



## Yetiştirici Elinde Bulunan Esmer İneklerinin Çiğ Süt Somatik Hücre Sayısı Üzerine Bazı Çevresel Faktörlerin Etkilerinin Belirlenmesi<sup>#</sup>

Aziz Şahin<sup>1\*</sup>, Muzaffer Kaşıkçı<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, 40100 Kırşehir, Türkiye

<sup>2</sup>Gıda Tarım Hayvancılık İlçe Müdürlüğü, 45800 Saruhanlı/Manisa, Türkiye

### MAKALE BİLGİSİ

# Bu çalışma, Muzaffer Kaşıkçı'nın Yüksek Lisans tezinden özetlenmiştir.

Geliş 26 Aralık 2014

Kabul 01 Nisan 2015

Çevrimiçi baskı, ISSN: 2148-127X

#### Anahtar Kelimeler:

Somatik hücre sayısı

Buzağılama yaşı

İşletme

Test ayı

Esmer sığır

### Ö Z E T

Bu çalışmada, Sivas İli Yıldızeli ilçesinde farklı işletme koşullarında yetiştirilen Esmer sığırların süt örneklerinde somatik hücre sayısı (SHS) ve SHS üzerine etkili faktörlerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Süt örnekleri 2012 yılında Kasım ve Mayıs aylarında sabah sağımlarında alınmıştır. Araştırmada 122 baş Esmer ineğin 244 adet süt örneği değerlendirilmiştir. SHS üzerine buzağılama yaşı, işletme ve test ayının etkisi önemli bulunmuştur. Bu çalışmada, ortalama SHS 1209696±111361 hücre/ml olarak belirlenmiştir. Kasım ayında elde edilen sütlerin %56,6'sı, Mayıs ayında elde edilen süt örneklerinin ise %48,4'ü 500.000 hücre/ml düzeyinin üzerinde SHS içermektedir. Sonuç olarak Esmer sığırların çiğ süt örneklerinde tespit edilen SHS, Türk Gıda Kodeksi ve Avrupa Birliği Komisyonu mevzuatında belirtilen değerlerden önemli ölçüde yüksek bulunmuştur.

\* Sorumlu Yazar:

E-mail: aziz.sahin@ahievran.edu.tr

Turkish Journal Of Agriculture - Food Science And Technology, 3(7): 504-509, 2015

## Determination of the Effects of Some Environmental Factors on Raw Milk Somatic Cell Count of Brown Swiss Cows Raised in Farmer Condition

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received 26 December 2014

Accepted 01 April 2015

Available online, ISSN: 2148-127X

#### Keywords:

Somatic cell count

Calving age

Farm

Test month

Brown Swiss cattle

### ABSTRACT

In the current research, it was aimed to determine Somatic Cell Count (SCC) and the factors effecting on SCC in milk samples of Brown Swiss cattle raised at different farm conditions in Yıldızeli district of Sivas province in Turkey. Raw milk samples were collected at morning milking in months of May and November in year 2012. In total, 244 milk samples from 122 Brown Swiss cattle were analyzed. The effects of calving age, farm and test month on SCC were statistically significant. In the present study, the average SCC was determined as 1209696±111361 cells/ml. About 56.6% of milk from November month and about 48.4 % of milk samples from Brown Swiss were containing over 500.000 cell/ ml. As a result, Brown Swiss cattle identified SCC in raw milk samples were significantly higher than the values specified in the legislation of the European Union Commission and Turkish Food Codex.

\* Corresponding Author:

E-mail: aziz.sahin@ahievran.edu.tr

## Giriş

Bünyesinde su, protein, laktoz, mineral ve vitaminler gibi yaşamsal öneme sahip bileşenleri fazla miktarda içerdiği için süt, başta gelişme çağındaki çocuklar olmak üzere tüm nüfusun beslenmesinde vazgeçilemez bir gıda maddesidir. Değişen yaşam koşulları ve Avrupa Birliği uyum süreci ile birlikte Türkiye’de, bireylerin sağlıklı beslenebilmeleri için, kişi başına tüketilen süt miktarı ile süt kalitesinin tespiti önem kazanmıştır. Somatik hücre sayısı çiğ sütlerde kalite kriterlerinden bir tanesidir. Nitekim Avrupa Birliği bu gerçekleri göz önüne alarak tüketicilere arz edilebilecek çiğ sütteki kalite kriterlerini belirlemiş, bu kriterlere uygun olmayan sütlerin tüketime sunulmasını yasaklamıştır. Bu bağlamda AB çiğ sütte kalite kriteri olarak somatik hücre sayısı, yağ oranı ve bakteri sayısı ile ilgili eşik değerleri tespit etmiş, bünyesinde antibiyotik kalıntısı bulunan çiğ sütlerin tüketiciye arzını tamamen durdurmuştur. Türk Gıda Kodeksinde ise, çiğ inek sütlerinde bulunması gereken somatik hücre sayısının 1 mililitrede 500.000 adetten az olması gerekmektedir (Anonim, 2000). Özellikle yetiştirici koşullarında elde edilen çiğ sütlerde kabul edilebilir sınırların belirlenmesi gerekmektedir. Günümüzde çoğu ülkede olduğu gibi, Türkiye’de de somatik hücre sayısı (SHS), süt kalitesinin belirlenmesinde önemli bir kriter olarak kabul edilmektedir. Son istatistiki bilgilere göre 15 056 211 ton olan Türkiye süt üretiminin %91,66’sı ineklerden elde edilmektedir (Anonim, 2013a). Süt kalitesine yönelik Türkiye’de yapılan çalışmalarda (Göncü ve Özkütük, 2002; Koç, 2008a; 2008b) çiğ süt kalitesinde önemli sorunların olduğu, süt sektörü bakımından süt kalitesi düşüklüğünün önemli bir sorun oluşturduğu bildirilmiştir (FAO, 2007). Somatik hücre sayısının çiğ sütte fazla olması kazein miktarının azalmasına ve böylece önemli bir süt ürünü olan peynir miktarının düşmesine neden olmaktadır (Rice ve Bodman, 1997; Shearer ve ark., 2003; Sert ve ark., 2007).

