

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TÜRK SAANENİ KEÇİLERDE SAĞIM
SIKLIĞININ KISA SÜRELİ ARTIRILMASININ
SÜT VERİMİ, SÜT BİLEŞENLERİ VE SOMATİK
HÜCRE SAYISI ÜZERİNE ETKİLERİ**

Emrah KOYUNCU

Yrd. Doç. Dr. Akın PALA

**Şubat, 2007
ÇANAKKALE**

**TÜRK SAANENİ KEÇİLERDE SAĞIM
SIKLIĞININ KISA SÜRELİ ARTIRILMASININ
SÜT VERİMİ, SÜT BİLEŞENLERİ VE SOMATİK
HÜCRE SAYISI ÜZERİNE ETKİLERİ**

**Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri
Enstitüsü**

**Yüksek Lisans Tezi
Zootečni Anabilim Dalı**

Emrah KOYUNCU

Yrd. Doç. Dr. Akın PALA

**Şubat, 2007
ÇANAKKALE**

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

Emrah KOYUNCU, tarafından **Yrd. Doç. Dr. Akın PALA** yönetiminde hazırlanan **TÜRK SAANENİ KEÇİLERDE SAĞIM SIKLIĞININ KISA SÜRELİ ARTIRILMASININ SÜT VERİMİ, SÜT BİLEŞENLERİ VE SOMATİK HÜCRE SAYISI ÜZERİNE ETKİLERİ** başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Yrd. Doç. Dr. Akın PALA

Yönetici

Doç. Dr. Feyzi UĞUR

Jüri Üyesi

Yrd. Doç. Dr. Ahmet UZATICI

Jüri Üyesi

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın yürütülmesinde bilgi ve yardımlarını esirgemeyen ve yüksek lisans öğrenimim süresince sınırsız desteğini bana sunan saygıdeğer danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Akın PALA'ya öğrenimime yaptığı katkılardan dolayı teŐekkürlerimi sunuyorum.

Çalışmamın her anında ayırmış olduğu zamanı ve emeği için işletme alışanları Barış SUNAR, İzzet MANGIR ve İlyas GÖKÇE'ye teŐekkürlerimi sunuyorum.

Emrah KOYUNCU

TÜRK SAANENİ KEÇİLERDE SAĞIM SIKLIĞININ KISA SÜRELİ ARTIRILMASININ SÜT VERİMİ, SÜT BİLEŞENLERİ VE SOMATİK HÜCRE SAYISI ÜZERİNE ETKİLERİ

ÖZET

Bu çalışmanın öncelikli amacı Türk Saanenî keçilerde 21 gün gibi kısa bir süre sağım sıklığını artırmanın laktasyon süt verimi, süt içeriği ve meme sağlığı üzerine olası etkilerini araştırılmasıdır. Laktasyon sırası, canlı ağırlık ve doğum tipi gibi faktörler göz önüne alınarak homojen iki grup oluşturulmuştur (kontrol, n=14, muamele, n=14). Her iki gruba da aynı besleme ve bakım koşulları uygulanmıştır. Oğlaklarının süttten kesilmesiyle muamele grubuna 21 gün boyunca günde dört sağım (4X) yapılmış sonra tüm hayvanlar laktasyon boyunca günde iki kere (2X) sağılmıştır. Meme sağlığının takibi için somatik hücre sayımı Pyronin Methyl Green metodu ile yapılmıştır. Bu metot ile RNA içermeyen ve sadece DNA bulunan hücreler sayılmıştır. Tekrarlanan ölçümler analizleri sabah, akşam ve toplam test günü süt verimleri için, 2X ve 4X grupları arasındaki farkın önemli olduğunu ve 4X grubunda sırasıyla %14, %8 ve %12 arttığını göstermiştir. Somatik hücre sayısı için gruplar arasındaki farklar önemsizdir. Sonuç olarak bu çalışmada, sütçü keçilerde kısa bir süre sağım sıklığının artırılmasının süt verimini artırdığı gösterilmiştir.

Anahtar kelimeler: Saanen, sağım sıklığı, somatik hücre sayısı, süt verimi ve süt bileşenleri.

EFFECTS OF FREQUENT MILKING AFTER WEANING ON MILK YIELD, COMPONENTS AND UDDER HEALTH IN TURKISH SAANEN

ABSTRACT

Major purpose of this study was to investigate whether increasing milking frequency for a short period (21 days) increases milk yield, milk components and improve udder health throughout lactation in Turkish Saanen goats. Two groups were formed (control n=14, treatment n=14) and parity, body weight and birth type were balanced to make the groups homogenous. Feeding and management practices were the same for both groups. The treatment group was milked four times a day (4x) for 21 days after weaning and all the animals were milked twice a day (2x) throughout lactation. Pyronin Methyl Green method was used to measure Somatic Cell Count, an indication of udder health. This method provided a count that excluded RNA and the background while including cells with DNA. Repeated analyses indicated that overall differences between the 2x and 4x groups were significant for morning, evening and total test day milk, and were in favor of the 4x group, with 14%, 8% and 12% increases, respectively. Differences between the groups for Somatic Cell Count were not significant. Results of this study indicate that increasing milking frequency to 4x, even for a short time, increases overall milk yield in dairy goats.

Key Words : Saanen, frequent milking, somatic cell count, milk yield and components.

İÇERİK

	Sayfa
TEZ SINAVI SONUÇ BELGESİ	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
BÖLÜM 1 – GİRİŞ	1
BÖLÜM 2 – LİTERATÜR ÖZETLERİ	4
2. 1. Sütte Bulunan Somatik Hücreler.....	4
2. 2. Sütte Somatik Hücre Sayısının Önemi.....	5
2. 3. Somatik Hücre Sayısını Etkileyen Faktörler	7
2. 3. 1. Laktasyon Sırası	7
2. 3. 2. Laktasyon Dönemi	7
2. 3. 3. Memenin Yapısı	8
2. 3. 4. Mevsim	8
2. 3. 5. Irk	9
BÖLÜM 3- MATERYAL ve YÖNTEM.....	10
3. 1. Materyal	10
3. 1. 1. Hayvan Materyali	10
3. 2. Yöntem.....	10
3. 2. 1. Deneme Planı	10
3. 2. 2. İncelenen özellikler	11
3. 2. 2. 1. Süt Verimi ve Süt Bileşenleri	11
3. 2. 2. 2. Somatik Hücre Sayımı	11
3. 2. 2. 3. Pyronin-Y Methyl Green Metodu	12
3. 2. 3. Verilerin İstatistiksel Değerlendirilmesi	12

BÖLÜM 4 – ARAŞTIRMA BULGULARI.....	14
4. 1. Süt Verimi ve Süt Bileşenleri.....	14
4. 2. Somatik Hücre Sayısı.....	16
BÖLÜM 5 –TARTIŞMA ve SONUÇ	18
KAYNAKLAR.....	I
Çizelgeler.....	XI
Şekiller.....	XII
Yaşam Öyküsü.....	XIII

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Avrupa Birliği içerisinde büyük bir keçi populasyonuna sahip olan ülkemizde ne yazık ki gerek hayvan başına verim ve gerekse toplam hayvansal gıda üretimi çok düşük düzeydedir. Birim hayvan başına verim düzeyinin artırılmasında mevcut keçi genotiplerinin ıslahının yanı sıra çevre koşullarının iyileştirilmesi ve rasyonel bir besleme gerekmektedir. Hayvan başına günlük süt verimini arttırmanın en pratik yollarından birisi günlük sağım sayısını arttırmaktır (Campos ve diğ., 1994; Hale ve diğ., 2003). Genel olarak sütçülük işletmelerinde keçiler günde bir kere sağılmalarına rağmen süt talebinin yüksek olduğu yerlerde günlük sağım sayısı arttırılabilmektedir. Bir işletmedeki günlük sağım sayısını arttırmanın ekonomik olmasını etkileyen faktörlerin başında artan işçilik masrafları ile süt ve yem fiyatları gelmektedir (Schroeder, 1997; Bewley ve diğ., 2001).

Günlük sağım sayısındaki artış bir çok türde süt verimini ve meme sağlığını arttırmaktadır (Dahl ve diğ., 2004). Yapılan çalışmalarda, günde iki sağımın bir sağıma göre süt verimini ineklerde %7-38 (Stelwagen ve diğ., 1994; Stelwagen ve Knight, 1997; Lacy-Hulbert ve diğ., 1999), koyunlarda %15-48 (Knight ve diğ., 1993; Negrao ve diğ., 2001) ve sütçü keçilerde %6-35 (Mocquot, 1978; Capote ve diğ., 1999; Salama ve diğ., 2003) arttırdığı bildirilmiştir. Özellikle sağım sayısının artmasına paralel olarak sağım öncesi memelerin uyarılması amacıyla masaj yapılması günlük süt veriminde ve doğal olarak laktasyon süt veriminde artışa neden olmaktadır (Wagner ve Ruegg, 2002). Knight (1992), yaptığı bir çalışmada 6 hafta boyunca keçileri günde 3X sağmış ve süt veriminin %10,4 arttığını bildirmiştir, fakat bu çalışmalarda sadece 6 haftalık periyotta ölçüm yapılmıştır. Keçiler üzerine yapılan diğer çalışmalarda günlük sağım sayısını arttırmanın süt verimini arttırdığı bildirilmiş fakat bu çalışmalarda ya uzun bir süre yada tüm laktasyon boyunca fazladan sağım uygulanmış, bu da işçilik giderlerini arttırmıştır. Yakın bir zamanda inekler üzerinde yapılan çalışmada (Dahl ve diğ., 2004), laktasyon başlangıcında sadece 21 gün boyunca günlük sağım sayısını arttırmanın, tüm laktasyon boyunca süt verimini

arttırdığı bildirilmiştir. Günlük sağım sayısındaki artış meme hücrelerinin çoğalmasını ve bu hücrelerin canlılığının devamını sağlayarak laktasyonun sürekliliğine katkıda bulunmakta ve süt veriminde belirgin bir artışın oluşmasını sağlamaktadır (Bar-Peled ve diğ., 1995; Boutinaut ve diğ., 2003; Dahl ve diğ., 2004; Hale ve diğ., 2003; Vetharinam ve diğ., 2003).

