T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SÜT SIĞIRLARINDA SÜT ÜRE NİTROJENİ VE DİĞER SÜT BİLEŞENLERİNİ KULLANARAK RASYONUN ETKİNLİĞİNİ DEĞERLENDİRME KONUSUNDA BİR SAHA ÇALIŞMASI

Vildan KOÇBEKER

DOKTORA TEZİ

Zootekni Anabilim Dalı

Mayıs-2015
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that.as required by these rules and conduct. I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

Vildan KOÇBEKER
07.05.2015

ÖZET

DOKTORA TEZİ

SÜT SIĞIRLARINDA SÜT ÜRE NİTROJENİ VE DİĞER SÜT BİLEŞENLERİNİ KULLANARAK RASYONUN ETKİNLİĞİNİ DEĞERLENDİRME KONUSUNDA BİR SAHA ÇALIŞMASI

Vildan KOÇBEKER

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Yılmaz BAHTİYACA

2015, 128 Sayfa

Jüri
Prof. Dr. Yılmaz BAHTİYARCA
Prof. Dr. Sinan Sefa PARLAT
Prof. Dr. Birol DAĞ
Doç. Dr. Yusuf KONCA
Doç. Dr. Cemalettin SARIÇOBAN

Araştırma, Balıkesir İli Damızlık Sığır Yetiştiricileri birliğine üye olan 4 adet süt sığır işletmesinde toplam 2905 sağmal hayvandan alınan aylık bireysel süt örnekleri, süt, döl verim kayıtları ile rasyon analizleri 2013 yılı Eylül ayı ile 2014 yılı Mayıs ayları arasında 8 aylık dönemde incelenmiştir. Çalışmada, süt bileşenlerini kullanarak işletmelerde kullanılan rasyonun etkinliğinin ve hayvanların üreme performansı ve metabolik durumlarının kontrolü amacıyla toplam 697.200 veri değerlendirilmiştir. Araştırma bulgularına göre laktasyonda geçen gün sayısının, araştırılan parametrelerden süt verimi, süt protein yüzdesi, süt üre konsantrasyonu, test günü süt protein verimi, süt yağ/süt protein oranı ile süt somatik hücre sayısına etkisi ($P<0.01$), süt kuru maddesi ve süt yağ/süt laktoz oranına etkisi ($p<0.05$) önemli bulunmuştur. Araştırmada laktasyon sırasının etkisi değerlendirilen parametreler için istatistiksel açıdan önemli ($P>0.01$) bulunmamıştır. Rasyon, incelenen parametrelerden süt verimi, süt yağ yüzdesi, süt laktoz yüzdesi, süt yağ/süt protein oranını $P<0.01$ seviyesinde ve süt üre konsantrasyonunu $p<0.05$ seviyesinde etkilemiştir.

Literatürde yer alan çalışmalara göre ineklerin sağlık durumu ile ilgili kabul edilmiş olan süt yağ/süt protein oranı sınır değerleri, 1.2'den küçük değerler için asidozis riski, 1.2-1.4 arasındaki değerler sağlıklı ve 1.4' den büyük değerler ketozis riski gösteren inekler olarak tahmin edilmektedir. Araştırmada 4 işletmede gözlemlenen toplam 2788 hayvana ait süt yağ/süt protein oranı değerleri kullanılarak erken laktasyon döneminde toplam 531 inekten %48'inin asidozis, %37'sinin ketozis riski taşıdığı, %15'inin sağlıklı olduğu, orta laktasyon döneminde toplam 1279 inekten %45'inin asidozis, %28'inin ketozis riski taşıdığı, %27'sinin sağlıklı olduğu ve geç laktasyon döneminde toplam 978 inekten %68'inin asidozis, %14'ünün ketozis riski taşıdığı ve %18'inin sağlıklı olduğu tahmin edilmektedir.

Dengeli rasyon oranları için literatürde taranmış olan çalışmalara göre süt üre seviyeleri 10 mg/dL'den küçük değerler için rasyon protein veya enerji seviyesi düşük, 10-16 mg/dL arasında rasyon dengede ve 16 mg/dL'den büyük değerler için rasyon protein veya enerji seviyesinin yüksek olduğu tahmin edilmektedir. Araştırma bulgularına göre 4 işletmede gözlemlenen toplam 2476 hayvana ait süt üre konsantrasyonları kullanılarak rasyon protein/enerji dengesi tahmin edilmiştir. Erken laktasyon döneminde toplam 596 ineğin tükettiği rasyonun %42'sinin protein ya da enerji seviyesi düşük, %2'sinin protein ya da enerji seviyesi yüksek, %56'sının rasyonunun dengede olduğu, orta laktasyon döneminde toplam 883 ineğin %50'sinin protein ya da enerji seviyesi düşük, %7'sinin protein ya da enerji seviyesi

yüksek, %43'ünün rasyonunun dengede olduğu ve geç laktasyon döneminde toplam 997 ineğin %10'nun protein ya da enerji seviyesi düşük, %49'unun protein ya da enerji seviyesi yüksek ve %41'inin rasyonunun dengede olduğu tahmin edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Süt bileşenleri, süt üre nitrojen, rasyon, laktasyon sırası (parite), laktasyonda geçen gün sayısı, üreme performansı, günlük süt verimi.

ABSTRACT

Ph.D THESIS

A FIELD STUDY ABOUT EVALUATION OF RATION ADEQUACY IN DAIRY CATTLE USING MILK UREA NITROGEN AND OTHER MILK CONSTITUENTS

Vildan KOÇBEKER

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL SCIENCES OF SELCUK UNIVERSITY
THE DEGREE OF DOCTOR PHILOSOPHY OF IN ANIMAL SCIENCE

Advisor: Prof. Dr. Yılmaz BAHTİYARCA

2015, 128 Pages

Jury
Prof. Dr. Yılmaz BAHTİYARCA
Prof. Dr. Sinan Sefa PARLAT
Prof. Dr. Birol DAĞ
Doç. Dr. Yusuf KONCA
Doç. Dr. Cemalettin SARIÇOBAN

The present study was conducted on the basis of the data comprising monthly individual milk samples, milk and reproductive performance records and diet analyses of a total number of 2905 dairy cows in the four dairy cow farms registered to the Cattle Breeders' Association of Balıkesir for a period of 8 months, between the dates of September 2013 and May 2014. In this study, 697.200 data were evaluated in total, with the aim of controlling the efficiency of the diet, reproductive performance and the metabolic situation of the cows by utilizing milk constituents. In the light of the findings of the study, the impact of days in milk on the parameters investigated such as milk yield, milk protein percentage, milk urea concentration, test day milk protein yield, milk fat/milk protein ratio and somatic cell count of milk were found to be significant at $P<0.01$ level, whereas its impact on the milk dry matter and milk fat/milk lactose ratio was found to be significant at $P<0.05$ level. The impact of the lactation number was not found to be statistically significant in terms of the parameters evaluated in the study. The results of the current study denote that milk yield, milk fat ratio, milk lactose ratio, and milk fat/milk protein ratio were found to be affected by diet at a significance level of $P<0.01$, while the impact of diet on milk urea concentration was found to be significant at $p<0,05$ level.

According to the studies in the literature, the milk fat/ milk protein levels that are generally acknowledged to be the criteria for cows' health are as follows; cattle which have milk fat/ milk protein levels between 1.2 and 1.4 are assumed to be healthy, while those which have milk fat/ milk protein levels below 1.2 are assumed to be at a risk of acidosis, and finally those which have milk fat/ milk protein levels over 1.4 are acknowledged to have a ketosis risk. In the light of the results of the present study, in terms of the milk fat/milk protein ratio values of the total 2788 animals attained from four farms, 15% of the 531 cows are assumed healthy, 48% with acidosis risk and 37% with ketosis risk for the early lactation period; 27 % of the 1279 cows are assumed healthy, 45% with acidosis risk and 28% with ketosis risk for the mid-lactation period; and 18% of the 978 cows are assumed healthy, 68% with acidosis risk and 14% with ketosis risk for the late lactation period.

According to the studies reviewed in the literature, the milk urea levels that are generally acknowledged to be criteria for balanced-diet values are as follows; the milk urea values changing

between 10-16 mg/dL are generally acknowledged to indicate a balanced-diet value, while the milk urea values below 10 mg/dL indicate protein or energy deficiency in the diet, and finally the milk urea values over 16 mg/dL are acknowledged to indicate a high protein or energy level for the diet. Based on the results of the current study, the protein/energy ratio of the diet was estimated by taking the milk urea concentrations of the total 2476 animals investigated on the four farms. It is estimated that 42% of the diet consumed by 596 cows during the early lactation period lacks in protein or energy, 2% of it has a high protein or energy level, and 56% of the diet is assumed to be at a balanced diet level, while 50% of the diet consumed by 883 cows during the mid-lactation period lacks in protein or energy, 7% of it has high protein level or energy, and 43% of the diet is assumed to be at a balanced diet level, and finally 10% of the diet consumed by 997 cows during the late lactation period is assumed to be lacking in protein or energy, 49% of it has a high protein or energy level, and 41% of the diet is assumed to be at a balanced diet level.

