

İbrahim KAYA
Can UZMAY
Tarık AYYILMAZ
Hayrullah Bora ÜNLÜ

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü,
Bornova 35100 İzmir
e-posta: ibrahim.kaya@ege.edu.tr

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Menemen Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde Yetiştirilen Siyah Alaca İneklerde Somatik Hücre Ölçümüne Dayalı Olarak Meme Sağlığının Durumu*

Udder Health Status Based on Somatic Cell Measurements of
Holstein Cows in Menemen Research and Application Farm of
Agricultural Faculty of Ege University

* Bu makale, 24-26 Haziran 2009 tarihlerinde Erzurum'da düzenlenen 6. Ulusal Zootekni Bilim Kongresinde sunulan bildirinin, elde edilen yeni verilerle tekrar değerlendirilerek revize edilmiş şeklidir.

Alınış (Received): 29.07.2011 Kabul tarihi (Accepted): 18.08.2011

Anahtar Sözcükler:

Siyah Alaca, CMT, Somatik Hücre Sayısı,
Subklinik Mastitis

Key Words:

Holstein, CMT, Somatic Cell Count,
Subclinical Mastitis

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Menemen Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde Yetiştirilen Siyah Alaca ineklerde somatik hücre ölçümüne dayalı olarak meme sağlığı bakımından durumun incelenmesidir. Fakülte Çiftliği'nde Mayıs 2004–Nisan 2008 tarihleri arasında yaklaşık bir aylık aralıklarla toplam 45 kez tüm sağmal ineklerde (83 ile 122 inek arası) California Mastitis Testi (CMT) uygulanmıştır. Ayrıca, Eylül 2007–Aralık 2009 arasında çeşitli tarihlerde tüm sağmal ineklerden (103 ile 124 inek arası) alınan inek bileşik sütü ve lob ön sütü örneklerinde elektronik somatik hücre sayımı yapılmıştır. Tüm CMT uygulamaları aynı firmaya ait CMT sıvısı kullanılarak, aynı kişi tarafından yapılmıştır. CMT sonuçları 0 (negatif), 1, 2 ve 3 olarak puanlanmıştır. CMT uygulanan ayların çoğunda CMT pozitif lobların oranı %20'nin altında, CMT pozitif ineklerin oranı da %45'in altında bulunmuştur. Lob ön sütü örneklerinde ortalama somatik hücre sayısı (SHS) aylara göre 159.700 ile 249.400 hücre/mL arasında değişmiş, genel ortalama 215.600 hücre/mL (n=7620) bulunmuştur. İnek bileşik sütü örneklerinde ortalama SHS 190.400 ile 311.900 hücre/mL arasında değişmiş, genel ortalama 264.200 hücre/mL (n=5646) olarak saptanmıştır. Aylara göre, SHS ≤100.000, 101.000-200.000 ve >200.000 hücre/mL olan lobların oranı sırasıyla %53.1-67.3, %12.1-18.9 ve %19.8-28.8 arasında bulunmuştur. İnek bileşik sütü bakımından, SHS ≤100.000, 101.000-200.000 ve >200.000 hücre/mL olan ineklerin oranı da sırasıyla %33.1-55.1, %17.4-29.5 ve %23.3-43.2 arasında değişmiştir. Sürüde ortalama SHS, yasal üst sınırın oldukça altındadır. Ancak bireysel SHS değerleri, sürünün belirli bir bölümünde (SHS >200.000 hücre/mL olan inekler) meme içi enfeksiyon olduğunu göstermektedir.

ABSTRACT

The purpose of this study is to investigate the status of udder health based on somatic cell measurements of Holstein cows raised in Menemen Research and Application Farm of Agricultural Faculty of Ege University, Izmir, Turkey. The California Mastitis Test (CMT) was conducted 45 times in total at about one-month intervals from May 2004 through April 2008 on all milking cows (between 83 and 122 cows) in the Faculty Farm. In addition, electronic somatic cell counting was performed on cow composite milk and quarter foremilk samples taken from all milking cows (between 103 and 124 cows) on various dates from September 2007 through December 2009. All the CMT tests were conducted by the same person using the CMT liquid manufactured by the same company. The CMT reactions were scored as 0 (negative), 1, 2 and 3. In most of the months in which the CMT was conducted, the proportion of the CMT positive quarters was below 20%, and the proportion of the CMT positive cows was below 45%. The mean somatic cell count (SCC) in quarter foremilk samples in various months ranged from 159.700 to 249.400 cells/mL, and the overall mean was 215.600 cells/mL (n=7620). The mean SCC in cow composite milk samples in various months ranged from 190.400 to 311.900 cells/mL, and the overall mean was 264.200 cells/mL (n=5646). The proportion of quarter samples with SCC ≤100.000, 101.000-200.000 and >200.000 in various months ranged from 53.1 to 67.3%, from 12.1 to 18.9%, and from 19.8 to 28.8%, respectively. The proportion of cow composite milk samples with SCC ≤100.000, 101.000-200.000 and >200.000 in various months ranged from 33.1 to 55.1%, from 17.4 to 29.5%, and from 23.3 to 43.2%, respectively. The mean SCC in the herd was found to be quite lower than the legal maximum. However, individual cow SCC values showed that intramammary infection was present in a certain part of the herd (in cows with SCC >200.000 cells/mL).

GİRİŞ

Süt sığırcılığında önemli kayıplara neden olan mastitis meme bezinin yangısıdır. Mastitisin en önemli göstergelerinden biri sütteki somatik hücre sayısı (SHS)'dir. Memede bakteri enfeksiyonu veya herhangi bir travma söz konusu olduğunda sütteki SHS artmaya başlamaktadır. Bu artış, kandan meme bezine beyaz kan hücrelerinin (lökositlerin) transferi sonucu gerçekleşmektedir (Gargouri ve ark., 2008). Sütteki somatik hücreler nötrofil, makrofaj, lenfosit ve eozinofil gibi beyaz kan hücreleri ile meme bezine ait epitel hücrelerden oluşmaktadır. Sağlıklı bir meme bezindeki somatik hücrelerin çoğunluğu makrofajlar ve lenfositlerden, bir kısmı da nötrofiller ve epitel hücrelerden oluşmaktadır. Yangı söz konusu olduğunda somatik hücrelerin sayısı ve oranları belirgin şekilde değişmektedir (Kehrli ve Shuster, 1994). Normal inek sütündeki somatik hücrelerin % 0-7'si epitel hücreler, % 0-11'i nötrofiller, % 10-27'si lenfositler ve % 66-88'i makrofajlardan oluşurken, enfekte bir meme bezindeki somatik hücrelerin % 90'dan fazlasını nötrofiller oluşturmaktadır (Ruegg, 2001). Nötrofiller genellikle polimorfonükleer nötrofiller (PMN) olarak ifade edilmektedir. Sarıkaya ve ark. (2004) tarafından yapılan çalışmada, ineklerden alınan lob bileşik sütleri SHS bakımından <100.000, 100.000-400.000 ve >400.000 olarak üç gruba ayrılmıştır. Lenfosit, makrofaj ve nötrofillerin oranı ilk grupta sırasıyla % 20.9, % 45.6 ve % 33.5, ikinci grupta sırasıyla % 11.4, % 25.1 ve % 63.5, üçüncü grupta ise sırasıyla % 3.3, % 9.5 ve % 87.2 olarak bulunmuştur.

