



Jersey Irkı İneklerde CMT Skorlarının ve Skorların Değerlendirilmesindeki Farklılığın Süt Verimi, Süt Bileşimi ve Subklinik Mastitis Tanısına Etkisi

Filiz AKDAĞ^{1*}, Hande GÜRLER², Bülent TEKE¹, Mustafa UĞURLU¹, Ömür KOÇAK³

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, Samsun

²Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Samsun.

³Istanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, İstanbul.

*Sorumlu Yazar /
Corresponding Author:

Filiz AKDAĞ
e-mail: filizakdag@omu.edu.tr

Geliş Tarihi / Received:
09 May 2016

Kabul Tarihi / Accepted:
24 June 2016

Anahtar Kelimeler:
CMT, donma noktası, laktoz, mastitis,
süt verimi

Key Words:
CMT, freezing point, lactose, mastitis,
milk yield

Özet

Bu araştırma, Jersey ırkı ineklerde, California Mastitis Test (CMT) skorlarının süt verimi, süt bileşimi ve subklinik mastitis tanısı ile ilişkisini ve test skorlarının değerlendirilmesindeki farklılığın süt verimi, süt bileşimi ve subklinik mastitis tanısına etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada, 51 baş Jersey inekte, subklinik mastitisi belirlemek için CMT uygulanmış, her ineğin tüm meme loplardan alınan süt örnekleri için negatif (-), şüpheli (+1), +2, +3 ve +4 şeklinde skorlama yapılmıştır. Ayrıca süt örneklerinin yağ, protein, laktoz, kuru madde ve yağsız kuru madde oranları ile donma noktası tespit edilmiştir. Verilerinin değerlendirilmesi aşamasında CMT sonuçlarına göre iki farklı gruplandırma yapılmıştır. İlk gruplandırmada negatif (grup 1), şüpheli (grup 2) ve diğer skorlara (grup 3) göre üç grup oluşturulmuştur. İkinci gruplandırma ise şüpheli skorunun CMT pozitif (CMT-I) ve CMT negatif (CMT-II) kabul edilmesine göre yapılmıştır. CMT-I grubunda tüm meme loplari için negatif (-) değer alanlar CMT negatif, her hangi bir meme lobunda şüpheli (+1) ile +4 arasında değer alanlar ise CMT pozitif olarak kabul edilmiştir. CMT-II grubunda ise tüm meme loplari için negatif (-) veya şüpheli (+1) değer alanlar CMT negatif, her hangi bir meme lobunda +2 ile +4 arasında skor alan inekler ise CMT pozitif olarak kabul edilmiştir. Üç farklı CMT skor grubunun laktoz ve donma noktası değerleri arasındaki farkın istatistik açıdan önemli ($P<0,05$) olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, donma noktası, yağ oranı ($P<0,05$) ve laktoz oranı ($P<0,01$) ile CMT skorları arasındaki fenotipik korelasyonların önemli olduğu saptanmıştır. CMT-I ve CMT-II gruplarının CMT pozitif ve CMT negatif oranlarının grup içi ($P<0,05$) ve gruplar arası ($P<0,01$) farklılığının önemli olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, CMT-I grubunda CMT pozitif ve CMT negatif ineklerin yağ ve toplam kuru madde değerleri arasındaki farkın önemli ($P<0,05$) olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, CMT skorlarının süt laktoz, yağ ve donma noktası ile ilişkili olduğu, laktoz oranı ve donma noktası değerlerindeki düşüş ile birlikte yağ oranında artışın mastitis göstergesi olarak kabul edilebileceği söylenebilir. Ayrıca, CMT skorlarının değerlendirilmesinde farklılıklar, sürüde sağlıklı hayvan oranında büyük değişim görülmesini ve süt yağ ve toplam kuru madde oranındaki değişimin ortaya konulmasını engeleyebilir. Bu nedenle, insan sağlığı açısından ortaya çıkabilecek riskleri engeleyebilmek ve süt ve süt ürünlerinin kalitesinin hatalı olarak değerlendirilmesinin önüne geçilebilmek için, CMT skorlarının değerlendirilmesinde standartlaştırılmaya gidilmelidir.

Abstract

The Effect of the Scores and Various Assessments of the Scores for CMT on Milk Yield, Milk Composition and the Diagnosis of Subclinical Mastitis in Jersey Cows