Key Words: Milk constituents, milk urea, ration, lactation number (parite), (DIM) days in milk, reproductive performance, daily milk yields (DMY)

ÖNSÖZ

Çalışmam sırasında ve değerlendirilmesinde daima yardımlarını ve manevi desteğini gördüğüm danışman hocam Sayın Prof. Dr. Yımaz BAHTİYARCA'ya, tez izleme komitesi üyeleri Sayın Prof. Dr. Sinan Sefa PARLAT, Doç. Dr. Yusuf KONCA hocalarıma, istatistik analiz kısmında yardımları ve katkılarından dolayı Doç. Dr. Seyit Ali KAYIŞ hocama, çalışmam boyunca bilgi alış verişinde bulunduğum Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliğinde görev yapan Sayın Dr. Hüseyin VELİOĞLU, Zir. Yük. Müh. Kemallettin Özcan, Zir. Müh. Turgut TERLEMEZ, Zir. Yük. Müh. Gökhan DEMİRÖZ ve Hüseyin KARAGÖZ'e laboratuvar çalışmalarında destek ve yardımlarını gördüğüm Arş. Gör. Dr. Fatma YILMAZ'a ve çalışmalarımda her zaman destek olan mesai ve bölüm arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Bu meşakketli ve uzun süreçte her zaman sabırla yanımda olan hiçbir zaman dualarını ve desteklerini esirgemeyen değerli aileme teşekkürlerimi sunarım.

Vildan KOÇBEKER
KONYA-2015

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **i**
ABSTRACT ..... **iii**
ÖNSÖZ ..... **v**
İÇİNDEKİLER ..... **vi**
SİMGELER VE KISALTMALAR ..... **viii**
1. GİRİŞ **1**
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI **4**
2.1. Süt sığırlarında karbonhidratların sindirim ve metabolizması 4
2.2. Süt sığırlarında nitrojenin sindirim metabolizması 6
2.3. Süt sığırlarında karbonhidrat ve nitrojen metabolizması arasındaki ilişki 8
2.4. Rasyonun süt üre konsantrasyonu ve verime etkisi 9
2.5. Rasyonun süt proteini ve verime etkisi 16
2.6. Rasyonun süt yağı ve verimi üzerine etkisi 17
2.7. Rasyonun süt yağ/süt protein oranı ve verimi üzerine etkisi 20
2.8. Rasyonun süt laktozuna ve verime etkisi 22
2.9. Sütün sentezi ve beslemenin etkisi 23
2.10. Önceki Çalışmalar 25
3. MATERYAL VE YÖNTEM **41**
3.1. Materyal 41
3.2. Yöntem 42
3.2.1. Verilerin toplanması 42
3.2.2. İstatistik analiz 45
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA **46**
4.1. Laktasyonda geçen gün sayısının verim ve süt bileşenlerine etkisi 46
4.2. Laktasyon sırasının verime ve süt bileşenlerine etkisi 48
4.2.1. Laktasyon sırasının süt verimine etkisi 48
4.2.2. Laktasyon sırasının süt kuru maddesine etkisi 49
4.2.3. Laktasyon sırasının süt proteinine etkisi 50
4.2.4. Laktasyon sırasının süt yağına etkisi 50
4.2.5. Laktasyon sırasının süt laktozuna etkisi 51
4.2.6. Laktasyon sırasının süt üre konsantrasyonuna etkisi 51
4.2.7. Laktasyon sırasının test günü süt protein verimine etkisi 51
4.2.8. Laktasyon sırasının test günü süt yağ verimine etkisi 52
4.2.9. Laktasyon sırasının süt yağ/süt protein oranına etkisi 52
4.2.10. Laktasyon sırasının süt yağ/süt laktoz oranına etkisi 53
4.2.11. Laktasyon sırasının süt somatik hücre sayısına etkisi 53
4.2.12. Laktasyon sırasının servis periyoduna etkisi 54
4.2.13. Laktasyon sırasının tohumlama sayısına etkisi 54
4.3. Rasyon etkinliği ve süt bileşenlerinin etkisi 55
4.3.1. Rasyon ve süt bileşenlerinin süt verimine etkisi 58
4.3.2. Rasyon ve süt bileşenlerinin süt kuru maddesine etkisi 61
4.3.3. Rasyon ve süt bileşenlerinin süt proteinine etkisi 62

4.3.4. Rasyon ve süt bileşenlerinin süt yağına etkisi 66
4.3.5. Rasyon ve süt bileşenlerinin süt laktozuna etkisi 68
4.3.6. Rasyon ve süt bileşenlerinin süt üresine etkisi 69
4.3.7. Rasyon ve süt bileşenlerinin test günü süt protein verimine etkisi 74
4.3.8. Rasyon ve süt bileşenlerinin test günü süt yağ verimine etkisi 75
4.3.9. Rasyon ve süt bileşenlerinin test günü süt yağ/süt protein oranına etkisi 76
4.3.10. Rasyon ve süt bileşenlerinin test günü süt yağ/süt laktoz oranına etkisi 79
4.3.11. Rasyon ve süt bileşenlerinin test günü süt somatik hücre sayısına etkisi 81
4.3.12. Rasyon ve süt bileşenlerinin servis periyoduna etkisi 83
4.3.13. Rasyon ve süt bileşenlerinin tohumlama sayısına etkisi 85

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 87

KAYNAKLAR 89

EKLER 113

ÖZGEÇMİŞ 126

YAYINLAR 127

SİMGELER VE KISALTMALAR

Kısaltmalar

N: Azot

NH_3: Amonyak

CO_2: Karbondioksit

MUN: Süt Üre Nitrojeni

DIM: Laktasyonda Geçen Gün Sayısı

SCC: Somatik Hücre Sayısı

ICAR:Uluslararası Hayvan Kayıtları Komitesi

HP: Ham Protein

BUN: Kan Üre Nitrojeni

PUN:Plazma Üre Nitrojeni

NEB:Negatif Enerji Dengesi

RDP: Rumende Parçalanabilen Protein

RUP: Rumende Parçalanamayan Protein

NRC: National Research Council

IR:İnfra-Red Spektrofotometre

NFC: Fiber (selüloz, hemiselüloz, lignin) Olmayan Karbonhidrat

VFA:Uçucu Yağ Asitleri

ADF: Asit Deterjanda Çözünmeyen Fiber

NDF: Nötr Deterjanda Çözünmeyen Fiber

NPN: Protein Olmayan Azotlu Bileşik

LH: Lüteinize eden hormon

MEVKA: Mevlana Kalkınma Ajansı

1. GİRİŞ

Süt ihtiva ettiği immünoglobulinler, enzimler, enzim inhibitörleri, büyüme hormonları, büyüme faktörleri, antibakteriyel ajanlar, protein ve peptid yapılı bileşikler ile yağ asitleri, vitamin ve minerallerden dolayı insan ve memeli hayvanlar için biyolojik değeri yüksek bir gıdadır (Fox ve McWeeney, 2003). Yapılan araştırmalar insanların beslenmesinde önemli bir yere sahip olan sütün, büyüme ve gelişmeye katkısı yanında insülin duyarlılığı üzerine faydalı etkileri, kan basıncını ve kanser riskini azalttığı, kalsiyum emilimi, immün sistemin desteklenmesi, doku onarımında ve vücut ağırlığının kontrolünde etkin olduğu, diş çürüklerine karşı koruyucu olduğunu göstermiştir (Black ve ark, 2002). Marketteki sütten peynire ve yoğurda kadar süt ürünlerinin özellikleri ve kaliteleri büyük oranda süt veren hayvanların memelerindeki süt sentezinin ilk aşamasına dayanmaktadır. Bu nedenle sütün sentez mekanizmasının, süt kompozisyonunu ve süt verimini etkileyen faktörlerin anlaşılması hem süt endüstrisi hem de çiftçiler için önemlidir. Ülkemiz şartlarında yetiştirilen süt sığır ırklarının sütlerinde, ekonomik öneme sahip süt parametreleri için referans değerlerinin belirlenmesi, süt verimi ve kalitesinin iyileştirilmesi için yapılacak çalışmalar açısından faydalı olacaktır (Yıldırım, 2009; Tekelioğlu ve ark., 2010). Ülkemizde sığır sütü yaklaşık 15.977.837 ton/yıl üretim miktarı ve yıllık 4.986.060.000 $ getirisi ile ekonomik değere sahip bir ürün olup, en çok değer gören ve üretim miktarı buğdaydan sonra ikinci sırada bulunan bir gıdadır (Anonymous, 2014).