Sağım sayısındaki artış ile süt artışı arasındaki pozitif ilişkinin sebeplerinden birisi sütün meme içinde birikmesinin önlenerek memenin süt veren sekrotik dokusu üzerindeki baskının sık sağımla ortadan kaldırılmasıdır (Campos ve diğ., 1994; Stelwagen ve Knight, 1997). Sık sağımla süt veriminde görülen artışın diğer bir sebebi ise sık sağım esnasında kana verilen prolaktin (PRL) hormonu miktarında ve memedeki prolaktin reseptörlerinin sayısındaki artıştır (Dahl ve diğ., 2002). PRL meme epitel hücrelerinin çoğalmalarını teşvik etmekte, böylece daha fazla sağılan hayvanlardaki epitel hücre sayısı artış göstermektedir (Akers ve diğ., 1981; Capuco ve diğ., 2001). PRL hassaslığındaki artışlar, özellikle reseptör hücre sayısındaki artışlar bağışıklık sistemi duyarlılığının arttığını göstermiştir (Auchtung ve diğ., 2003).

Günlük sağım sayısındaki artış ile sütte bulunan somatik hücre sayısı da azaltılabilir. Sütün muayenesi ile lökosit sayısı, dolayısıyla sütteki somatik hücre sayısının belirlenmesi, meme bezleri ve hayvan sağlığı hakkında bilgi verir. Meme sağlığının korunmasında, sütteki somatik hücre sayısı bundan dolayı önemlidir (Tsenkova ve diğ., 2001). Sütteki bakteri sayısındaki artış ile somatik hücre sayısındaki artış, subklinik mastitisin bir göstergesidir (Barkema ve diğ., 1999). Hayvanların meme sağlığını ve sütün kalitesini korumak süt işletmelerindeki en zor işlerdendir. Süt veriminin artması genellikle klinik mastitise yakalanma riskini arttırmaktadır (Hillerton ve diğ., 1995; Waage ve diğ., 1998). Fakat günlük sağım sayısının arttırılması genellikle kandan meme dokusuna nötrofil geçişini uyarmakta bu da patojen mikroorganizmalara karşı daha etkili mücadelede sağlamaktadır (Paape ve diğ., 1992).

Somatik hücre sayısı, ISCC (Bireysel Somatik Hücre Sayısı; Individual Somatic Cell Count), QSCC (Meme Lobu Somatik Hücre Sayısı; Quarter Somatic Cell Count) ve BSCC (Tank Sütü Somatik Hücre Sayısı; Bulk-Milk Somatic Cell Count) gibi çeşitli şekillerde değerlendirilebilir (Philpot ve Nickerson, 1991).

Bu çalışma ile, Türk Saanen keçilerinde 21 gün boyunca günde 4 sağımın günde 2 sağıma göre süt verimi ve meme sağlığı üzerine olası etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

BÖLÜM 2

LİTERATÜR ÖZETLERİ

2. 1. Sütte Bulunan Somatik Hücreler

Sütte bulunan somatik hücrelerin büyük kısmı savunma sisteminde yer alan parçacıklardır. Bunların sütteki miktar ve özellikleri pek çok faktöre göre değişim göstermektedir. Bir canlının savunma sistemi, anneden geçen ve çevrenin etkisiyle kazanılan olarak iki kısımda incelenebilir. Anneden geçen savunma sistemi, erken yaşta görünen enfeksiyon ve yangılarda etkinlik gösterir. Meme ucunun yapısı, makrofajlar, nötrofiller, öldürücü hücreler, laktoferrin, lizozom ve onun komponentleri anneden gelen savunma sisteminin unsurlarıdır. Canlının çevrenin etkisiyle kazandığı savunma sisteminin parçaları ise immünoglobülinler, lenfositler ve makrofajlardır (Waller, 2000). Meme başı ve kanalı savunma sisteminin başlangıcıdır. Meme başında bulunan sfinkter kası ve papillar kanalın yapısında bulunan keratin meme başının kapanmasını sağlar. Keratine yapışan bakteriler her sağımda sütle birlikte dışarıya atılırlar (Craven ve Williams, 1985). Lökositler, özellikle nötrofiller, makrofajlar ve lenfositler meme savunmasında önemli rol alır ve sütteki oranları laktasyon dönemine ve memedeki enfeksiyon varlığına göre değişir (Paape ve diğ., 1991). Laktasyonun geç döneminde, mastitisli olmayan keçilerden sağılan sütlerin içerdiği somatik hücrelerin yaklaşık %80'ini polimorfonükleer lökositler meydana getirir (Manlongate ve diğ., 1998). Meme dokusu ve sütte yer alan makrofajlar kanda bulunan monositlerden oluşurlar. Meme salgısında bulunan lenfositlerin çoğu T ve B hücreleridir. Bu hücreler genellikle meme bezinde meydana gelen enfeksiyonlar sonucu ortaya çıkarlar (Craven ve Williams, 1985). Nötrofiller ve makrofajlar fagositoz yeteneği olan hücrelerdir. Makrofajlar yangı işlemini başlatmakla görevlidirler. Ayrıca yangı mediatörlerini (histamin, prostaglandinler, lökotrienler ve sitokinler) salgırlar ve nötrofilleri buldukları bölgeye çekerler. Nötrofillerin makrofajlara göre fagositoz yetenekleri daha gelişmiştir (Adams ve Hamilton, 1988).

2. 2. Sütte Somatik Hücre Sayısının Önemi

Gıda güvenilirliğinin dünyada sıkça dile getirildiği son yıllarda, ülkemizde bu alanda gerekli mevzuatlar çıkarılmıştır. Fakat bunların uygulanması ve kontrol aşamasında yeterli hassasiyet gösterilmemektedir. Özellikle Avrupa Birliği'nin dikkat ettiği konu sütte bulunan bakteri yükü ve somatik hücre sayılarıdır. Avrupa Birliği'nde ki uygulamaya göre 1 ml inek sütünde bakteri yükü 100.000 ve somatik hücre sayısı da 400.000'in altında olmalıdır ve topluluk bu değerleri giderek aşağı çekmektedir. Somatik hücre sayısı 400.000 hücre/ml'nin üzerinde bulunan işletmelere ceza sisteminin uygulanmasıyla hastalığın önemi daha da artmıştır. Avrupa Birliği, 1 Ocak 1998 tarihinden itibaren süt tankı somatik hücre sayısı 400.000 hücre/ml'nin üzerindeki sütlerin insan gıdası olarak kullanılmasını yasaklamıştır (Gunn, 1995). Avrupa topluluğu entegrasyon çalışmaları nedeniyle Türkiye'de de aynı zorunluluk vardır. Bu kriterlere uymayan sütlerin Avrupa Birliği pazarına sunulması kesinlikle yasaktır. Türkiye'deki bakteri yükü ve somatik hücre sayısı Avrupa Birliği kriterlerinin çok üzerindedir (Alişarlı ve diğ., 2003).

Keçi sütlerinin içerdiği somatik hücre miktarının genellikle inek sütüne oranla daha fazla olduğu, geç laktasyon döneminde sağlıklı süt keçilerinde bile 1 ml sütte 1,000,000 adetten fazla somatik hücreye rastlandığı bildirilmektedir (Hinckley, 1990; Park, 1991; Droke ve diğ., 1993; Zeng ve Escobar, 1995). Amerika Birleşik Devletleri, ticari standart olarak keçi sütlerindeki azami somatik hücre sayısını 1.000,000/ml olarak kabul etmektedir (Haenlein, 1987; Atherton, 1992). Avrupa Birliği üyesi ülkeler ve Amerika Birleşik Devletleri keçi sütünde somatik hücre sayısını 750.000 hücre/ml sınırına çekerek inek sütüne yakın bir standart değer oluşturmak için çaba göstermektedirler.

Süt sanayinde, alınan sütün kontrolü karmaşık ve pahalı yöntemlerle yapılabilmektedir. Sütteki somatik hücre sayısının belirlenmesindeki amaçlardan biri, uygun olmayan sütlerin insan tüketimine sunulmasının önlemesidir. Çiğ sütteki yüksek somatik hücre sayısı hem üretilen peynirin kalitesinde bozulmaya, hemde peynir üretimindeki verimliliğin düşmesine sebep olmaktadır (Barbano ve diğ.,

1991). Sütteki somatik hücre sayısının artmasıyla sütün içerdiği laktoz, kazein ve yağ içeriği azalmakta bunun sonucunda süt ürünlerinin işlenmesinde kaliteyle ilgili sorunlar yaşanmakta (Randolph ve diğ., 1971; Barbano ve diğ., 1991) ve ürünün raf ömrü azalmaktadır (Pamela, 2001). Mastitisli sütlerde somatik hücre sayısının artması, plazmin ve plazminojen miktarının da artmasına neden olmaktadır (Barbano ve diğ., 1987). Plazmin enziminin artması proteinlerin parçalanmasına sütte ve süt ürünlerinde acılaşıp tada yol açar.

