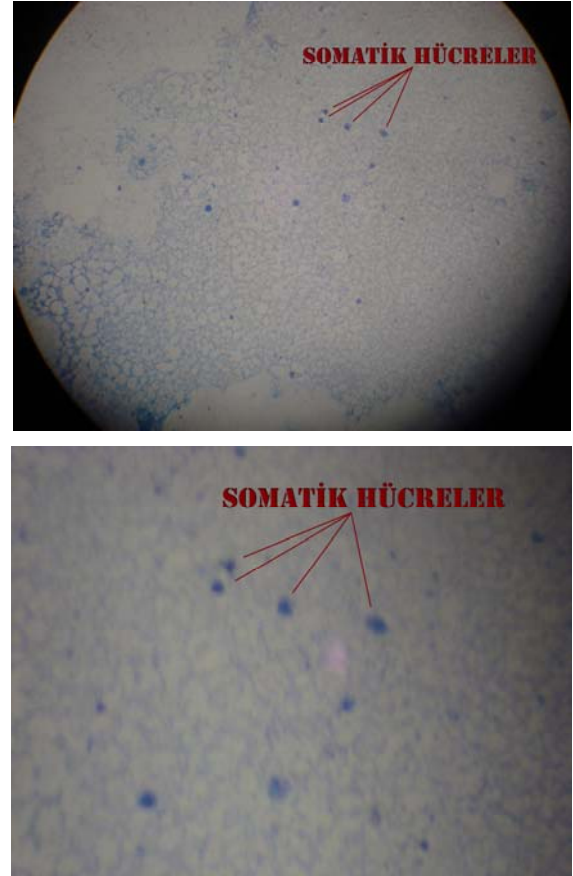
Sonra, örneklerin üzerine metilen mavisi ile hazırlanmış boya çözeltisi dökülerek 10 dakika bekletildi. Daha sonra boyanın fazlası döküldü ve yine etüvde kurutuldu. Kurutulan preparat bir beherde bulunan su içerisine daldırılarak boyası giderildi ve tekrar aynı derecede kurutuldu. Böylece preparat mikroskopta sayım için hazır hale getirildi (15).

Mikroskopta Sayım: Mikroskopta 40x12 büyütme ile sayım gerçekleştirildi. Sayım işlemi lamda rast gele seçilmiş 50 sahada yapıldı ve buradan 1 ml deki SHS hesaplandı. Her örnekten iki sayım yapılarak ortalaması alındı (15).

İstatistiksel Analiz: Gruplar arasındaki farklılık Tek Yönlü Varyans Analizi ve Duncan çoklu karşılaştırma testi ile tespit edilmiştir (16).

Bulgular

Çiğ süt örneklerindeki somatik hücrelerin mikroskobik görünüşleri Şekil 1' de, incelenen toplam 440 adet çiğ süt örneğine ait bulgular ise Tablo 1 ve 2' de gösterilmiştir.



Şekil 1. Somatik hücrelerin mikroskobik görünümü.

Tablo 1. Çiğ İnek Sütü Örneklerinde Somatik Hücre Sayılarının İllere Göre Dağılımı.

Örneğin alındığı yer	Örnek sayısı	Ortalama (Log ₁₀ hücre/ml)	Standart hata	En az (Log ₁₀ hücre/ml)	En çok (Log ₁₀ hücre/ml)	
Elazığ	150	6.04 ^c	0.03	5.53	7.25	
Samsun	90	6.60 ^b	0.04	5.58	7.19	
Malatya	80	6.09 ^c	0.02	5.75	6.30	F = 59,310 P*** = 0,000
Şanlıurfa	80	6.25 ^c	0.03	5.83	6.65	
Erzurum	40	6.83 ^a	0.02	6.63	6.96	
Toplam	440	6.27	0.02	-	-	

a,b,c: Aynı sütündeki farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemlidir (P<0,05)

Tablo 2. Farklı İllerden Toplanan Çiğ İnek Sütü Örneklerinde Somatik Hücre Sayıları.

Örneğin alındığı yer	Örnek sayısı	< 100.000 (sayı/ml)	100.000 – 500.000 (sayı/ml)	500.000 – 1.000.000 (sayı/ml)	> 1.000.000 (sayı/ml)
Elazığ	150	0 (0,0)	9 (6,0)	68 (45,3)	73 (48,7)
Samsun	90	0 (0,0)	2 (2,2)	10 (11,1)	78 (86,7)
Malatya	80	0 (0,0)	0 (0,0)	39 (48,8)	41 (51,3)
Şanlıurfa	80	0 (0,0)	0 (0,0)	22 (27,5)	58 (72,5)
Erzurum	40	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	40 (100,0)
Toplam	440	0 (0,0)	11 (2,5)	139 (31,6)	290 (65,9)

() : İçindeki rakamlar yüzdeyi göstermektedir.