This study was carried out to determine of the relationships between California Mastitis Test (CMT) with milk yield and milk composition and also aimed to determine of effects of the various in the assessment of test scores on the diagnosing of subclinical mastitis, milk yield and compositions in Jersey cows. Totally 51 Jersey cows were examined to determine of the subclinical mastitis by CMT and milk samples collecting from each of the four udder lobes of each animal were taken and scored as negative (-), suspect (+1), +2, +3 and +4. In addition, it was determined for fat, protein, lactose, dry matter, non-fat dry matter and freezing point of milk in the sample. Two different groupings were performed for assessment of the CMT data. To first groupings, three different sub-groups creating were performed named as negative (group 1), suspect (group 2) and other scores (group 3). Second grouping in evaluate for

suspect scores were performed for regarding as accepting scores CMT positive (CMT-I) and negative (CMT-II). In CMT-I group those with – (negative) values for all lobes were termed CMT negative, those with +1 (suspect) to +4 in any lobe were termed CMT positive; in CMT-II group those with – (negative) or +1 (suspect) in all mammary lobes were termed CMT negative and those within +2 to +4 in any lobe were termed CMT positive. The differences among lactose and freezing point values of the milk in three CMT score groups were significant ($P<0.05$). In addition, the relationships between CMT scores and fat, freezing point ($P<0.05$), lactose ($P<0.01$) were significant. The differences of the groups for CMT-I and CMT-II were found to be significance within the groups ($P<0.01$) and with the groups ($P<0.05$). Besides, the differences between milk fat and dry matter values of the CMT positive and CMT negative cows in CMT-I groups were significant ($P<0.05$). It can be conclude that CMT score was related between lactose and fat, with the freezing point of milk. Therefore, it can be specified that decreasing of lactose and freezing point of milk also increasing of fat may be approve of the indicator of mastitis. Furthermore, observing of the high ratio for healthy cows was caused by CMT scores of the differences of various assessments and it was also causing to prevent from the determination of changing components including of the milk fat, total dry matter. Because of the these reasons, it is take necessary step to standardization of the assesment of CMT scores to avoid underestimate for the quality of milk and milk product due to the fact that preventing from arising of risk in the human health.

Giriş

Süt sığırı işletmeleri için süt verimini artırarak kârlı bir üretim yapmak, kaliteli ve sağlıklı süt elde etmek temel amaçlardandır. Süt üreticileri ve tüketicileri ile süt endüstrisi için süt kalitesi, insan sağlığını, süt ve süt ürünlerinin raf ömürlerini ve bu ürünlerin satışını ve fiyatını etkilemesi nedeniyle günümüzde süt verimi kadar önem kazanmıştır (Atasever ve Erdem, 2008). Sütün kalitesinde süt bileşimini oluşturan yağ, protein, kuru madde, laktoz oranları ile sütteki bakteri sayısı ve somatik hücre sayısı belirleyici olan özelliklerdir (Malek dos Reis ve ark., 2013; Şahin ve Kaşıkçı, 2014). Süt verimi ve bileşiminde ise bakım-besleme, yaş, laktasyon sayısı, laktasyon dönemi, mevsim, sağım sayısı, kızgınlık, gebelik, meme sağlığı gibi çevresel faktörler ile genetik yapının etkisinin olduğu bilinmektedir (Alpan ve Aksoy, 2015). Süt verimi ve bileşimini etkileyen mastitis, süt veriminde düşme, süt kalitesinde bozulma, hayvanların sürü dışı bırakılması ile tedavi masraflarından dolayı ciddi ekonomik kayıplara sebep olan ve süt sığırı işletmelerinde sık görülen bir hastalıktır (Malek dos Reis ve ark., 2013; Nhyman ve ark., 2014; Şeker ve ark., 2000). Mastitisin, meme dokusunda ve sütte gözle görülebilir değişimler oluşturmaz fakat süt üretiminde azalma ve süt bileşiminde değişiklikler meydana getiren ve sütteki değişimleri indirek testlerle ortaya konan formu subklinik mastitis olarak tanımlanmaktadır (Baştan, 2009; Batavani ve ark., 2007). Subklinik mastitis tanısında biyokimyasal testler, sütün elektrik direncinin ölçümü, somatik hücre sayımı ve CMT gibi farklı yöntemlerden yararlanılmaktadır (Baştan, 2009; Gürbulak ve ark., 2009; Nyman ve ark., 2014). Bu tanı yöntemlerinden CMT, süt ile bromcreosol purple solüsyonunun karışımından oluşan jelin derecesine göre negatif (–) ile +5 arasında değişen skorlar verilerek subklinik mastitis teşhisi yapılan (Baştan, 2009) ve testi yapan kişinin görsel olarak puanlamasına dayanan subjektif bir tarama testidir (McDougall ve ark., 2001; Shitandi ve Kihumbu, 2004). Bu testinin skorlarının değerlendirilmesinde şüpheli (+1) skoru bazı araştırmalar tarafından mastitis negatif (Batavani ve ark., 2007; Bardakcıoğlu ve ark., 2011) bazı araştırmalar tarafından ise mastitis pozitif (Guha ve ark., 2012; Kaşıkçı ve ark., 2012) olarak kabul edilmektedir. Sahada yaygın olarak

kullanılan CMT'nin minimum hata ile yapılması, CMT skorlarının en doğru şekilde değerlendirilerek sürüde subklinik mastitisin belirlenmesi, süt verimi ve bileşiminde meydana gelebilecek olumsuzlukların giderilmesinde ve süt sığırı işletmelerindeki ekonomik kayıpların azaltılabilmesinde oldukça önemlidir.