Ülkemizde süt üretim potansiyeli yüksek olmasına rağmen, hayvanların verimi ile ilgili sorunlar ve yem maliyetlerinin yüksek olması süt ve süt ürünleri üretiminde hayvancılığı gelişmiş ülkelere nispetle dezavantajlı bir konumda olmamıza neden olmaktadır. Avrupa Birliği ve ABD gibi süt ve süt ürünleri sektöründe net ihracatçı konumunda olan ülkelerde, sütte garanti edilen besin maddeleri için fiyat uygulaması, üreticilerin ürettikleri sütün kalitesini, belirlenen standartlarda devam ettirebilmelerini teşvik etmekte ancak çiğ sütte kalite standartlarını karşılayamayan üreticiler için ise önemli bir sorun olmaktadır. Bu bağlamda ülkemizde süt endüstirisinin dış piyasada rekabet gücüne ulaşabilmeleri için yetiştiricilerin iyileştirici tedbirleri almaları ve süt kalitesinde ciddi artış hedeflemeleri, üretimlerini modernize etmeleri kaçınılmazdır. Bu dönüşüm sürecinde ancak modernizasyonda başarılı olan ve süt verimi ile beraber çiğ sütte kalite standartlarına ulaşan süt üreticileri başarılı olabilecektir. Üreticiler çiğ süt kalitesini iyileştirmek ve işletme masraflarının %60'ından fazlasını oluşturan yem

maliyetlerini azaltmak için etkin besleme yönetimine ve etkin bir sürü takip programlarına ihtiyaç duymaktadır (Carley ve Fletcher, 1986). Besleme programlarındaki küçük iyileştirmelerin, süt üretim ve yem maliyetleri üzerinde önemli etkiye sahip olup, net çiftlik kârını artırma potansiyeli vardır. Süt sığır işletmelerinde yemleme masraflarının azaltılması ve inek başına verimin artırılması veya en azından bu faktörlerin kontrol altında tutulması ile süt ineğinin biyolojik ve ekonomik verimliliğini artırmak mümkündür (Kuterovac ve ark., 2005). Rasyon denildiğinde aklımıza ineklerin sağlık ve performansları gelmekte ise de rasyon aynı zamanda süt kompozisyonunu da önemli ölçüde etkilemektedir. Sürüdeki birçok problemin (verim, sağlık vs.) temelinde, rasyon besin madde dengesi ile yemleme pratiklerinde yapılan hatalar ve düşük kalite yem materyali kullanılmasının sebep olduğu sorunlar yatmaktadır (Refsdal, 1989).

Sütün bileşimi ineğin genetik yapısına, laktasyon sırasına, laktasyonda geçen gün sayısına (laktasyon safhasına) ve besleme faktörlerine bağlıdır. Verimi artırmada genetik yapının iyileştirilmesi, rasyon ve sürü yönetim standartlarının iyileştirilmesine nazaran daha uzun zaman almaktadır. Bu nedenledir ki, mevcut bir sürüde süt bileşenlerini kullanarak sürü yönetimi ve rasyonun yapısından kaynaklanan değişikliklerin bilinmesi ve takip edilmesi, ıslah çalışmaları için veri oluştumanın yanında, besleme ve çevre faktörlerinin süt bileşenleri üzerine etkisini belirlemek ve manipüle edilebilecek faktörlerin değerlendirilmesi, süt ve bileşenlerinin miktar ve kalitesini artırmak için daha pratik bir yoldur. Dolayısıyla, besleme programlarının yönetimi, süt gelirini artırmak için etkin bir vasıta olarak kullanılabilir.

Literatürde hatalı besleme sonucu süt sığırlarında yemden kesilme, laktik asidoz, ketozis, abomasum kayması ve düşük üreme performansı gibi problemlerin yaygın olduğu bildirilmiştir (Enemark ve ark., 2004; Duffield, 2003; Mc Donald ve ark., 2002; Lucey ve ark., 1986; Lyatuu ve Eastridge, 1998). İşletmenin kârlılığı açısından öncelikle ele alınması gereken konu, herhangi bir sıra dışı gelişmenin erken teşhisidir. Erken teşhis, hayvanların sağlık, besleme ve üreme durumlarının kontrol altında tutulması açısından önemlidir. Süt sığır işletmelerinde, süt ve rasyon kompozisyonu değerlendirilerek hâlihazırda kullanılan yönetim sistemlerinin, sürü sağlığı ve performansında oluşturabileceği muhtemel aksaklıkların önceden tespiti ve gerekli tedbirlerin alınması mümkün olacaktır. Böylece süt sığır yetiştiricilerine optimum üretim fırsatı sunan, sürü takip kriterleri sağlanabilecektir.

Son yıllarda, süt bileşenlerinin ister bireysel ister grup olarak, sürü yönetimi ve rasyon yeterliliğinin değerlendirilmesinde, ne şekilde kullanılabileceklerini tespit etme hususunda bir çok çalışma yapılmış ve süt üre konsantrasyonu (MUN), süt yağ/süt protein oranı, süt yağ/süt laktoz oranı gibi süt parametrelerinde görülen değişikliklerin takibinin sadece rasyonun yeterliliğini değerlendirme açısından değil, aynı zamanda ineklerin sağlık durumları, enerji dengeleri ve üreme performanslarını değerlendirmede de kullanılabileceği bildirilmiştir (Duffield ve Kelton, 1997; Bed ve ark., 1997; Marenjak ve ark., 2004; Jilek ve ark., 2006; Bendelja ve ark., 2011; Doska ve ark., 2012).

Sütün kimyasal kompozisyonunu etkileyen faktörler içinde besleme yönetiminin değiştirilmesi en kolay uygulanabilir faktör olup, buna bağlı olarak süt bileşenlerinin takibi sürünün en başta verimi olmak üzere sağlık durumu, üreme performansı ve birçok konu hakkında bilgi edinmemizi sağlar. Bu çalışmanın amacı sütün kimyasal kompozisyonunun bize sağladığı bilgiler ışığında ticari süt sığır işletmelerinde, tüketilen rasyonların etkinliği, üreme performansı (tohumlama sayısı, servis periyodu) ve metabolik bozukları değerlendirmektir.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Süt sığırlarında karbonhidratların sindirim ve metabolizması

Rumen, iç sıcaklığı 39-41℃, pH'sı 5.5 ile 7.0 arasında ve %95-99'u anaerobik karakterde olan mikroorganizma popülasyonu için uygun ortama sahip, iyi karışım sağlayan, büyük bir fermantasyon odasıdır (Murphy ve ark.,1982). Rumen mikrobiyal popülasyonu, sindirim için mideye alınmış olan bitki materyallerini, anaerobik olarak parçalayan ve fermente eden başlıca mikroorganizma grupları olarak, anaerobik bakteri ($\sim10^{11}$ hücre/mL), anaerobik protozoa ($\sim10^{5}$ hücre/mL), anaerobik fungus ($\sim10^{3}$ hücre/mL), ve metanojen arkelerden($\sim10^{9}$ hücre/mL) oluşan milyonlarca kompleks mikroorganizma içerir (Jouany ve Morgavi, 2007). Rumen muhtevasında bulunan mikrobiyal popülasyon, rasyondaki selüloz ve diğer bitki hücre duvarı maddelerinin sindirimine izin veren (selülolitik, hemiselülolitik, pektinolitik bakteriler ve bazı mantarlar) enzim sistemlerine sahiptir. Ruminantlar, ham selüloz içeriği yüksek kaba yemleri ve nispeten düşük yağ ve protein içeriğine sahip bitki maddesinin güçlü hücre duvarı fraksiyonunun, selüloz ve pentozlarını, uçucu yağ asitleri (VFA) olarak bilinen organik asitlere (asetik asit, propiyonik asit ve bütirik asit) parçalamakta ve rumen mikroorganizmaları tarafından ruminantın ihtiyaç duyduğu, protein, vitamin ve kısa zincirli organik asitler temin edilmektedir (Van Soest,1994).