Sığırlarda subklinik mastitisin tespitinde önemli bir kriter olan SHS, stres, mevsim, hayvanın ırkı ve yaşı, laktasyon dönemi, sağımlık ve aralığı, kızgınlık periyodu ve besleme gibi birçok çevresel ve sürü yönetimi ile ilgili faktörlerin etkisi altındadır (Harmon, 1994; Rışvanlı ve Kalkan, 2002).

Türkiye’de ve bu araştırmanın yürütüldüğü Sivas ili Yıldızeli ilçesinde halk elinde yetiştirilen Esmer ineklerde süt somatik hücre sayısının tespit edildiği herhangi bir araştırma bulgusuna rastlanılmamıştır. Bu çalışmada, Sivas ili Yıldızeli ilçesinde halk elinde yetiştirilen Esmer ineklerin çiğ sütlerindeki somatik hücre sayısını (SHS) tespit etmek ve SHS üzerine bazı çevre faktörlerinin etkilerini belirlemek amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metot

Bu araştırmanın materyalini, Sivas ili Yıldızeli ilçesinde halk elinde yetiştirilen 128 baş Esmer ineğin yetiştirici koşullarında sağılan günlük sütleri oluşturmuştur. Süt örnekleri; Sivas ili Yıldızeli ilçesinde 31 farklı işletmede yetiştirilen Esmer ineklerden alınmıştır. İşletmelerin seçiminde hayvan sayıları ve işletme yapısı göz önünde tutularak, işletmelerin ilçeyi temsil edebilecek yapıda olmasına dikkat edilmiştir.

## Süt Örneklerinin Alınması

Belirlenen işletmelerden Kasım ve Mayıs aylarında 128’şer olmak üzere toplam 256 adet süt örneği alınmıştır. Kasım ayında alınan süt örneklerinden 12 tanesi analiz için uygun olmadığı için değerlendirme dışı tutulmuş ve toplam 244 adet süt numunesi somatik hücre sayımı için kullanılmıştır. Süt örnekleri, Kasım ve Mayıs aylarında sağımlık öncesi meme temizliği yapılan hayvanların sabah sağımlığında memeden bir miktar sütün (50 ml) çıkarılmasını takiben her meme lobundan alınan sütler karıştırıldıktan sonra alınmıştır.

## Somatik Hücre Sayısının Belirlenmesi

Meme loblarından alınan çiğ süt örneklerinde somatik hücre sayısı FTIR teknolojisi kullanılan cihazlar (Bentley Instruments, Inc., Chaska, Minnesota, USA) ile belirlenmiştir.

## İstatistiksel Analizler

Belirlenen işletmelerden elde edilen süt örneklerinde somatik hücre sayısı saptanarak, somatik hücre sayısı üzerine etkili faktörler belirlenmiştir. SHS verilerinin logaritmik transformasyonu yapıldıktan sonra istatistik analizler yapılmıştır. Araştırma bulgularının değerlendirilmesinde SPSS (17.0) paket programı (SPSS, 2008) kullanılıp, alt grup ortalamaları (işletme, buzağılama yaşı) arasındaki farklılıkların değerlendirilmesinde ise Duncan Çoklu Karşılaştırma (Duncan, 1955) testinden yararlanılmıştır.

Somatik hücre sayısı üzerine çeşitli çevre faktörlerinin etkisi aşağıdaki model kullanılarak tespit edilmiştir.

$$Y_{ijkl} = \mu + a_i + b_j + c_k + e_{ijkl}$$

$Y_{ijklm}$ : i. yaş, j. işletme ve k. denetim ayında alınan süt örneği ile ilgili gözlem değeri

$\mu$ : popülasyon ortalaması

$a_i$ : buzağılama yaşının etkisi (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8)

$b_j$ : işletmenin etkisi (1-31)

$c_k$ : denetim ayının etkisi (Kasım, Mayıs)

$e_{ijkl}$ : tesadüfi çevre faktörlerinin etkisi (hata,  $\delta^2e$ ),

## Bulgular

Bu çalışma da Esmer ineklerin çiğ süt örneklerinde ortalama somatik hücre sayısı  $1209696 \pm 111361$  hücre/ml olarak tespit edilmiştir. Buzağılama yaşı, işletme ve denetim ayının somatik hücre sayısı üzerine etkilerinin istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir ( $P < 0,05$ ).

