

## Süt İneklerinde Memenin Fenotipik Özelliği ve Süt Kalitesi Arasındaki İlişki

Jale METİN KIYICI<sup>1</sup>, Mahmut KALİBER<sup>1</sup>, Hasan Hüseyin UZKÜLEKÇİ<sup>1</sup>, Abdullah Eren SEKMEN<sup>1</sup>, Abdulkadir UZUNYOL<sup>1</sup>, Ahmet GÜLÜNÇ<sup>1</sup>

**ÖZET:** Bu çalışma entansif bir süt sığırcılığı işletmesinde bulunan Holstein ineklerde memenin fenotipik özellikleri ile somatik hücre sayısı (SHS) arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada ineklerde meme fenotipik ölçüleri alınmış ve inekler GrupI (ideal meme özelliğinde olanlar) ve GrupII (ideal meme özelliğinde olmayanlar) şeklinde sınıflandırılmıştır. Meme özellikleri ile SHS, SHS ile süt verimi ve süt kompozisyonu arasındaki ilişkiye bakılmıştır. Ayrıca her bir grupta laktasyon sırası (1,2,3,4), laktasyon dönemi (1,2,3) ve kontrol haftalarının (1,2,..,10) etkisi istatistik olarak incelenmiştir. SHS üzerinde grup (P<0.01), laktasyon sırası (P<0.05), laktasyon dönemi (P<0.01) ve kontrol haftası etkisi (P<0.05) istatistik olarak önemli bulunmuş, etkileşimler önemli olmamıştır. GrupI' de somatik hücre sayısı  $5.04 \pm 0.09 \text{ Log}_{10} \text{SHS adet ml}^{-1}$  ve GrupII' de  $5.35 \pm 0.08 \text{ Log}_{10} \text{SHS adet ml}^{-1}$  olarak belirlenmiştir. Süt verimi, pH ve iletkenlik özelliklerinde grup etkisi önemli (P<0.01) bulunmuştur. Grup I ve Grup II için bu değerler sırasıyla; süt veriminde  $34.79 \pm 0.91 \text{ Lt gün}^{-1}$  ve  $30.15 \pm 0.81 \text{ Lt gün}^{-1}$ , pH' ta  $6.96 \pm 0.02$  ve  $7.02 \pm 0.01$ , iletkenlikte  $5.59 \pm 0.26$  ve  $6.84 \pm 0.23$  olarak belirlenmiştir. Ayrıca korelasyon değerlerine bakılmış SHS ile süt verimi arasında  $-0.258$  değerinde önemli negatif yüksek korelasyon ve SHS ile pH ve SHS ile iletkenlik arasında sırasıyla  $+0.552$  ve  $+0.278$  önemli pozitif yüksek korelasyon tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar üretilen sütün kalitesini arttırmak için memenin fenotipik özelliklerinin dikkate alınması gerektiğini, fenotipik olarak ideal olmayan memelerin süt kalitesini olumsuz yönde etkilediğini ortaya koymuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Holstein, memenin fenotipik özellikleri, SHS, süt kalitesi

## Relationship Between Udder Phenotypic Characteristics and Milk Quality in Dairy Cows

**ABSTRACT:** This study was conducted to investigate the relationship between somatic cell count (SCC) and some udder properties of Holstein cows at an intensive dairy farm. Phenotypic udder measurements were taken and cows were classified as Group I (cows with ideal udder characteristics) and Group II (cows without ideal udder characteristics). The relationships between SCC and udder characteristics and between SCC and milk yield and characteristics were assessed. Also, the effects of lactation number (1, 2, 3, 4), lactation periods (1, 2, 3) and the control weeks were also investigated in each group. The effect of group (P<0.01), lactation number (P<0.05), lactation period (P<0.01) and control weeks (P<.05) on SCC were found to be significant, but the interactions were not found to be significant (P>0.05). SCC was found to be  $5.04 \pm 0.09 \text{ Log}_{10} \text{SHS cells ml}^{-1}$  in Group I and  $5.35 \pm 0.08 \text{ Log}_{10} \text{SHS cells ml}^{-1}$  in Group II. The effect of group on milk yield, pH and conductivity was found to be significant (P<0.01). The values for Group I and Group II were respectively determined as  $34.79 \pm 0.91 \text{ Lt}$  and  $30.15 \pm 0.81 \text{ Lt}$  for milk yield,  $6.96 \pm 0.02$  and  $7.02 \pm 0.01$  for pH and  $5.59 \pm 0.26$  and  $6.84 \pm 0.23$  for conductivity. Correlation analyses revealed highly significant negative correlation ( $-0.258$ ) between SCC and milk yield, highly significant positive correlation ( $+0.552$ ) between SCC and pH and again highly significant positive correlation ( $+0.278$ ) between SCC and conductivity. Current findings revealed that udder phenotypic characteristics should be taken into account to improve milk quality since non-ideal udders may negatively influence milk quality.