Rumen bakterileri, süt sığırlarının rasyonlarında bulunan iki ana karbonhidrat fraksiyonundan faydalanırlar. Bu fraksiyonlardan nötr deterjanda çözünmeyen fiber (NDF) lifli materyalden oluşur, kısmen rumen ve kalın bağırsakda mevcut mikroplar tarafından yavaşça sindirilir. Fiber olmayan karbonhidrat (NFC) ise yapısında bulunan nişasta, şeker, nişasta olmayan polisakkaritler, organik asitler ve hücre çeperindeki pektinler, rumen mikroflorası tarafından hızla sindirilebildiği, rumende sindirilmeyen besin maddelerinin ince bağırsakta bulunan memeli enzimlerince sindirilebileceği bildirilmiştir (Santos, 2002). Yemdeki nişasta, şeker, selüloz gibi karbonhidratlar rumen mikropları tarafından sindirilerek VFA'ya dönüştürülür ve rumenden absorbe edilerek ruminantlarda ana enerji kaynağı olarak kullanılır. Mikrobiyal fermantasyon sonucu üretilen VFA enerji ihtiyacının %70-90'nını sağlayabilir (Hoover ve Stokers, 1991). Uçucu yağ asitlerinin seviye ve oranları değiştiğinde süt verimi ve süt bileşenleri de değişir. Rumende üretilen toplam VFA'nın %55-70'ini asetik asit oluşturur ve fiberin sindirimi sonucu üretilir. Nişasta ve şekerin rumen mikroorganizmaları tarafından sindirimi sonucu oluşan ve üç karbonlu bir yağ asidi olan propiyonik asit rumenden dolaşım sistemine absorbe edilerek karaciğerde glikoza dönüştürülür. Glikoz, süt şekeri

laktozun sentezinde kullanılarak, amino asitlerden glikoz sentezini (glikoneojesisi) azaltır. Rumende üretilen propiyonik asit seviyesi toplam VFA'ların %15-30'unu teşkil eder. Rumende mikrobiyal fermantasyon sonucu toplam VFA'ların %5 ila 15'i kadar bütirik asit meydana gelir. Bütirik asit vücutta enerji kaynağı olarak ve süt sentezinde kullanılır. Rumen VFA konsantrasyonları değerlendirildiğinde, asetat/propiyonat oranının %60/%25 veya 2.4/1 olması beklenir ve bu oran rumen fermantasyonunun yapısını gösterir. Rumende optimum fermantasyon durumunda asetat/propiyonat oranı, 2.2/1'den büyük olmalıdır. Yüksek asetat konsantrasyonu, yüksek selüloz seviyesini veya fermente olabilir karbonhidrat oranının düşük olduğunu gösterir. Propiyonik asit seviyesinin yüksek olması ise selüloz sindiriminin azaldığını ve asidozu gösterir. Saha şartlarında rumendeki VFA'ların analizi yapılmaz ise de rumen fermantasyonu ve sindirimini değerlendirmede faydalı bir vasıta olarak kullanılabilir (Hoover ve Stokers, 1991; Chamberlain ve Wilkinson, 1996).

Rumen faaliyetlerinde oluşan başlıca işlemler genellikle şunlardır; Yem partiküllerinin ebatında azalma, substrat miktarında eksilme, substratın mikroorganizmalar tarafından kullanılması, mikrobiyal biyokütle sentezi, uçucu yağ asitleri (VFA), amonyak (NH_3), metan ve substrat fermantasyonunun son ürünü olarak karbondioksit (CO_2) oluşumu, mikrobiyal maddenin rumen içinde yeniden dönüşümü (ölüm, parçalanma), VFA ve amonyağın emilimi ve son olarakta rumen muhtevasının ince bağırsağa geçişi ve emilimidir. Emilen gıdalar ya da besinler, rumendeki mikrobiyal fermantasyon nedeniyle tüketilenlerden kayda değer şekilde farklılık gösterirler (Allen et al., 2005). Yem veya rasyon proteini, nispeten yüksek biyolojik değerdeki mikrobiyal proteine dönüştürülecek olan amino asitlerden oluşur. Yemdeki doymamış yağ asitleri ise biyohidrojenasyona ve farklı derecelerde izomerasyona tabi tutulurlar. Süt sığırları için başlıca enerji, organik maddenin rumen ve ince bağırsaklarda fermantasyonundan oluşan VFA, nişastanın ince bağırsakta sindiriminden oluşan glukoz, sindirim kanalından emilen ve vücut rezervlerinden mobilize edilen esterleşmemiş yağ asitleri ve amino asitlerdir. İnce bağırsaklardan absorbe edilen amino asitin %60'ından fazlasını mikrobiyal protein sağlarken, kalan kısmı ise rasyon proteinlerinin rumende parçalanmayan kısmı oluşturur (Allen ve ark., 2005).

Süt sentezi için gerekli olan rasyonun besleme değerini etkileyen bir çok faktör mevcuttur. Rasyonun kuru madde seviyesi, besin madde konsantrasyonu, rasyonun tipi, kaba yem seviyesi ve kalitesi, rasyonun formu, parça boyutları, kesif-konsantre yem oranı gibi faktörler besleme değerini etkilemektedir. Besin maddelerinin hayatın

idamesi, süt verimi, canlı ağırlık artışı için paylaşımı ve enerjinin bu olaylar için kullanım etkinliği absorbe edilen besin maddesinin tipine bağlıdır (Dijkstra ve ark., 2007; Friggens ve Newbold, 2007). Besin maddelerinin rumendeki sindirilebilirliği, tüketilen yemin tipi yanında o yemin rumende parçalanma özelliğine de bağlıdır. Ancak farklı özelliklere sahip olması sebebiyle belli bir rasyonda kullanılan yem materyalinin hepsi ve o rasyonun rumende oluşturduğu fermantasyon şartları (pH'yı düşürmesi gibi) rumendeki sindirimi etkiler (Beever, 1993).

Rumen, yemlerin sindiriminde büyük etkiye sahip olup, rumendeki fermantasyon işlemleri, besin maddelerinin sindirim yerini ve sindirim derecesini önemli derecede etkiler. Rumen fonksiyonlarındaki veya fermantasyonundaki değişimeler, besin maddesinin tipi ve sindirim yeri ile besin maddesinin kullanılabilirliği ve canlı ağırlık artışı, süt verimi, fetusun büyümesi gibi olaylarda kullanımı arasındaki ilişkileri de değiştirir. Sindirim kanalında absorbe edilen besin maddelerinin miktar ve tipindeki varyasyonun ana sebebi, rumen fermantasyonundaki varyasyonlardır (Reynolds ve ark., 1995).

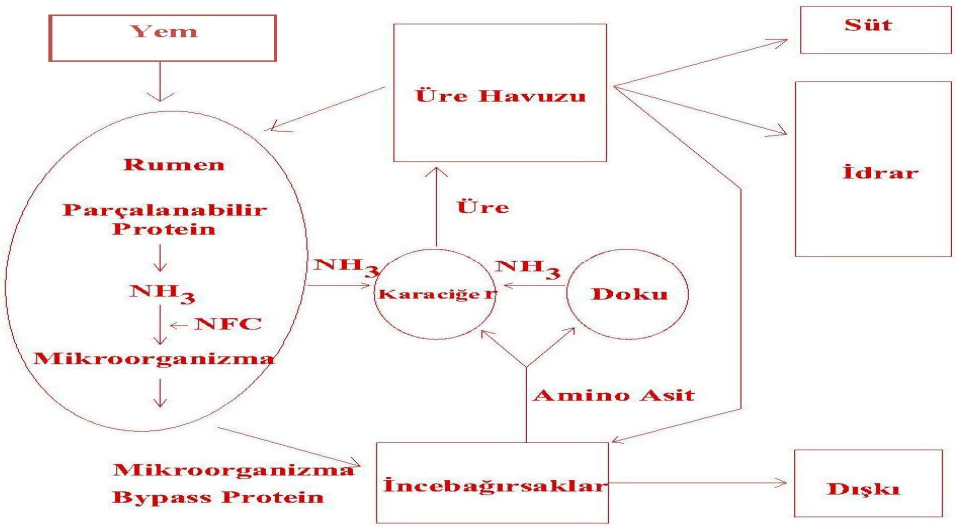
Ruminant hayvanlardan yüksek verim elde edebilmek için öncelikle rumen fermantasyonundan en iyi şekilde istifade edilmelidir. Maksimum rumen fermantasyonunda, besin maddelerinin (kuru madde, organik madde, NDF, ADF, ve ham protein) rumendeki sindirimleri yüksek olacağı gibi, mikrobiyal protein sentezide optimum verimlilikte olacaktır. Besin maddelerince dengeli bir süt sığır rasyonunda, hayvanın protein ihtiyacının yarısından fazlasının, yemdeki besin maddelerinin rumendeki fermantasyonu sonucu üretilen mikrobiyal proteince karşılanacaktır. Bu önemli görevin gerçekleştirilmesi, büyük ölçüde rasyonla uygun miktar ve oranlarda enerji ve protein teminine bağlıdır. Ayrıca rumende yeterli enerji ve proteinin mevcudiyeti rasyonun kompozisyonuna ve tüketimine bağlıdır. Süt sığırlarında süt verimi ve kompozisyonunun optimum seviyeye ulaşabilmesi ancak iyi bir rumen fermantasyonu sağlanması ile gerçekleşebilir. Bunun için rasyondaki enerji ve protein kaynaklarının miktar ve parçalanabilirliklerinin rumen fonksiyonlarının optimasyonunu sağlayacak şekilde dengelenmesi gerekmektedir (Beever, 1993).