SHS meme yangısının ve düzeyinin bir ölçütü olarak kullanılmakta olup ayrıca önemli bir süt kalite kriteridir (Schukken ve ark., 2003). Somatik hücreler, sürüdeki tüm ineklerin sütünün toplandığı tank sütünde, bir ineğin sağılan tüm loblarından gelen sütün oluşturduğu inek bileşik (toplam) sütünde veya lob ön sütünde ya da lob bileşik (toplam) sütünde sayılabilmektedir. SHS, doğrudan mikroskop altında sayım yapılarak veya 1970'lerde geliştirilen elektronik somatik hücre sayım cihazları ile belirlenebilmektedir. Diğer yandan hızlı, kolay, ucuz ve inek yanında uygulanabilen bir test olan California Mastitis Testi (CMT) ile SHS tahmin edilebilmektedir. CMT sıvısı sütle karıştırıldığında, sıvıda bulunan güçlü bir anyonik yüzey aktif madde (genellikle SDS=sodium dodecyl sulfate (sodium lauryl sulfate olarak da adlandırılır)) önce somatik hücrelerin duvarını, ardından hücre çekirdeğinin duvarını yıkmakta, böylece DNA moleküllerinin açığa çıkıp yayılması sonucu jelleşme meydana gelmektedir. Jel oluşma safhasının ardından, yüzey aktif madde, DNA-histon kompleksindeki

histonları çözerek jelin dağılmasına neden olmaktadır (Xia, 2006). Sütte somatik hücre ne kadar fazlaysa, CMT sıvısı-süt karışımındaki koyulaşma-jelleşme düzeyi de o kadar fazladır. Karışımındaki koyulaşma-jelleşmenin düzeyine göre genelde 0 (negatif), T (trace=çok az), 1, 2 veya 3 olarak puan verilmektedir (Philpot ve Nickerson, 2000; Mellenberger, 2001). Söz konusu CMT puanlarının sütte sırasıyla 0-200.000, 200.000-400.000, 400.000-1.200.000, 1.200.000-5.000.000 ve >5.000.000 hücre/mL somatik hücre sınıflarına karşılık geldiği bildirilmektedir (Mellenberger ve Roth, 2000).

Bu çalışmanın amacı, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Menemen Araştırma, Uygulama ve Üretim Çiftliği'nde yetiştirilen Siyah Alaca ineklerde somatik hücre ölçümüne dayalı olarak meme sağlığı bakımından durumun belirli bir dönem boyunca incelenmesidir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Menemen Araştırma, Uygulama ve Üretim Çiftliği (Fakülte Çiftliği) Sığırcılık İşletmesinde bulunan Siyah Alaca ırkı ineklerle yürütülmüştür. İşletmede sürü mevcudu geçmişten günümüze artarak 2010 yılı başı itibarıyla 155'i inek (130 sağmal+25 kuruda inek) olmak üzere yaklaşık 360 başa ulaşmıştır. Sağmal inekler serbest duraklı sundurma tipi açık bir ahırda barındırılmaktadır. Sağmal ahırında toplam durak sayısı 156'dır. İşletmede sağım Nisan 2005 tarihine kadar 2x6 balık kılıçığı tipi 6 sağım üniteli bir sağım yerinde gerçekleştirilmiştir. Bu tarihten itibaren, 2x8 balık kılıçığı tipinde 16 sağım üniteli yeni bir sağım yeri ve WestfaliaSurge firmasına ait DairyPlan C21 bilgisayarlı sağım ve sürü yönetim sistemi faaliyete geçmiştir. İnekler günde 2 kez ve hemen hemen eşit sağım aralığı ile sağılmakta, sağım sonrası meme başı dezenfeksiyonu yapılmaktadır. Kuruya çıkan bütün ineklerin meme loblarına, son sağımın ardından kuru döneme yönelik antibiyotik uygulanmaktadır. Fakülte Çiftliği'nde, 2006-2010 yıllarında başlayan laktasyonlara ait ortalama 305 günlük süt verimi 6516 kg'dır (n=475). Sağmal ineklerin yemlenmesinde kaba-kesif yem karıştırma ve dağıtma vagonu ile bilgisayarlı otomatik kesif yem sistemlerinden yararlanılmaktadır. Yaşama payı + 15 kg süt verimi için gerekli besin maddelerini karşılayacak şekilde kaba ve kesif yemlerin karışımı ile hazırlanan ortak bir temel rasyon, yem karıştırma ve dağıtma vagonu ile hayvanlara grup yemlemesi şeklinde verilmektedir. 15 kg üzerindeki süt verimi için, bilgisayarlı otomatik kesif yem sistemleri üzerinden verime göre bireysel yemleme uygulanmaktadır. Sağmal ahırlarında toplam 5 adet bilgisayarlı otomatik kesif yem kabini bulunmaktadır.

Fakülte Çiftliği'ndeki sağmal ineklerde meme sağlığının izlenmesi amacıyla, Mayıs 2004 ile Nisan 2008 tarihleri arasındaki 48 aylık dönemin 45 ayında bütün ineklerde California Mastitis Testi (CMT) yapılmıştır. Tüm CMT uygulamaları aynı firmaya ait CMT sıvısı kullanılarak ve aynı kişi tarafından gerçekleştirilmiştir. Akşam sağımından önce, her lobdan 2-3 sıkım süt yere sağıldıktan sonra meme başları temizlenmiş ve ardından CMT kabının gözlerine süt örneği alınmıştır. CMT kabı yana eğilerek gözlerdeki fazla sütler, birbirlerine karışmalarına da dikkat edilerek yere akıtılmıştır. Böylece her gözde yaklaşık 5 mL süt kalmıştır. Daha sonra her göze yaklaşık 5 mL CMT sıvısı eklenmiş, CMT kabı dairesel hareketlerle döndürülerek içeriğinin iyice karışması sağlanmış ve ardından puan verilmiştir. CMT sonuçları 0 (negatif), 1, 2 ve 3 olarak puanlanmıştır. Karışım tamamen homojen olup hiçbir koyulaşma belirtisi veya pıhtıçıklar yoksa negatif, karışımda hafif veya belirgin düzeyde koyulaşma ya da oldukça küçük parçalar halinde pıhtıçıklar varsa 1, karışımda belirgin jelleşme varsa 2 (jel dairesel hareketler sırasında yavaş olarak ve bulunduğu gözün ortasına doğru hareket eder), yoğun bir jelleşme varsa 3 puan (jel dairesel hareketler sırasında oldukça yavaş hareket eder, bulunduğu gözün ortasında toplanır ve bombelidir) verilmiştir. CMT uygulamaları sırasında, klinik mastitisli ve kör loblar da kaydedilmiştir. Diğer yandan Eylül 2007'de Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü'ne bir proje kapsamında, elektronik somatik hücre sayımı için Somacount 150 cihazı (Bentley Instruments, Inc., Chaska, Minnesota, USA) alınarak devreye sokulmuştur. Somatik hücre sayımı için, Ekim 2007 ile Aralık 2009 tarihleri arasındaki 27 aylık dönemin 17 ayında akşam sağımı öncesi ineklerin her meme lobundan 50 mL'lik plastik tüplere 40-45 mL lob ön sütü örneği alınmıştır. CMT çalışmasının sona erdirildiği Nisan 2008 tarihine kadar lob ön sütü örnekleri, inek yanında CMT uygulamasını takiben alınmıştır. Mayıs 2008 tarihinden itibaren ise her lobdan 2-3 sıkım süt yere sağıldıktan sonra meme başları temizlenmiş ve ardından plastik tüplere her lobdan 40-45 mL ön süt örneği alınmıştır. Ayrıca Eylül 2007 ile Aralık 2009 arasında çeşitli tarihlerde her inekten sabah ve/veya akşam sağımı sırasında otomatik örnek alma kabıyla toplanan inek bileşik sütünden plastik tüplere 40-45 mL örnek alınmıştır. Lob ön sütü ve inek bileşik sütü örnekleri buzdolabında yaklaşık 5 °C'de saklanmış ve ertesi gün laboratuvarında Somacount 150 cihazı ile elektronik somatik hücre sayımı yapılmıştır. Cihaz somatik hücre sayımını akış sitometrisi (flow cytometry) tekniğiyle yapmaktadır (Somacount150 Operator's Manual, 1998).