**Keywords:** Holstein Friesian, milk quality, SCC, udder phenotypic characteristics

<sup>1</sup> Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Ana Bilim Dalı, Kayseri, Türkiye  
Sorumlu yazar/Corresponding Author: Jale METİN KIYICI, jalemetin@erciyes.edu.tr

## GİRİŞ

Mastitis süt sığırlarında görülen en yaygın sağlık problemidir. Somatik hücre sayısı (SHS) somatik hücrelerin sayısal ifadesidir ve klinik ve subklinik mastitisin göstergesi olarak kullanılmaktadır. SHS' ler meme içi enfeksiyonların artması ve klinik mastitisle ilişkilidir (Yamazaki et al., 2013). Somatik hücre sayısı temizlik ve hijyen konusunda işletmelerde uygulanan bakım uygulamalarının meme sağlığı ve sütün hijyenik kalitesi üzerindeki etkisi bakımından önemli bir gösterge olarak değerlendirilmektedir (Harmon, 2001; Baştan, 2013). Somatik hücreler sayı ile ifade edilmekte olup; meme dokusuna ait epitel hücreler, makrofajlar, lenfositler, nötrofiller olmak üzere değişik tip hücrelerden oluşmaktadır (Göncü ve Özkütük., 2002; Kul ve ark., 2006). Meme lobunda normal SHS' nin genellikle  $200.000 \text{ hücre ml}^{-1}$  nin üstünde olması anormallik ve iltihaplanma belirtisi olarak kabul edilmektedir (Yamazaki et al., 2013). Californiya Mastitis Testi'nde (CMT) SHS meme iltihaplanmasında bir ölçüt olarak kullanılmaktadır ve sağlıklı bir meme lobundan elde edilen sütte  $100.000 \text{ hücre ml}^{-1}$  den daha az olması gerektiği bildirilmektedir (Berglund et al., 2004). Subklinik mastitisle SHS arasındaki ilişki Çizelge 1' de verilmiştir.

Bugün Avrupa ülkelerinin hemen hepsi gerek tüketicinin kullanımına sunulan süt olsun gerekse süt işleme endüstrisinde işlenmek üzere gelen sütler için standartları oluşturmuş durumdadır. Bu standartlar arasında SHS değeri uzun süredir yerini almış ve kaliteli

ve sağlıklı süt üretimi konusunda rutin uygulanan kontrol metotları arasına girmiştir.

**Çizelge 1.** Subklinik mastitis ile SHS arasındaki ilişki (Wattiaux, 2005)

SHS	Subklinik Mastitis
<200	Görülmez
200-500	Düşük
500-1000	Yaygın
>1000	Salgın

Standart olarak her bir ülke kendi koşulları için en uygun ve kabul edilebilir eşik düzeylerini tespit etmiş ve bu eşikleri aşan yetiştiricisine ürettiği sütün kalitesine göre prim veya ceza uygulamalarından hangisini kabul etmiş ise onu uygulamaktadır. Bazı Avrupa ülkelerinde sütte somatik hücre sayısı ve buna karşı uygulamalar Çizelge 2' de verilmiştir (Göncü, 2010). Türk Gıda Kodeksi'nde SHS için üst sınır  $500.000 \text{ hücre ml}^{-1}$  olarak bildirilmiştir (Anonim, 2000). 23964 sayılı ve 14.02.2000 tarihli Resmi Gazete'de yayımlanan 2000/6 sayılı "Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği" çiğ inek sütü bileşimi; Bakteri Sayısı  $\leq 100.000$ , Somatik Hücre Sayısı  $\leq 500.000$ , Protein  $\geq \%2,8$ , Asitlik  $\geq 0,135 - 0,20$ , Yoğunluk  $\geq 1,028$  olarak belirtilmiştir. Mevzuatta belirlenen bu kriterlerin sağlanması yönünde bir çalışma henüz Ülkemizde yürütülmeye başlanmamıştır (Anonim, 2016).

**Çizelge 2.** Bazı Avrupa ülkelerinde sütte somatik hücre sayısı ve buna karşı uygulamalar

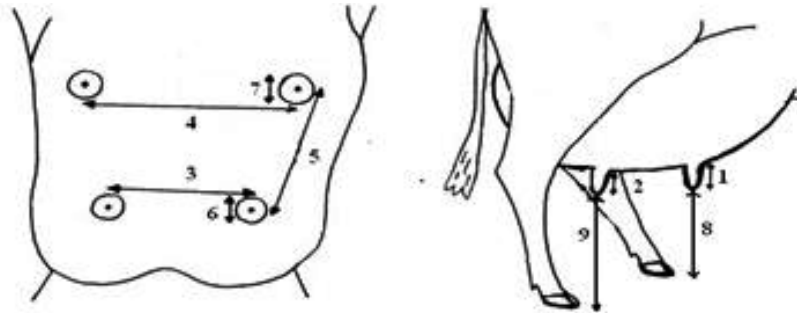
Ülkeler	Uygulama	Eşik Değeri (SH $\text{ml}^{-1}$ )	Fiyat Düzenlemesi (Süt $\text{kg}^{-1}$ )
Danimarka	Ceza	<500.000	I. Sınıf 0 sent
		500.000-1.000.000	II. Sınıf 0.2 sent
		1.000.000-2.000.000	III. Sınıf 0.6 sent
		>2000.000	IV. Sınıf 1.2 sent
Holanda	Ceza	1.000.000	2 kez üst üste aşıldığında 1.0 sent
İsviçre	Ceza	350.000	5 kontrolün 4'ünde aşıldığında 0.6 sent
			10 kontrolün 8'inde aşıldığında 1.9 sent
			15 kontrolün 12'sinde aşıldığında 3.2 sent
Almanya	Ceza	750.000	3 kontrolün 2'sinde aşıldığında 1.1 sent
Norveç	Ödül	250.000	A sınıfı 0.8 sent