Sütteki bakteri sayısının artışı ile birlikte somatik hücre sayısındaki artış subklinik mastitisin bir göstergesidir (Yalçın ve diğ., 2000; Barkema ve diğ., 1999) ve sütte bulunan somatik hücre sayısı, mastitisin teşhisi için bir standart olarak kabul edilmektedir (Tsenkova ve diğ., 2001). Sütteki somatik hücre sayısı ile süt verimi arasında negatif bir korelasyon bulunmakta ve somatik hücre sayısının artmasıyla süt veriminde azalmalar meydana gelmektedir (Göncü ve Özkütük, 2002; Yeraham ve diğ., 2000; Kaya ve diğ., 2001). Klinik mastitis ve somatik hücre sayısı arasında pozitif genetik korelasyon vardır (Haas ve diğ., 2002). Klinik mastitisin kalıtım derecesinin oldukça düşük, somatik hücre sayısının ise kalıtım derecesinin yüksek ve kaydedilmesinin kolay olduğu bildirilmiştir (Ligda ve diğ., 2002; Rupp ve Boichard, 1999). Somatik hücre sayısı'nın klinik mastitisi azaltmak için bir seleksiyon kriteri olarak kullanılması bu iki özellik arasındaki genetik korelasyonun yüksekliğine bağlıdır ve yapılan çalışmalarda bu iki özellik arasındaki genetik korelasyonun orta-yüksek olduğu belirtilmiştir (Rupp ve Boichard, 1999; Ligda ve diğ., 2002; Haas ve diğ., 2002; Owen ve diğ., 2000).

Avrupa Topluluğu ile birlikte dikkat gösterilmesi gereken diğer bir konuda sütteki kalıntılardır. Özellikle antibiyotik kalıntıları konusunda izleme programları oluşturulmuştur. Ancak bunların pratiğe aktarılması henüz tam olarak gerçekleşmemiştir. Antibiyotiklerin vücuttan atılmaları belli bir zaman alır. Doğal olarak çeşitli şekilde hayvansal varlığımızı tehdit eden enfeksiyon durumlarında antibiyotik kullanımı kaçınılmazdır. Ancak tüketime sunulacak süt ve etin kalıntılardan uzak olması için arınma sürelerine uyulması şarttır. Diğer bir önlem ise antibiyotik kullanımını azaltma yollarıdır. Bunların başında, aşısı olan hastalıklar için

aşılama yapmak gelir. Bakım - besleme, barınak koşullarının iyileştirilmesi ve öngörülen diğer koruyucu hekimlik yöntemleri kullanılarak antibiyotik kullanımı azaltılabilir. Böylece işletmenin kazancı arttırıldığı gibi, tüketici de kalıntılardan korunmuş olur.

2. 3. Somatik Hücre Sayısını Etkileyen Faktörler

Somatik hücre sayısını enfeksiyöz ve enfeksiyöz olmayan faktörler etkilemektedir. Memede enfeksiyon oluşturan mikroorganizmaların türü sütte somatik hücre sayısını etkilemektedir (Dulin ve diğ., 1983; Smith ve diğ., 1985). Mastitise neden olan ve somatik hücre sayısını arttıran en önemli bakterilerin *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus uberus* ve coliformlar, daha sonra ise *Corynebacterium bovis* ve koagulaz negatif stafilokoklar oldukları bildirilmiştir (Bearing ve Shook, 1992; Schepers ve diğ., 1997). Enfeksiyöz olmayan faktörler arasında laktasyon sırası, laktasyon dönemi, süt verimi, meme lobunun yapısı, ırk, mevsim, çevre ve sürü idaresi olarak belirtilmektedir (Dulin ve diğ., 1983; Laevens ve diğ., 1998).

2. 3. 1. Laktasyon Sırası

Kiiman (1998) tarafından yapılan çalışmada laktasyon sırasının somatik hücre sayısı üzerine etkisinin önemli olduğu ($P < 0.01$) ve somatik hücre sayısının 2. laktasyon sırasında önemli ölçüde yükseldiği bildirilmiştir. Cedden ve diğ. (2002), Akkeçilerde yaptığı çalışmada sabah sütündeki somatik hücre sayısının 1 ve 2. laktasyonda önemli ölçüde değişmediğini, fakat 3. laktasyonda önemli bir artışın olduğunu bildirmişlerdir ($P < 0.01$).

2. 3. 2. Laktasyon Dönemi

Rice ve Bodman (1993), somatik hücre sayısının, geç gebelik ve laktasyonu izleyen ilk iki hafta kadar herhangi bir enfeksiyon gelişmesine bağlı olmaksızın yüksek olma eğiliminde olduğunu bildirmektedirler. Bu durum, bağışıklık sisteminin

kritik bir dönem olan buzağılama devresinde, buzağısına süt sağlayacak olan meme dokusunu hastalıklara karşı korumak amacıyla dokuyu lökosit (beyaz kan hücresi) bakımından zenginleştirmesinden kaynaklanmaktadır. Bu seyir, doğumu izleyen ikinci hafta sonundan itibaren normale dönmektedir. Laktasyonun ilerlemesi ile süt somatik hücre sayısı normal değerlere doğru yaklaşmakta ve laktasyonun sonuna doğru tekrar yükselme eğilimi göstermektedir (Laevens ve diğ., 1997). Erken laktasyonda enfekte olmamış sütteki somatik hücre sayısı 140.400 adet / ml civarında iken, bu değer laktasyonun ortalarında 614.000 adet / ml civarına çıkabilmektedir (Poutrel ve Lerondelle, 1983).

2. 3. 3. Memenin Yapısı

Meme yapısının güçlü ve sıkı olması, hastalık etmenlerinin girişine engel olabileceği için enfeksiyon riskini azaltarak sütteki somatik hücre sayısını da azaltmaktadır (Brown ve diğ., 1986). Sığırlarda yapılan çalışmalarda meme derinliği ile somatik hücre sayısı arasında negatif, meme başı uzunluğu ile somatik hücre sayısı arasında ise pozitif ilişkilerin olduğu bildirilmiştir (Rogers ve diğ., 1991; Rogers, 1993). Uzmay ve diğ. (2002) yaptığı bir çalışmada, koltuk formda memeye sahip ve meme başları huni şeklinde olan ineklerin subklinik mastitise yakalanma riskinin daha düşük olduğunu bildirmiştir. Değişik çalışmalarda, meme başı çapı ve meme başı uzunluğu ile somatik hücre sayısı arasında genelde orta düzeyde (Seykora ve McDaniel, 1985; Rogers ve diğ., 1991) genetik korelasyon saptanmıştır. Meme bezlerinin, fiziksel, hücresel ve kan yolu ile olmak üzere doğal korunma mekanizmaları vardır (Hurley ve Morin, 1997).

2. 3. 4. Mevsim

Sıcaklık stresi de sütteki somatik hücre sayısının artmasına neden olan faktörlerdendir. Yüksek sıcaklık ve yüksek nem karşısında sıcaklık stresine maruz kalan hayvanın bağışıklık sistemi zayıflamakta, hastalık etmenlerine karşı hassasiyeti artmaktadır. Bu açıdan bakıldığında sıcak yaz aylarında çiğ sütte gözlenen somatik hücre sayısı kış aylarına oranla daha fazladır (Reneau, 1986; Dankow ve diğ., 2003).

Ancak bunun sebebi tam olarak anlaşılabilmiş değildir. Yine de, sıcaklık stresi nedeniyle ineğin hormonal yapısında meydana gelen değişiklikler ve sürü idaresi sebep olarak gösterilebilir. Paape ve diğ. (1972), sürekli yüksek sıcaklıktan ziyade, sıcaklıktaki yüksek varyasyon içeren dalgalanmaların sütteki lökosit sayısını daha fazla yükselttiğini bildirmişlerdir.

2. 3. 5. Irk

Bir çok çalışmada, hayvanların ırklarına göre sütlerindeki somatik hücre sayılarının farklı olduğu bildirilmektedir. Petlova (1997), Bulgaristan'da yaptığı bir çalışmada, ortalama somatik hücre sayılarının sırasıyla Toggenberg, Saanen ve Anglo-Nubian ırklarında 2.5, 3.3 ve 3.7 milyon hücre/ml olduğunu bildirmiştir.

BÖLÜM 3

MATERYAL ve YÖNTEM

3. 1. Materyal

3. 1. 1. Hayvan Materyali

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Yahya Çavuş Araştırma ve Uygulama Biriminde faaliyet göstermekte olan Keçi Yetiştiriciliği Ünitesi'nde yürütülen çalışmanın hayvan materyalini Ocak 2005 döneminde doğum yapmış 28 baş Türk Saanen keçisi oluşturmuştur.