Tartışma

Son yıllarda somatik hücre sayısı, sütün kalitesinin belirlenmesinde önemli bir kriter olarak karşımıza çıkmaktadır. Somatik hücre sayısının kabul edilebilir sınırların üzerinde olması, insan sağlığı açısından önemli riskler oluşturabildiği gibi (17), sütün miktarında azalmalarla birlikte (18), süt ürünlerinin üretiminde kaliteye yönelik olarak istenmeyen bazı hatalara da neden olmaktadır (19). Diğer taraftan çiğ sütteki somatik hücre sayısı, 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 gözlenmektedir (2, 4).

Bu çalışmada, Elazığ, Samsun, Malatya, Şanlıurfa ve Erzurum illerinde üretilen çiğ inek sütlerden toplam 440 adet örnek alınarak, bu sütlerde standart analiz yöntemi (mikroskopik yöntem) ile somatik hücre sayısı belirlendi.

Elazığ ilinde üretilen çiğ sütlerde somatik hücre sayısı en az 5.53 log₁₀ hücre/ml, en çok 7.25 log₁₀ hücre/ml, ortalama 6.04 ± 0.03 log₁₀ hücre/ml düzeyinde bulundu. Yapılan istatistiki analizde; Elazığ ilinde üretilen çiğ sütlerdeki hücre sayısı Malatya ve Şanlıurfa illerindeki sütlerdeki sayılara benzer (P>0,05), Samsun ve Erzurum'dan elde edilen sütlerdeki sayılardan ise farklıdır (P<0,05) (Tablo 1). Elazığ ilinde üretilen çiğ inek sütlerinde elde edilen somatik hücre sayısı, siyah-alaca ve esmer ırkı ineklerin çiğ sütlerindeki somatik hücre

sayısının saptandığı araştırmanın (12) bulgularından oldukça yüksektir. Bulguların uyumsuzluğu, adı geçen çalışmada analiz edilen süt örneklerinin (toplam 50 adet) üç farklı süt sığırı işletmesinden alınmış olmasına bağlanabilir.

Elazığ ilindeki çiğ sütlerden alınan 150 örneğin tamamında (%100) somatik hücre sayısının 100.000 hücre/ml' den fazla olduğu belirlendi. İncelenen örneklerin 9 tanesinde (%6,0) somatik hücre sayısının, 100.000-500.000 hücre/ml arasında, 68 tanesinin (%45,3) 500.000-1.000.000 hücre/ml arasında ve 73 tanesinin de (%48,7) 1.000.000 hücre/ml' den fazla olduğu belirlendi (Tablo 2). Bu durumda, Elazığ' da üretilen çiğ inek sütlerinin % 94,0' ünün Türk Gıda Kodeksi' nde (14) önerilen değere (en fazla 500.000 hücre/ml) uygunluk göstermediği görüldü.

Samsun-Bafra Karaköy Tarım İşletmesinde Jersey ırkı sığırlardan alınan çiğ sütlerde somatik hücre sayısı en az 5.58 log₁₀ hücre/ml, en çok 7.19 log₁₀ hücre/ml, ortalama 6.60 ± 0.04 log₁₀ hücre/ml düzeyinde bulundu. Yapılan istatistiki analizde; Samsun' da adı geçen işletmede üretilen çiğ sütlerdeki somatik hücre sayısı bakımından Elazığ, Malatya, Şanlıurfa ve Erzurum illerindeki sütlerdeki sayılardan farklıdır (P<0,05) (Tablo 1). Jersey ırkı çiğ sütlerinde elde edilen ortalama somatik hücre sayısı, konu ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda (12,20), siyah-alaca ve esmer ırkı ineklerden elde edilen SHS ortalamalarından (422.669 – 527.230 hücre/ml) oldukça yüksektir.