Somatik hücre sayısı yaş, laktasyon dönemi, meme yapısı, sağım koşulları, mevsim gibi çok sayıda faktörden etkilenmektedir ve SHS ile süt verim düzeyi arasında negatif bir ilişki bulunmaktadır (Kennedy et al., 1982; Laevens et al., 1997, Mundan ve ark., 2015). Meme başlarının çapı, uzunluğu, meme başları arası mesafe gibi memenin fenotipik özelliklerinin SHS ve dolayısıyla mastitis üzerine etkisinin önemli olduğu ve bu özelliklerin normal olmamasının SHS'yi etkileyebileceği literatürde belirtilmektedir (Kul ve ark., 2006). Yapılan bu çalışmada, entansif bir süt sığırcılığı işletmesinde yetiştirilen Holstein ineklerde memenin fenotipik özelliği ile somatik hücre sayısı arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca ineklerin buldukları laktasyon sırası, laktasyon dönemi ve kontrol haftaları ile SHS arasındaki ilişki analiz edilmiştir.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Çalışma özel bir entansif süt sığırcılığı işletmesinde bulunan 18 baş Holstein ırkı süt sığırcılığı kullanılarak yapılmıştır. Çalışma süresince hayvanlar yarı açık ahırda işletmenin rutin bakım ve besleme şartlarında barındırılmışlardır. Çalışmanın başında çalışmada kullanılacak tüm ineklerin mastitis durumu negatif olarak belirlenmiştir. İnekler; laktasyon sırasına göre 1, 2, 3, 4 ve laktasyon dönemine göre 1, 2, 3 (0-100=1, 101-

200=2, 201+..=3) olarak sınıflandırılmışlardır. İneklere günde 3 sağım (07:00, 15:00, 23:00) uygulanmış ve sağım bilgisayarlı sağım sistemi ile yapılmıştır. SHS ve süt kompozisyonu analizi için gerekli süt numuneleri 15:00 sağımında her bir ineğin önünde bulunan vaikitolarla biriken süttten 10 cc' lik numuneler şeklinde alınmış ve işletmede oluşturulan laboratuvar ortamında aynı gün analiz edilmiştir. Somatik hücrelerin sayımında De Laval somatik hücre sayımı cihazı (DCC), süt analizlerinde ise De Laval milkometer cihazı kullanılmıştır. Bu işlem 7 gün aralıklarla haftalık periyotlarla (10 hafta) tekrarlanmıştır. İneklerin fenotipik meme özelliklerinin belirlenmesinde ölçü mezurası (cm) kullanılmış, ölçüm değerleri inekler sağıldıktan sonra sütü boşalmış memelerden alınmıştır. İneklere mastitisin azaltılmasında daha sıkı ön meme bağlantısı, daha kısa meme başları, daha dar meme başı yerleşimi, meme başının yerden yüksekliği gibi özelliklere sahip ineklerin seçilmesi önerilmektedir (Kul ve ark., 2006, Rogers and Hargrove, 1991). Bu amaçla çalışmada ineklerin; 1.ön meme başı uzunluğu 2.arka meme başı uzunluğu 3.ön meme başları arası mesafe 4.arka meme başları arası mesafe 5.yan meme başları arası mesafe 6.ön meme başı çapı 7.arka meme başı çapı 8.ön meme başının yerden yüksekliği 9.arka meme başının yerden yüksekliği belirlenmiştir. Şekil 1' de meme üzerinde fenotipik ölçümlerin yapıldığı noktalar gösterilmiştir.



Şekil 1. Meme üzerinde ölçümlerin yapıldığı noktalar (Kuczaj M., 2003)

İdeal memede meme başları, silindirik, orta uzunlukta ve çapta olup, aynı büyüklükte olmalıdır. Meme başları, her bir lobun altında ve ortasında, bir karenin köşelerini oluşturacak şekilde yerleşmeli, meme tabanından yere dik olarak uzanmalıdır (Akcan 1993). Uzun meme başları; sağım, yaralanma vb. dış etkilere daha fazla zarar görmektedirler.

Bu nedenle daha kısa meme başları, daha düşük SHS'ye ve daha az mastitise yol açmakta olup (Rogers and Hargrove, 1991) literatürlerde daha kısa başlı meme yönünde uygulanacak seleksiyonun yeni mastitis oluşumlarını önlemede etkili olacağı bildirilmektedir (Rogers, 1996; Rogers, 1997; Hiemstra et al., 2002).

Meme başı uzunluklarında ölçüm 2 yöntemle yapılmaktadır. Bunlardan ilki puanlama sistemi diğeri cm olarak ölçümdür. Bu çalışmada gruplandırma yapılırken cm olarak ölçüm yöntemi kullanılmıştır. Cm olarak ölçüm yönteminde her 1 cm 1 puana gelmekten ziyade kısa meme başları sağım esnasında pulsatorün meme tabanını somurarak zarar görmesine neden olması çok uzun meme başlarında ise sağımda pulsatorün tam kavrayamamasına bağlı olarak oluşan tırmanma hareki ile meme başının zarar görmesine neden olduğu için arzu edilmemektedir (Şahin 2011, Anonim 2016). Sağım makinesinin adapte olabileceği meme başı uzunluğunun 4-6 cm civarında olduğu belirtilmektedir (Anonim 2016). Çalışmada kullanılan ineklerin meme uzunluk ölçümlerinde 10 cm lik cetvel kullanılmış ve yapılan ölçüm sonucunda yukarıdaki literatür bilgilerine dayanılarak inekler ideal meme

özelliğinde olanlar (GrupI) ve ideal meme özelliğinde olmayanlar (GrupII) şeklinde gruplandırılmışlardır. Meme başlarının yerleşiminde meme başlarının birbirine eşit uzaklıkta ve ne içe ne de dışa dönük olması istenir. Meme başlarının merkeze bakması ve eşit uzaklıkta olması istenmektedir. Meme başlarının yerleşiminde Holstein Federasyon Standartları (HFS) puanlama sisteminden yararlanılmıştır (Şahin 2011).