## Tartışma ve Sonuç

Araştırma bulgusu Siyah Alaca ineklerde Göncü ve Özkütük (2002)’ün  $1287680$  hücre/ml, Eydurun (2002)’in  $1357364$  hücre/ml olarak tespit ettikleri değerlerden düşük bulunmuştur. Bu çalışmada belirlenen somatik hücre sayısı ile ilgili ortalama değer birçok araştırıcı (Yalçın ve ark., 2000; Topaloğlu ve Güneş, 2005; Koç, 2006; Önal ve Özder, 2007; Koç ve Kızılkaya, 2007; Koç, 2007a; Koç, 2007b; Koç, 2008a; Koç, 2008b; Koç, 2009) tarafından bildirilen değerlerden yüksek bulunmuştur. Bu çalışmada somatik hücre sayısı ortalaması Kasım ayında  $1178820 \pm 173465$  hücre/ml, Mayıs ayında

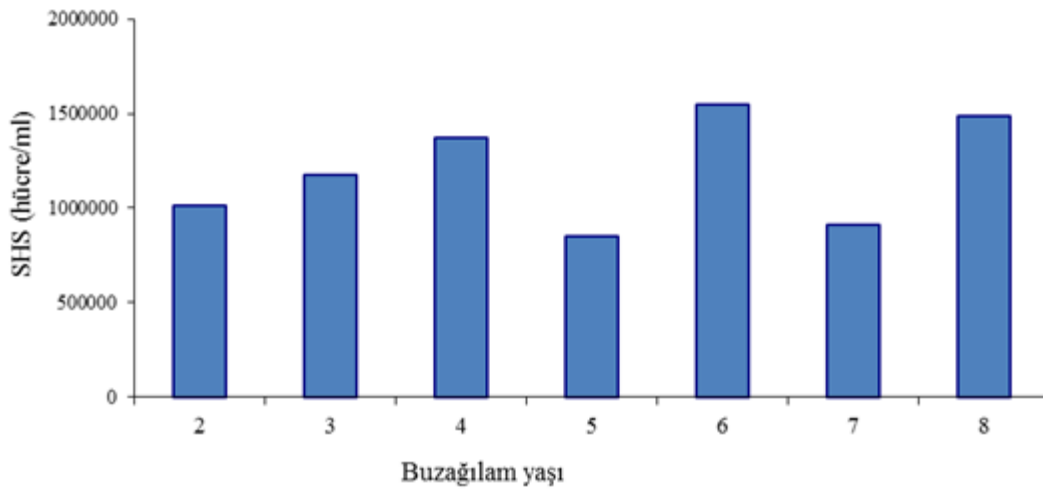
1239225±141953 hücre/ml olarak belirlenmiştir. Araştırmada Mayıs ayında alınan süt örneklerindeki somatik hücre sayısı Kasım aylarındakilerden yüksek bulunmuştur ( $P<0,05$ ). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi süt sığırcılığı işletmesinde yetiştirilen 27 baş Siyah Alaca ineğin çığ sütlerindeki SHS Ağustos ve Kasım aylarında sırasıyla 1311768±239631 hücre/ml ve 732810±146264 hücre/ml olarak hesaplanmıştır (Eyduvan ve ark., 2005). Somatik hücre sayısı, süt kalitesi ve meme sağlığının belirlenmesinde önemli bir kriter olarak kullanılmaktadır. Meme dokusunda oluşan enfeksiyon çığ sütte epitel hücre ve lökosit sayısını artırarak, normal değerlerinin üzerine çıkmasına neden olmaktadır. Çığ sütte somatik hücre sayısının fazla olduğunun belirlenmesi, bu hayvanların mastitisli olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilmektedir (Çoban ve ark., 2007). Meme enfeksiyonu çığ sütteki somatik hücre sayısını etkileyen ana faktördür. Diğer taraftan laktasyon safhası, buzağılama yaşı ve buzağılama mevsimi, laktasyon sırası gibi faktörler de SHS'nı etkilemektedir (Göncü ve Özkütük, 2002). Somatik hücre sayısı normal sütte 200000 hücre/ml'nin altında olmalıdır (Tsenkova ve ark., 2001; Harmon, 2001). Sütteki somatik hücre sayısı düzeyinin 200000 hücre/ml'nin üzerinde olması anormal olarak kabul edilmekte ve memede olası bir yangının göstergesi olarak değerlendirilmektedir (Harmon, 2001; De Haas ve ark., 2002). Subklinik mastitisli ineklerde ise somatik hücre sayısı 200000 hücre/ml düzeyinin üzerindedir (Tsenkova ve ark., 2001). Araştırmada Kasım ayında sağılan ineklerin %61,48'ini memelerinde bir anormallik bulunan ineklerin oluşturduğu ve bu sağımlardan elde edilen çığ sütlerin %56,6'sının insan tüketimine uygun olmadığı belirlenmiştir (Tablo 1).