3. 2. Yöntem

3. 2. 1. Deneme Planı

Laktasyon sırası, canlı ağırlık, doğum tipi gibi faktörler göz önüne alınarak kontrol grubu (2X; n=14) ve muamele grubu (4X; n=14) olmak üzere homojen iki grup oluşturulmuştur. Hayvan materyaline ilişkin olarak tespit edilen ortalama yaş kontrol grubu ve muamele grubu için sırasıyla 2.67, 2.47 yıl ve ortalama canlı ağırlık 51.00, 52.17 kg dır. Muamele grubu, oğlakların süttten kesilmesiyle birlikte 21 gün boyunca günde dört kez (4x) 07.00, 10.00, 16.00 ve 19.00 da kontrol grubu ise günde iki kez (2x) 07.00 ve 19.00 da elle sağılmıştır. İki gruba da eşit aralıklarla günde dört defa hayvan başına 250 gram süt yemi ve 250 gram yulaf kuru otu (YKO) verilmiştir (Çizelge 1). Ayrıca iki grup da arpa merasından 4 saat/gün süre ile yararlanmıştıır.

Çizelge 1. Çalışmada kullanılan yem materyaline ilişkin besin madde içerikleri.^{1,2}

Yemler	KM	HP	HS	HY	Kül	ME
YKO	910.0	93.1	327.3	-	90.5	2.30
Süt Yemi	912.0	193.9	198.5	19.7	75.0	2.79

¹KM: Kuru madde, g/kg yem; HP: Ham protein, g/kg KM; HS: Ham selüloz, g/kg KM; HY: Ham yağ, g/kg KM; Kül, g/kg KM; ME: Metabolize olabilir enerji Mcal/kg KM; YKO: Yulaf kuru otu.

²Ham besin madde analizleri AOAC (1990) doğrultusunda gerçekleştirilmiştir, ME içeriklerinin tahmininde söz konusu değerlerin yer aldığı matematiksel eşiklikten yararlanılmıştır.

Doğumdan sonra üç gün analarının yanında tutulan oğlaklar daha sonra oğlak büyütme bölmelerine alınmıştır. Oğlaklara sadece akşam anaları sağıldıktan sonra sabaha dek emebilme fırsatı verilmiştir. Oğlakların canlı ağırlıkları her hafta yapılan tartımlar ile takip edilmiş ve 10 kg canlı ağırlığa ulaşan oğlaklar süttten kesilmiştir. Deneme için seçilen 28 keçinin oğlakları süttten kesildikten sonra oluşturulan iki grup içinde gereken uygulamalar başlatılmıştır.

3. 2. 2. İncelenen özellikler

30 gün ara ile yedi test günü belirlenmiştir. Her test gününde her hayvandan sabah ve akşam sağımında 50 ml süt örneği alınmıştır. Alınan süt örneklerinde somatik hücre sayısı ve süt içeriği ile ilgili parametreler takip edilmiştir.

3. 2. 2. 1. Süt Verimi ve Süt Bileşenleri

Alınan süt örneklerinin %yağ, %yağsız kuru madde ve %protein miktarı Lactoscan® Milk Analyzer süt analiz cihazı ile belirlenmiştir. Ayrıca 21 gün boyunca günde iki kere sağılan kontrol grubu ile günde dört kere sağılan muamele grubunun sağım günlerinde ve test günlerinde günlük süt verimleri belirlenmiş ve bir veri havuzu oluşturulmuştur.

3. 2. 2. 2. Somatik Hücre Sayımı

Muamele grubundan (4X) daha önce belirlenmiş test günlerinde alınan süt örnekleri Pyronin-Y Methyl Green ile boyanmış ve direkt mikroskopik somatik hücre sayım yöntemine göre somatik hücre sayımı yapılmıştır. Normalde, inek sütündeki somatik hücre sayısı yaklaşık olarak süttteki beyaz kan hücre (Lökosit) sayısına denk gelmektedir (Crist ve diğ., 1997). Keçi sütünde ise lökosit olmayan hücre parçaları (RNA ve stoplazmik partiküller) bulunmakta ve süttteki somatik hücre sayısı gerçek lökosit sayısının çok üzerine çıkabilmektedir. Bu sebeple somatik hücre

sayımı yapılırken sadece DNA bulunan hücreleri belirleyen Pyronin-Y Methyl Green metodu uygulanmıştır (Poutrel ve Lerondelle, 1983; Pachard ve diğ., 1992).

3. 2. 2. 3. *Pyronin-Y Methyl Green Metodu*

Karışımın hazırlanışı (Carnoy's fixative): 60 ml kloroform, 20 ml glisial asetik asit ve 120 ml %100'lük etil alkol karıştırılarak elde edilir.

Pyronin-Y Methyl Green boyanın hazırlanışı: 1,0 g Pyronin Y, 0,56 g Methyl Green ve 196 ml saf su karıştırılarak hazırlanır. Hazırlanan Pyronin-Y Methyl Green Whatman No:1 filtre kağıdından geçirilir. Boya güneşe duyarlı olduğu için kahverengi cam şişede saklanmalıdır.

Metodun uygulanması: 0,01 ml (10µ) pipet ile çekilen çiğ süt örneği lamelin 11,28 mm çapındaki kısmına yaydırılır. Hazırlanan lameller daha önce 40 dereceye ayarlanmış etüvde 10 dakika kurutulur. Etüvden çıkartılan örnekler 1. karışım (Carnoy's fixative) ile 5 dakika, %50'lik ethanol ile 1 dakika, %30'luk ethanol ile 1 dakika, saf su ile 1 dakika, boya (Pyronin-Y Methyl Green) ile 6 dakika muamele edildikten sonra lameller N-bütül alkol ve ksilen ile yıkanır ve kurutma kağıdı ile kurulanır. Boyama sonrası, boya kabul eden oluşumlar ışık mikroskobu altında 40x12 büyütme ile her lamda görüş alanında sayılır ve buradan 1 ml çiğ sütteki somatik hücre sayısı hesaplanır. 1ml'deki SHS= A * ÇF formülü ile bulunur. Burada A; somatik hücre sayısı, ÇF (Çalışma faktörü) ise objektif mikrometre kullanılarak hesaplanan mikroskop faktörü ile 10µl deki sayıyı 1 ml' ye çevirmek için kullanılan sabit sayıdır.

3. 2. 3. *Verilerin İstatistiksel Değerlendirilmesi*

Model ve analizler Pala ve Savaş (2005), belirttiği gibi yapılmıştır. MIXED SAS V8.2 (SAS, 1999) prosedürü kullanılarak laktasyon eğrisi fit edilmiş ve bir varyans-kovaryans modeli kullanılarak bireysel keçiler arası korelasyonlar değerlendirilmiştir (Jennrich ve Schluchter, 1986; Everitt 1995). Akaike kriteri ve

Schwarz Bayesian kriterleri, (SAS, 1999) istatistik paket programı kullanılarak hesaplanmıştır. Bu iki kriter, kullanılan istatistiksel modelin en uygun model olduğunu göstermiştir.

İstatistiksel model: 4

$$Y_{ijklmno} = \mu + A_i + B_j + C_k + D_l + \sum_{m=1}^4 b_{mn} X_m + F_o(B_j) + e_{ijklmno}$$

$Y_{ijklmno}$ = Test günü sabah, akşam, günlük veya yağa göre düzeltilmiş süt verimi kaydını,

μ = Populasyon ortalaması.

A_i = Sağım sayısının etkisi (2X, 4X),

B_j = Laktasyon sırasının etkisi (1, 2, 3, 4, 5),

C_k = Doğum tipinin etkisi (tekiz, çoğuz),

D_l = Test günü etkisini (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7).

X_m = Kovaryantlar:

C_1 = DIM/c c=300 gün.,

C_2 = (DIM/c)²

C_3 = ln(c/DIM)

C_4 = ((ln(c/DIM))², n alt simgesi regresyonun, laktasyon sırası içi olduğunu gösterir.

F_o = laktasyon sırası içi, bireysel keçi etkisi.

$e_{ijklmno}$ = Tesadüfi hata.

%4 yağa göre düzeltilmiş süt (kg)= [0.4*süt (kg)]+[15*yağ (kg)] formülü kullanılarak hesaplanmıştır (Salama ve diğ., 2003).

Somatik hücre skoru, SHS=log2 (SCC/100)+3 (Ali ve Shook, 1980) formülü kullanılarak hesaplanmış ve süt analizlerinde kullanılan kovaryans yapısı ile analiz edilmiştir. Direk Mikroskopik Somatik Hücre Sayısı ml'de 200.000 hücre eşik katsayısı kullanılarak kategorik veri haline getirildikten sonra, Ki-kare ve zamana göre düzeltilmiş Ki-kare kullanılarak analiz edilmiştir

BÖLÜM 4

ARAŞTIRMA BULGULARI

4. 1. Süt Verimi ve Süt Bileşenleri

Sütten kesimden sonra ilk 21 gün boyunca günde 2 (2X; n=14) ya da 4 (4X; n=14) kez sağılan keçilerin çeşitli süt verim özellikleri için en küçük kareler ortalamaları, ortalamanın standart hataları ve önem seviyeleri Çizelge 2' de verilmiştir.