Memelerin vücuda sağlam bağlanmış olması ve en fazla aşıl tendosu hizasına inmesi istenmektedir. Daha aşağıya inenlerde sarkma sonucunda enfeksiyon riski yaralanmalar ve mastitis vb komplikasyonlar oluşabilmektedir. Bu nedenle meme derinliği yada diğeri bir deyişle memenin yerden yüksekliği önemlidir ve yüksek olmalıdır (Şahin 2011). GrupI ve GrupII' deki ineklerin meme özelliklerine ait ortalamaları (cm) ve bazı özelliklerin puanlamaları Çizelge 3' te verilmiştir.

**Çizelge 3.** GrupI ve GrupII' deki ineklerin meme özelliklerine ait ortalamalar (cm)

Meme Özellikleri (cm)	GrupI (n=9)	HFS puan	GrupII (n=9)	HFS puan
Ön Meme Başı Uzunluğu	5.7		6.4	
Arka Meme Başı Uzunluğu	4.8		5.2	
Ön Memeler Arası Mesafe	11.2	4	13.6	3
Arka Memeler Arası Mesafe	5.2	4	5.8	3
Yan Başları Arası Mesafe	12.4		12.3	
Ön Meme Başı Çevresi	7.4		8.0	
Arka Meme Başı Çevresi	7.0		7.7	
Ön ve Arka Meme Başının Yerden Yüksekliği (ort) ve Aşıl Tendosu Puanlaması (ort)	53.2	5	44.0	2

Puan: Ön-arka memeler arası mesafe 1-3=merkeze göre dışarıda, 4-6= merkeze göre ortada; Aşıl Tendosu Puanlaması 1=düşük meme tabanı, 5= diz eklemi hizası

## İSTATİSTİK ANALİZ

Araştırma sonuçları üzerinde durulan özellikler bakımından tekrarlanan ölçümlü (Repeated Measurement) varyans analizi tekniğiyle değerlendirilmiştir (Yıldız ve Bircan., 1994). Analizler General Linear Model (GLM) prosedürüne göre En Küçük Kareler Ortalaması (LSM) dikkate alınarak SPSS (13.0) paket programında aşağıdaki modelde analiz edilmiştir. SHS normal dağılış göstermediği için verilere  $\log_{10}$  tabanına göre transformasyon uygulanmıştır.

$$Y_{ijkl} = \mu + a_i + b_j + c_k + d_l + (ab)_{ij} + (ac)_{ik} + (ad)_{il} + e_{ijklm}$$

$Y_{ijk}$  : Ele alınan özellik bakımından değeri,

$\mu$  : Populasyon ortalamasını,

$a_i$  : İ. grubun etkisini (GrupI, GrupII),

$b_j$  : Laktasyon sırasının etkisini (1, 2, 3,4),

$c_k$  : Laktasyon döneminin etkisini (1, 2, 3),

$d_l$  : Kontrol haftasının etkisini (1, 2, 3.....,10),

$(ab)_{ij}$  : Grup X laktasyon sırası interaksiyonu,

(ac)<sub>ik</sub> : Grup X laktasyon dönemi interaksyonu,  
(ad)<sub>il</sub> : Grup X kontrol haftası interaksyonu,  
e<sub>ijklm</sub> : Ortalaması 0, varyansı  $\sigma^2$ e olan şansa bağlı hatayı göstermektedir.

**BULGULAR ve TARTIŞMA**

Ele alınan özelliklerden SHS, süt verimi, pH ve iletkenlik özelliklerine ait varyans analizi Çizelge 4' te verilmiştir.

**Çizelge 4.** Özelliklere ait varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önem
<b>SHS (Log<sub>10</sub> SHS)</b>				
Grup	1	3.174	6.700	**
Laktasyon Sırası	3	1.387	2.928	*
Laktasyon Dönemi	2	5.334	11.261	**
Kontrol Haftası	9	1.025	2.163	*
Grup x Laktasyon Sırası	3	.349	.736	ÖS
Grup x Laktasyon Dönemi	2	1.095	2.311	ÖS
Grup x Kontrol Haftası	9	.247	.522	ÖS
Hata	150			
<b>Süt Verimi (lt gün<sup>-1</sup>)</b>				
Grup	1	696.138	14.440	**
Laktasyon Sırası	3	373.544	7.749	**
Laktasyon Dönemi	2	1 600.070	33.191	**
Kontrol Haftası	9	171.848	3.565	**
Grup x Laktasyon Sırası	3	715.660	14.845	**
Grup x Laktasyon Dönemi	2	612.941	12.715	**
Grup x Kontrol Haftası	9	77.818	1.614	ÖS
Hata	150			
<b>pH</b>				
Grup	1	.123	9.778	**
Laktasyon Sırası	3	.011	.884	ÖS
Laktasyon Dönemi	2	.125	9.991	**
Kontrol Haftası	9	.072	5.712	**
Grup x Laktasyon Sırası	3	.038	3.040	*
Grup x Laktasyon Dönemi	2	.001	.054	ÖS
Grup x Kontrol Haftası	9	.027	2.192	*
Hata	150			
<b>İletkenlik</b>				
Grup	1	50.138	12.940	**
Laktasyon Sırası	3	3.095	.799	ÖS
Laktasyon Dönemi	2	4.055	1.047	ÖS
Kontrol Haftası	9	8.783	2.267	*
Grup x Laktasyon Sırası	3	4.774	1.232	ÖS
Grup x Laktasyon Dönemi	2	13.600	3.510	*
Grup x Kontrol Haftası	9	7.048	1.819	ÖS
Hata	150			

\*  $P < .05$ ; \*\*  $P < .01$ ; ÖS  $P > .05$

**Somatik Hücre Sayısı**

GrupI ve GrupII' nin SHS' lerine ( $\text{Log}_{10}\text{SHS}$ ) ait ortalamalar ve standart hataları Çizelge 5' te verilmiştir.