Mayıs ayın da yapılan sağımlarda elde edilen sütlerin ise %48,4'ünün insan sağlığına uygun olmadığı, %51,6'ünün subklinik mastitis riski olmayan hayvanlardan elde edildiği belirlenmiştir.

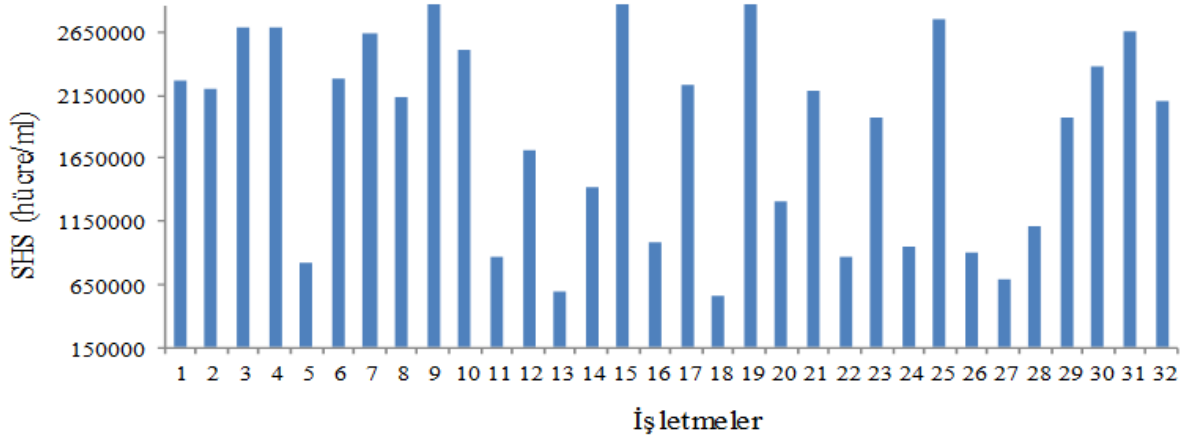
Sivas ili Yıldızeli ilçesi koşullarında yürütülen bu çalışmada sağılan sütlerin yaklaşık %66'sının memelerinde bir anormallik bulunan hayvanlardan elde edildiği ve bu sağımlardan elde edilen çığ sütlerin %47,60'sının insan tüketimine uygun olmadığı belirlenmiştir (Tablo 1). Somatik hücre sayısındaki artış süt veriminde azalmaya ve ekonomik kayıplara neden olmakta, süt kalitesini olumsuz etkilemektedir (Shearer ve ark., 2000). Bu durum, sütün çeşitli süt ürünlerine işlenmesini yani kullanılabilirliğini azaltmaktadır. Çığ inek sütündeki SHS 200000 hücre/ml ve altında olduğunda yetiştiricinin ekonomik olarak bir kaybı olmaz iken, SHS'nın çığ sütteki miktarının artması ile günlük inek başına elde edilen süt veriminde de önemli kayıplar olduğu bildirilmektedir (Anonim, 2009c). Koç (2008b) dört farklı işletmede yetiştirilen toplam 110 baş ineğin sütteki somatik hücre sayısı ortalamasını 512861 hücre/ml olarak hesaplamış, SHS üzerine işletme ve denetim ayı etkilerini önemli bulmuştur (Şekil 1; Şekil 2; Şekil 3). SHS, 200000 hücre/ml'nin üzerinde olduğu durumlarda ineğin memesinin mastitisli olduğu kabul edilmektedir (Dohoo ve Leslie, 1991). Bu çalışmada Esmer ineklerin çığ sütlerinde tespit edilen SHS ortalamasının daha önce yapılan birçok araştırmada bildirilen değerden daha yüksek bulunması, bu araştırmanın yürütüldüğü işletmelerde mastitise karşı bazı koruyucu önlemlerin alınmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır. İşletmelerde meme sağlığını korumak için kullanılan yöntemlerin etkili olmadığı, çığ sütteki somatik hücre sayılarının yüksek olmasından anlaşılmaktadır.

Tablo 1 Kasım ve Mayıs aylarına göre somatik hücre sayısındaki değişim (hücre/ml)