Samsun-Bafra Karaköy Tarım İşletmesinde Jersey ırkı sığırlardan alınan 90 örneğin tamamında (%100) somatik hücre sayısının 100.000 hücre/ml' den fazla olduğu bulundu. İncelenen örneklerin 2 tanesinde (% 2,2) somatik hücre sayısının, 100.000–500.000 hücre/ml arasında, 10 tanesinin (%11,1) 500.000-1.000.000 hücre/ml arasındaki ve 78 tanesinin de (%86,7) 1.000.000 hücre/ml' den fazla olduğu gözlemlendi (Tablo 2). Bu durumda, Samsun'da adı geçen işletmede üretilen inek sütlerinin % 97,8' inin Türk Gıda Kodeksi' nde (14) önerilen değere uygunluk göstermediği saptandı.

Malatya/Akçadağ'daki Sultansuyu Tarım İşletmesinde esmer ırk sığırların çiğ sütlerinde somatik hücre sayısı en az 5.75 log₁₀ hücre/ml, en çok 6.30 log₁₀ hücre/ml, ortalama 6.09 ± 0.02 log₁₀ hücre/ml düzeyinde bulundu. Yapılan istatistikî analizde; esmer ırk sığırların çiğ sütlerinde somatik hücre sayısı bakımından, Elazığ ve Şanlıurfa ilindeki sütlerdeki sayılara benzerlik arz etmektedir (P>0,05). Ancak, Samsun ve Erzurum'dan toplanan sütlerdeki sayılardan oldukça farklıdır(P<0,05) (Tablo 1). Sultansuyu Tarım İşletmesindeki esmer ırk sığırların çiğ sütlerinde bulunan somatik hücre sayısı, Aydın'da üç farklı süt sığırı işletmesinde 41 baş Siyah-Alaca ve 9 baş Esmer ırk ineğe ait somatik hücre sayısının saptandığı araştırmanın (12) bulgularından oldukça yüksektir.

Malatya/Akçadağ'daki Sultansuyu Tarım İşletmesi' nde esmer ırk sığırların çiğ sütlerinden alınan 80 örneğin tamamında (%100) somatik hücre sayısının 500.000 hücre/ml' den fazla olduğu belirlendi. İncelenen örneklerin 39 tanesinde (% 48,8) somatik hücre sayısının, 500.000-1.000.000 hücre/ml arasında, 41 tanesinde (% 51,3) ise, 1.000.000 hücre/ml' den fazla olduğu belirlendi (Tablo 2). Dolayısıyla, Sultansuyu Tarım İşletmesi çiğ inek sütlerinin % 100' ünün Türk Gıda Kodeksi' ne (14) uygun olmadığı belirlendi.

Urfa/Ceylanpınar' daki Ceylanpınar Tarım İşletmesinde Holştayn ırkı sığırların çiğ sütlerinde somatik hücre sayısı en az 5.83 log₁₀ hücre/ml, en çok 6.65 log₁₀ hücre/ml, ortalama 6.25 ± 0.03 log₁₀ hücre/ml düzeyinde bulundu. Yapılan istatistikî analizde; Holştayn ırkı sığırların çiğ sütlerinde somatik hücre sayısı bakımından, Elazığ ili ile Malatya ili sütlerindeki sayılara benzerlik arz etmektedir (P>0,05). Ancak, Samsun ve Erzurum'dan elde edilen sütlerdeki sayılardan oldukça farklıdır (P<0,05) (Tablo 1). Ceylanpınar Tarım İşletmesinde Holştayn ırkı sığırların çiğ sütlerinde bulunan somatik hücre sayısı, siyah-alaca ve esmer ırkı ineklerin çiğ sütlerindeki somatik hücre sayısının saptandığı araştırmaların (12,20) bulgularından oldukça yüksektir. Bulguların uyumsuzluğu, muhtemelen farklı ırklardan alınan süt örneklerinin incelenmesine bağlanabilir.

Urfa/Ceylanpınar'daki Ceylanpınar Tarım İşletmesinde Holştayn ırkı sığırların çiğ sütlerinden alınan 80 örneğin tamamında (%100) somatik hücre sayısının 500.000 hücre/ml' den fazla olduğu tespit edildi. Analiz edilen örneklerin 22 tanesinde (% 27,5) somatik hücre sayısının, 500.000-1.000.000 hücre/ml arasında, 58

tanesinde (% 72,5) ise, 1.000.000 hücre/ml' den fazla olduğu belirlendi (Tablo 2). Dolayısıyla, Ceylanpınar Tarım İşletmesinde Holştayn ırkı inek sütlerinin % 100' ünün Türk Gıda Kodeksi' ne (14) uygun olmadığı saptandı.