2.2. Süt sığırlarında nitrojenin sindirim metabolizması

Rasyon proteinleri, rumen sıvısında çözünebilir ve rumen sıvısında çözünmeyen fakat rumen mikropları tarafından parçalanabilir (RDP) veya parçalanmayan (by-pass, RUP) protein şeklinde sınıflandırılabilir. Rasyon proteinleri rumene girdiğinde rumen

mikroorganizmalarınca üretilen proteolitik enzimler tarafından peptidlere, amino asitlere ve amonyağa parçalanır. By-pass protein kısmı ise abomasuma ve ince bağırsaklara geçerek enzimik sindirime tabi tutulur. Yem proteinlerinin rumende parçalanma hızı ve miktarı, protein kaynağının parçalanabilirliği, rumende tutulma süresi, işlenme şekli gibi özelliklerine bağlıdır (Chalupa, 1984a). Rumen NH_3 konsantrasyonu, yemlemeden sonraki ilk 2 saat içinde yükselmeye başlar ve proteinlerin parçalanmasıyla oluşan diğer bileşiklerle beraber mikrobiyal protein sentezinde kullanılır. Protein parçalanma ürünlerinin bilhassa NH_3'ün mikroplar tarafından tutulma oranı rumende kullanılabilir enerji miktarına bağlıdır. Amonyağın üretildiği esnada enerji yetersizliği mevcutsa, mikroorganizmalar serbest amonyağı kullanamadıkları gibi enerji temin etmek maksadıyla amino asitleri parçalarlar ve bu da daha fazla NH_3 üretilmesine sebep olur. Rumendeki aşırı NH_3 rumen duvarlarından absorbe edilerek, portal ven vasıtasıyla karaciğere gelir (Nocek ve Russell, 1988).

Rumen mikroorganizmaları abomasum ve ince bağırsaklarda enzimik sindirime maruz kalır ve oluşan peptit ve amino asitler doku ve süt proteinlerinin sentezinde kullanılır. Bazen amino asitler (erken laktasyon dönemindeki süt sığırlarında negatif enerji dengesinde (NEB) olduğu gibi) enerji yetersizliğinde, glikoz üretiminde (glukoneogenez) kullanılabilir ve bu olay sonucu NH_3 üretilir (Nocek ve Russell, 1988). Gerek rumenden absorbe edilen ve gerekse amino asitlerin oksidasyonunda dokularda üretilen NH_3 karaciğere taşınır ve NH_3 çok toksik olduğu için hızla üreye dönüştürülür. Bu dönüşümde her 1 gram nitrojen başına 12 kcal enerji harcanır (Van Soest, 1994). Kandaki üre konsantrasyonu artar ve yemlemeden 2 ila 6 saat sonra maksimun seviyeye ulaşır (Gustafsson ve Palmquist, 1993). Kandaki ürenin % 55'e kadar olan kısmı tükürük yoluyla veya rumen duvarından doğrudan geçerek rumene döner. Şekil 2.2.1'de nitrojen metabolizmasına ait şema gösterilmiştir. Rumende optimum mikrobiyal protein sentezi için, rumen sıvısında NH_3 konsantrasyonunun 2-5 mg/dL olmalıdır ve bu miktar amonyak, rumende parçalanan amino asitlerce sağlanmalıdır. Mikrobiyal protein hayvanın günlük protein ihtiyacının %60-80'ini, amino asit ihtiyacının ise %60-70'ini sağlayabilir. Bu yüzden rasyonlar mikrobiyal protein sentezini maksimum seviyeye çıkaracak şekilde besin maddelerince dengelenmelidir (Hoover ve Stokes, 1991).



Şekil 2.2.1. Ruminantlarda Nitrojen Metabolizması

2.3. Süt sığırlarında karbonhidrat ve nitrojen metabolizması arasındaki ilişki

Rumendeki mikrobiyal metabolizmanın optimum etkinliği, rasyonun karbonhidrat içeriği ve protein fraksiyonlarına, tüketilen NDF ve NFC'ların mikrobiyal sindirimine, ortamda bulunan enerji mevcudiyeti ve amino asit miktarına bağlıdır. Rumendeki mikrobiyal faaliyetin devamlılığı ve gelişimi rasyon besin maddelerini oluşturan ADF'nin, NDF'nin, NFC, RDP'nin ve RUP kaynaklarının kendilerine mahsus özelliklerine bağlıdır (Van Soest, 1994).

Rumen mikroorganizmalarının ihtiyaç duyduğu enerji, ATP şeklinde NDF ve nişastanın parçalanması ve fermantasyonundan ve yem proteinlerinin parçalanmasıyla açığa çıkan N'den karşılanır. Bitki dokuları, kendilerine özgü karbonhidrat içerirler ve rumen mikroorganizmaları içinde başlıca enerji kaynağını sağlarlar. Rumendeki yeterli miktarda asetik asit üretimi, süt yağının yeterli miktarda sentezi ve korunması için önemlidir. Propiyonik asit, karaciğerde glikoza dönüştürülerek enerji sağlar ve böylece kan glikozunun korunması sağlanmış olur. Ayrıca süt laktoz sentezinde de kullanılır. Bütirik asit, rumen duvarına enerji sağlar ve rumen epitelyumundan emilim esnasında büyük oranda ketonlara çevrilir. Nişasta tahıllarda enerji sağlayan ana bileşik olup, rumendeki mikrobiyal protein sentezini belirleyen ana faktör olarak kabul edilir. Mikrobiyal parçalanma yoluyla üretilen hekzoslar ve pentozlar rumendeki mikrobiyal popülasyon tarafından kullanılarak büyüme ve hayatın devamı için ihtiyaç duyulan makromoleküller ve enerji üretimi için gerekli ön bileşikleri sağlarlar (Van Soest, 1994). Rumendeki mikrobiyal verim için kullanılabilecek enerjinin büyük oranda

rumende karbonhidratların sindirimine bağlı olduğu kabul edilir (Hoover ve Stokes, 1991).

Rumene giren ham protein, gerçek protein ve NPN, NH3'e parçalanarak bakteriler tarafından mikrobiyal protein sentezi için gerekli olan N'nin başlıca kaynağı olarak kullanılır. Mikrobiyal protein, esansiyel amino asitlerce dengeli olup, yüksek kaliteli protein olarak incebağırsakta sindirilebilir. Rasyonun NFC ve özellikle nişasta açısından zengin olduğu durumda amonyak mikrobiyal proteine verimli bir şekilde dönüştürülebilir. Rumende hızlı bir şekilde meydana gelen proteoliz neticesinde oluşan NH_3 birikmesi, mikroorganizmalar tarafından NH_3'ün kullanılma oranını aşılabilir. Bu durumda amonyak, rumen duvarı boyunca emilir, karaciğerde üreye çevrilir, kan üre nitrojeni (BUN) olarak serbest bırakılır, idrar, süt ya da salyayla atılır veya rumen duvarı boyunca difüzyon yoluyla rumene geri döndürülür. Azotun bu verimsiz kullanımı hayvan açısından enerji kaybına neden olan bir süreçtir. Rasyon, proteinlerinin doku veya süt proteinine düşük etkinlikte dönüştürülmesine sebep olan bu yol, N'nin israfının önlenmesi açısından gelecekte üzerinde daha çok çalışmaya ihtiyaç duymaktadır (Firkins ve Reynolds, 2005). Rumen mikroorganizmaları için protein kaynakları ve NDF, amonyak nitrojeni ve enerji temininde ana kaynaklar ise de rumende optimum mikrobiyal verim için NFC'lar, rumen fermantasyonunda önemli bir role sahiptir (Santos, 2002).

2.4. Rasyonun süt üre konsantrasyonu ve verime etkisi

Üre $(NH_2)_2$ CO suda çözünen, kan ve diğer vücut sıvılarında bulunan küçük bir organik molekül olup, diğer doku sıvılarına basit difüzyon yoluyla geçer. Tükürük, uterus sıvıları ve meme bezlerine (süte) geçen üre miktarı, kandaki üre miktarı arttıkça doğrusal bir şekilde artar. Kan ve vücut sıvıları arasındaki üre dengesi (Baker ve ark., 1995) sebebiyle, kan üre konsantrasyonundaki değişiklikler hızla diğer vücut sıvılarındaki üre konsantrasyonunu değiştirir. Serum üre konsantrasyonu değiştikten 1 saat sonra süt üre konsantrasyonu değişmekte ve kandaki seviyeye ulaşmaktadır (De Peters ve Cant, 1992; De Peters ve Ferguson, 1992; Gustafsson ve Palmquist, 1993).