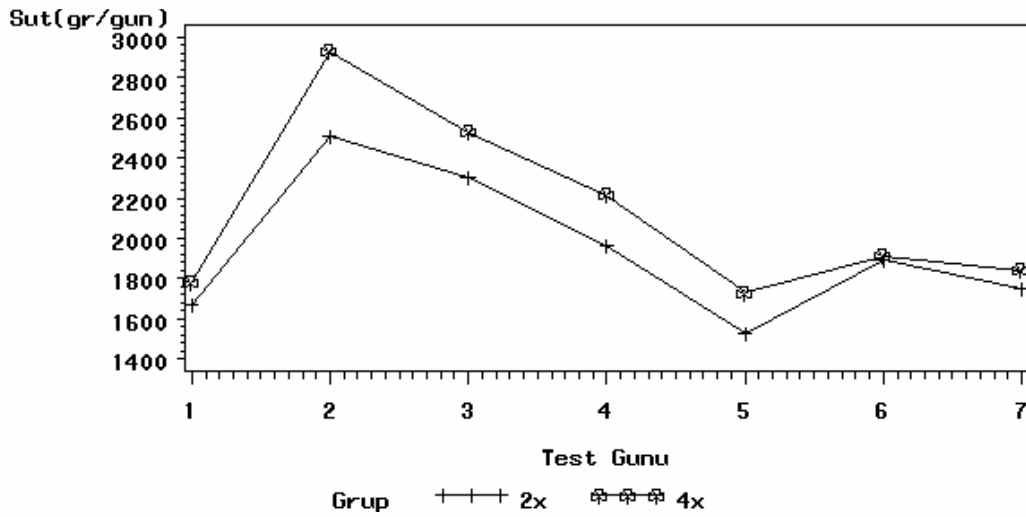
Çizelge 2. Çeşitli süt verim özellikleri için en küçük kareler ortalamaları, ortalamanın standart hataları ve önem seviyeleri.

Özellik	Gruplar		P
	2X n=14 X ± S x	4X n=14 X ± S x	
Maksimum süt verimi, g	2556,24 ± 159,80	2824,10 ± 159,80	0,237
Maksimum süt verimine ulaşma süresi, gün	24,88 ± 1,35	25,67 ± 1,35	0,677
Test günü süt verimi, g	1829,27 ± 83,58	2050,87 ± 76,59	0,004
Yağa göre düzeltilmiş test günü süt verimi, g	1571,04 ± 70,13	1701,09 ± 64,19	0,048
Sabah Test günü süt verimi, g	1032,56 ± 50,76	1183,92 ± 46,47	0,002
Akşam test günü süt verimi, g	796,61 ± 38,12	866,92 ± 35,86	0,053

Kontrol grubu (2X; n=14) ile muamele grubu (4X; n=14) karşılaştırıldığında pik süt verimleri ve pike ulaşma süreleri birbirine benzer bulunmuştur ($P>0.05$). Her iki grup arasındaki test günü süt verimleri, yağa göre düzeltilmiş test günü süt verimleri, sabah ve akşam test günü süt verimleri için farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 2). Muamele grubundaki keçilerde %4 yağa göre düzeltilmiş süt verimi ortalaması $1701,09 \pm 64,19$ g, kontrol grubundaki keçilerde ise $1571,04 \pm 70,13$ g olmuş ve gruplar arasındaki değişim % 8,28 olarak hesaplanmıştır ($P=0,048$).

Kontrol grubu ve muamele grubunun tüm test günlerindeki ortalama süt verimleri sırasıyla, $1829,27 \pm 83,58$ g ve $2050,87 \pm 76,59$ g bulunmuş, kontrol grubuna göre 222 g günlük süt artışı sağlanmıştır. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P=0,004$).

Kontrol (2X) ve muamele (4X) gruplarının test günlerine göre ortalama süt verimlerinin değişimi Şekil 1’ de görülmektedir.



Şekil 1. Kontrol (2X) ve muamele (4X) grubunun test günlerindeki süt verimlerinin en küçük kareler ortalamaları. Ortalama standart hata 131 ile 134 g arasında değişmektedir.

Şekil 1 incelendiğinde muamele grubuna ait ortalama süt verimi değerinin kontrol grubuna göre 6. test gününe kadar daha fazla olduğu görülmektedir. Her iki dönemde de en yüksek ortalama süt verim değeri 2. test gününde olduğu görülmüştür ve iki grup arasındaki fark önemli bulunmuştur ($P=0,02$).

Kontrol ve muamele gruplarının süt yağı (%), süt proteini (%) ve yağsız kuru madde (%) değerlerinin en küçük kareler ortalamaları, ortalamaların standart hataları ve önem seviyeleri Çizelge 3’ de verilmiştir.

Çizelge 3. Çeşitli süt bileşenlerinin en küçük kareler ortalamaları, ortalamanın standart hataları ve önem seviyeleri

Özellik	Gruplar		P
	2X	4X	
	n=14 X ± S x	n=14 X ± S x	
Süt yağı, %	3,08 ± 0,06	2,95 ± 0,06	0,039
Süt proteini, %	3,19 ± 0,02	3,20 ± 0,02	0,497
Yağsız kuru madde, %	9,53 ± 0,04	9,46 ± 0,04	0,075

Yüzde süt yağı, muamele grubuna (4X) göre kontrol grubunda (2X) daha yüksek bulunmuştur ve gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir (P= 0, 039). Her iki grubunda, süt proteini ve yağsız kuru madde değerleri benzerdir, gruplar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3).

4. 2. Somatik Hücre Sayısı

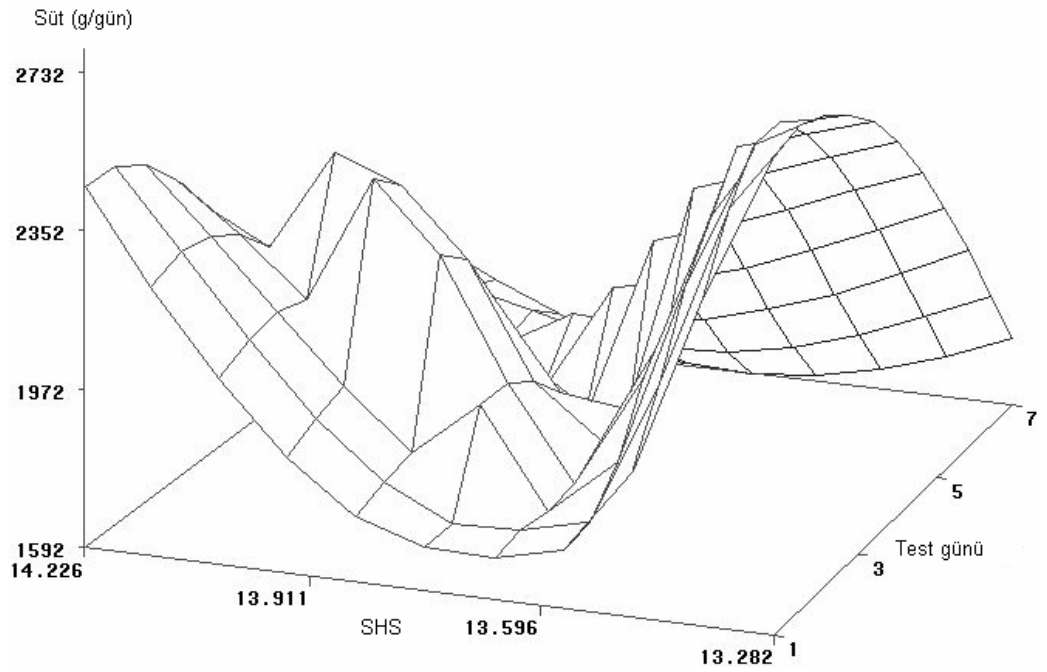
İki grup içinde tüm test günlerinde ml'de somatik hücre sayısı 200,000 den büyük veya küçük hayvan sayıları ve P değerleri (Çizelge 4)' de verilmiştir.

Çizelge 4. İki grup içinde, tüm test günlerinde ml'de somatik hücre sayısı 200,000 den büyük veya küçük hayvan sayıları ve Ki-kare P değerleri.

Test günü	2X		4X		χ^2	Zamana göre düzeltilmiş χ^2	Tekrarlanan ölçümler analizi
	SHS <200,000	SHS >200,000	SHS <200,000	SHS >200,000			
1	9	5	10	4	0,686	1,000	0,561
2	10	4	11	3	0,662	1,000	0,981
3	7	7	8	6	0,705	1,000	0,894
4	9	5	3	11	0,022	0,056	0,050
5	11	3	5	9	0,022	0,056	0,060
6	8	6	5	9	0,256	0,449	0,160
7	9	5	7	7	0,445	0,703	0,525

Tekrarlanan ölçümler analizlerine göre somatik hücre skoruna grupların etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($P>0,05$). Muamele grubunda 4. ve 5. test günlerindeki somatik hücre sayısı 200,000' den yüksek hayvan sayısı artmıştır ve aralarındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P=0,02$).

Şekil 2'de görüldüğü gibi laktasyon eğrisi düşük somatik hücre skoru değerlerinde beklenen klasik eğri şekline yakın oluşurken somatik hücre skoru yükseldikçe eğrinin şeklinin bozulduğu görülmüştür.



Şekil 2. Somatik hücre skoru ve test günlerinin süt verimi üzerine etkisi.

BÖLÜM 5

SONUÇ ve TARTIŞMA

Muamele (4X) grubunun tüm test günlerindeki ortalama süt veriminde ve yağa göre düzeltilmiş süt veriminde, kontrol (2X) grubuna göre sırasıyla, %12 (+221,60 g/gün) ve %8 (+130,05 g/gün) artış sağlanmıştır. Salama ve diğ. (2003), laktasyon boyunca günde iki sağımın bir sağıma göre ortalama süt verimini %23, yağa göre düzeltilmiş süt verimini %21 arttırdığını bildirmişlerdir. Keçilerle yapılan diğer tüm çalışmalarda, laktasyon boyunca günlük sağım sayısını artırmanın süt verimini arttırdığı gösterilmiş, bu çalışma ile sağım sayısını kısa süre artırmanın da (4X) benzer etkileri olduğu gösterilmiştir.