CMT uygulamaları ve somatik hücre sayımı ile elde edilen verilerin değerlendirilmesinde SPSS paket

programının Means ve Crosstabs prosedürleri kullanılmıştır. SHS verileri değerlendirilirken, ağız sütü dönemi olan ilk 3 günde alınan lob sütü ve inek bileşik sütü örneklerine ilişkin veriler çıkarılmıştır.

BULGULAR

CMT sonuçları ile klinik mastitis ve kör lob düzeyi

Mayıs 2004 ile Nisan 2008 tarihleri arasındaki 48 aylık dönemin 45 ayında Fakülte Çiftliği'ndeki Siyah Alaca ineklerde yapılan CMT uygulamasının sonuçları lob bazında ve inek bazında olmak üzere Çizelge 1'de verilmiştir.

Mayıs 2004 ile Temmuz 2007 arasında CMT uygulanan 37 ayda CMT puanı pozitif lobların (CMT puanı 1, 2 veya 3 olan loblar) oranı % 10.8 ile % 30.8 arasında değişmekle birlikte, söz konusu aylardan 31'inde pozitif lob oranı % 20'nin altında bulunmuştur. Aynı dönemde CMT pozitif ineklerin (bir veya birkaç lobunda CMT puanı 1, 2 veya 3 olan inekler) oranı ise % 26.5 ile % 52.0 arasında değişmiş, 37 ayın 29'unda pozitif inek oranı % 45'in altında bulunmuştur. Ağustos 2007 ve Ekim 2007'de CMT pozitif lob oranı sırasıyla % 6.3 ve % 9.3 gibi düşük düzeylere inerken, ardından belirgin şekilde artarak Kasım-Aralık 2007, Ocak-Şubat 2008 aylarında sırasıyla % 26.5, % 33.6, % 35.7 ve % 35.1 düzeyinde bulunmuştur. Mart 2008'de CMT pozitif lob oranı % 16'ya inmiştir. Nisan 2008'de ise, o ay kullanılan ve sorunlu olduğu daha sonra saptanan CMT sıvısı nedeniyle lobların sadece % 3.6'sında pozitif reaksiyon saptanmıştır.

Mayıs 2004 ile Nisan 2008 arası dönemde aylara göre klinik mastitisli lob oranı % 0 ile % 1.3 arasında, kör lob oranı % 0.9 ile % 3.9 arasında değişmiştir. Kör lob oranının özellikle 2006 yılı başından itibaren düşmeye başladığı görülmektedir. Mayıs 2004-Nisan 2008 arası dönemde aylara göre klinik mastitisli inek oranı ise % 0 ile % 5.3 arasında değişmiş, ancak çoğunlukla % 2'nin altında olduğu görülmüştür. Kör loblu inek oranı ise % 3.8 ile % 15.5 arasında değişmiştir. Kör lob oranının düşmesine paralel olarak, kör loblu inek oranı da 2006 yılı başından itibaren azalmaya başlamıştır.

Elektronik somatik hücre sayımı

Ekim 2007 ile Aralık 2009 arasında değişik tarihlerde akşam sağımında alınan lob ön sütü örneklerinde saptanan SHS değerleri Çizelge 2'de görülmektedir. Lob ön sütlerinde ortalama SHS aylara göre 159.700 ile 249.400 hücre/mL arasında değişmiştir. Genel ortalama 215.600 hücre/mL, en düşük ve en yüksek değerler ise 1000 ve 5.357.000 hücre/mL olarak bulunmuştur.

Çizelge 1. Fakülte Çiftliği'nde Değişik Tarihlerdeki CMT Uygulamalarında Pozitif Bulunan Lob ve İnek Oranları ile Klinik Mastitisli ve Kör Lob Oranları, Klinik Mastitisli ve Kör Loblu İnek Oranları

Table 1. Percentages of CMT positive quarters and cows, quarters with clinical mastitis, blind quarters, cows with clinical mastitis and cows with blind quarter(s) at different dates in Farm of Agricultural Faculty of Ege University

Tarih (ay/yıl)	Lob bazında			İnek bazında ²				
	n	CMT pozitif (%) ¹	Klinik mastitis (%)	Kör lob (%)	n	CMT pozitif (%) ³	Klinik mastitis (%)	Kör loblu (%)
05/2004	332	10.8	0.3	3.9	83	34.9	1.2	13.3
06/2004	344	11.3	-	3.5	86	37.2	-	11.6
07/2004	340	15.3	-	2.9	85	35.3	-	9.4
08/2004	332	12.7	0.6	3.6	83	38.6	2.4	12.0
09/2004	360	16.1	0.6	3.3	90	46.7	1.1	11.1
10/2004	372	15.3	0.3	3.2	93	38.7	1.1	11.8
11/2004	336	19.3	0.9	3.6	84	44.0	2.4	13.1
12/2004	376	20.7	-	3.2	94	43.6	-	11.7
01/2005	396	15.7	0.8	3.3	99	35.4	2.0	12.1
02/2005	376	17.3	1.3	2.1	94	44.7	5.3	8.5
03/2005	360	16.4	0.3	3.1	90	41.1	1.1	12.2
04/2005	376	18.1	0.5	3.7	94	42.6	2.1	14.9
05/2005	388	15.7	-	3.9	97	40.2	-	15.5
06/2005	436	13.1	-	3.7	109	33.0	-	14.7
07/2005	456	12.5	-	3.3	114	34.2	-	13.2
08/2005	440	14.5	0.5	3.4	110	37.3	1.8	12.7
10/2005	356	16.0	0.8	3.4	89	33.7	3.4	13.5
11/2005	372	13.2	-	3.0	93	30.1	-	11.8
12/2005	384	15.6	0.3	2.6	96	39.6	1.0	10.4
01/2006	360	22.5	0.3	2.5	90	46.7	1.1	10.0
02/2006	360	18.9	0.6	2.5	90	40.0	2.2	10.0
03/2006	384	18.5	0.3	2.1	96	44.8	1.0	8.3
05/2006	408	15.9	0.5	2.2	102	43.1	2.0	8.8
06/2006	404	17.3	0.2	1.7	101	45.5	1.0	6.9
07/2006	456	20.4	1.1	1.3	114	48.2	1.8	5.3
08/2006	424	19.6	-	0.9	106	40.6	-	3.8
09/2006	420	21.0	0.5	1.7	105	47.6	1.9	6.7
10/2006	420	16.0	0.2	1.4	105	33.3	1.0	5.7
11/2006	424	15.1	-	1.2	106	36.8	-	4.7
12/2006	408	18.1	-	1.5	102	41.2	-	5.9
01/2007	412	18.0	0.2	1.7	103	35.0	1.0	6.8
02/2007	420	17.9	-	1.4	105	38.1	-	5.7
03/2007	412	30.8	0.2	1.2	103	51.5	1.0	4.9
04/2007	408	23.3	-	1.5	102	52.0	-	5.9
05/2007	392	12.8	0.3	1.3	98	26.5	1.0	5.1
06/2007	436	16.1	0.2	1.1	109	37.6	0.9	4.6
07/2007	412	19.7	-	1.2	103	48.5	-	4.9
08/2007	432	6.3	-	1.2	108	20.4	-	4.6
10/2007	460	9.3	0.2	1.5	115	31.3	0.9	6.1
11/2007	456	26.5	0.2	2.2	114	50.9	0.9	8.8
12/2007	444	33.6	-	1.8	111	58.6	-	7.2
01/2008	428	35.7	-	2.1	107	64.5	-	8.4
02/2008	476	35.1	-	1.5	119	65.5	-	5.9
03/2008	488	16.0	-	1.6	122	32.0	-	6.6
04/2008	468	3.6	0.4	1.9	117	12.0	1.7	6.8

¹ CMT puanı 1, 2 veya 3 olan lobların oranı.² Bir inekte CMT pozitif, klinik mastitisli ve kör lob bulunması durumunda söz konusu gruplara ilişkin oranların hesaplanmasında ilgili gruba dahil edilmiştir.³ Bir veya birkaç lobunda CMT puanı 1, 2 veya 3 olan ineklerin oranı.