Bu araştırma, Jersey ırkı ineklerde, CMT skorlarının süt verimi, süt bileşimi ve subklinik mastitis tanısı ile ilişkisini ve test skorlarının değerlendirilmesindeki farklılığın süt verimi, süt bileşimi ve subklinik mastitis tanısına etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Gereç ve Yöntem

Araştırma, Samsun ilinde özel bir süt sığırı işletmesinde yetiştirilen, 51 baş Jersey ırkı inek üzerinde yürütülmüştür. İşletmenin süt verim kayıtlarından doğumdan son süt ölçüm gününe kadar geçen süre, günlük süt verimi ve toplam süt verimlerine ait veriler alınmıştır. Süt verim kayıtlarından yararlanılarak erken laktasyon döneminde olan (laktasyonun 15. ile 100. gün arası) inekler araştırma kapsamına alınarak günlük ve 305 günlük süt verimleri belirlenmiştir.

Araştırma için seçilen ineklerin bakım-beslenme koşullarında her hangi bir değişiklik yapılmamış, gündüzleri meraya çıkarılarak otlatma ile sabah ve akşam sağımlarından sonra günde iki kez süt yemi (%18 ham protein ve 2700 kcal/kg metabolik enerji) ve kaba yem karışımından oluşan yemleme programı uygulanmıştır.

Araştırma için seçilen ineklerin hepsi aynı gün ve akşam sağımında sağım ünitesine alınarak subklinik mastitis tespiti için CMT uygulanmıştır. Testin uygulanmasından önce meme başları %70'lik alkolle dezenfekte edilerek arkasından kağıt havlu ile kurutulmuş ve her ineğin dört meme lobundan ayrı ayrı süt örnekleri alınarak negatif (-), şüpheli (+1), +2, +3 ve +4 şeklinde skorlama yapılmıştır (Bardakcıoğlu ve ark., 2011). Testin tamamlanmasından sonra süt yağ, protein, laktoz, toplam kuru madde, yağsız kuru madde oranları ile donma noktasının tespiti için süt örnekleri alınması işlemine geçilmiştir. Süt örnekleri alımında, inekler arasında bir örnekliliğe dikkat edilerek, her bir inekten sağım başında bir kez olmak üzere 40 ml homojen süt

örneği tüplere alınmıştır. Alınan süt örneklerinde süt bileşenlerini etkilemeden mikrobiyal üremeyi durduran kimyasal tabletler (Microtabs II) kullanılarak, örnekler +4°C soğuk zincirde laboratuvara gönderilmiştir. Süt örnekleri, süt bileşenleri bakımından, analizin edilmeden önce su banyosunda 40°C'de ısıtılmış Flow cytometry analiz yöntemiyle çalışan Combi 150 (Bentley) analiz cihazı kullanılarak sütün yağ, protein, laktoz, kuru madde oranları ile donma noktasını belirlenmiştir.

Verilerin değerlendirilmesi aşamasında CMT skorlarına göre iki farklı gruplandırma yapılmıştır. İlk gruplandırmada tüm meme loplarda negatif (-) skor alanlar grup 1; tüm meme loplarda şüpheli (+1) skor alanlar grup 2, tüm meme loplarda +2 ve sonrası skorlardan her hangi birini alanlar grup 3 olarak tanımlanmıştır. İkinci gruplandırmada ise CMT-I ve CMT-II olmak üzere iki ana grup ve her iki grubun kendi içinde CMT negatif ve CMT pozitif olmak üzere alt grupları oluşturulmuştur. CMT-I grubunda; tüm meme loplari için negatif (-) değer alanlar CMT negatif (sağlıklı), her hangi bir meme lobunda şüpheli (+1) ile +4 arasında değer alan inekler ise CMT pozitif olarak kabul edilmiştir. CMT-II grubunda ise; tüm meme loplari için negatif (-) veya şüpheli (+1) değer alanlar CMT negatif, her hangi bir meme lobunda +2 ile +4 arasında skor alan inekler ise CMT pozitif olarak kabul edilmiştir.

İstatistiksel Analiz

Verilerin normal dağılıma uygunlukları Kolmogorov-Smirnov testi ile belirlenerek istatistik analizde SPSS paket programdan yararlanılmıştır (SPSS, 21). Skorlara göre oluşturulan üç farklı grubun süt verimi ve bileşiminin karşılaştırılmasında tek yönlü varyans analizinden yararlanılmış ve gruplar arasındaki farkın önem kontrolünde Duncan testi kullanılmıştır. Test skorları ile süt verimi ve bileşimi arasındaki ilişkileri belirlemek için pearson korelasyon testi uygulanmıştır. CMT-I ve CMT-II gruplarının CMT pozitif ve CMT negatif oranlarının karşılaştırılmasında chi-square testi, CMT-I ve CMT-II gruplarının süt verimi ve bileşiminin karşılaştırılmasında ise student t-testinden yararlanılmıştır.