İkinci test gününde kontrol (2X) ve muamele (4X) gruplarının test günü süt verimleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P=0,02). Her iki grubunda diğer test günlerindeki süt verimleri arasındaki fark altıncı test gününe kadar persistent şekilde devam etmiştir (Şekil 1).

Laktasyonun ilk günlerinde süt verimi hızla artar ve pik seviyesine ulaşır. Pike ulaştıktan bir süre sonra süt veriminde düşme görülmektedir. Bunun sebebi meme dokusundaki hücre kayıplarının (Apoptosis) artmasıdır (Knight ve Wilde 1987; Stefanon, 2002). Dahl ve diğ. (2004), göre erken laktasyonda belirli bir süre sağım sayısının artırılması süt üreten meme hücrelerinin çoğalmasını teşvik edebilir ve bu hücrelerin canlılığının devamlılığını sağlayarak laktasyonun sürekliliğini arttırabilir.

Günlük sağım sayısının arttırıldığı muamele grubunda (4X), sabah ve akşam süt verimleri kontrol grubuna (2X) göre sırasıyla %14.66 ve %8.83 daha yüksek bulunmuştur. Gruplar arasındaki fark önemlidir (Çizelge 1). Toplam günlük süt verimlerine sabah sütünün daha çok katkıda bulunduğu görülmektedir. Bunun sebebinin geceleyin salgılanan büyüme hormonundan dolayı meme hücrelerinin gece çoğalması (Pala ve Savaş, 2005) olduğu düşünülmektedir. Kontrol ve muamele

grupları arasındaki farklar, akşam süt verimi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($P=0.05$).

Yüzde süt yağı, muamele grubuna (4X) göre kontrol grubunda (2X) daha yüksek bulunmuştur ve gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P=0,039$). Her iki grubunda süt proteini ve yağsız kuru madde değerleri benzerdir ve gruplar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur (Çizelge 3). Salama ve diğ. (2003), keçilerle yaptığı çalışmada günde bir (1X) sağılan grubun günde iki (2X) sağılan gruba göre yüzde yağ oranını daha yüksek bulmuştur ($P<0,05$) ve iki grup arasındaki farklar yüzde protein ve toplam kuru madde için önemsizdir. İneklerde (Lacy-Hulbert ve diğ., 1999) ve koyunlarda (McKusick ve diğ., 2002) yapılan çalışmalarda da araştırmacılar benzer sonuçlar bildirmişlerdir. Muamele grubu ve kontrol grubunun süt yağı değerleri arasındaki farkın azalan süt verimine karşın artan yağ konsantrasyonu ve süt sentezindeki farklılıklar sebebiyle olduğu düşünülmektedir (Salama ve diğ., 2003).

Tekrarlanan ölçümler analizlerine göre somatik hücre skoruna grupların etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($P>0,05$). Muamele grubunun somatik hücre sayılarının 4. ve 5. test günlerinde daha yüksek olduğu görülmüştür ve gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P=0,022$). 21 gün boyunca ekstra süt sağımının etkisi 3. test gününe (3. ay) kadar somatik hücre sayısının artmasını önlemiş olabilir. Aynı test günlerinde muamele grubunun (4X) süt verimleri, kontrol grubuna (2X) göre daha yüksek bulunmuştur. Süt veriminin artması somatik hücre sayısının artmasına neden olabilir çünkü memede enfeksiyon riskini artar (Hillerton ve diğ., 1995). Somatik hücre sayısının artmasına bağlı olarak süt verimi azalmaktadır. Muamele grubunda somatik hücre sayısının artmasıyla süt verimi de azalmış ve 6. test gününde kontrol grubu ile hemen hemen aynı olmuştur. Salama ve diğ., (2003), Murciano-Granadina keçilerinde yaptığı çalışmada günde 1X sağımın günde 2X sağıma göre meme sağlığı üzerine olumsuz bir etkisinin olmadığını bildirmiştir. Dahl ve diğ. (2004), Sığırlarla Yaptıkları çalışmada, günde 3X veya 6X sağım uygulanan gruplarda fazladan sağımın somatik hücre sayısı üzerine etkisinin önemsiz olduğunu bildirmişlerdir ($P=0,138$). Araştırmacılar 10 test günü belirlemiş ve

sadece 1. ve 3. test günlerinde somatik hücre sayısı için gruplar arasındaki farkın istatistiksel olarak önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Dahl ve diğ. (2004), göre verim artışlarının sebebi sağım esnasında kana verilen prolaktin hormonu miktarındaki ve memedeki prolaktin reseptörlerinin sayısındaki artıştır. Özellikle reseptör hücre sayısındaki artışlar bağışıklık sistemi duyarlılığının arttığını göstermiştir (Auchtung ve diğ., 2003).

İnekler üzerinde yapılan bazı çalışmalarda, günlük sağım sayısı ile somatik hücre skoru arasında negatif bir ilişki olduğu bildirilmiştir (Stelwagen ve Lacy-Hulbert, 1996; Kelly ve diğ., 1998; Smith ve diğ., 2002). Diğer çalışmalarda (Stelwagen ve diğ., 1994; Lacy-Hulbert ve diğ., 1999; McKusick ve diğ., 2002) sağım sayısı ile somatik hücre sayısı arasındaki ilişkinin istatistiksel olarak önemli olmadığını bildirilmiştir.

Bu çalışma ile süt keçilerinde, sağım sayısının arttırılmasının süt veriminde belirgin bir artışa neden olduğu ortaya konmuş ancak süt kalitesi ve somatik hücre sayısı üzerine önemli bir etkisi olmadığı görülmüştür. Keçiler üzerinde benzer araştırmalar yapılırken sağım sayısının etkilerinin yanında somatik hücre sayısını etkileyen laktasyon sırası, laktasyon dönemi ve memenin yapısı gibi diğer faktörlerinde incelenmesiyle daha sağlıklı sonuçlar elde edilebilecektir.

KAYNAKLAR

- Adams, D. O. ve Hamilton, T. A. 1988. Phagocytic Cells: Cytotoxic Activites of Macrophages. in: Inflammation: Basic Principles and Clinical Cor Relation. Raven Pres, New York.
- Akers, R. M., Bauman, D. E., Capuco, A. V., Goodman, G. T. ve Tucker, H. A. 1981. Prolactin Regulation of Milk Secretion and Biochemical Differentiation of Mammary Epithelial Cells In Periparturient Cows. *Endocrinology*, 109: 23–30.
- Ali, A. K. A. ve Shook, G. E. 1980. An Optimum Transformation For Somatic Cell Concentration İn Milk. *J. Dairy Sci.*, 63: 487-490.
- Alişarlı, M., Solmaz, H. ve Akkaya, L. 2003. Süt İneklerinde Meme Başı Derilerinin Bazı Mikroorganizmalar ve Çiğ Sütlerinde Mikrobiyolojik Kalite Yönünden İncelenmesi. *YYÜ. Vet. Fak. Derg.*, 14 (1): 35-39
- AOAC, 1990. Official Methods of Analysis. 15th edition Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA.
- Atherton, H. V. 1992. Using Somatic Cell and Antibiotic Tests For Determining the Quality of Goat Milk. In: Proceedings, *National Symposium On Dairy Goat Production and Marketing*, T. A. Gipson Et Al. Langston Univ. Oklahoma, 128-135.
- Auchtung, T. L., Kendall, P. E., Salak-Johnson, J. L., McFadden, T. B. ve Dahl. G. E. 2003. Photoperiod and Bromocriptine Treatment Effects on Expression of Prolactin Receptor mRNA In Bovine Liver, Mammary Gland, and Peripheral Blood Lymphocytes. *J. Endocrinol*, 179: 347–356.
- Barbano, 1991. Somatic Cell Count and Cheese Yield. *J. Dairy Sci.*, 74: 388-396

- Barkema, H. W., Deluyker, H. A., Schukken, Y. H. ve Lam, T. J. G. M. 1999. Quarter-Milk Somatic Cell Count at Calving and at the First Six Milkings After Calving. *Preventive Veterinary Medicine.*, 38: 1-9.
- Bar-Peled, U., Maltz, E., Bruckental, I., Folman, Y., Kali, Y., Gacitua, H., Lehrer, A. R., Knight, C. H., Robinzon, B., Voet, H. ve Tagari H. 1995. Relationship Between Frequent Milking or Suckling in Early Lactation and Milk Production of High Producing Dairy Cows. *J. Dairy Sci.*, 78: 2726-2736.
- Berning, L. M. ve Shook, G. E. 1998. Prediction of Mastitis Using Milk Somatic Cell Count, NAcetyl-Beta-D-Glucosaminidase and Lactose. *J. Dairy Sci.*, 75: 1840.
- Bewley, J. R., Palmer, W. ve Jackson-Smith, D. B. 2001. Modeling Milk Production and Labor Efficiency in Modernized Wisconsin Dairy Herds. *J. Dairy Sci.*, 84: 705–716.
- Boutinaud, M., Rousseau, C., Keisler, D. H. ve James, H. 2003. Growth Hormone and Milking Frequency Act Differently on Goat Mammary Gland Late Lactation. *J. Dairy Sci.*, 86: 509–520.
- Brown, C. A., Rischette, S. J. ve Schultz, L. H. 1986. Relationship of Milking Rate To Somatic Cell Count. *J Dairy Sci.*, 69: 850-854.
- Campos, M. S., Wilcox C. J., Head, H. H., Webb, D. W. ve Hayen, J. 1994. Effects of Production of Milking Three Times Daily on First Lactation Holsteins and Jersey in Florida. *J. Dairy Sci.*, 77: 770–773.
- Capote, J., Lo'pez, J. L., Caja, G., Peris, S., Arguello, A. ve Darmanin, N. 1999. The Effects of Milking Once or Twice Daily Throughout Lactation on Milk Production of Canarian Dairy Goats. Pages 267– 273 in *Milking and Milk Production of Dairy Sheep and Goats*. F. Barillet and N. P. Zervas, ed. Wageningen Pers, Wageningen, Netherlands.