Çizelge 2. Lob Ön Sütü Örneklerinde Değişik Tarihlerde Saptanan SHS Değerleri

Table 2. SCC Values Determined in Quarter Foremilk Samples at Different Dates

Tarih (ay/yıl) ¹	n	SHS (x 1000) / mL süt			
		Ortalama	Standart hata	En düşük	En yüksek
10/2007	441	159.7	15.43	1	2887
12/2007	422	227.0	27.19	1	5357
01/2008	439	184.5	18.05	1	4096
02/2008	464	219.6	22.05	1	4491
03/2008	482	249.4	23.51	1	4504
04/2008	454	248.1	28.15	1	4826
05/2008	459	213.7	23.92	1	3986
06/2008	453	242.1	24.46	1	3964
01/2009	421	203.1	22.41	1	4710
02/2009	453	206.2	23.93	1	4276
06/2009	405	191.4	21.56	1	3355
07/2009	437	224.2	26.18	1	4122
08/2009	480	211.1	23.30	1	4191
09/2009	451	248.2	28.82	1	4675
10/2009	486	227.2	25.70	1	4779
11/2009	426	222.6	28.39	1	5254
12/2009	447	179.2	17.93	1	4288
Toplam	7620	215.6	5.80	1	5357

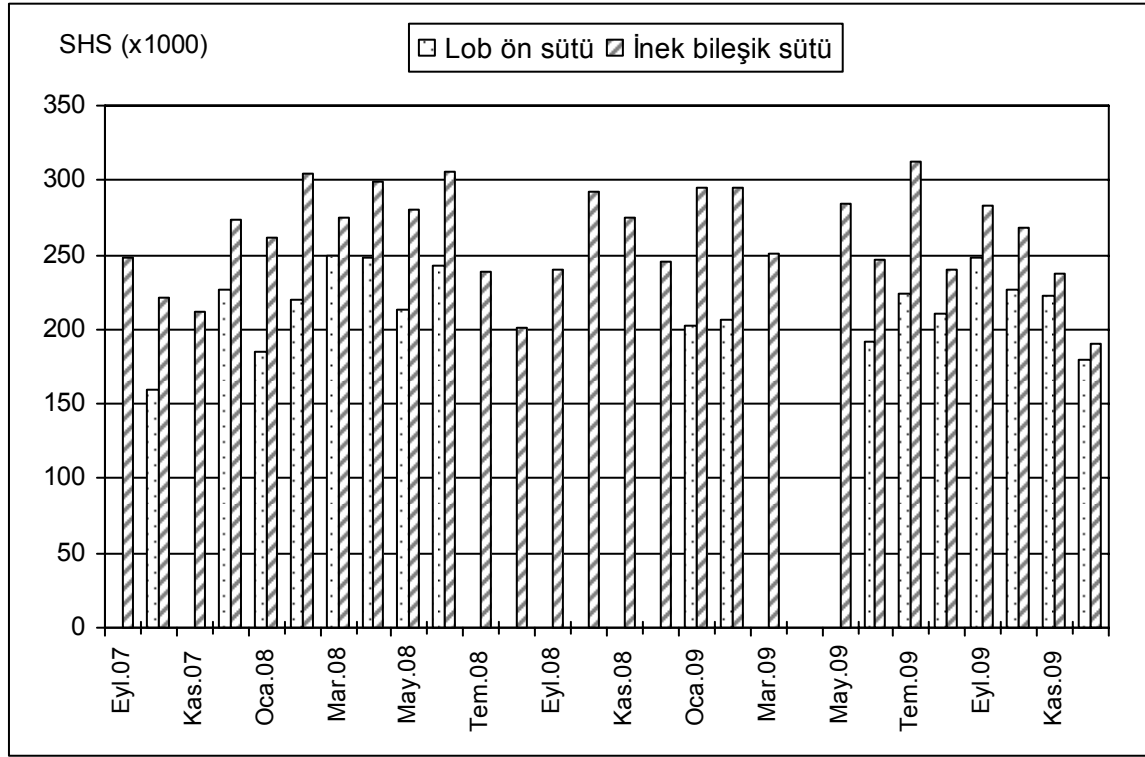
¹ Eylül ve Kasım 2007, Temmuz-Aralık 2008 ve Mart-Mayıs 2009 aylarında lob ön sütü analizi yapılamamıştır.

Çizelge 3. İnek Bileşik Sütü Örneklerinde Değişik Tarihlerde Saptanan SHS Değerleri

Table 3. SCC Values Determined in Cow Composite Milk Samples at Different Dates

Tarih (ay/yıl) ¹	n	SHS (x 1000) / mL süt			
		Ortalama	Standart hata	En düşük	En yüksek
09/2007	108	248.5	50.58	6	4961
10/2007	335	221.4	15.94	6	3146
11/2007	231	211.3	19.61	5	1888
12/2007	109	273.7	38.92	6	2364
01/2008	342	261.8	20.26	4	2633
02/2008	343	304.5	25.42	7	3008
03/2008	374	274.7	17.73	3	1904
04/2008	229	299.3	36.53	1	5158
05/2008	232	280.2	38.11	1	4858
06/2008	225	305.7	37.15	4	4344
07/2008	95	239.2	43.22	4	3094
08/2008	112	201.4	30.90	6	2195
09/2008	110	239.6	42.18	8	3317
10/2008	108	292.1	51.46	7	3564
11/2008	110	274.9	49.18	6	4396
12/2008	107	245.1	56.69	4	5040
01/2009	214	295.4	44.11	5	4583
02/2009	230	295.1	36.64	7	3440
03/2009	204	250.9	31.02	4	2857
05/2009	236	283.9	26.59	6	3150
06/2009	205	247.3	27.86	4	2710
07/2009	221	311.9	39.30	2	3376
08/2009	244	240.3	26.94	3	3237
09/2009	230	283.1	34.65	2	4305
10/2009	247	267.7	30.98	5	3424
11/2009	215	236.7	37.25	1	4217
12/2009	230	190.4	15.85	1	1625
Toplam	5646	264.2	6.19	1	5158

¹ Nisan 2009'da inek bileşik sütü analizi yapılamamıştır.



Şekil 1. Lob Ön Sütü ve İnek Bileşik Sütü Örneklerinde Değişik Tarihlerde Saptanan Ortalama SHS Değerleri.