Bulgular

CMT skorlarına göre oluşturulan üç grubun süt verimi ve bileşimi Tablo 1'de, CMT skorları ile süt verimi ve bileşimi arasındaki fenotipik korelasyon katsayıları Tablo 2'de verilmiştir. Skor gruplarının laktoz oranı ve sütün donma noktası değerleri arasındaki farkın istatistik açıdan önemli ($P<0,05$) olduğu belirlenmiştir. Sütün donma noktası, yağ oranı ($P<0,05$) ve laktoz oranı ($P<0,01$) ile CMT skorları arasında yüksek düzeyde korelasyon olduğu tespit edilmiştir.

Test skorlarına göre oluşturulan CMT-I ve CMT-II gruplarının CMT negatif ve CMT pozitif oranları Tablo

3'de; CMT-I ve CMT-II gruplarına göre süt verimi ve bileşiminin karşılaştırılması ise Tablo 4'de verilmiştir. CMT-I ve CMT-II gruplarının CMT negatif ve CMT pozitif oranlarının grup içi ($P<0,05$) ve gruplar arası ($P<0,01$) farklılığının istatistik bakımdan önemli olduğu belirlenmiştir. Süt verimi ve bileşimi incelendiğinde, CMT-I grubunda CMT pozitif ve CMT negatif ineklerin yağ ile toplam kuru madde değerleri arasındaki farkın önemli ($P<0,05$) olduğu tespit edilmiştir. CMT-II grubunda ise CMT pozitif ve CMT negatif ineklerin süt verimi ve bileşimini oluşturan özellikler arasında fark önemsiz ($P>0,05$) olarak belirlenmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Subklinik mastitis teşhisinde kullanılan CMT skorlarının süt verimi, süt bileşimi ve subklinik mastitis tanısı ile olan ilişkinin ortaya konulmaya çalışıldığı bu çalışmada, CMT skorlarına göre oluşturulan üç gruptan, günlük süt veriminin grup 3'te (+2 ile +4 arası skor alan ve CMT pozitif olan grup) en düşük olduğu ve 305 günlük süt veriminin ilk gruptan üçüncü gruba doğru azalma eğilimi gösterdiği ($P>0,05$) belirlenmiştir (Tablo 1). Sabuncuğlu ve ark., (2003) bu araştırma sonucuyla benzer olarak CMT pozitif ineklerin günlük ve 305 günlük süt verimlerinin CMT negatif ineklere göre daha düşük değerlerde belirlemiş fakat aralarındaki farkın istatistik açıdan önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Baştan (2009), mastitiste süt sentezi yapan sekretorik dokuların sentez yeteneğinin azalmasına bağlı olarak meme dokusunda her hangi bir klinik bozukluk görülmeden süt üretiminde düşüş meydana geldiğini bildirmiştir.

Test skorlarına göre oluşturulan üç grubun süt bileşimi karşılaştırıldığında, laktoz oranı ile sütün donma noktası ($P<0,05$) değerlerinin grup 3'te diğer gruplara göre daha düşük olduğu belirlenmiştir (Tablo 1). Buna karşın grup 1 ile grup 2'nin yağ, protein, laktoz, toplam kuru madde, yağsız kuru madde oranları ile donma noktası değerlerinin birbirine yakın olduğu tespit edilmiştir (Tablo 1). Bu sonuçlar, CMT skorlarının yüksek olduğu üçüncü grupta laktoz oranı ile sütün donma noktası değerlerinin subklinik mastitisten kaynaklı olarak düştüğünü göstermektedir. Subklinik mastitiste sütte görülen en önemli değişikliklerden biri somatik hücre sayısındaki artıştır (Gürbulak ve ark., 2009). Somatik hücre sayısı ve CMT'den yararlanılarak daha önce yapılmış mastitis ve süt bileşimi ile ilgili bazı çalışmalarda, mastitis kaynaklı olarak meme dokusunda meydana gelen hasardan dolayı süt laktoz konsantrasyonunda azalma olduğu bildirilmiştir (Ahmad ve ark., 2005; Alpan ve Aksoy, 2015; Aytekin ve Boztepe, 2014; Gürbulak ve ark., 2009; Malek dos Reis ve ark., 2013; Shitandi ve ark., 2005). Süte dışarıdan herhangi bir katkı maddesinin katılıp katılmadığının belirlenmesinde kuru madde oranı ile birlikte kullanılan diğer bir özellik

sütün donma noktasıdır (Ayaşan ve ark., 2011). Kaşıkçı ve ark. (2012), mastitis pozitif olarak kabul edilen (şüpheli hariç) +1 ile +3 arası CMT skorlarını alan ineklerde sütün donma noktasının -0,5281 ile -0,5285 arasında değerler aldığını ve CMT skorlarının sütün

donma noktası üzerinde etkisinin önemsiz olduğunu bildirmiştir. Ayrıca, Ayaşan ve ark. (2011) subklinik mastitiste meydana gelen somatik hücre sayısının artışının sütün donma noktası üzerinde etkisinin önemsiz olduğunu belirlemiştir.