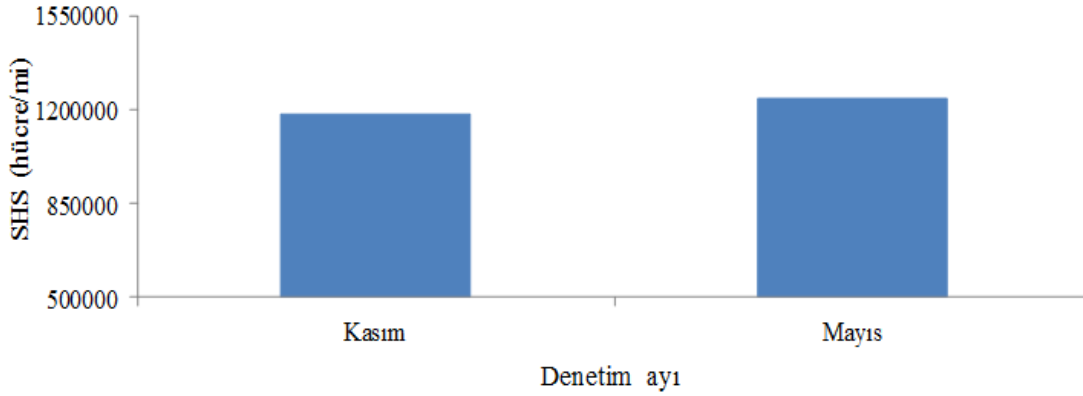
	N	≤200.000	≤500.000	≥750.000	≥1000.000
Kasım	122	%61,48	%43,44	%36,07	%26,23
Mayıs	128	%70,54	%51,56	%43,41	%32,81
Genel	250	%66,00	%47,60	%39,60	%31,20



Şekil 1 Buzağılam yaşına göre somatik hücre sayısındaki değişim



Şekil 2 İşletmelere göre somatik hücre sayısındaki değişim



Şekil 3 Denetim ayına göre somatik hücre sayısındaki değişim

Araştırma sonunda buzağılama yaşının SHS üzerine etkisinin önemli ( $P<0,05$ ) olduğu belirlenmiştir. En fazla somatik hücre sayısı 6 ve 8 yaşında olan esmer ineklerden alınan süt örneklerinde tespit edilmiştir (Şekil 1). Koç (2006) tarafından yapılan bir araştırmada da sütteki somatik hücre sayısının, dört ve daha fazla sayıda doğum yapmış olan ineklerde daha fazla bulunmuş olması araştırma bulgusunu destekler niteliktedir. Ayrıca araştırma bulgusu, daha önce yapılmış olan bazı araştırmalar ile de uyum içerisindedir (Rice ve Bodman, 1997; Göncü ve Özkütük, 2002; De Haas, 2003). Ancak Rişvanlı ve Kalkan (2002)'in yaptıkları çalışmada hayvanın yaşının çiğ sütteki SHS içeriği üzerinde etkisinin istatistiki olarak önemli olmadığı ( $P>0,05$ ) belirlenmiştir. Esmer ineklerin yetiştirildiği işletmelerin somatik hücre sayısı üzerine etkilerinin önemli olduğu belirlenmiştir ( $P<0,05$ ). Somatik hücre sayısı bakımından işletmeler arasında görülen farklılığın işletmelerdeki hayvanların meme sağlığı ile uygulanan sağım tekniği ve sağım hijyeninin farklı olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Somatik hücre sayısının yüksek bulunması, işletmelerde elde edilen sütlerin süt kalite kriterlerine uymada yetersiz kaldığını göstermektedir. Bu durum, işletmeler düzeyinde süt kalitesini iyileştirmeye yönelik bazı önlemlerin alınması, sağım yönetimi ve hijyene önem verilmesinin gerekliliğini ortaya koymaktadır.

İneklerin bireysel SHS değerleri, işletmelerin çoğunda ( $SHS>200.000$  hücre/ml) meme içi enfeksiyon olduğunu göstermektedir (Şekil 2). Bu yüzden araştırmanın yürütüldüğü işletmelerde etkin bir mastitis kontrol programının planlanıp uygulanması, sürü sağlığının iyileştirilmesi ve süt veriminin mevcut düzeyin biraz daha üzerine çıkarılması bakımından yararlı olacaktır. Bu durum ineklerde doğum sonrasında mastitis kontrolü yapılmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır. İşletmelerde yetiştirilen ineklerde mastitis kontrolünün yapılması hem çiğ sütteki SHS değerinin azaltılması yönünde pozitif etki oluşturacak hem de, döl verimi üzerinde olumlu bir etki yapacaktır. Bu amaçla, her süt üreticisi kendi sürüsü için etkin bir mastitis mücadele programı planlayıp uygulamalıdır.

Genel olarak değerlendirildiğinde araştırmanın yürütüldüğü Yıldızeli ilçesindeki işletmelerde birim hayvan başına üretilen süt verimi düşük olsa da, ineklerin ilçe süt üretimindeki payı %97'dir (Anonim, 2013a). Sivas ilinde faal olan süt işleme tesislerinin mevcut kapasitelerinin ancak %44'ünü kullanabildikleri bildirilmektedir (Anonim, 2013b). Girdi maliyetlerinin yüksek olması, üreticilerin ürettiği sütü değer fiyata satamamaları ve üretilen sütlerin kalitelerinin düşük olması, süt işleme tesisi sahiplerinin çiğ süt gereksinimlerini komşu illerden karşılama yolunu