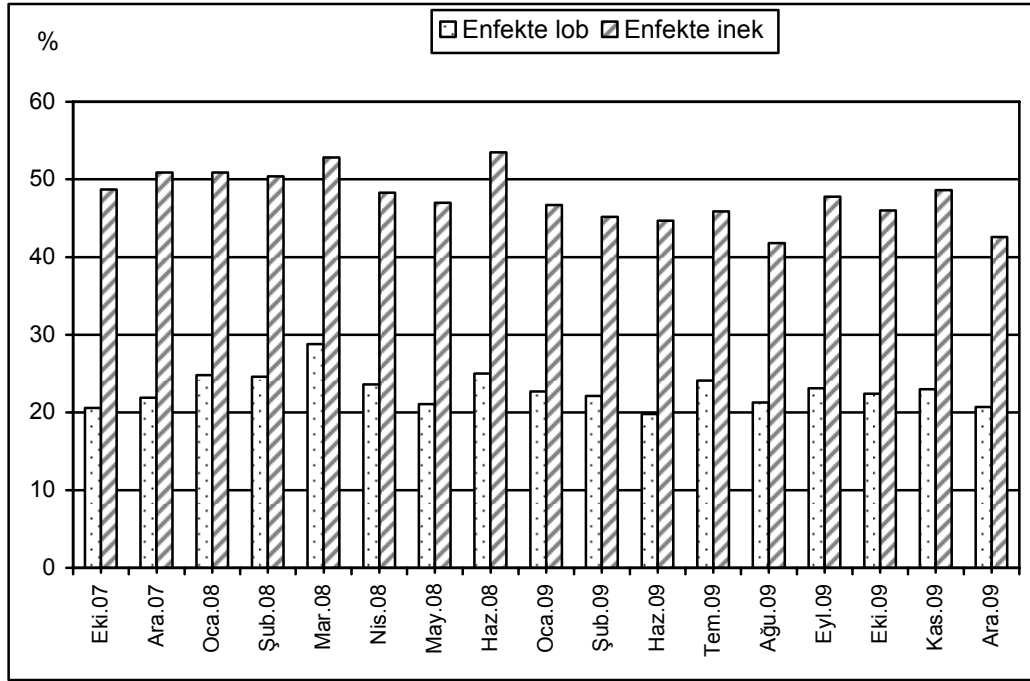
Figure 1. Mean SCC Values Determined in Quarter Foremilk and Cow Composite Milk Samples at Different Dates

Çizelge 4. Lob Ön Sütü Örneklerinde Değişik Tarihlerde Saptanan SHS (x 1000) Değerlerinin Sınıflara Dağılımı

Table 4. Percentage Distribution of SCC (x 1000) Values in Quarter Foremilk Samples at Different Dates

Tarih (ay/yıl)	n		SHS sınıfına göre dağılım, %					Enfekte lob, % (SHS > 200)	Enfekte inek ¹ , %
	İnek	Lob	1-100	101-200	201-500	501-1000	>1000		
10/2007	115	441	64.6	14.7	12.5	5.2	2.9	20.6	48.7
12/2007	108	422	60.9	17.3	12.8	3.6	5.5	21.9	50.9
01/2008	112	439	61.3	13.9	15.7	6.4	2.7	24.8	50.9
02/2008	119	464	59.7	15.7	15.1	4.3	5.2	24.6	50.4
03/2008	123	482	53.1	18.0	17.4	5.8	5.6	28.8	52.8
04/2008	116	454	57.5	18.9	13.0	5.3	5.3	23.6	48.3
05/2008	117	459	61.0	17.9	12.2	4.1	4.8	21.1	47.0
06/2008	114	453	59.2	15.9	13.7	5.1	6.2	25.0	53.5
01/2009	107	421	61.5	15.9	12.4	5.5	4.8	22.7	46.7
02/2009	115	453	62.3	15.7	13.7	5.3	3.1	22.1	45.2
06/2009	103	405	64.7	15.6	11.6	3.0	5.2	19.8	44.7
07/2009	111	437	61.3	14.6	14.9	4.6	4.6	24.1	45.9
08/2009	122	480	64.6	14.2	11.9	5.4	4.0	21.3	41.8
09/2009	115	451	64.1	12.9	12.2	5.1	5.8	23.1	47.8
10/2009	124	486	64.6	13.0	12.8	4.5	5.1	22.4	46.0
11/2009	109	426	62.0	15.0	12.9	6.8	3.3	23.0	48.6
12/2009	115	447	67.3	12.1	11.0	6.3	3.4	20.7	42.6
Toplam	1945	7620	61.7	15.4	13.3	5.1	4.6	23.0	47.8

¹En az bir lobunda sütteki SHS >200.000 hücre/mL olan inekler



Şekil 2. Lob Ön Sütünde Değişik Tarihlerde Saptanan SHS Değerlerine Göre Enfekte Lob (SHS >200.000 hücre/mL) ve Enfekte İnek (en az bir lobunda SHS >200.000 hücre/mL olan inekler) Oranları.

Figure 2. Proportions of Infected Quarters (SCC >200.000 cells/mL) and Infected Cows (SCC >200.000 cells/mL in at least one quarter) according to SCC Values Determined in Quarter Foremilk Samples at Different Dates

Çizelge 5. İnek Bileşik Sütü Örneklerinde Değişik Tarihlerde Saptanan SHS (x 1000) Değerlerinin Sınıflara Dağılımı

Table 5. Percentage Distribution of SCC (x 1000) Values in Cow Composite Milk Samples at Different Dates

Tarih (ay/yıl)	n	SHS sınıfına göre dağılım, %					SHS>200 olan inekler, %
		1-100	101-200	201-500	501-1000	> 1000	
09/2007	108	42.6	28.7	19.4	6.5	2.8	28.7
10/2007	335	41.5	26.6	20.0	9.6	2.4	32.0
11/2007	231	44.6	26.0	21.2	4.3	3.9	29.4
12/2007	109	40.4	26.6	16.5	11.9	4.6	33.0
01/2008	342	43.0	21.3	21.3	9.6	4.7	35.6
02/2008	343	38.2	22.2	25.9	7.0	6.7	39.6
03/2008	374	39.8	19.5	24.9	11.0	4.8	40.7
04/2008	229	38.9	25.3	21.8	7.0	7.0	35.8
05/2008	232	38.4	25.4	27.2	4.7	4.3	36.2
06/2008	225	34.2	25.3	26.7	8.4	5.3	40.4
07/2008	95	45.3	24.2	18.9	6.3	5.3	30.5
08/2008	112	47.3	29.5	15.2	4.5	3.6	23.3
09/2008	110	40.9	26.4	25.5	3.6	3.6	32.7
10/2008	108	44.4	25.0	16.7	8.3	5.6	30.6
11/2008	110	47.3	25.5	10.0	12.7	4.5	27.2
12/2008	107	55.1	18.7	17.8	4.7	3.7	26.2
01/2009	214	43.0	27.6	18.7	5.1	5.6	29.4
02/2009	230	45.7	27.0	16.5	2.6	8.3	27.4
03/2009	204	49.0	24.0	15.7	4.9	6.4	27.0
05/2009	236	33.1	23.7	32.2	5.5	5.5	43.2
06/2009	205	48.8	18.5	21.0	6.8	4.9	32.7
07/2009	221	46.6	21.3	20.4	4.5	7.2	32.1
08/2009	244	52.0	20.1	14.8	8.6	4.5	27.9
09/2009	230	41.7	26.5	17.0	9.6	5.2	31.8
10/2009	247	47.8	23.1	17.0	5.7	6.5	29.2
11/2009	215	47.4	23.3	23.7	2.8	2.8	29.3
12/2009	230	52.2	17.4	22.2	6.1	2.2	30.5
Toplam	5646	43.5	23.6	21.0	6.9	5.0	32.9

İnek bileşik sütü örnekleri Eylül 2007 ile Aralık 2009 arasında bazı aylarda sabah veya akşam sağımında olmak üzere bir kez, bazı aylarda aynı günün sabah ve akşam sağımında, bazı aylarda ise farklı günlerde sabah ve/veya akşam sağımında alınmıştır. İnek bileşik sütü SHS değerleri, ilgili ayda alınan tüm örneklerle ilişkin sonuçlar üzerinden Çizelge 3'te verilmiştir. Bileşik sütlerde ortalama SHS aylara göre 190.400 ile 311.900 hücre/mL arasında değişmiştir. Genel ortalama 264.200 hücre/mL, en düşük ve en yüksek değerler ise 1000 ve 5.158.000 hücre/mL olarak bulunmuştur. Lob ön sütü ve inek bileşik sütü örneklerinde değişik tarihlerde saptanan ortalama SHS değerleri Şekil 1'de ise bir arada verilmiştir.