**Çizelge 5.** GrupI ve GrupII' nin SHS' lerine ait ortalamalar ve standart hataları ( $\text{Log}_{10}\text{SHS}$ )

		SHS ( $\text{Log}_{10}\text{SHS}$ )						
		GrupI			GrupII			
		N	$\bar{X} \pm S_x$		N	$\bar{X} \pm S_x$		
<b>Laktasyon Sırası</b>	1	*	15	4.89	.24	15	5.55	.18
	2		25	4.91	.11	25	4.86	.29
	3		25	5.04	.17	25	5.31	.14
	4		25	5.32	.17	25	5.70	.17
<b>Laktasyon Dönemi</b>	1	**	40	4.84	.11	40	5.02	.13
	2		25	5.31	.16	25	6.10	.20
	3		25	4.97	.18	25	4.94	.19
<b>Kontrol Haftası</b>	1	*	9	5.35	.24	9	5.84	.23
	2		9	5.19	.24	9	5.43	.23
	3		9	5.29	.24	9	5.47	.23
	4		9	4.86	.24	9	5.69	.23
	5		9	4.73	.24	9	4.99	.23
	6		9	5.04	.24	9	5.36	.23
	7		9	5.04	.24	9	5.08	.23
	8		9	5.15	.24	9	5.56	.23
	9		9	4.83	.24	9	4.85	.23
	10		9	4.92	.24	9	5.25	.23
<b>Genel</b>			90	5.04	.09	90	5.35	.08

\*  $P < .05$ ; \*\*  $P < .01$ ; ÖS  $P > .05$

Çalışmada SHS üzerinde grup etkisi  $P < 0.01$  düzeyinde önemli bulunmuş bu değerler GrupI ve GrupII' de sırasıyla  $5.04 \pm 0.09$  ve  $5.35 \pm 0.08$   $\text{Log}_{10}\text{SHS}$  adet  $\text{ml}^{-1}$  olarak belirlenmiştir. Çizelge 3' te verilen GrupI ve GrupII' deki ineklerin meme özelliklerine ait ortalamalar (cm) dikkate alındığında çalışmada ön ve arka meme başı çevresi büyük olan (GrupII) ineklerin SHS değerinin meme başı çevresi küçük olan (GrupI) ineklere göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç Kul ve ark., (2006) tarafından bazı araştırma sonuçlarına (Alaçam ve ark., 1983) atfen CMT pozitif ineklerin ön ve arka meme başı çapının CMT negatif ineklere göre daha yüksek olduğunu belirttikleri çalışmaları ile örtüşmektedir. İlaveten Kuczaj (2003) yaptığı çalışmada ön ve arka meme başı çapları ile SHS arasında 0.27 ve 0.28 düzeyinde pozitif fenotipik korelasyonlar olduğunu ifade etmiştir ki bu sonuç çalışmadan elde edilen sonuçla örtüşmektedir.

Çalışmada SHS' nin ön ve arka meme başı uzunluğu büyük olan gruptaki ineklerde (GrupII) meme başı uzunluğu küçük olan gruptaki ineklere (GrupI) göre daha fazla olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç Alaçam ve ark., (1983) tarafından bildirilen sonuçla örtüşmektedir. Aynı zamanda bu sonuçlar Rogers and Hargrove (1991) kısa meme başlarının daha düşük SHS' ye yol açtığını ve Hiemstra et al., (2002) daha kısa meme başı yönünde uygulanacak seleksiyonun yeni mastitis oluşumlarını önlemede etkili olacağını bildirdikleri çalışmalarıyla da uyuşmaktadır.

Çalışmada memenin yerden yüksekliğinin az olduğu gruptaki ineklerde (GrupII) SHS değeri memenin yerden yüksekliğinin fazla olduğu gruptaki ineklerden (GrupI) daha yüksek bulunmuştur. İlaveten ön ve arka memeler arası mesafeleri düşük olan gruptaki ineklerin (GrupI) SHS değeri ön ve arka memeler arası mesafeleri yüksek olan gruptaki ineklerin (GrupII)

SHS değerinden daha düşük bulunmuştur. Rogers ve Hargrove (1991) daha yakın meme başları yerleşiminin hem SHS ve hem de mastitis riskini azalttığını ifade etmişlerdir. Araştırmacılar daha dar meme başı yerleşimi için yapılan seleksiyonların meme sağlığının korunmasında da etkili olduğunu belirtmişlerdir. Bu sonuçlar çalışmadan elde edilen sonuçlarla aynı doğrultudadır. Çalışmada SHS üzerinde laktasyon dönemi etkisi  $P<0.01$  düzeyinde önemli bulunmuş ve her iki grupta da en yüksek SHS değeri 2. laktasyon döneminde elde edilmiştir. Bu değer GrupI ve GrupII' de sırasıyla  $5.31\pm.16$  ve  $6.10\pm.20$  olarak belirlenmiştir. Çalışmada SHS üzerinde laktasyon sırası ve kontrol haftası etkisi  $P<0.05$  düzeyinde önemli olmuştur. En yüksek SHS değeri her iki grupta da laktasyon sırası bakımından 4. laktasyon sırasında kontrol haftası bakımından da 1. kontrol haftasında elde edilmiştir. Laktasyon sırası ve kontrol haftasında sırasıyla bu değer GrupI ve GrupII' de  $5.32\pm.17$ ;  $5.70\pm.17$  ve  $5.35\pm.24$ ;  $5.84\pm.23$  olarak elde edilmiştir.