Tablo 1. CMT skorlarına göre süt verimi ve bileşimi (Ort ±Stand. Hata).

Table 1. Milk yield and composition by CMT score (Mean ± S.E.).

Özellikler	Gruplar			P
	Grup 1 n=18	Grup 2 n=22	Grup 3 n=11	
Günlük Süt Verimi (kg)	15,75±0,78	15,94±0,83	14,37±1,16	0,499
305 Günlük Süt Verimi (kg)	4481,08±225,94	3979,82±279,16	3915,51±355,13	0,317
Yağ (%)	1,95±0,246	2,55±0,29	2,71±0,24	0,165
Protein (%)	3,03±0,06	3,16±0,07	3,22±0,13	0,364
Laktoz (%)	4,97±0,04a	5,00±0,05a	4,62±0,21b	0,024
Toplam Kuru Madde (%)	10,94±0,28	11,69±0,26	11,47±0,15	0,115
Yağsız Kuru Madde (%)	4,53±0,08	4,75±0,07	4,61±0,05	0,116
Donma Noktası (°C)	0,53±0,002a	0,53±0,001a	0,52±0,005b	0,050

a,b; Aynı satırda farklı harflerle belirtilen değerler arasındaki fark önemlidir (P<0,05).

Test skorları ile süt verimi ve bileşimi arasındaki fenotipik korelasyon katsayıları değerlendirildiğinde (Tablo 2), CMT skorlarındaki artışa paralel olarak yağ oranında artış buna karşın laktoz oranı ile sütün donma noktası değerlerinde ise düşüş meydana geleceği anlaşılmaktadır. Yağ oranı, süt kalitesini ve buna bağlı olarak süt ve süt ürünlerinin fiyatını belirleyen önemli bir kriterdir. Sütteki yağ oranının değişiminde büyük bir paya sahip olan genetik yapının dışında beslenme,

mevsim, laktasyon sayısı ve dönemi ile mastitis gibi çevresel faktörlerinde etkisi olmaktadır (Alpan ve Aksoy, 2015). Karimi ve ark. (2010) CMT skorları ile laktoz oranı, Kaşıkçı ve ark. ise (2012) CMT skorları ile sütün donma noktası arasında düşük negatif korelasyon olduğunu bildirmişlerdir. Baştan ve ark. (1997) ise CMT skorları ile laktoz oranı arasındaki ilişkinin değişken olduğunu bildirmiştir.

Tablo 2. CMT skorları ile süt verimi ve bileşimi arasındaki fenotipik korelasyon katsayıları.

Table 2. Phenotypic correlation coefficients among CMT scores milk yield and milk composition.

Özellikler	CMT Skorları
Günlük Süt Verimi (kg)	-0,160
305 Günlük Süt Verimi (kg)	-0,206
Yağ (%)	0,285*
Protein (%)	0,267
Laktoz (%)	-0,448**
Toplam Kuru Madde (%)	0,193
Yağsız Kuru Madde (%)	0,102
Donma Noktası (°C)	-0,328*

*P<0,05; **P<0,01

Test skorlarının süt bileşimi üzerine etkisi ile CMT skorları ve süt bileşimi arasındaki korelasyonlar birlikte değerlendirildiğinde (Tablo 1 ve Tablo 2); laktoz oranı ve sütün donma noktası değerlerindeki düşüş ile birlikte yağ oranında artışın görülmesinin mastitis göstergesi

olarak kabul edilebileceği söylenebilir. Ayaşan ve ark. (2011) ise somatik hücre sayısı yüksek olan ineklerde yağ oranının yüksek buna karşın laktoz oranının düşük olduğunu; Zagorska ve Ciprova (2013) sütte yağ içeriğinin artması ile sütün donma noktasında düşüş

meydana geleceğini bildirmişlerdir. Malek dos Reis ve ark. (2013), subkliniik mastitiste süt yağ oranının yüksek buna karşın laktoz oranının düşük olduğunu ve laktoz oranında düşüklüğün mastitisin göstergesi olarak kabul edilebileceğini bildirmişlerdir. Baştan ve ark. (1997) ise CMT skorları ile süt laktoz oranı arasındaki değişken ilişkiye göre laktoz oranının mastitis göstergesi olarak kabul edilemeyeceğini bildirmiştir. Sütteki laktoz, meme epitelyum hücreleri tarafından sentezlenmektedir. Meme dokusunda mastitis nedeniyle kan-süt bariyeri zarar gördüğü için sütteki laktozun bir kısmı kan dolaşımına geçmekte ve böylelikle süt laktoz seviyesinde düşüş meydana gelmektedir (Bruckmaier ve ark., 2004). Sütün donma noktası üzerinde ırk, besleme, mevsim, laktasyon, sublinik mastitis ile laktoz konsantrasyonu gibi özellikler etkili olmaktadır. Sublinik mastitiste süt laktoz oranının düşüklüğü ile birlikte donma noktasında da düşüş görülmesi beklenen bir sonuçtur. Laktoz konsantrasyonu, sütün donma noktası üzerinde etkili olan özellikler biri olup yaklaşık %53,8 oranında sütün donma noktasında belirlediği için laktoz oranında meydana gelecek değişim aynı zamanda donma noktasındaki değişimi de beraberinde getirecektir (Zagorska ve Ciprova, 2013).