İncelenen süt örneklerinin değişik SHS aralıklarına dağılımını görmek amacıyla 1000-100.000, 101.000-200.000, 201.000-500.000, 501.000-1.000.000 ve >1.000.000 olmak üzere 5 SHS sınıfı oluşturulmuştur. Lob ön sütü ve inek bileşik sütü örneklerinin SHS sınıflarına dağılımı aylara göre Çizelge 4 ve Çizelge 5'te verilmiştir. Aylara göre, SHS 1000-100.000 arasında olan lobların oranı % 53.1 ile % 67.3, SHS 101.000-200.000 arasında olan lobların oranı % 12.1 ile % 18.9, SHS >200.000 olan lobların (enfekte loblar) oranı ise % 19.8 ile % 28.8 arasında değişim göstermiştir. En az bir lobunda SHS >200.000 hücre/mL olan ineklerin (enfekte inekler) oranı ise aylara göre % 41.8 ile % 53.5 arasında değişmiştir. Lob ön sütü SHS değerlerine göre enfekte lob ve enfekte inek oranları Şekil 2'de de grafik gösterim olarak sunulmuştur.

İnek bileşik sütleri incelendiğinde, aylara göre, SHS 1000-100.000 arasında olan ineklerin oranı % 33.1 ile % 55.1, SHS 101.000-200.000 arasında olan ineklerin oranı % 17.4 ile % 29.5, SHS >200.000 olan ineklerin oranı ise % 23.3 ile % 43.2 arasında değişim göstermiştir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmada, CMT uygulanan ayların çoğunda CMT pozitif lobların oranı % 20'nin altında, CMT pozitif ineklerin oranı da % 45'in altında bulunmuştur. İzmir'de Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği üyesi 23 işletmede bulunan 933 Siyah Alaca inekte mastitisin yaygınlığını inceleyen Kaya ve ark. (2001), subklinik mastitis tanısını bir el cihazı ile sütün elektrik iletkenliğini ölçerek yapmış ve subklinik mastitisli lob oranını % 20.3, subklinik mastitisli inek oranını % 49.5 olarak saptamıştır. Şeker ve ark. (2000), 54 İsviçre Esmeri inekte ön meme loblarının % 34'ünün, arka meme loblarının % 36'sının CMT pozitif bulunduğunu bildirmişlerdir.

Çalışmada, Ağustos ve Ekim 2007'de CMT pozitif lob oranının düşük düzeylere inmesi ve ardından

Kasım-Aralık 2007, Ocak-Şubat 2008 aylarında belirgin şekilde artmasının nedenleri tam olarak anlaşılama-mıştır. Nisan 2008'de ise CMT pozitif lob oranının sadece % 3.6 olmasının, CMT sıvısındaki bir soruna bağlı olduğu sonradan anlaşılmıştır. Sorunun anlaşıl-masında yaşanan süreç şu şekilde özetlenebilir. Daha önce de belirtildiği gibi Eylül 2007'de Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü'nde somatik hücre sayımı için Somacount 150 cihazı devreye sokul-muştur. Lob ön sütü ve inek bileşik sütü örneklerinde bu cihazla somatik hücre sayımı yapıldıktan sonra, araştırma amacıyla bazı tarihlerde aynı örneklerde laboratuvar ortamında CMT uygulanmıştır. Bu amaçla, süt örneklerinin bulunduğu plastik tüplerden 3 mL süt alınıp CMT kabına konulmuş, üzerine 3 mL CMT sıvısı eklenerek test uygulanmıştır. Böylece, elektronik SHS sonuçları ile CMT sonuçları karşılaştırılarak CMT uygulamasının etkinliğinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu dönemde, kullanılan CMT sıvısıyla ilgili bir sorunla karşılaşmıştır. Mart 2008'de laboratuvarında CMT uygulanırken, o sırada kullanılan bidondaki CMT sıvısı tükenmiş ve yeni bir CMT sıvısı bidonu açılarak teste devam edilmiştir. Yeni bidondaki CMT sıvısı kullanı-larak yapılan testlerde hemen hemen tüm CMT puan-larının 0 (negatif) olması dikkat çekmiştir. Nisan 2008'de Fakülte Çiftliği'nde inek yanında yapılan CMT uygula-masında da aynı bidondaki CMT sıvısı kullanılmış ve yine hemen hemen tüm CMT puanlarının 0 olduğu gözlenmiştir. Sıvıda bir sorun olduğu düşünülerek, önceki bidon ve yeni bidondaki sıvılar kullanılarak uygulanan CMT sonuçları ile söz konusu süt örnek-lerinde Somacount 150 cihazı ile saptanan SHS sonuç-ları karşılaştırılmıştır. Bulgular, yeni bidondaki sıvının ancak sütte SHS çok yüksekse reaksiyon verebildiğini, hassasiyetinin çok düşük olduğunu göstermiştir. Elde edilen sonuçlar Mart 2009 tarihinde ayrıntılı olarak, kullanılan CMT sıvısını üreten yabancı firmanın merke-zine ve Türkiye temsilciliğine bildirilmiş ve sorunun kaynağı konusunda bilgi istenmiştir. Bugüne kadar ilgili firma tarafından sorunun kaynağı ile ilgili maale-sef bir bilgi verilmemiştir.

CMT puanının pozitif olması sütte SHS'nin arttığı, yani memede büyük olasılıkla enfeksiyon olduğunu ve buna bağlı olarak süt veriminin azaldığını göstermek-tedir. Daniel ve ark. (1966), Siyah Alaca, Jersey, Guernsey veya Ayrshire ırkı ineklerin bulunduğu 16 sürüde yaptıkları çalışmada, inek bileşik sütünde CMT puanında 1 birim artışın aylık süt veriminde ortalama % 5.3 azalmaya neden olduğunu saptamıştır. CMT puanı T, 1, 2 ve 3 olanlarda verimdeki azalış sırasıyla % 5.3, % 10.6, % 15.9 ve % 21.2 olarak belirlenmiştir. North Louisiana Hill Farm Deneme İstasyonu'nda yapılan bir çalışmada, CMT puanı T, 1, 2 ve 3 olan

loblarda süt veriminin sırasıyla % 3, % 11, % 26 ve % 46 düzeyinde azaldığı bildirilmiştir (Hoard's Dairyman, 1971).

Çalışmada, Mayıs 2004-Nisan 2008 arası dört yıllık dönemde aylara göre klinik mastitisli lob oranı % 0 ile % 1.3 arasında (çoğunlukla \leq % 0.6), kör lob oranı % 0.9 ile % 3.9 arasında, klinik mastitisli inek oranı % 0 ile % 5.3 arasında (çoğunlukla $<$ % 2.0), kör loblu inek oranı da % 3.8 ile % 15.5 arasında değişmiştir. Kaya ve ark. (2001) İzmir'de yaptıkları çalışmada, klinik mastitisli ve kör lob oranlarını sırasıyla % 0.6 ve % 1.5, klinik mastitisli ve kör loblu inek oranlarını da sırasıyla % 2.0 ve % 5.7 olarak saptamışlardır. Bu çalışmada, kör lob oranının ve buna paralel olarak kör loblu inek oranının özellikle 2006 yılı başından itibaren azalmaya başladığı görülmüştür. Bunun bir nedeni, ilkine doğum yapan ineklerin sürüye katılarak sürü mevcudunun artması, diğer bir nedeni de kasaplık inek satışlarında kör loblu ineklere öncelik verilmesi olabilir.