Bu sonuçlar Göncü ve Özkütük (2002)' nin bazı araştırma sonuçlarına atfen bakteriyolojik olarak negatif olan süt ineklerinde laktasyon sırası ve laktasyon döneminin enfeksiyon oranı üzerine istatistiki olarak önemli etki yapmadığını ancak tüm inekler birlikte değerlendirilerek yapılan varyans analizi sonucunda enfeksiyon oranı üzerinde laktasyon sırası ve laktasyon dönemi etkilerinin önemli olduğunu bildirdikleri çalışmaları ile uyumaktadır. İlaveten Koç (2006), bazı araştırma sonuçlarına atfen (Harmon, 2001; Haas et al., 2002; Koivula et al., 2002) SHS' nin laktasyon boyunca ve gün içerisinde sağımlar arasında önemli değişiklikler gösterdiğini belirtmiştir.

### Süt Verimi ve Süt Kompozisyonu

Çalışmada süt veriminde ( $\text{lt gün}^{-1}$ ) grup, laktasyon sırası, laktasyon dönemi ve kontrol haftası etkisi önemli ( $P<0.01$ ) bulunmuştur (Çizelge 4). GrupI ve GrupII' nin süt verimine ait ortalamalar ve standart hataları Çizelge 6' de verilmiştir.

Çizelge 6. GrupI ve GrupII' nin süt verimine ait ortalamalar ve standart hataları ( $\text{lt gün}^{-1}$ )

		Süt Verimi ( $\text{lt gün}^{-1}$ )					Sıcaklık	Nem	
		GrupI		GrupII					
		N	$\bar{X} \pm S_x$	N	$\bar{X} \pm S_x$				
Laktasyon Sırası	1	15	29.71	2.46	15	27.90	1.82		
	2	25	37.05	1.14	25	41.14	2.91		
	3	25	33.72	1.69	25	32.59	1.44		
	4	25	38.69	1.67	25	18.96	1.69		
Laktasyon Dönemi	1	40	38.52	1.09	40	39.15	1.35		
	2	25	34.91	1.58	25	19.16	2.05		
	3	25	30.96	1.80	25	32.13	1.88		
Kontrol Haftası	1	9	39.17	2.39	9	30.59	2.34	3.4	68.6
	2	9	33.68	2.39	9	26.37	2.34	6.1	62.6
	3	9	32.23	2.39	9	29.18	2.34	3.4	72.1
	4	9	31.85	2.39	9	28.92	2.34	6.1	54.6
	5	9	44.68	2.39	9	33.99	2.34	8.7	51.7
	6	9	37.34	2.39	9	33.09	2.34	8.0	48.7
	7	9	27.73	2.39	9	31.08	2.34	12.2	56.5
	8	9	31.71	2.39	9	31.50	2.34	13.6	50.2
	9	9	34.74	2.39	9	29.05	2.34	10.0	58.7
	10	9	34.81	2.39	9	27.69	2.34	8.6	70.5
Genel		90	34.79	.91	90	30.15	.81		

\*  $P<0.05$ ; \*\* $P<0.01$ ; ÖS  $P>0.05$

Çizelge 6’ da görüldüğü gibi süt verimleri Grup I ve Grup II’ de sırasıyla 34.79±.91 ve 30.15±.81lt gün<sup>-1</sup> olarak elde edilmiştir.

Çalışmada süt kompozisyonu özellikleri olarak %yağ, sıcaklık, yağsız kuru madde, laktoz, yoğunluk, iletkenlik, % protein, pH, donma noktası incelenmiş bunlardan pH ve iletkenlik özellikleri üzerinde

grup etkisi önemli (P<0.01) bulunmuştur (Çizelge 4). Ayrıca süt pH özelliğinde laktasyon dönemi ve kontrol haftası etkisi önemli (P<0.01), iletkenlik özelliğinde kontrol haftası etkisinin önemli (P<0.05) olduğu belirlenmiştir. GrupI ve GrupII’ nin pH ve iletkenlik özelliklerine ait ortalamalar ve standart hataları Çizelge 7’ de verilmiştir.

Çizelge 7. GrupI ve GrupII’ nin pH ve iletkenlik özelliklerine ait ortalamalar ve standart hataları