Bu araştırmanın diğer bir amacı, CMT skorlarının değerlendirilmesindeki farklılığın süt verimi, süt bileşimi ve sublinik mastitis tanısına etkisini belirlemektir. Bu amaçla oluşturulan gruplardan CMT-I grubunda (şüpheli skoru CMT pozitif kabul edilen grup) CMT pozitif oranının %64,70 olduğu buna karşın CMT-II grubunda (şüpheli skoru ile negatif skorunun CMT negatif olarak kabul edildiği grup) aynı oranının %21,60'a düştüğü saptanmıştır (Tablo 3). Bu sonuçlar, şüpheli skorunun CMT negatif (sağlıklı) veya CMT pozitif (mastitisli) kabul edilmesi halinde sürüdeki sublinik mastitis oranında

büyük bir farklılık meydana geleceğini ve sahada yaygın olarak kullanılan bu testin skorlarının değerlendirilmesinin önemini göstermektedir. Dünyada ve Türkiye’de süt sığırları işletmelerinde mastitisten kaynaklanan yıllık ekonomik zarar ile mastitis kontrol programı için ortaya çıkan maliyetler göz önünde bulundurulduğunda mastitis tespitinin erken dönemde ve en az hata ile belirlenmesinin önemliliği ortadadır. Bu nedenle, sublinik mastitis tespitinde kullanılan yöntemlerde güvenilirlik ve hatanın minimum olması ekonomik kayıpların engellenmesi ile sağlıklı ve kaliteli süt üretimi açısından oldukça önemlidir (Baştan, 2009).

CMT-I ve CMT-II gruplarına göre günlük ve 305 günlük süt verimleri değerlendirildiğinde (Tablo 4); her iki grubun CMT pozitif olan ineklerinde günlük ve 305 günlük süt verimlerinin CMT negatif ineklere göre daha düşük değerler taşıdığı fakat bu özellikler bakımından aralarındaki farkın istatistik açıdan önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Her iki grupta günlük ve 305 günlük süt veriminin CMT pozitif ineklerde düşme eğilimi göstermesi ve aralarındaki farkın istatistik açıdan önemsiz belirlenmesi, şüpheli skorunu alan ineklerin süt veriminin değişiminde etkili olmadığını buna karşın +2 ile +4 arasında skor alanların süt veriminde etkisinin daha belirgin olduğu anlaşılmaktadır. Nitekim bu araştırmanın bir diğer bulgusu olarak CMT skorlarına göre oluşturulan ilk gruplandırmada negatif, şüpheli ve +2 ile+4 arasında skorlar alan üç gruptan üçüncü grubun süt veriminin diğer gruplara göre daha düşük değerler taşıması bu sonucu desteklemektedir. Baştan (2009), CMT’de şüpheli skorunu alan ineklerin negatif skorunu alanlara (sağlıklı) göre süt veriminin %9 oranında azaldığını, mastitis pozitif olarak kabul edilen ve diğer skorları alan ineklerde ise bu azalma oranının %19,5- %34,4 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Tablo 3. CMT gruplarına göre CMT negatif ve CMT pozitif oranları.

Table 3. CMT negative and CMT positive rate by CMT groups.

Özellik	Gruplar				χ^2
	CMT-I		CMT-II		
	N	Oran	N	Oran	
CMT Negatif	18	35,30 ^b	40	78,40 ^a	19,345**
CMT Pozitif	33	64,70 ^a	11	21,60 ^b	
P		*		*	

*P<0,05; **P<0,01

CMT-I ve CMT-II gruplarının süt bileşimi değerlendirildiğinde ise (Tablo 4), CMT-I grubunda, CMT pozitif ineklerin (mastitisli) süt yağ oranı ve süt toplam kuru madde oranının CMT negatif ineklere (sağlıklı) göre daha yüksek (P<0,05) değerler taşıdığı belirlenmiştir. CMT pozitif ineklerde süt toplam kuru madde oranının CMT negatif ineklere göre daha yüksek belirlenmesi süt

yağ oranından kaynaklanmaktadır. Nitekim bu araştırmanın diğer bulgularından CMT skorlarının süt yağ oranı ile negatif fenotipik korelasyona sahip olması ve süt yağsız kuru madde oranının CMT negatif ve pozitif ineklerde birbirine yakın değerler taşıması bu sonucu süt protein oranının yüksek buna karşın süt yağsız kuru

Tablo 4. CMT gruplarına göre süt verimi ve bileşimi (Ort ± Stand.Hata)
Table 4. Milk yield and composition by CMT groups (Mean ±S.E.)