Çalışmada, Ekim 2007-Aralık 2009 arasında değişik tarihlerde akşam sağımı lob ön sütü örneklerinde ortalama SHS 159.700 ile 249.400 hücre/mL arasında değişmiş, genel ortalama 215.600 hücre/mL bulunmuştur. Eylül 2007-Aralık 2009 arasında değişik tarihlerde sabah ve/veya akşam sağımında alınan inek bileşik sütü örneklerinde ise ortalama SHS 190.400 ile 311.900 hücre/mL arasında değişmiş, genel ortalama 264.200 hücre/mL olarak saptanmıştır. Bu değerler, Fakülte Çiftliği sürüsünün SHS bakımından fizyolojik olarak istenen düzeyden çok uzak olmadığını göstermektedir. Göncü ve Özkütük (1999), Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt Sığırcılığı Araştırma Uygulama Ünitesinde bulunan 56 Siyah Alaca ineğe ait 219 lob ön sütü örneğinde ortalama SHS değerini 679.000 hücre/mL bulmuştur. Aydın'da yapılan bir çalışmada, Siyah Alaca yetiştirilen 4 işletmede ortalama SHS'nin 296.483 ile 688.811 hücre/mL arasında değiştiği saptanmıştır (Koç, 2008). Jones ve ark. (1984), 34 süt sığırcılığı işletmesini kapsayan bir çalışmada, işletmeleri yüksek (>7700 kg süt), orta (6500-7700 kg süt) ve düşük (<6500 kg süt) verimli olarak sınıflandırmış ve bu işletmelerde ortalama SHS sırasıyla 300.000, 354.000 ve 598.000 hücre/mL olarak saptanmıştır. ABD'de DHI (Dairy Herd Improvement) üyesi sürülerdeki ineklerde ortalama SHS 1999 ile 2010 yılları arasındaki 12 yıllık dönemde sırasıyla 311.000, 316.000, 322.000, 320.000, 319.000, 295.000, 296.000, 288.000, 276.000, 262.000, 233.000 ve 228.000 hücre/mL olarak bildirilmiştir (AIPL, 2011). Toplama sütler üzerinde yapılan bir çalışmada da, Edirne, Tekirdağ ve Kırklareli illerinde süt toplama tankerlerinden alınan süt örneklerinde ortalama SHS sırasıyla 308.555,

350.200 ve 254.500 hücre/mL bulunmuştur (Önal ve Özder, 2007).

İneklerin bileşik süt ortalama SHS değeri, sürünün tank sütü SHS'nin bir göstergesidir. Bu açıdan bakıldığında, incelenen sürüde SHS'nin yasal üst sınırın oldukça altında olduğu görülmektedir. Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliğine göre, ısıl işlem görmüş içme sütü, süt ürünleri ve süt bazlı ürünlerin üretiminde kullanılacak çiğ inek sütünde, üç aylık bir dönemin (ayda en az bir süt örneği ile) SHS geometrik ortalaması ≤ 500.000 hücre/mL olmalıdır (Resmi Gazete, 2000). AB'nin 92/46/EEC sayılı yönergesine göre de, içme sütleri üretimi için değerlendirilecek olan çiğ inek sütünde, üç aylık bir dönemin (ayda en az bir süt örneği ile) SHS geometrik ortalamasının ≤ 400.000 hücre/mL olması gerekmektedir. Aynı yönergede bu şart, Ocak 1998'den itibaren uygulanmak üzere, süt ürünleri üretimi için kullanılacak çiğ inek sütüne de getirilmiştir (EC, 1992).

İneklerin laktasyondaki ortalama SHS'na bakılarak süt verim kaybı tahmin edilebilmektedir. Ortalama SHS 100.000, 200.000, 400.000, 800.000 veya 1.600.000 hücre/mL olan ineklerin süt verim kaybı 1. laktasyonda olanlar için sırasıyla 90, 180, 270, 360 ve 450 kg, 2. ve sonraki laktasyonlarda olanlar için sırasıyla 180, 360, 540, 720 ve 900 kg düzeyindedir (Miles ve ark., 1992; Crist ve ark., 1997). Bu çalışmada inek bileşik sütü örneklerindeki ortalama SHS (264.200 hücre/mL) dikkate alındığında, önemli sayılabilecek düzeyde bir süt verim kaybının olduğu anlaşılmaktadır.

Bu çalışmada lob ön sütü ile inek bileşik sütü SHS düzeyleri genel olarak değerlendirilirse, SHS'nin lob ön sütünde inek bileşik sütüne göre daha az olduğu görülmektedir. Yapılan bir çalışmada, lob ön sütündeki SHS'nin lob bileşik (toplam) sütündeki SHS düzeyine göre değiştiği, diğer yandan ön süt fraksiyonları arasında da SHS bakımından önemli farklılıklar olduğu saptanmıştır (Sarıkaya ve Bruckmaier, 2006). Bu nedenle, ön süt ve bileşik sütün SHS düzeyleri incelenirken, ön sütün alındığı lobun bileşik (toplam) sütündeki SHS ve ayrıca alınan ön süt örneğinin hangi fraksiyon olduğu bilgileri mevcut olduğunda daha açık bir yorum yapılabileceği görülmektedir. Bu konuda daha ayrıntılı çalışmalar yapılması yararlı olacaktır.

Çalışmada, SHS ≤ 100.000 olan lobların oranı aylara göre % 53.1-67.3, SHS 101.000-200.000 arasında olan lobların oranı % 12.1-18.9, SHS >200.000 olan lobların oranı ise % 19.8-28.8 arasında bulunmuştur. İnek bileşik sütü bakımından, SHS ≤ 100.000 olan ineklerin oranı % 33.1-55.1, SHS 101.000-200.000 arasında olan ineklerin oranı % 17.4-29.5, SHS >200.000 olan ineklerin oranı da % 23.3-43.2 arasında değişmiştir.

Jones ve ark. (1984) 34 süt sığırcılığı işletmesini kapsayan çalışmalarında, SHS <100.000, 100.000-200.000 ve >200.000 olan ineklerin oranını 1. laktasyonda sırasıyla % 56.8, % 20.0 ve % 23.2, sonraki laktasyonlarda ise sırasıyla % 38.9, % 21.4 ve % 39.7 bulmuştur. Göncü ve Özkütük (1999), Siyah Alaca ineklerde SHS ≤100.000, 101.000-200.000 ve ≥201.000 olan lobların oranını sırasıyla % 29.6, % 33.4 ve % 37.0 olarak saptamıştır.

İneklerde düzenli aralıklarla günde iki kez sağım yapılan koşullarda, sağlıklı, enfekte olmayan meme loblarından elde edilen sütlerde SHS'nin 100.000 hücre/mL'den az olduğu bildirilmektedir. Lob sütündeki SHS 200.000 hücre/mL veya daha fazla ise lob büyük olasılıkla ya enfektedir ya da bir enfeksiyondan kurtulma aşamasındadır. Lob sütünde SHS 100.000 ile 199.000 hücre/mL arasında ise bu sütlerin yangı bakımından durumu tartışmalı kabul edilmektedir (Smith ve ark., 2001). Yapılan bir meta-analiz çalışmasında, ineklerde bakteriyolojik olarak negatif loblarda SHS aritmetik ortalaması 187.000, geometrik ortalaması da 68.000 hücre/mL tahmin edilmiştir (Djabri ve ark., 2002). Enfeksiyon için eşik değer 200.000 hücre/mL kabul edilecek olursa, bu araştırmada incelenen lobların değişik aylarda % 19.8 ile % 28.8'inde enfeksiyon olduğu söylenebilir. Bileşik süt için de benzer durum söz konusudur. Bir ineğin bileşik sütünde SHS 200.000 hücre/mL'den fazla ise lobların en azından birinin enfekte olduğu düşünülebilir. Bu açıdan incelendiğinde, araştırmada ele alınan ineklerin değişik aylarda % 23.3 ile % 43.2'sinde meme içi enfeksiyon olduğu söylenebilir.