		pH						İletkenlik				Sıcaklık	Nem				
		GrupI			GrupII			GrupI		GrupII							
		N	$\bar{X} \pm S_x$	N	$\bar{X} \pm S_x$	N	$\bar{X} \pm S_x$	N	$\bar{X} \pm S_x$								
<b>Laktasyon Sırası</b>	1	ÖS	15	6.97	.04	15	6.97	.04	ÖS	15	4.67	.69	15	7.28	.52		
	2		25	6.95	.02	25	6.95	.02		25	5.89	.32	25	6.11	.83		
	3		25	6.98	.03	25	6.98	.03		25	6.21	.48	25	7.00	.41		
	4		25	6.95	.03	25	6.95	.03		25	5.61	.47	25	6.97	.48		
<b>Laktasyon Dönemi</b>	1	**	40	6.91	.02	40	6.96	.02	ÖS	40	6.03	.31	40	6.26	.38		
	2		25	7.01	.03	25	7.07	.03		25	5.32	.45	25	8.02	.58		
	3		25	6.97	.03	25	7.04	.03		25	5.44	.51	25	6.24	.53		
<b>Kontrol Haftası</b>	1	**	9	7.08	.04	9	7.02	.04	*	9	5.74	.67	9	9.48	.66	3.4	68.6
	2		9	6.96	.04	9	6.99	.04		9	5.63	.67	9	5.98	.66	6.1	62.6
	3		9	6.96	.04	9	7.04	.04		9	6.21	.67	9	6.08	.66	3.4	72.1
	4		9	6.93	.04	9	7.14	.04		9	5.74	.67	9	8.84	.66	6.1	54.6
	5		9	6.91	.04	9	6.99	.04		9	5.58	.67	9	6.75	.66	8.7	51.7
	6		9	7.01	.04	9	7.09	.04		9	6.03	.67	9	6.25	.66	8.0	48.7
	7		9	6.94	.04	9	6.93	.04		9	5.37	.67	9	5.85	.66	12.2	56.5
	8		9	7.05	.04	9	7.13	.04		9	5.49	.67	9	6.77	.66	13.6	50.2
	9		9	6.89	.04	9	6.88	.04		9	4.94	.67	9	5.89	.66	10.0	58.7
	10		9	6.87	.04	9	7.01	.04		9	5.23	.67	9	6.54	.66	8.6	70.5
<b>Genel</b>		90	6.96	.02	90	7.02	.01		90	5.59	.26	90	6.84	.23			

\* P<.05; \*\*P<.01; ÖS P>.05

Süt pH’ ı ve iletkenlik özelliklerine ait değerler Grup I’ de Grup II’ den daha düşük bulunmuştur. pH ve iletkenlik için bu değerler Grup I ve Grup II’ de sırasıyla 6.96±.02 ve 7.02±.01 ve 5.59±.26 ve 6.84 ±.23 olarak elde edilmiştir. Sütün elektrik iletkenliği ölçümü mastitiste tanı yöntemi olarak kullanılmaktadır. Normal sütün elektrik iletkenliği 25°C de 4.0-5.5 mS cm<sup>-1</sup> dir. Mastitis durumunda sütün içindeki klor miktarının yükselmekte ve elektrik iletkenliği de artmaktadır

(Baştan, 2013). Bu durum çalışmada elde edilen bulgularla örtüşmektedir.

### Korelasyonlar

Çalışmada ele alınan ve istatistiki olarak önemli bulunan özellikler SHS, süt verimi, pH ve iletkenliktir. Bu özellikler arasındaki korelasyonlar SPSS (13.0) programı aracılığıyla hesaplanmıştır. Belirlenen korelasyon değerleri Çizelge 8’ de verilmiştir.



**Çizelge 8.** SHS, süt verimi, pH ve iletkenlik özellikleri arasında belirlenen korelasyon değerleri

	SHS	Süt Verimi	pH	İletkenlik
SHS	1			
Süt Verimi (lt <sup>gün</sup> )	-0.258**	1		
pH	0.552**	-0.289**	1	
İletkenlik	0.278**	-0.044	0.336**	1

\*\* : Korelasyonlar. 01 seviyesinde önemlidir

Çizelge 8 incelendiğinde SHS ile süt verimi arasında -0.258 değerinde önemli negatif yüksek korelasyon ve SHS ile pH ve SHS ile iletkenlik arasında sırasıyla +0.552 ve +0.278 önemli pozitif yüksek korelasyon olduğu görülmektedir. Süt verimi ile pH arasında -0.289 değerinde önemli negatif yüksek korelasyon ve süt verimi ile iletkenlik arasında -0.044 değerinde negatif düşük korelasyon tespit edilmiş, pH ve iletkenlik arasında ise +0.336 değeri ile önemli pozitif yüksek korelasyon olduğu belirlenmiştir.

## SONUÇ

Yapılan bu çalışmada meme fenotipik özelliğinin SHS'yi etkileyen önemli bir faktör olduğu belirlenmiştir ve bu durum, ideal meme özelliğine sahip olmayan ineklerde süt SHS ölçümlerinin daha yüksek değerlerde tespit edilmesinin sebebini açıklamaktadır. Elde edilen bu sonuç Kull ve ark., (2006)'nın meme konformasyon özelliklerinin düşük SHS için dolaylı seleksiyon kriteri olarak kullanılabilirdiğini ifade ettiği ve sürü içindeki mastitis oluşumlarının azaltılmasında daha sıkı ön meme bağlantısı daha kısa meme başları ve daha dar meme başı yerleşimi gibi özelliklere sahip ineklerin seçilmesini öneren çalışmalarıyla uyumaktadır. Benzer çalışmaların daha fazla sayıda hayvanla ve daha büyük işletmelerde yürütülmesi ile ideal meme özellikleri ve meme sağlığının korunması yönünde ilerlemeler sağlanabilecektir.

## KAYNAKLAR

- Akcan A, 1993. Karaköy Jersey'lerinde tip puantajı. Meme ve beden ölçüleri ile süt verimi arasındaki ilişkiler. Doktora Tezi. Ankara Üniv. Sağlık Bilimleri Ens. Ankara.
- Alaşam E, Alpan O, Tekeli T, 1983. Süt İneklerinde bazı meme ölçümleri ve süt verimi ile subklinik mastitis arasındaki ilişkiler. Lalahan Zooteknik Araş. Ens. Eylül-Aralık.22:3-4.