- Capuco, A. V., Wood, D. L., Baldwin, R., Mcleod, K. ve Paape. M. J. 2001. Mammary Cell Number, Proliferation, and Apoptosis During a Bovine Lactation: Relation To Milk Production And Effect of bST. *J. Dairy Sci.*, 84: 2177–2187.
- Cedden, F., Kor, A. ve Keskin, S. 2002. Laktasyonun Geç Döneminde Keçi Sütünde Somatik Hücre Sayımı; Yaş, Süt Verimi ve Bazı Meme Özellikleri ile Olan İlişkiler. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi *J. Agric. Sci.*, 12(2): 63-67
- Craven, N. ve Williams, M. R., 1985. defences of the bovine mammary gland against infection and prospects for their enhancement. *Veterinary immunology and immunopathology.*, 10: 71-127
- Crist, W. L, Harmon, R. J. ve McAlister, A. J. 1997. Mastitis and its control. Cooperative Extension Service, University of Kentucky Collage of Agriculture, ASC-140
- Dahl, G. E., Auchtung, T. L., Underwood, J. P. ve Drackley, J. K. 2002. Frequent Milking In Early Lactation That İncrases Milk Yield Also İncrases Prolactin Receptorm RNA Expression. *J. Anim. Sci.*, 80(1): 53.
- Dahl, G. E., Wallace, R. L., Shanks, R. D. ve Lueking, D. 2004. Hot Topic: Effects of Frequent Milking in Early Lactation on Milk Yield and Udder Health. *J. Dairy Sci.*, 87: 882-885
- Droke, E. A., Paape, M. J. ve Di Carlo, A. L. 1993. Prevalence of High Somatic Cell Counts in Bulk Tank Goat Milk. *J. Dairy Sci.*, 76: 1035-1039.
- Dulin, A. M., Paape, M. J., Schultze, W. D. ve Weinland, B. T. 1983. Effect of Parity, Stage of Lactation and Intramammary Infection on Concentrations of Somatic Cells and Cytoplasmic Particles In Goat Milk. *J. Dairy Sci.*, 66: 2426–2433.

- Everitt, B. S. 1995. The Analysis of Repeated Measures: A Practical Review with Examples, *The Statistician*, 44: 113 -135.
- Göncü, S. ve Özkütük, K. 2002. Adana Entansif Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Yetiştirilen Saf ve Melez Siyah Alaca İnek Sütlerinde Somatik Hücre Sayısına Etki Eden Faktörler ve Mastitisle İlişkisi. *Hayvansal Üretim*, 43(2): 44- 53
- Gunn, J. 1995. The Relationship Between Bovine Mastitis and Somatic Cell Counts in Dairy Herds in Scotland. PhD Thesis (Doktora Tezi). University of Glasgow.
- Haas, Y. D., Barkema, H. W., Schukken, Y. H. ve Veerkamp, R. F. 2002. Genetic Parameters For Clinical Mastitis and Traits For Somatic Cell Count Based On Its Lactation Curve. *7th World Congress On Genetic Applied to Livestock Production*, August 19-23, Montpellier, France.
- Haenlein, G. F. W. 1987. Cow and Goat Milk Are Not the Same-Especially in Somatic Cell Content. *Dairy Goat Journal*, 65: 806.
- Hale, S. A., Capuco, A. V. ve Erdman, R. A. 2003. Milk Yield and Mammary Growth Effects Due to Increased Milking Frequency During Early Lactation. *J. Dairy Sci.*, 86: 2061–2070.
- Hillerton, J. E., Shearn, M. F. H. ve West, J. G. H. 1995. Risk Factors For Summer Mastitis. Pages 88–89 in Proc. *3rd Int. Dairy Fed. Int. Mastitis Sem.*, Tel Aviv, Israel. Int. Dairy Fed., Brussels, Belgium.
- Hinckley, L. S. 1990. Revision of the Somatic Cell Count Standard For Goat Milk. *Dairy Food and Environmental Sanitation*, 10: 548-549.
- Hurley, W. L. ve Morin, D. E. 1997. Lactation Biology. University of Illinois, Urbana-Champaign, [Http://w3.aces.uiuc.edu/AnSci](http://w3.aces.uiuc.edu/AnSci).
- Jennrich, R. I. ve Schluchter, M. D. 1986. Unbalanced Repeated-Measures Models with Structured Covariance Matrices, *Biometr*, 42: 805 -820.

- Kaya, A., Uzmay, C., Kaya İ. ve Kesenkes, H. 2001. İzmir İli Holstein Damızlık Süt Sığırı Yetiştirici Birliği İşletmelerinde Mastitisin Yaygınlık Düzeyi ve Etkileyen Etmenler Üzerine Araştırmalar. 1. Mastitisin Yaygınlık Düzeyi. *Ege Üni. Ziraat Fak. Dergisi*, 38 (1): 63-70.
- Kelly, A. L., Reid, S., Joyce, P., Meaney, W. J. and Foley, J. 1998. Effect of Decreased Milking Frequency of Cows In Late Lactation on Milk Somatic Cell Count, Polymorphonuclear Leucocyte Numbers, Composition and Proteolytic Activity. *J. Dairy Res.*, 65: 365–373.
- Kiiman, H. 1998. Causes of a High SCC. *49.th European Association for Animal Production*. Warsaw, Poland.
- Knight, C. H. 1992. Milk Yield Responses to Sequential Treatments With Recombinant Bovine Somatotropin and Frequent Milking in Lactating Goats. *J. Dairy Res.* 59: 115-22.
- Knight, C. H. ve Wilde, C. J. 1987. Mammary Growth During Lactation: Implications For Increasing Milk Yield. *J. Dairy Sci.*, 70: 1991-2000.
- Knight, T. W., Atkinson, D. S., Haack, N. A., Palmer, C. R. ve Rowland, K. H. 1993. Effects of Suckling Regime on Lamb Growth Rates and Milk Yield of Dorset Ewes. *N.Z. J. Agric. Res.*, 36: 215–222.
- Lacy-Hulbert, S. J., Woolford, M. W., Nicholas, G. D., Prosser, C. G. ve Stelwagen, K. 1999. Effect of Milking Frequency and Pasture Intake on Milk Yield and Composition of Late Lactation Cows. *J. Dairy Sci.*, 82: 1232–1239.
- Laevens, H., Deluyker, H., Schukken, Y. H. De Meulemeester, L., Vandermeersch, R., De Muelenaere, E. ve De Kruijff, A. 1997. Influence of Parity and Stage of Lactation on The Somatic Cell Count in Bacteriologically Negative Dairy Cows. *J. Dairy Sci.*, 80: 3219-3226.

- Ligda, Ch. A., Mavrogenis, A. ve Georgoudis, A. 2002. Estimates of Genetic Parameters for Test Day Somatic Cell Counts in Chios Dairy Sheep. 7th World Congress on Genetic Applied To Livestock Production, August 19- 23, Montpellier, France.
- Manlongate, N., Yang, T. J., Hinckley, L. S., Bendel, R. B. ve Krider, H. M. 1998. Physiologic-Chemoattractant-Induced Migration of Polymorphonuclear Leukocytes in Milk. *Clin. Diagn. Lab. Immunol*, 5: 375–381.
- McKusick, B. C., Thomas, D. L., Berger, Y. M. ve Marnet, P. G. 2002. Effect of Milking Interval on Alveolar Versus Cisternal Milk Accumulation and Milk Production and Composition In Dairy Ewes. *J. Dairy Sci.*, 85:2197–2206.
- Mocquot, J. C. 1978. Effets De L'omission Re'Gulie'Re Et Irre'Gulie'Re D'une Traite Sur La Production Laitie'Re De La Che`Vre. Pages 175–201 In Proc. *2nd Int. Symp. Milking Small Ruminants*, Alghero, Italy.
- Morrison, V. 2003. Once Daily Milking. Greenmount College Technical Note.
- Negrão, J. A., Marnet, P. G. ve Labussière, J. 2001. Effect of Milking Frequency on Oxytocin Release and Milk Production in Dairy Ewes. *Small Ruminant Res.*, 39: 181–187.
- Paape, M. J., Schultze, W. D., Miller, R. H. ve Smith, J. W. 1972. Thermal Stress and Circulating Erythrocytes and Milk Somatic Cell. *J. Dairy Sci.*, 56 (1): 84-90.
- Paape, M. J., Guidray, A. J., Jain, N. C. ve Miller, R. H. 1991. Leukocytic Defense Mechanisms In The Udder. *Flemish Vet. Jour*, 62(1): 95-109