Birçok çalışmada kan ve süt üre konsantrasyonu arasında çok yüksek korelasyon olduğu (R = 0.77 - 0.98) bildirilmiştir (Oltner ve Wiktorsson, 1983; Refsdal, 1983; Oltner ve ark., 1985; Lyatuu ve Eastridge, 1998). Kan ve süt üre konsantrasyonları arasındaki bu yüksek korelasyon, sütteki üre nitrojeninin (MUN) ana kaynağının kan olduğunu gösterir. İneklerin üre durumlarını tespitte, sütün örneklenmesi ve analizi,

basit ve ucuz olduğu için en ekonomik bir yoldur (Oltner ve ark., 1985; Ropstad ve ark., 1989; Roseler ve Ferguson, 1993).

Kan üre nitrojeni (BUN) metabolik profil testlerinden biridir ve süt sığırlarında sağlık ve hastalıkla ilgili metabolik durumları izlemek için yapılır (Payne ve ark., 1973). Bu profiller besleme durumunu izlemek veya değerlendirmek için de yapılabilir. Metabolik profilde ölçülen bütün parametreler içinde protein durumu ile en yakından ilişkili olan parametre BUN'dur (Payne ve ark., 1973; Hammond, 1983) ve BUN tüketilen nitrojen seviyesiyle doğrudan orantılıdır. Bu yüzden BUN, rasyondaki sindirilebilir protein için hassas bir gösterge olup, protein kullanım etkinliğini izlemede kılavuz olarak kullanılabilir. MUN konsantrasyonu ortalama plazma üre konsantrasyonunun güvenilir bir göstergesidir. Broderick ve Clayton (1997), 35 araştırmada, 106 rasyona ait 2231 müşahede değerine dayanarak aşağıdaki ilişkiyi bulmuşlardır.

Süt üre nitrojeni (mg/L) = 0.62 x BUN + 47.5 (r^2 = 0.842)

Ayrıca BUN ve MUN ile idrarla atılan nitrojen miktarı arasında da pozitif bir ilişki vardır (Jonker ve ark., 1999; Kauffman ve Pierre, 2001; Kohn, 2007).

İdrarla atılan nitrojen miktarı (gram) = Canlı ağırlık (lb) x 0.0129 x MUN (mg/dL)

Son yıllarda süt üre nitrojen (MUN) değerini etkileyen faktörler, MUN ve sürü verimliliği, MUN ve üreme performansı arasındaki ilişkileri ve MUN değerlerinin sürünün beslenme durumunu, dışkıyla atılan nitrojen miktarını tahmin etme kabiliyetini tespit etmek için çeşitli çalışmalar yapılmıştır (Gustafsson ve Palmquist, 1993; Broderick ve Clayton, 1997; Hof ve ark., 1997; Jonker ve ark., 1998, 1999; Godden, 1999; Arunvipas ve ark., 2003, 2004).

MUN değerleri özellikle süt ineklerinin rasyon proteinlerini kullanma etkinliğini ve rasyonun enerji ve protein dengesinin uygunluğunun göstergesi olarak kullanılmaktadır (Oltner ve Wiktorsson, 1983; Kirchgessner ve ark., 1986).

MUN değerini etkileyen ana yemleme faktörü, rasyon ham protein seviyesi ve rumen mikroorganizmalarının amonyağı mikrobiyal proteine dönüştürebilmeleri için gerekli enerjiyi temin etmek maksadıyla rumende kullanılabilir karbonhidrat seviyesidir (Jonker ve ark., 1998; Broderick, 2003; Hutjens ve Chenes, 2012; Kohn, 2007). Bunun yanında yemleme yönetimi de (yemleme zamanı ve sıklığı, yemleme sistemi-tam rasyonlar, kaba ve kesif yemin ayrı verilmesi) MUN değerlerini önemli ölçüde etkileyebilir. MUN konsantrasyonu yemlemenin ardından yükselmekte ve 2 ila 6 saat sonra maksimum değerine ulaşmaktadır. Bu süre içinde tekrar yemleme yapılmazsa

MUN konsantrasyonu düşmektedir (Gustafsson ve Palmquist, 1993; Rodriguez ve Stallings, 1997). Hayvanların önünde sürekli yem bulunduğunda veya yemleme sıklığı arttırıldığında MUN konsantrasyonu gün boyunca sabit kalmakta ise de günde 1 veya 2 kez yemlenen ineklerde yemleme sonrası süt ve kan üre konsantrasyonunda bariz bir artış (pik) görülmektedir (Thomas and Kelly, 1976; Gustafsson and Palmquist, 1993). Dolayısıyla MUN konsantrasyonlarında gözlenen günlük varyasyonların derecesi yemleme sıklığının bir fonksiyonudur. MUN konsantrasyonu aynı zamanda mevsime, bireysel ineklerin özelliklerine ki bu özelliklerin (ırk, yaş, laktasyon safhası, laktasyon sırası) yanında süt örnekleme metodu, örneklerin işlenmesi ve analiz metodu gibi faktörlere bağlı olarak da değişebilir. Bununla beraber bireysel ineklerin özelliklerindeki farklılıkların MUN konsantrasyonlarına etkilerinin önemli bir kısmının temelde besleme faktörleri ile alakalı olduğu bildirilmiştir (Godden ve ark., 2001a, b; Hutjens ve Chase, 2012).

Her sürü için farklı optimum MUN değerleri olabilir. Çünkü MUN değerleri sürüde yemleme zamanına nispetle sağım zamanına, hayvanların ırkına, yemleme sistemine, ineklerin yem tüketim yapısına ve yukarda zikredilen diğer faktörlere bağlı olarak değişebilir. MUN testinin önemi, sürüde yemleme ve yönetim programlarındaki değişiklikleri izlemeye imkân vermesidir. Önceleri optimum MUN konsantrasyonu olarak 12-16 mg/dL tavsiye edilirken yakın zamanlara kadar 10-14 mg/dL tavsiye edilmiş ise de son yıllarda 8-12 mg/dL tavsiye edilmektedir (Hutjens ve Chase, 2012). Sekizden düşük ve 16 mg/dL den büyük MUN değerleri potansiyel bir problemin göstergesi olarak değerlendirilmektedir. Bununla beraber optimum MUN konsantrasyonu bakımından araştırıcılar arasında ihtilaf mevcuttur. (Blauwiekel, ve ark., (1986) ve Roseler ve ark., (1993) optimum MUN seviyesini 12-18 mg/dL olarak bildirirlerken, diğer araştırıcılar (Carlsson ve Pehrson 1993; Block ve ark., 1998) 10-16 mg/dL olarak bildirmişlerdir. MUN değerlerindeki normal varyasyon ± 2-3 birim olup, daha fazla sapma olduğunda sapmanın sebepleri araştırılmalıdır. Günlük MUN değerlerindeki varyasyonlar fazla olduğu için haftalık ortalama MUN değerlerinin dikkate alınması daha doğrudur. Ayrıca damızlık birliklerde ve süt fabrikalarında ölçülen MUN değerlerinin, makine standartları ve örneklemedeki farklılıklar sebebiyle değişeceği unutulmamalıdır. Düşük MUN değeri (< 8 mg/dL) gösteren inekler, MUN'u daha yüksek ve dışkısı yere yayılmış, yüksek seviyede rumende çözünen protein içeren rasyonlarla beslenen ineklerle mukayese edildiğinde daha katı dışkı üretirler. Bununla beraber, sürüde gübre kıvamında farklılıklara sebep olan birçok faktör olduğu

unutulmamalıdır. Sürü MUN değeri düşükse farklı protein kaynaklarından rasyona protein ek yemi ilave edilmeli veya diğer bir rasyona geçilerek sürü MUN konsantrasyonunda ki değişme izlenmelidir. MUN değeri rasyon proteinlerinin israf edilip edilmediğini ve NFC ve proteince doğru bir şekilde dengelenip dengelenmediğini tespitine yardım eder (Young, 2001). İneklerin üre durumlarını tespitte, sütün örneklenmesi ve analizi basit ve ucuz olduğu için en ekonomik yoldur (Ropstad ve ark., 1989; Oltner ve ark., 1985; Roseler ve Ferguson, 1993).

Aşağıdaki yemleme durumları sürüde MUN değerinin yükselmesine sebep olabilir (Young, 2001; Hutjens, 2007).

a) Çok yüksek proteinli (kuru maddede % 18 veya daha fazla) rasyonlarla yemleme. Bu tip rasyonlar aşırı protein atılması ile sonuçlanır ve ekonomik olmadığı gibi çevre açısından da zararlıdır.

b) Rumende çözünen-parçalanan protein seviyesi yüksek rasyonlarla yemleme, rasyon ham protein seviyesi normal olsa bile MUN değerlerini yükseltebilir.

c) Rumen asidozu olursa, mikrobiyal büyüme engellenir ve amonyak bakterilerce tutulamayacağı için MUN seviyesi yükselebilir.

d) Nişasta, şekerler veya sindirilebilir selüloz gibi fermente olabilir karbonhidrat seviyesi düşük rasyonlar mikrobiyal büyümeyi azaltabilir ve yüksek MUN değerlerine sebep olabilir.