seçmelerine neden olmuştur. Somatik hücre sayısı bakımından, işletmeler arasındaki farkların önemli olması, sürü idaresindeki farklılıkların önemli bir faktör olduğunun göstergesi olabilir. Yörede faaliyet gösteren değişik kapasiteli süt işleme tesislerinin üreticiden süt satın alırken, çiğ süttteki somatik hücre sayısının da göz önünde bulundurmasının gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Somatik hücre sayısının yetiştiriciler tarafından mastitis kontrol metodu olarak kabul görmesi halinde, yetiştiriciler daha sağlıklı bir sürü, kaliteli süt üretimi ve dolayısıyla süt satışından daha fazla gelir elde edeceklerdir. İşletmeler arasında somatik hücre sayısı bakımından farklılığın önemli bulunması, işletmelerde uygulanan bakım besleme ve hijyenik koşulların araştırmanın yürütüldüğü işletmeler arasında farklı olduğu yönünde değerlendirilebilir. Sivas ili ve Yıldızeli ilçesinde çeşitli noktalarda çiğ sütte SHS tespiti yapabilecek üniteler oluşturulmasının, yöresel düzeyde SHS sayımı yaparak yetiştiriciye ve süt işleme tesislerine yardımcı olabilecek bir laboratuvar kurulmasının daha ekonomik sonuç vereceği düşünülmektedir. Sivas ili damızlık sığır yetiştiricileri birliğinin Yıldızeli ilçesindeki üyelerine sunacağı hizmetler arasında, somatik hücre sayımına öncelik verilmesinin gerekliliği ortaya çıkmaktadır. İşletmelerde, sağım hijyeninin sağlanması, kullanışlı bir sağım makinesi, sağım sonrasında meme başlarının dezenfekte edilmesi, kuru dönem tedavisinin yapılması ile beraber kronik olarak meme enfeksiyonu görülen ineklerin sürüden ayıklanması ile mastitis ve buna bağlı olarak ta somatik hücre sayısı önemli ölçülerde azaltılabilir. Sağım ve bakım yönetiminin iyileştirilmesi ve antibiyotik tedavisi ile yeni enfeksiyonların görülme oranının azaltılıp enfeksiyon süresinin kısaltılabileceği ve özellikle kronik durumdaki hayvanlar için kuru dönemde antibiyotik uygulanması en uygun kontrol stratejisi olduğu belirtilmiştir (Omoro ve ark., 1999).

Sonuç olarak, araştırmanın yürütüldüğü işletmelerde sağım yönteminin iyileştirilmesi, stres faktörlerinin azaltılması, meme içi enfeksiyonlar bakımından kritik bir dönem olan laktasyonun ilk aylarındaki ineklere daha fazla özen gösterilmesi ve hayvanların eşit sağım aralığında sağılması sürülerde süttteki somatik hücre sayısını ve mastitisin yaygınlık seviyesini azaltıcı etkiye sahip olacaktır. Böylece yöredeki yetiştiricilerin elde ettikleri sütlerin ve bölgede süt işleyen tesislerin işlediği sütlerin kalitesi artacak ve üreticinin süt satışından elde ettiği kazançta artacaktır. Yetiştirici koşullarında Esmer ineklerin süt somatik hücre sayıları bu çalışmada Türk Gıda Kodeksi ve AB direktiflerinde belirtilen sınırlardan çok yüksek bulunmuştur. Bu araştırma Esmer ineklerin yetiştirici koşullarında elde edilen çiğ süt örneklerinde bulunan somatik hücre sayısı ile ilgili bir yorum yapılabilmesi için benzer yönde daha fazla, kapsamlı ve geniş çaplı çalışmaların yapılmasına gereksinim duyulduğu gerçeğini ortaya koymuştur.

#### Teşekkür

Bu çalışma Gaziosmanpaşa Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu tarafından desteklenmiştir (Proje No 2012/43).