- Anonim 2000. Türk Gıda Kodeksi – Çiğ süt ve ısıtılmış süt işleme görmüş içme sütleri tebliği. Resmi gazete. 14.02.2000/23964. Tebliğ No: 2000-6.
- Anonim 2016. Türkiye'de Süt Üretimi ve Kalite. <http://tarimvehayvancilik.blogcu.com/turkiye-de-sut-uretimi-ve-kalite/2462995>.
- Anonim 2016. Lineer değerlendirme. <http://www.farmogen.net/lineerdegerler.asp>
- Anonim 2016. Hayvanlar Alınırken Dikkat Edilecek Hususlar. <http://www.abmgrup.com.tr/index.php>
- Baştan A, 2013. İneklerde meme sağlığı ve sorunları: Sütün önemli fiziksel ve kimyasal özellikleri. Kardelen Ofset Matbaacılık Tanıtım Hizmetleri San. Tic. Ltd. Şti. Yayınları, S.34-35, 2013, Ankara.
- Berglund I, Pettersson G, Östtenso K, Svennersten-Sjaunja K, 2004. Frequency of individual udder quarters with elevated CMT scores in cow's milk samples with low somatic cell counts. *Veterinary Record* 155-213.
- Göncü S, Özkütük K, 2002. Adana entansif süt sığırcılığı işletmelerinde yetiştirilen saf ve melez Holstein inek sütlerinde somatik hücre sayısına etki eden faktörler ve mastitis ile ilişkisi. *Hayvansal Üretim* 43(2):44-53.
- Göncü S, 2010. Süt Somatik Hücre Sayımı ve Süt Sığırcılığında Önemi <http://www.muratgorgulu.com.tr/altekras.asp?id=129>. 23.11.2013.
- Haas De YHW, Barkema Schukken YH, Veerkamo RF, 2002. Genetic parameters for clinical mastitis and traits for somatic cell count based on its lactation curve. 7<sup>th</sup> World congress on Genetic Applied to livestock Production. August 19-23 Montpellier. France.
- Harmon B, 2001. Somatik Hücre Sayıları: A Primer. National Mastitis Council Annual Meeting Proceedings. USA. pp:3-9.
- Hiemstra A, Groen A, Bovenhuis H, Ducro B, De Jong G, 2002. An İcar recommendation sheet for udder health and estimation of genetic parameters for udder health. <http://www.zod.wau.nl/abg/hs/education/av/mschimstra.pdf>.
- Kennedy BW, Sethar MS, Moxley JE, Downey BR, 1982. Heritability of somatic cell count and its relationship with milk yield and composition in Holsteins. *J Dairy Sci.*65:843-847.
- Koç A, 2006. Aydın ilinde yetiştirilen Siyah-Alaca ve Esmer ırkı sığırların laktasyon süt verimleri ve somatik hücre sayıları. *Hayvansal Üretim* 47(2):1-8. 2006.
- Koivula M, Negussie E, Mantysaari EA, 2002. Genetic parameters for test day somatic cell count at different stages of lactation in Finnish-Ayrshire cattle. 7<sup>th</sup> World congress on Genetic Applied to livestock Production. August 19-23 Montpellier. France.

- Kuczaj M, 2003. Analysis of changes in udder size of high-yielding cows in subsequent lactations with regard to mastitis. *Electronic J. Pol. Agric. Univ.. Ser. Anim. Husb.* 6(1).
- Kul E, Erdem H, Atasever S, 2006. Süt sığırlarında farklı meme özelliklerinin mastitisi ve süt SHS üzerine etkileri. *OMÜ Ziraat Fak. Dergisi* 2006. 21(3):350-356.
- Laevens H, Deluyker H, Schukken YH, De Meulemeester L, Vandermeersch R, De Muelenaere E, De Kruijff A, 1997. Influence of parity and stage of lactation on the somatic cell count in bacteriological negative dairy cows. *J Dairy Sci.* 3219-3226.
- Mundan D, Meral B.A, Demir A, Doğaner M, 2015. Süt sığırı işletmelerinde sütteki somatik hücre sayısının ekonomik açıdan değerlendirilmesi. *Harran Univ Vet Fak Derg* 4 (2) 84-89.
- Rogers GW, Hargrove GL, 1991. Correlations among linear traits and somatic cell counts. *J. Dairy Sci.* 74:1087-1091.
- Rogers GW, 1996. Using type for improving health of the udder and feet and legs. *International Workshop on Genetic Improvement of Functional Traits in Cattle.* January 21–23, 1996, Gembloux, Belgium.
- Rogers GW, 1997. Genetic evaluations for mastitis and relationship between mastitis and udder type. *International Red Cow Conference.* October 1. Madison. WI.
- Şahin O, 2011. Süt Sığırlarında Tip Sınıflandırması ve Vücut Kondisyonu Değerlendirme. *Türkiye Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği Yayınları*, No:5.
- Yamazaki T, Hagiya K, Takeda H, Sasaki O, Yamaguchi S, Sogabe M, Saito Y, Nakagawa S, Togashi K, Suzuki K, Nagamine Y, 2013. Genetic correlations between milk production traits and somatic cell scores on test day within and across first and second lactations in Holstein cows. *Livestock Sci.* 152;120-126.
- Yıldız N, Bircan H, 1994. Araştırma ve Deneme Metodları. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yay.. Ders kitapları Seri No: 57.* Erzurum.
- Wattiaux MA, 2005. Prevention and detection. *Dairy Essentials* Chap.; 24 (93-96). *Babcock Institute for International Dairy Research and Development.* WI 53706. USA.