Erzurum Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü' nde yerli ırklardan (Yerli Kara ve Doğu Anadolu Kırmızısı) alınan çiğ sütlerde somatik hücre sayısı en az 6.63 log₁₀ hücre/ml, en çok 6.96 log₁₀ hücre/ml, ortalama 6.83 ± 0.02 log₁₀ hücre/ml düzeyinde bulundu. Yapılan istatistikî analizde; Erzurum ilinde üretilen çiğ sütlerdeki hücre sayısının, diğer illerdeki (Elazığ, Samsun, Malatya ve Şanlıurfa) sayılardan oldukça farklıdır (P<0,05) (Tablo 1). Erzurum ilinde üretilen çiğ inek sütlerinde elde edilen somatik hücre sayısı, konu ile ilgili araştırmalarda (12,20) siyah-alaca ve esmer ırkı ineklerin çiğ sütlerinde tespit edilen somatik hücre sayısından oldukça yüksektir. Bulguların uyumsuzluğu, adı geçen araştırmalarda farklı ırklara (94 siyah-alaca ve 23 esmer ırk olmak üzere toplam 117 baş) ait sütlerin analiz edilmesine bağlanabilir.

Erzurum ilinde üretilen çiğ sütlerden alınan 40 örneğin tamamında (%100) somatik hücre sayısının 1.000.000 hücre/ml' den fazla olduğu belirlendi (Tablo 2). Böylece bu sütlerin yine % 100' ünün Türk Gıda Kodeksi' nde (14) önerilen değere (en fazla 500.000 hücre/ml) uygunluk göstermediği belirlendi.

Analiz edilen tüm örnekler (Toplam 440 adet) değerlendirildiğinde, somatik hücre sayısı, en az 5.53 log₁₀ hücre/ml, en çok 7.25 log₁₀ hücre/ml, ortalama 6.27± 0.02 log₁₀ hücre/ml düzeyinde bulundu (Tablo 1). Somatik hücre sayısının incelenen çiğ süt örneklerindeki dağılımına bakıldığında, tüm illere ait süt örneklerinde hücre sayısının 100.000 hücre/ml' den fazla olduğu görülmektedir. Analiz edilen 440 örneğin 11 tanesinde (% 2,5) somatik hücre sayısının, 100.000 – 500.000 hücre/ml arasında, 139 tanesinde (% 31,6), 500.000 – 1.000.000 hücre/ml arasında ve 290 tanesinin (% 65,9) ise, 1.000.000 hücre/ml' den fazla olduğu belirlendi (Tablo 2). Dolayısıyla, farklı illerden elde edilen çiğ inek sütlerinin % 97,5' inin somatik hücre sayısı bakımından Türk Gıda Kodeksi' ne uygun olmadığı gözlemlendi. Ancak bu sonuç, Trakya' da özel bir süt işleme tesisinden almış oldukları 36 adet çiğ süt örneğinde tespit ettikleri somatik hücre sayılarının Türk Gıda Kodeksi' ne (14) uygun olduğunu bildiren Önal ve Özder' in (21) bulgularıyla uyumsuzdur. Bulguların uyumsuzluğu, muhtemelen işletmede kalitesi göz önüne alınarak seçilen sütlerin materyal olarak kullanılmasından ve başvuru yönteminin farklı olmasından kaynaklanmış olabilir. Nihayet; mikroskopik sayım yönteminde, sitoplazmik parçacıklarının boyama işlemi sırasında boya kabul edeceği ve somatik hücre sayısını olduğundan daha fazla gösterebileceği belirtilmektedir (22). Yine, somatik hücre sayısının tespitinde mikroskopla doğrudan sayım yöntemi yerine, sadece hücre DNA' sının boyanması ve sayılmasını sağlayan yöntemlerin daha sağlıklı sonuç vereceği bildirilmektedir (23).

Sonuç olarak, farklı illere ait çiğ inek sütlerinde somatik hücre sayılarının oldukça yüksek olduğu, dolayısıyla sütün elde edilmesinde hijyenik şartlara yeterince uyulmadığı, ya da hayvanlarda meme sağlığı

ile ilgili sorunların bulunduğu ortaya çıkmaktadır. Ayrıca, hücre sayısı bakımından incelenen çiğ süt örneklerinin hemen hemen tamamının ilgili standartlarda önerilen normlara uygunluk göstermediği saptandı.