#### Kaynaklar

- Akman N, Tuncel E, Tüzemen N, Kumlu S, Özder M, Ulutaş Z. 2012. Türkiye Sığırcılığı işletmelerinin Yapısı ve geleceğin Sığırcılık işletmeleri, [http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/dd993b2fef3fdff\\_ek.pdf](http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/dd993b2fef3fdff_ek.pdf) (Erişim tarihi: 12.02.2012).
- Anonim 2000. Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt İçme ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği (Tebliğ No:2000/16). (Erişim tarihi: 12.02.2012)
- Anonim 2013a. TÜİK. Hayvansal Üretim İstatistikleri. <http://www.tuik.gov.tr/hayvancilikapp/hayvancilik.zul>, (Erişim tarihi: 08.05.2013).
- Anonim 2013b. Sivas İli Tarım Master Planı. <http://www.tarim.gov.tr/Sayfalar//IceriklerDetay.aspx?rid=295&NodeValue=198&KonuId=189&ListName=Icerikler> (Erişim tarihi: 18.05.2013).
- Anonim 2012. Food and Agriculture Organization of The United Nations (FAO).<http://faostat.fao.org/site/569/DesktopDefault.aspx?PageID=569#ancor>. (Erişim tarihi: 08.05.2012).
- Atasever S, Erdem H. 2009. Estimation of Milk Yield and Financial Losses Related to Somatic Cell Count in Holstein Cows Raised in Turkey. *J. Anim. Vet. Adv.*, 8: 1491-1494.
- Carlén E, Strandberg E, Roth A. 2004. Genetic parameters for clinic mastitis, somatic cell score, and production in the three lactations of Swedish Holstein Cows. *J. Dairy Sci.* 87:3062–3070. *Dairy Sci.* 82: 2198-2204.
- De Haas, De Y, Barkema HW, Schukken, YH, Veerkamo RF. 2002. Genetic parameters for clinical mastitis and traits for somatic cell count based on its lactation curve. 7th World Congress on Genetic Applied to Livestock Production. August 19-23.Montpellier, France.
- De Haas Y. 2003. Somatic cell count pattern. Improvement of udder health by genetics and management. Ph.D. Thesis. Animal Breeding and Genetics, Wageningen University.Wageningen
- Dürr JW, Cue RI, Monardes HG, Moro-Mendez J, Wade KM. 2008. Milk Losses Associated With Somatic Cell Counts Per Breed, Parity and Stage Of Lactation in Canadian Dairy Cattle. *Livestock Science* 117: 225-232.
- Erdem H, Atasever S, Kul E. 2010a. Determination of Milk Production Characteristics and Milk Losses Related to Somatic Cell Count in Jersey Cows Raised in the Black Sea Region of Turkey. *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*, 5: 253-259.
- Eyduran E. 2002. Süt Sığırlarında Somatik Hücre Sayısının Belirlenmesi. AÜ Fen Bilimleri Enstitüsü. Y Lisans Tezi. Ankara.
- Eyduran E, Özdemir T, Yazgan K, Keskin S. 2005. Siyah Alaca İnek Sütündeki Somatik Hücre Sayısına Laktasyon Sırası ve Dönemin Etkisi. *YYÜ Veteriner Fakültesi Dergisi*, 16: 61-65.
- FAO 2007. Overview Of The Turkish Dairy Sector Within The Framework Of EU-Accession. FAO Regional Office for Europe and Central Asia Policy Assistance Branch. Rome.
- Göncü S, Özkütük K. 1998. İnek Sütü Somatik Hücre Varlığı ve Türkiye Süt Sığırcılığı ile Sağlıklı Süt Üretimi Açısından Önemi. Uludağ Üniversitesi, II. Ulusal Zootečni Bilim Kongresi, Bursa
- Göncü S, Özkütük K. 2002. Adana Entansif Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Yetiştirilen Saf ve Melez Siyah Alaca İnek Sütlerinde Somatik Hücre Sayısına Etki Eden Faktörler ve Mastitis ile ilişkisi Hayvansal Üretim, 43:44-53.
- Harmon RJ. 1994. Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts. *J. Dairy Sci.*, 77: 2103-2112.
- Harmon RJ. 2001. Somatic Cell Counts : A Premier. National Mastitis Council Annual Meeting Proceeding. Uni. Of Kentucky, Lexington, Kentucky. health. Available from URL: <http://www.zod.wau.nl/abg/hs/education/av/mschiemstra.pdf> (Erişim Tarihi:14.05.2013).