- Paape, M. J., Capuco, A. V., Lefcourt, A., Burvenich, C. ve Miller, R. H. 1992. Physiological Response of Dairy Cows to Milking. Proceedings International Symposium on Prospects for Automatic Milking. A.H. Lipema et al., ed., PUDOC Sci. Publ. Wageningen, EAAP publ.
- Pachard, V. S., Tanni, S., Fugun, R., Heady, J. ve Gilman, C. 1992. Direct Microscopic Methods For Bacterial Or Somatic Cells. Standards Methods For The Examination of Dairy Products. A.P.H.O. Washington D.C. P. 309.
- Pala, A. ve Savas, T. 2005. Persistency Within and Between Lactations in Morning, Evening and Daily Test Day Milk in Dairy Goats. *Arch. fur Tierz.-Archives of Animal Breeding*, 48: 185-193.
- Pamela L. R, 2001. Milk Secretion and Quality Standards. University of Wisconsin, Madison, USA.
- Park, Y. W. 1991. Inter Relationships Between Somatic Cell Counts, Electrical Conductivity, Bacteria Counts, Percent Fat and Protein in Goat Milk. *Small Rumin. Res.*, 5: 367- 375
- Petlova, N. 1997. Effect of The Different Somatic Cell Count On The Macro Components In Goats Milk. *Bulgarian J. Agric. Sci.*, 3 (6): 783-787.
- Philpot, W. N. ve Nickerson, S. C. 1991. Mastitis Counter Attack, Babson Bros. Co., Illinois.
- Poutrel, B. ve Lerondelle, C. 1983. Cell content of goat milk: CMT, Coulter Counter and Fossomatic for predicting half infection. *J. Dairy Sci.*, 66: 2575-2579.
- Randolph, H., Erwin, R. E. ve Richter, R. L. 1971. Influence of Mastitis on Properties of Milk VII-Distribution of Milk Proteins. *J. Dairy Sci.*, 57: 15-18.

- Reneau, J. K. 1986. Effective Use of Dairy Herd Improvement Somatic Celi Counts In Mastitis Control. *J. Dairy Sci.*, 69: 1708-1720.
- Rice, D. N., Bodman, G. R. 1993. The Somatic Celi Count And Milk Quality. [Http://www.ianr.unl.edu/pubs](http://www.ianr.unl.edu/pubs)
- Rogers, G. W., Hargrove, G.L., Lawyor, T. J. ve Ebersole, J. L. 1991. Correlations among linear type traits and somatic cells. *J. Dairy Sci.*, 74: 1087-1091.
- Rogers, G. W. 1993. Index Selection Using Milk Yield, Somatic Cell Score, Udder Depth, Teat Placement and Foot Angle. *J. Dairy Sci.*, 76: 664-670.
- Rupp, R. ve Boichard, D. 1999. Genetic Parameters for Clinical Mastitis, Somatic Cell Score, Production, Udder Type Traits and Milking Ease in First Lactation Holsteins. *J. Dairy Sci.*, 82: 2198-2204.
- Salama, A. A. K., Such, X., Caja, G., Rovai, M., Casals, R., Albanell, E., Marin, M. P. ve Marti, A. 2003. Effects of Once Versus Twice Daily Milking Throughout Lactation on Milk Yield and Milk Composition in Dairy Goats. *J. Dairy Sci.* 86: 1673–1680
- SAS[®] 1999. SAS Institute Inc., SAS OnlineDoc[®], Version 8, Cary, NC, USA.
- Schepers, A. J., Lam, T. J., Schukken, Y. H., Wilmink, J. B. ve Hanekamp, W. J. 1997. Estimation of Variance Components For Somatic Cell Counts to Determine Thresholds For Uninfected Quarters. *J. Dairy Sci.*, 80: 1833-1840.
- Schroeder, J. W. 1997. Clinical Mastitis can Affect Reproductive Performance. North Dakota State University NDSU Extension Service. 7 (4):1–6.
- Seykora, A. J. ve McDaniel, B. T. 1985. Heritabilities of Teat Traits and Their Relationships With Milk Yield, Somatic Cell Count, and Percent Twominute Milk. *J. Dairy Sci.*, 68: 2670-2683.
- Smith, K. L., Todhunter, D. A. ve Schoenberger, P. S. 1985. Environmental Mastitis, Cause, Prevalance, Prevention *Journal of Dairy Science*, 68: 1531-1553.

- Smith, J. W., Ely, L. O., Graves, W. M. ve Gilson, W. D. 2002. Effect of Milking Frequency on DHI Performance Measures. *J. Dairy Sci.*, 85: 3526–3533.
- Stelwagen, K., Davis, S. R., Farr, V. C., Eichler, S. J. ve Politis, I. 1994. Effect of Once Daily Milking and Concurrent Somatotropin on Mammary Tight Junction Permeability and Yield of Cows. *J. Dairy Sci.*, 77: 2974–3001.
- Stelwagen, K. ve Knight, C. H. 1997. Effect of Unilateral Once or Twice Daily Milking of Cows on Milk Yield and Udder Characteristics in Early and Late Lactation. *J. Dairy Res.*, 64(4): 487–494.
- Stelwagen, K. ve Lacy-Hulbert, J. 1996. Effect of Milking Frequency on Milk Somatic Cell Count Characteristics and Mammary secretory Cell Damage In Cows. *Amer. J. Vet. Res.*, 57: 902–905.
- Stefanon, B., Colitti, M., Gabai, G., Knight C. H. ve Wilde, C. J. 2002. Mammary Apoptosis and Lactation Persistency In Dairy Animals. *J. Dairy Res.*, 69: 37-52.
- Tsenkova, R., Atanassova, S., Kawano, S. ve Toyoda, K. 2001. Somatic Cell Count Determination in Cow's Milk by Near-Infrared Spectroscopy: A New Diagnostic Tool. *J. Animal Sci.*, 79:2550-2557.
- Uzmay, C., Kaya, İ., Akbaş, Y., Kaya, A., Bilgen, H., Akdeniz R. GC. ve Kesenkaş, H. 2002. İzmir İli Holstein Damızlık Süt Sığırı Yetiştirici Birliği İşletmelerinde Mastitisin Yaygınlık Düzeyi ve Yönetim Uygulamaları İle Subklinik Mastitis Arası İlişkiler. III: Ulusal Zootečni Bilim Kongresi. AÜ ZF. Zootečni Bölümü. Ankara.
- Vetharanim, I., Davis, S. R., Soboleva, T. K., Shorten, P. R. ve Wake, G. C. 2003. Modelling The Interaction of Milking Frequency and Nutrition on Mammary Gland Growth and Lactation. *J. Dairy Sci.*, 85: 1987–1996.

- Waage, S., Sviland, S. ve Ødegaard, S. A. 1998. Identification of Risk Factors for Clinical Mastitis in Dairy Heifers. *J. Dairy Sci.*, 81: 1275–1284.
- Wagner, A. M. ve Ruegg, P. L. 2002. The Effect of Manual Forrestriping on Milking Performance of Holstein Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 85: 804–809.
- Waller, K. P. 2000. Host Resistance to Mastitis CAB International. Ruminant Physiology: Digestion, Metabolism, Growth and Reproduction.
- Yalçın, C., Cevger, Y., Türkyılmaz, K. ve Uysal, G. 2000. Süt İneklerinde Subklinik Mastitisten Kaynaklanan Süt Verim Kayıplarının Tahmini. *Türk J. Vet. Anim. Sci.*, 24: 599-604.
- Yeruham, I., Friesman, S., Elad, D. ve Perl, S. 2000. Association Between Milk Production, Somatic Cell Count and Bacterial Dermatoses in Three Dairy Cattle Herds. *Aust. Vet. J.*, 78: 4.
- Zeng, S. S. ve Escobar, E. N. 1995. Effect of Parity and Milk Production on Somatic Cell Count, Standard Plate Count and Composition of Goat Milk. *Small Ruminant Res.*, 17: 269–274.

Çizelge 1. Çalışmada kullanılan yem materyaline ilişkin besin madde içerikleri.....10

Çizelge 2. Çeşitli süt verim özellikleri için en küçük kareler ortalamaları, ortalamanın standart hataları ve önem seviyeleri.....14

Çizelge 3. Çeşitli süt bileşenlerinin en küçük kareler ortalamaları, ortalamanın standart hataları ve önem seviyeleri.....16

Çizelge 4. İki grup içinde, tüm test günlerinde ml’de somatik hücre sayısı 200.000 den büyük veya küçük hayvan sayıları ve Ki-kare P değerleri.....16

ŞEKİLLER

SAYFA

Şekil 2. Kontrol (2X) ve muamele (4X) grubunun test günlerindeki süt verimlerinin en küçük kareler ortalamaları.....15

Şekil 2. Somatik hücre skoru ve test günlerinin süt verimi üzerine etkisi.....17

YAŞAM ÖYKÜSÜ

Adı Soyadı : Emrah KOYUNCU

Doğum Yeri ve Yılı: Çanakkale, 16. 02. 1978

Eğitim Durumu

1983-1988 : Gazi İlkokulu, Çanakkale.

1988-1991 : Merkez Ortaokulu, Çanakkale.

1991-1994 : Çanakkale Lisesi.

1995-1998 : Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Meslek Yüksek Okulu,
İnşaat Bölümü.

1999-2003 : Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Hayvansal Üretim Bölümü.

2004-2007 : Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.