KAYNAKLAR

- AIPL, 2011. Somatic cell counts of milk from DHI herds. Animal Improvement Programs Laboratory, ARS-USDA, Beltsville, MD. <http://aipl.arsusda.gov/publish/dhi/scc.html> (Erişim: 07/2011).
- Crist, W.L., Harmon, R.J., O'Leary, J., McAllister, A.J. 1997. Mastitis and its control. ASC-140, Cooperative Extension Service, University of Kentucky, College of Agriculture. <http://www.ca.uky.edu/agc/pubs/asc/ascl40/ascl40.pdf> (Erişim: 05/2004).
- Daniel, R.C.W., Biggs, D.A., Barnum, D.A. 1966. The relationship between California Mastitis Test scores and monthly milk production and composition. *Can. Vet. J.* 7 (5): 99-105.
- Djabri, B., Bareille, N., Beaudou, F., Seegers, H. 2002. Quarter milk somatic cell count in infected dairy cows: A meta-analysis. *Vet. Res.* 33: 335-357.
- EC, 1992. Council Directive 92/46/EEC of 16 June 1992 Laying Down the Health Rules for the Production and Placing on the Market of Raw Milk, Heat-Treated Milk and Milk-Based Products. *OJ L* 268, 14.9.1992, p. 1-32.
- Gargouri, A., Hamed, H., Elfeki, A. 2008. Total and differential bulk cow milk somatic cell counts and their relation with lipolysis. *Livestock Sci.* 113: 274-279.
- Göncü, S., Özkütük, K. 1999. Değişik yaşlı süt ineklerinden alınan süt örneklerinin somatik hücre sayısı yönünden değerlendirilmesi.

Ancak enfekte olmayan loblardan gelen SHS değeri düşük sütlün seyreltme etkisi nedeniyle, inek bileşik sütü SHS değerine bakarak enfekte olan ve enfekte olmayan inekleri ayıracak bir eşik değer belirlenmesi tartışmalıdır (Ruegg ve Reinemann, 2002). Bir inek, bileşik sütünde SHS değeri 200.000 hücre/mL'den düşük olduğu halde enfekte loba sahip olabilmektedir. Nitekim bileşik sütünde SHS >200.000 hücre/mL olan inekler % 23.3 ile % 43.2 arasında değişirken (Çizelge 5), en az bir lobunda SHS >200.000 hücre/mL olan ineklerin oranının farklı aylarda % 41.8 ile % 53.5 arasında değiştiği görülmüştür (Çizelge 4).

Çalışma genel olarak değerlendirildiğinde, Fakülte Çiftliği'nde yetiştirilen Siyah Alaca ineklerin sütünde ortalama SHS'nin yasal üst sınırın oldukça altında olduğu görülmektedir. Ancak en az bir lobunda SHS >200.000 hücre/mL olan ineklerin oranı, sürünün yarıya yakınında meme içi enfeksiyon olduğunu göstermektedir. Bu nedenle daha etkin bir mastitis kontrol programının uygulanması, sürü sağlığının iyileştirilmesi ve süt veriminin mevcut düzeyin biraz daha üzerine çıkarılması bakımından yararlı olacaktır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Menemen Araştırma, Uygulama ve Üretim Çiftliği'nde yürütülen ve Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) tarafından desteklenen 04-DPT-006 numaralı proje kapsamında gerçekleştirilmiştir. Sağladığı maddi destekten dolayı Devlet Planlama Teşkilatı'na teşekkür ederiz.

Uluslararası Hayvancılık'99 Kongresi, 21-24 Eylül 1999, İzmir. Sayfa: 111-118.

Hoard's Dairyman, 1971. What research tells the dairyman about mastitis: Why you should be concerned about mastitis. *Hoard's Dairyman*, September 10, 1971. 116 (17): 962-963.

Jones, G.M., Pearson, R.E., Clabaugh, G.A., Heald, C.W. 1984. Relationships between somatic cell counts and milk production. *J. Dairy Sci.* 67 (8): 1823-1831.

Kaya, A., Uzmay, C., Kaya, İ., Kesenkaş, H. 2001. İzmir ili Holstein Damızlık Süt Sığırcılığı Yetiştiricileri Birliği işletmelerinde mastitisin yaygınlık düzeyi ve etkileyen etmenler üzerine araştırmalar. 1. Mastitisin yaygınlık düzeyi. *Ege Üniv. Zir. Fak. Derg.* 38 (1): 63-70.

Kehrli, M.E., Jr., Shuster, D.E. 1994. Factors affecting milk somatic cells and their role in health of the bovine mammary gland. *J. Dairy Sci.* 77: 619-627.

Koç, A. 2008. A study of somatic cell counts in the milk of Holstein-Friesian cows managed in Mediterranean climatic conditions. *Turk J. Vet. Anim. Sci.* 32 (1): 13-18.

Mellenberger, R. 2001. California Mastitis Test (CMT): An invaluable tool for managing mastitis. <http://www.uwex.edu/milkquality/pdf/046californiamastitistest.pdf> (Erişim: 11/2007).

- Mellenberger, R., Roth, C.J. 2000. California Mastitis Test (CMT) fact sheet. http://www.uwex.edu/milkquality/PDF/045cmt_factsheet.pdf (Erişim: 04/2009).
- Miles, H., Lesser, W., Sears, P. 1992. The economic implications of bioengineered mastitis control. *J. Dairy Sci.* 75(2): 596-605.
- Önal, A.R., Özder, M. 2007. Trakya'da özel bir süt işleme tesisi tarafından değerlendirilen çiğ sütlerin somatik hücre sayısı ve bazı bileşenlerinin tespiti. *Tekirdağ Zir. Fak. Derg.* 4(2): 195-199.
- Philpot, W.N., Nickerson, S.C. 2000. Winning the Fight Against Mastitis. Westfalia-Surge, Inc., Naperville, IL, USA. XII+188 sayfa.
- Resmi Gazete, 2000. Türk Gıda Kodeksi - Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği. Tebliğ No. 2000/6. Tarih: 14.02.2000, Sayı: 23964.
- Ruegg, P.L. 2001. Milk secretion and quality standards. Dairy updates: Milking and Milk Quality No. 404. The Babcock Institute. University of Wisconsin, Madison. http://babcock.cals.wisc.edu/downloads/du/du_404.en.pdf (Erişim: 04/2009).
- Ruegg, P.L., Reinemann, D.J. 2002. Milk quality and mastitis tests. <http://www.uwex.edu/milkquality/PDF/milk%20quality%20tests01.pdf> (Erişim: 04/2009).
- Sarikaya, H., Bruckmaier, R.M. 2006. Importance of the sampled milk fraction for the prediction of total quarter somatic cell count. *J. Dairy Sci.* 89 (11): 4246-4250.
- Sarikaya, H., Prgomet, C., Pfaffl, M.W., Bruckmaier, R.M. 2004. Differentiation of leukocytes in bovine milk. *Milchwissenschaft*, 59 (11/12): 586-589.
- Schukken, Y.H., Wilson, D.J., Welcome, F., Garrison-Tikofsky, L., Gonzalez, R.N. 2003. Monitoring udder health and milk quality using somatic cell counts. *Vet. Res.* 34: 579-596.
- Smith, K.L., Hillerton, J.E., Harmon, R.J. 2001. Guidelines on normal and abnormal raw milk based on somatic cell counts and signs of clinical mastitis. National Mastitis Council. <http://www.nmconline.org/docs/abnmilk.htm> (Erişim: 04/2009).
- Somacount150 Operator's Manual, 1998. A Guide for Installation, Operation, and Maintenance. Bentley Instruments, Inc. Revised edition. Printed in the USA.
- Şeker, İ., Rişvanlı, A., Kul, S., Bayraktar, M., Kaygusuzoğlu, E. 2000. İsviçre Esmeri ineklerde meme özellikleri ve süt verimi ile CMT skoru arasındaki ilişkiler. *Lalahan Hay. Araşt. Enst. Derg.* 40 (1): 29-38.
- Xia, S.S. 2006. The Rheology of Gel Formed During the California Mastitis Test. Master of Science and Technology Thesis. Dept. of Engineering, The University of Waikato. Hamilton, New Zealand.