Gruplar	Alt Gruplar	Günlük Süt Verimi (kg)	305 Günlük Süt Verimi(kg)	Yağ (%)	Protein (%)	Laktoz (%)	Toplam Kuru Madde (%)	Yağsız Kuru Madde (%)	Donma Noktası (°C)
CMT-I									
	CMT Negatif (n=18)	15,75±0,78	4481,08±222,72	1,95±0,24	3,03±0,69	4,97±0,44	10,94±0,28	4,53 ±0,83	0,53±0,002
	CMT Pozitif (n=33)	15,41±0,67	3958,38±217,51	2,60±0,21	3,18±0,66	4,87±0,84	11,61±0,18	4,70±0,56	0,53±0,002
	P	0,759	0,129	0,033	0,178	0,401	0,027	0,77	0,796
CMT-II									
	CMT Negatif (n = 40)	15,93±0,57	4243,52±187,04	2,29±0,20	3,08±0,05	4,99±0,03	11,34±0,20	4,65±0,61	0,53±0,002
	CMT Pozitif (n = 11)	14,24±1,06	3815,72±339,20	2,64±0,23	3,27±0,17	4,65±0,20	11,49±0,13	4,61±0,46	0,53±0,004
	P	0,165	0,273	0,373	0,226	0,125	0,537	0,758	0,142

madde oranının düşük olduğunu bildirmiştir. Ayaşan ve ark. (2011), somatik hücre sayısı yüksek olan ineklerde süt yağ ve toplam kuru madde oranının yüksek, yağsız kuru madde oranının ise düşük olduğunu bildirmiştir. Ayrıca, Şahin ve Kaşıkçı (2014) Esmer ineklerde yaptıkları çalışmada somatik hücre sayısı fazla olan ineklerde toplam kuru madde ve yağ oranının somatik hücre sayısı az olanlara göre daha yüksek değerler taşıdığını bildirmişlerdir. Buna karşın, Atasever ve Erdem (2008) ise mastitits nedeniyle laktoz, yağ ve protein sentezinin azaldığı ve bu özellikler ile birlikte süt toplam kuru madde oranında düşüş meydana geldiğini bildirmişlerdir. CMT-I grubunun aksine CMT-II grubundaki CMT negatif ve CMT pozitif ineklerin süt bileşimini oluşturan özelliklerinin birbirine yakın değerler taşıdığı ($P>0,05$) belirlenmiştir. CMT pozitif ve CMT negatif ineklerde toplam kuru madde ve yağ oranları arasındaki farkın CMT-I grubunda önemli buna karşın CMT-II grubunda önemsiz olmasında, şüpheli skorunun ikinci grupta (CMT-II) CMT negatif (sağlıklı) kabul edilmesinden kaynaklanmaktadır. Başka bir ifadeyle şüpheli skoru CMT negatif kabul edildiğinde CMT negatif ve CMT pozitif hayvanların süt yağ ve toplam kuru madde değerleri birbirine yakın belirlenirken, şüpheli skoru CMT pozitif olarak değerlendirildiğinde süt yağ ve toplam kuru madde değerleri sağlıklı hayvanlara göre daha yüksek olmaktadır. Bu sonuç, şüpheli skorunu taşıyan ineklerin CMT negatif kabul edilmesi halinde sürüde süt bileşimindeki değişimin tespit edilemeyeceğini göstermektedir.

Sonuç olarak, CMT skorlarının süt laktoz, yağ ve donma noktası ile ilişkili olduğu, laktoz oranı ve donma noktası değerlerindeki düşüş ile birlikte yağ oranında artışın mastitis göstergesi olarak kabul edilebileceği söylenebilir. Ayrıca, CMT skorlarının değerlendirilmesindeki farklılıklar, şüpheli skorunun CMT pozitif veya CMT negatif olarak kabul edilmesi, sürüde sağlıklı hayvan oranında büyük değişim görülmesine sebep olacaktır. Ayrıca, şüpheli skorunun CMT negatif olarak değerlendirilmesi süt kalitesi ve satış fiyatında önemli olan yağ ve toplam kuru madde oranındaki değişimin ortaya konulmasını engelleyebilir. Bu nedenle insan sağlığı açısından ortaya çıkabilecek riskleri engelleyebilmek ve süt ve süt ürünlerinin kalitesinin hatalı olarak değerlendirilmesinin önüne geçilebilmek için CMT skorlarının değerlendirilmesinde standartlaştırılmaya gidilmelidir.