- Hiemstra A, Groen A, Bovenhuis H, Ducro B, De Jong G. 2002. An ICAR recommendation sheet for udder health and estimation of genetic parameters for udder health. Available from URL: <http://www.zod.wau.nl/abg/hs/education/av/mschiemstra.pdf> (Erişim Tarihi:14.05.2013).
- Kesekas H, Kınık Ö, Akbulut N, Uysal H. 2000. Somatik Hücre Sayısı ve Çiğ Süt Kalitesi, VI. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, 22-23 Mayıs, Tekirdağ.
- Koç A. 2006. Aydın İlinde Yetiştirilen Siyah-Alaca ve Esmer Irkı Sığırların Laktasyon Süt Verimleri ve Somatik Hücre Sayıları. Hayvansal Üretim Dergisi,47: 1-8.
- Koç A. 2007a. Montbeliarde ve Siyah-Alaca Irkı Sığırların Sütteki Yağ Oranı, Yağsız Kuru Madde Oranı ve Somatik Hücre Sayısı Üzerine Bir Araştırma. Türkiye Süt Sığırcılığı Kurultayı Bildirileri. (25-26 Ekim 2007), Ege Üniv. Z.F. Zootekni Bölümü. İzmir.
- Koç A. 2007b. Daily Milk Yield, Non-Fat Dry Matter Content and Somatic Cell Count Of Holstein-Friesian and Brown Swiss Cows. Acta Veterinaria(Beograd). 57: 523-535.
- Koç A, Kızılkaya K. 2007. Factors Influencing Milk SCC of Holstein-Friesian and Brown-Swiss Cows. Indian Vet. J. 84: 1163-1165.
- Koç A. 2008a. Akdeniz İklim Şartlarında Yetiştirilen Siyah-Alaca Sığırların Sütteki Somatik Hücre Sayıları Üzerine Bir Araştırma. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 32: 13-18.
- Koç A. 2008b. Factors Influencing Daily Yield, Somatic Cell Count and Non-Fat Dry Matter Content of Milk. Indian Vet. J. 85: 630-632.
- Koç A. 2009. Research on Milk Yield, Milk Constituents and Reproductive Performances of Holstein Friesian and Montbeliarde Cows. XVII th International Congress of FeMeSPRum, Mediterranean Federation of Health and Production of Ruminants. MAY 27-30, 2009 Perugia, Italy.
- Kul E, Erdem H, Atasever S. 2006. Süt Sığırlarında Farklı Meme Özelliklerinin Mastitis ve Süt Somatik Hücre Sayısı Üzerine Etkileri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21: 350-356.
- Laevens H, Deluyker H, Schukken Y H, De Meulemeester L, Vandermeersch R, De Muelenaere E, De Kruif A. 1997. Influence of parity and stage of lactation on somatic cell count in bacteriologically negative dairy cows. J. Dairy Sci., 80: 3219-3226.
- Ligda Ch A, Mavrogenis A, Georgoudis A. 2002. Estimates Of Genetic Parameters for Test Day Somatic Cell Counts in Chios Dairy Sheep. 7th World Congress On Genetic Applied To Livestock Production, August 19-23, Montpellier, France.
- Matthews KR, Harmon RJ, Langlois BE. 1992. Prevalence of staphylococcus species during the periparturient period in primiparous and multiparous cows. J. Dairy Sci., 75: 1835-1839.
- Omore AO, McDermott JJ, Arimi SM, Kyule MN. 1999. Impact of Mastitis Control Measures On Milk Production And Mastitis Indicators In Smallholder Dairy Farms In Kaimbu District, Kenya. Tropical Animal Health And Publication, 31: 347-361.
- Önal AR, Özder M. 2007. Trakya'da Özel Bir Süt İşleme Tesisi Tarafından Değerlendirilen Çiğ Sütlerin Somatik Hücre Sayısı ve Bazı Bileşenlerinin Tespiti. Tekirdağ N.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 4: 195-199.
- Patır B, Can OP, Gurses M. 2010. Farklı İllerden Toplanan Çiğ İnek Sütlerinde Somatik Hücre Sayıları. F.U. Sağ. Bil. Vet. Derg. 24:87-91.
- Rice DN, Bodman GR. 1997. The somatic cell count and milk quality. <http://www.ianr.unl.edu/pubs/dairy/g1151.htm> (Erişim Tarihi: 05.05.2013).
- Rişvanlı A, Kalkan C. 2002. Sütçü İneklerde Yaş ve Irkın Subklinik Mastitisli Memelerin Sütlerindeki Somatik Hücre Sayıları ile Mikrobiyolojik İzolasyon Oranlarına Etkisi. YYÜ. Vet. Fak. Derg.,13:84-87.
- Rupp R, Boichard D. 1999. Genetic parameters for clinical mastitis, somatic cell score, production, udder type traits, and milking ease in first lactation Holstein. J. Dairy Sci. 82: 2198-2204.
- Sert D, Ayar A, Öztürk G, Dağdelen A. 2007. Somatik hücre sayısı ve süt kalitesi 5. Gıda Mühendisliği Kongresi Kitabı. TMMOB Gıda Müh. Odası. Kitaplar Serisi. 16.
- Shearer JK, Bachman KC, Boosinger J. 2003. The Production of Quality milk. Uni. F Florida. IFAS Extension. <http://edis.iflas.ufl.edu/DS112> (Erişim Tarihi : 08.05.2013).
- SPSS for Windows. 2008. Base System User's Guide, Release 17.1, SPSS inc., Chicago, USA.
- Topaloğlu N, Güneş H. 2005. İngiltere'deki Siyah-Alaca Sığırların Süt Verimi Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. İÜ Veteriner Fakültesi Dergisi, 31: 99-119.
- Tsenkova R, Atanassova S, Kawano S, Toyoda K. 2001. Somatic Cell Count Determination in Cow's Milk by Near-Infrared Spectroscopy: A New Diagnostic Tool. J. Animal Sci. 79: 2550-2557.
- Yalçın, C. 1999. Düşük Ve Yüksek Subklinik Mastitis Mastitis Problemleriyle Karşı Karşıya Olan İskoçya Süt Sığırcılık İşletmelerinde Mastitisten Kaynaklanan Finansal Kayıplar. Uluslar Arası Hayvancılık'99 Kongresi. 21-24. Eylül. Ege Üni. Ziraat Fak. İzmir.
- Yalçın C, Cevher Y, Türkyılmaz K, Uysal G. 2000. Süt İneklerinde Subklinik mastitisten Kaynaklanan Süt Verim Kayıplarının Tahmini. Türk J. Vet. Anim. Sci.24: 599-604.
- Yalçın C, Cevger Y, Tan S. 2001. Beypazarı ve Nallıhan İlçelerinden Alınan Süt Örneklerinde Subklinik Mastitisten Kaynaklanan Süt Verim Kayıplarının Tahmini. Veteriner Hekimleri Mikrobiyoloji Dergisi, 1: 55-62.