Süt sığır sürülerinde MUN konsantrasyonunun normal değerlerinin korunması ve izlenmesi süt verimi için rasyonda optimum nitrojen kullanımına izin veren protein seviyesinin seçilmesine imkân vereceği gibi, sürü döl verimine veya üreme performansına muhtemel olumsuz etkilerden de kaçınılmasına da imkân sağlar. Süt sığırlarında protein seviyesi yüksek rasyonlarla beslemenin (% 17 veya daha yüksek) süt verimini (Kung ve Huber, 1983; Grings ve ark., 1992), kan ve süt üre nitrojen konsantrasyonu artırması yanında döl verimini düşürebileceği bildirilmiştir (Kaim ve ark., 1983; Ropstad ve Refsdal, 1987; Canfield ve ark., 1990; Elrod ve Butler, 1993; Butler ve ark., 1996).

Yüksek protein veya MUN konsantrasyonunun döl verimi üzerindeki olumsuz etkilerinin muhtemel sebepleri;

a - Erken laktasyon döneminde ineklerin negatif enerji dengesi rasyonla temin edilen enerji açığını karşılayamamaktadır. Bu dönemde rasyon ham protein seviyesinin artırılması rasyon enerjisinin bir kısmının amonyağın üreye dönüştürülmesinde kullanılması nedeniyle aşırı canlı ağırlık kayıplarına yol açabilir ve aşırı canlı ağırlık

kaybı çoğu kez üreme problemlerine sebep olur. İnekler negatif enerji dengesinde ve canlı ağırlık kaybediyorlarsa, aşırı protein sebebi ile daha fazla canlı ağırlık kaybederler. Aşırı canlı ağırlık kaybeden ineklerin çiftleşme arzusu daha azdır ve muhtemelen canlı ağırlık kazanmaya başlayıncaya kadar da çiftleşmezler (Heuer ve ark., 1999; Elrod ve Butler, 1998; Toni ve ark., 2011; Roy ve ark., 2011).

b- Üre karaciğerin propiyonik asiti glukoza çevirme kabileyetini bozabilir ve bu nedenle inekler absorbe ettikleri besin maddelerini tam olarak kullanamayabilirler. Ayrıca ineğin mevcut glukozu kullanma kabiliyeti azalır. Bu durum ineğin vücut depolarını gerekenden daha fazla kullanmasına yol açabilir. Ayrıca yumurtalık aktivitesi azalır. Erken laktasyonda yağlı karaciğer gelişimi, karaciğerin amonyağı üreye çevirerek detoksifikasyon kabiliteini azaltabilir (Hanus ve ark., 2013; Friggens ve ark., 2007).

c- Aşırı üre uterus ortamını değiştirebilir ve embiryonun gelişmesi için zararlı bir ortamın gelişmesine ve embiryonun ölmesine neden olabilir (Elrod ve Butler 1993; De Wit ve ark., 2001).

d- Aşırı rasyon proteini bazı bilinmeyen mekanizmalarla bağışıklık sistemini baskılayabilir. Yüksek proteinli rasyonla beslenen ve sağlık problemi olan ineklerin, sağlık problemi olmayan fakat aynı rasyonla beslenen ineklere nispetle gebe kalmaları için daha uzun süreye ihtiyaçları olduğu bildirilmiştir (Refsdal, 1989; Podpecan ve ark., 2010; Inchaisri ve ark., 2010).

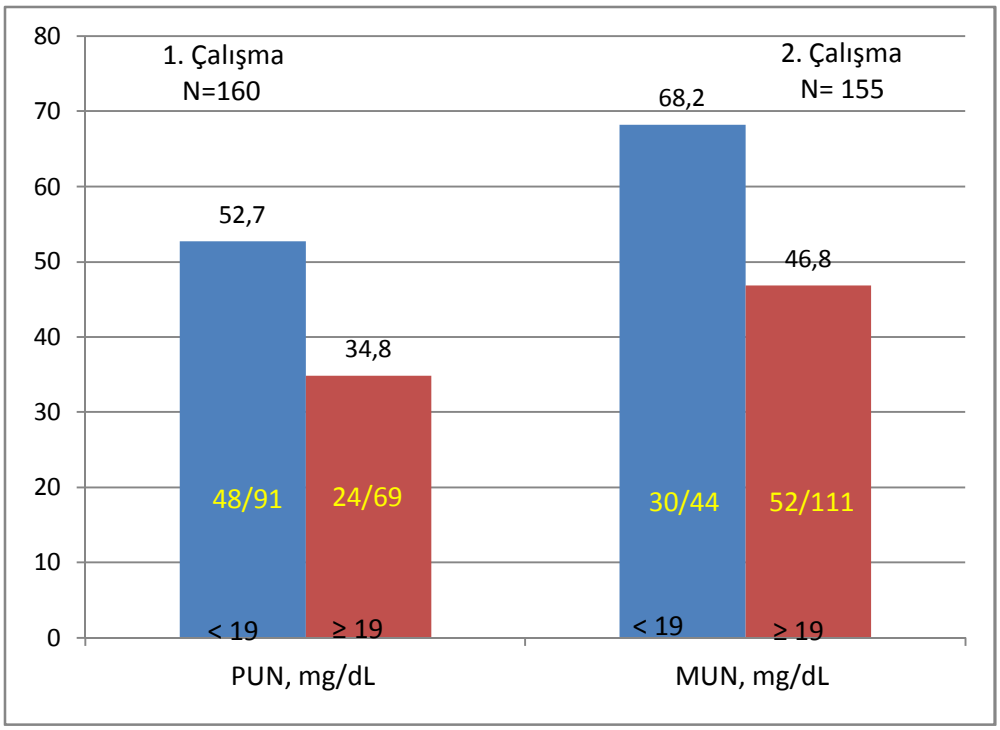
Optimum üreme, optimum beslemeye çok bağlı olup başarılı bir üreme ve onun izlenmesi için erken laktasyon dönemi (laktasyonun ilk 100 günü) rasyonları kritik öneme sahiptir. Yüksek proteinli rasyonlarla;

Uterus salgısı (sıvısı) amonyak ve üre konsantrasyonu artar, uterus sıvısı pH'sı yükselir. Uterus sıvısındaki bu değişimler progesteronun uterus mikro çevre koşullarına olan normal etkisini olumsuz etkileyebilir. Uterus sıvısındaki yüksek üre konsantrasyonu sperm, yumurta ve gelişmekte olan embiryo üzerinde toksik etki yapar. Embiryonun yaşama gücü düşer. Yüksek protein alan yüksek plazma üre düzeyine sahip ineklerde plazma progesteron düzeyi de düşmektedir. Gebeliğin oluşması ve devamı için progesteron en önemli rolü oynayan hormondur (Elrod ve Butler, 1993; Johnson ve Young, 2003; Roy ve ark., 2011).

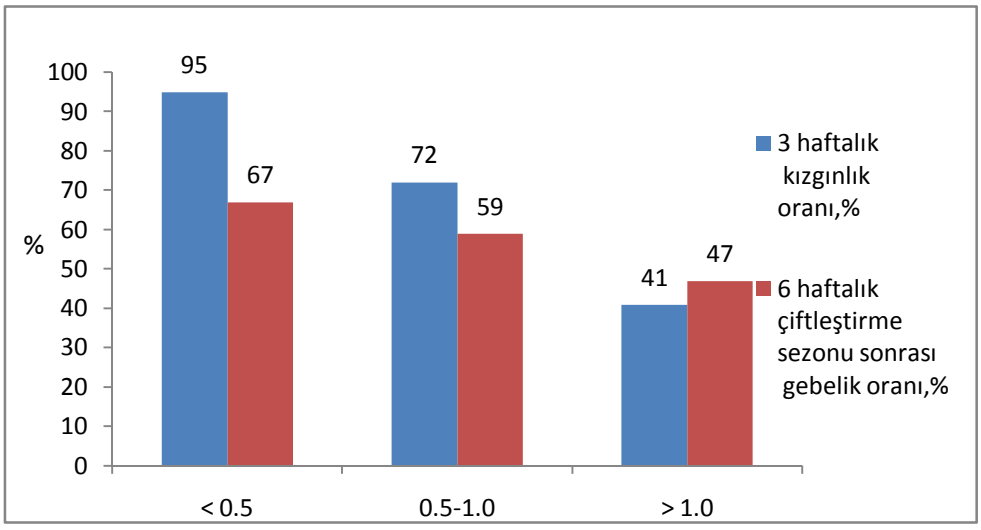
Üreme etkinliğinin bir ölçüsü olarak ilk ovulasyona kadar geçen süreye önem verilmektedir. Çünkü tohumlama öncesi ineklerin normal kızgınlık siklusu göstermesi gerekir. Doğum sonrası kızgınlık siklusunun yeniden başlamasını besleme, vücut