KAYNAKLAR

- Ahmad, T., Bilal, M.Q., Ulah, S., Muhammad, G., 2005.** Effect of severity of mastitis on pH and specific gravity of buffalo milk. Pakistan Journal of Agricultural Sciences 42, 64-67.
- Alpan, O., Aksoy, A.R., 2015.** Sığır Yetiştiriciliği ve Besiciliği. FAVORİ Basım Yayın ve Reklamcılık, İstanbul, pp. 159-183.
- Atasever, S., Erdem, H., 2008.** Süt sığırlarında mastitis ile sütün elektriksel iletkenliği arasındaki ilişkiler. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 23, 131-136.
- Ayaşan, T., Hızlı, H., Yazgan, E., Kara, U., Gök, K., 2011.** Somatik hücre sayısının süt üre nitrojen ile süt kompozisyonuna olan etkisi. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 17, 659-662.
- Aytekin, İ., Boztepe, S., 2014.** Süt sığırlarında somatik hücre sayısı, önemi ve etki eden faktörler. Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi 2, 112-121.
- Bardakcıoğlu, H.E., Sekin, S., Oral Toplu, H.D., 2011.** Relationship between some teat and body measurements of Holstein cows and sub-clinical mastitis and milk yield. Journal of Animal and Veterinary Advances 10, 1735-1737.
- Baştan, A., 2009.** İneklerde Meme Hastalıkları. Hatiboğlu Yayınevi, Ankara.
- Baştan, A., Fındık, M., Kaymaz, M., Duru, Ö., 1997.** İnek sütlerinde somatik hücre sayısı, serum proteinleri, laktoz ve elektriksel iletkenlik arasındaki ilişkinin araştırılması. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 44, 63-67.
- Batavani, R. A., Asri, S., Naebzadeh, H., 2007.** The effect of subclinical mastitis on milk composition in dairy cows. Iranian Journal of Veterinary Research 8, 205-211.
- Bruckmaier, R.M., Ontsouka, C.E., Blum, J.W., 2004.** Fractionized milk composition in dairy cows with subclinical mastitis. Veterinärmedizin 99, 283-290.
- Guha, A., Guha, R., Gera, S., 2012.** Comparison of somatic cell count, California mastitis test, chloride test and rennet coagulation time with bacterial culture examination to detect subclinical mastitis in riverine buffalo (Bubalus bubalis). African Journal of Agricultural Research 7, 5578-5584.
- Gürbulak, K., Canoğlu, E., Abay, M., Atabay, O., Bekyurek, T., 2009.** İneklerde subklinik mastitisin farklı yöntemlerle saptanması. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 15, 765-770.
- Karimi, I., Sohrabi, B., Chalechale, A., Moghaddam, A., Mohammadi, H., Dadyan, A., Rhmati Asl, R.A., Yousefi, M., 2010.** Effects of tail shaving on milk quality and udder cleanliness in a dairy farm. Journal of Animal and Veterinary Advances 9, 2146-2153.
- Kaşıkçı, G., Çetin, Ö., Bingöl, E.B., Gündüz, M.C., 2012.** Relations between electrical conductivity, somatic cell count, California mastitis test and some quality parameters in the diagnosis of subclinical mastitis in dairy cows. Turkish Journal Veterinary and Animal Science 36, 49-55.
- Malek dos Reis, C.B., Barreiro, J.R., Mestieri, J., Porcionato, M.A.F., Veiga dos Santos, V., 2013.** Effect of somatic cell count and mastitis pathogens on milk composition

- in Gyr cows. BioMed Central Veterinary Research 9, 1-7.
- McDougall, S., Murdough, P., Pankey, W., Delaney, C., Barlow, J., Scruton, D., 2001.** Relationships among somatic cell count, California mastitis test, impedance and bacteriological status of milk in goats and sheep in early lactation. Small Ruminant Research 40, 245-254.
- Nyman, A.K., Persson Waller, K., Bennedsgaard, T.W., Larsen, T., Emanuelson, U., 2014.** Associations of udder-health indicators with cow factors and with intramammary infection in dairy cows. Journal of Dairy Science 97, 5459-5473.
- Sabuncuoglu, N., Colak, A., Akbulut, Ö., Tüzemen, N., Bayram, B., 2003.** Siyah alaca ve esmer ineklerde CMT skoru ile bazı verim özellikleri arasındaki ilişkiler. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 34, 139-143.
- Shitandi, A., Kihumbu, G., 2004.** Assessment of the california mastitis test usage in smallholder dairy herds and risk of violative antimicrobial residues. Journal of Veterinary Science 5, 5-9.
- Shitandi, A., Ogollah, H., Nanua, J.N., 2005.** Effect of subclinical mastitis on milk composition in the Kenyan smallholder dairy herds. African Crop Science Conference Proceedings 7, 545-550.
- Şahin, A., Kaşıkçı, M., 2014.** Esmer ineklerde somatik hücre sayısı ve bazı çığ süt parametreleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi 2, 220-223.
- 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 Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi 40, 29-38.
- Zagorska, J., Ciprovica, I., 2013.** Evaluation of factors affecting freezing point of milk. International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering 7, 106-111.