Kaynaklar

- Raubertas R, Shook GE. Relationship between lactation measures of somatic cell concentration and milk yield. *J. Dairy Sci* 1982; 65: 419-425.
- Jones GM, Pearson RE, Clabaugh Ga and Heald CM. Relationship between somatic cell counts and milk production. *J Dairy Sci* 1984; 67: 1823-1831.
- Cedden F, Kor A ve Keskin S. Laktasyonun geç döneminde keçi sütünde somatik hücre sayımı; yaş, süt verimi ve bazı meme özellikleri ile olan ilişkileri. *Yüzüncü Yıl Üniv Ziraat Fak Tarım Bilimleri Derg (J Agric Sci)* 2002; 12 (2): 63-67.
- Eyduran E, Özdemir T, Yazgan K ve Keskin S. Siyah Alaca inek sütündeki somatik hücre sayısına laktasyon sırası ve dönemin etkisi. *YYÜ Vet Fak Derg* 2005; 16(1): 61-65.
- Hinckley LS. Revision of the somatic cell count standart for goat milk. *Dairy Food and Environmental Sanitation* 1990; 10: 548-549.
- 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.
- Droke EA, Paape MJ and Di Carlo AL. Prevalence of high somatic cell counts in bulk tank goat milk. *J Dairy Sci* 1993; 76: 1035-1039.
- Zeng SS and 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: 269-274.
- Welper RD and Freeman AE. Genetic parameters for yield traits of Holstens including lactose and somatic cell score, *J Dairy Sci* 1992; 75: 1342-1348.
- Roy SK, Pyne AK and Maitra DN. Studies on teat size and lactation number in relation to incidence of subclinical mastitis in some herds of crossbred cows. *Indian Veterinary J* 1993; 70: 677-678.
- Busato A, Trachsel P, Schällibaum M and Blum JM. Udder health and risk factors for subclinical mastitis in organic dairy farms in Switzerland. *Preventive Veterinary Medicine* 2000; 44: 205-220.
- Koç A. Aydın'da Yetiştirilen Siyah-Alaca ve Esmer Irkı Sığırlarda Sütteki Somatik Hücre Sayısının Değişimi. 4.Ulusal Zootekni Kongresi. 1-3 Eylül. SDÜ Z.F. Zootekni Bölümü, Isparta, 2004.
- Europa EU. Animal Health and Welfare. http://europa.eu/eur-lex/en/consleg/pdf/1992/en_1992L0046_do_001.pdf, 1992.
- Türk Gıda Kodeksi. Çiğ süt ve ısıtılmış içme sütleri tebliği. *Resmi Gazete*. 14.02.2000/23964, Tebliğ No:2000-6, 2000.
- International Dairy Federation. Recommended Methods for Somatic Cell Counts in Milk. Doc. No. 168, IDF, Belgium, 15-30, 1984.
- Fowler J and Cohen L. *Practical Statistics for Field Biology*. Chichester: John Willey and Sons Ltd 1992.
- Manlongat N, Yang TJ, Hinckley LS, Bendel RB and Krider HM. Physiologic-chemoattractantinduced migration of polymorphonuclear leukocytes in milk. *Abstract-Medline*, May 1998; 375-381.
- Moniello G, Pinna W, Pani R, DE Santis EPL, Mazzetta R and Lai G. Improvement of Sheep Milk Quality in Extensive System of Mediterranean Areas: Practical Approach in Field to Reduce the Somatic Cell Content of Bulk Milk. 47 th Annual Meeting of the European Assoc. for Animal Prod. Lillehammer, Norway, 1996.
- Randolph H, Erwin RE and Richter RL. Influence of Mastitis on Properties of Milk VII-Distribution of Milk Proteins. *J. Dairy Sci* 1971; 57(1): 15-18.
- Koç A. Aydın ilinde yetiştirilen siyah-alaca ve esmer ırkı sığırların laktasyon süt verimleri ve somatik hücre sayıları. *Hayvansal Üretim* 2006; 47(2): 1-8.
- Önal AR ve Özder M. Trakya'da özel bir süt işleme tesisi tarafından değerlendirilen çiğ sütlerin somatik hücre sayısı ve bazı bileşenlerinin tespiti. *Tekirdağ Ziraat Fak. Derg* 2007; 4(2): 195-199.
- Fahr RD, Schulz J, Finn G, Von Lengerken G and Walther R. Cell count and differential cell count in goat milk-variability and influencing factors. *Abstract- Medline* 1999; 27(2): 99-106.
- Winter P and Baumgartner W. Evaluation of California mastitis test (CMT) reaction in goat milk and its interpretation. *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift* 1999; 106 (1): 30-34.