kondisyon skoru, süt verimi, ırk, yaş, buzağılama yaşı ve hastalık durumu gibi birçok faktör etkilemektedir. Yumurtalık aktivitesinin yeniden başlamasında enerji beslenmesi önemli olup, birçok çalışmada doğumdan sonra luteal aktivitenin erken başlaması ile üreme performansındaki artış arasında ilişki bulunmuştur (Stevenson ve Call, 1983). Çeşitli araştırıcılar ilk ovulasyonda ki gecikmenin sebebi olarak negatif enerji dengesini (NED) göstermişlerdir. NED, doğum sonrası LH (Lüteinize eden hormon) salgısını azaltmakta ve dolayısıyla yumurtalığın yeniden aktivitesi gecikmektedir. Enerji yetersizliği düzensiz kızgınlığa, gizli kızgınlığa, yumurtlamanın gecikmesine ve kistik folliküllere sebep olmaktadır (Butler, 1998; Villa-Godoy ve ark., 1988).

Doğumdan 60 gün sonra ilk kızgınlıkta tohumlanan Holstein ineklerde (2. veya daha ileri laktasyonda) gebelik oranı, PUN ≥ 19 ve MUN ≥ 19 olan ineklerde önemli derecede (yaklaşık %20 civarında) düşmüştür ($P<0.02$). Yüksek MUN konsantrasyonuna bağlı olarak gebelik oranındaki düşme, PUN ve gebelik oranı arasındaki düşme ile tutarlıdır. Şekil 2.4.1'de gösterilen birinci çalışmada PUN konsantrasyonu ≥ 19 mg/dL olan ineklerde gebelik oranı % 18 daha düşükken ($P<0.02$), ikinci denemede MUN ≥ 19 mg/dL olan ineklerde gebelik oranı %21 daha düşük ($P<0.02$) bulunmuştur (Butler ve ark., 1996). Kan veya sütteki üre nitrojen konsantrasyonu 19-20 mg/dL'yi geçtiğinde ihtiyari bekleme süresi sonrası ilk kızgınlıkta gebelik oranının yaklaşık % 20 civarında düştüğü diğer araştırıcılar tarafindanda bildirilmiştir (Fergusson ve ark., 1988 ve 1993; Butler ve ark., 1995). Buzağılamadan sonraki canlı ağırlık kayıpları ve çiftleştirme anındaki vücut kondüsyon puanı (skoru) ineklerin döl verimini önemli ölçüde etkileyebilir. Doğumdan sonra ilk haftada NED'in göstergesi olarak canlı ağırlık kayıpları veya vücut kondüsyonu ile döl verimi arasında önemli korelasyon bulunduğu bildirilmiştir (Godfrey ve ark., 1982; Rutter ve Randel, 1984). Ayrıca enerji seviyesi yetersiz rasyonlarla beslenen ineklerde embiryo ölümlerinin meydana geldiği bildirilmiştir. İrlanda'da 70 çiftlikte ilkbaharda doğuran 5000 süt ineğinin 2 yıl boyunca izlenmesinden 6 haftalık çiftleştirme sezonunda elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir (Ramsbottom, 2002).

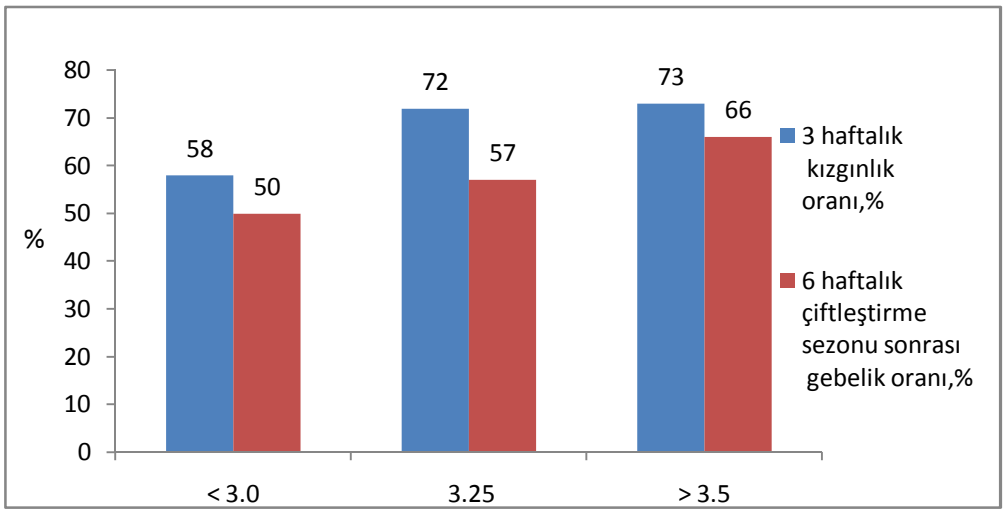


Şekil 2.4.1. PUN veya MUN ile gebelik oranı arasındaki ilişki



Şekil 2.4.2. Buzağılama ile çiftleştirme sezonu arasındaki dönemde vücut kondüsyon puanı kaybı

Şekil 2.4.2'de buzağılama ve çiftleştirme sezonu arasında vücut kondisyon puanı kaybı ile üreme performansı arasındaki ilişki görülmekte olup, en yüksek kızgınlık ve gebelik oranı, vücut kondisyon puanında 0.5 puandan daha az canlı ağırlık kaybeden ineklerde elde edilmiştir.



Şekil 2.4.3. Çiftleştirme sezonu başında vücut kondisyon puanının üreme performansına etkisi

Şekil 2.4.3'deki veriler çiftleştirme sezonu başında vücut kondisyon skoru 3.5'in üzerinde olan ineklerde kızgınlık oranının en yüksek olduğunu ve sezon başındaki vücut kondisyon skoru arttıkça gebelik oranının da doğrusal olarak arttığını göstermektedir.

Süt ineklerinde üreme performansının kötüleşmesi, buzağılama aralığının uzaması ve buna bağlı olarak süt veriminin düşmesine, ömür boyu alınacak buzağı sayısının azalmasına, gebelik başına tohumlama sayısının artmasına, ayıklama oranı ile sürü yenileme oranının artmasına ve sağlık giderlerinin yükselmesine neden olarak kârlılığı etkilemektedir. Son 30-40 yıllık periyotta genetik ilerleme ve süt verimi artışına paralel olarak, ilk tohumlamadaki gebelik oranının %65'den %45'e düştüğü, gebelik başına tohumlama sayısının ise 1,62'den 2,91'e yükseldiği görülmüştür (Butler, 1998; Silvia, 1998). Ayrıca servis peryodunun 1 gün uzamasının hayvan başına günlük maliyetinin 2-4 $/inek arasında değiştiği saptanmıştır (Plaizier ve ark., 1998; French ve Nebel, 2003). Araştırıcılar rumende fazla miktarda parçalanabilir protein alan ineklerde daha düşük foliküler aktivite görüldüğünü, luteal aktivitenin geciktiğini ve progestron üretimin düştüğünü saptamışlardır (Garcia-Bojalil ve ark., 1994).

2.5. Rasyonun süt proteini ve verime etkisi

Süt protein muhtevasını en çok etkileyen faktörler, enerjinin ve amino asitlerin memedeki kaynağıdır. Bununla beraber, uygulamada amino asitlerin memedeki kaynağının ve sentez işlemlerindeki enerjinin manipüle edilme olasılıkları oldukça sınırlıdır. Dahası proteinler genetik olarak belirlenmiş amino asit dizilimine sahiptirler. Sonuç olarak sütteki protein oranının ve kompozisyonunun besleme yoluyla etkilenmesi

sınırlıdır. Normal süt yaklaşık % 3.2-3.5 protein ihtiva eder. Bu günde 45 kg süt veren bir ineğin 1.45 ila 1.6 kg civarında protein salgıladığı anlamına gelir.

Holstein ineklerde % 3' ün altındaki süt protein yüzdesi sarı ışık, % 2.8' in altı ise kırmızı ışıktır (Young, 2001). Süt protein yüzdesi bu sınırlar arasında ise, bunun muhtemel 2 sebebi vardır ya rasyon protein seviyesi çok düşük, ya da rasyondaki enerji seviyesi çok düşüktür. Birinci durum genellikle yüksek proteinli rasyonlarla yemleme temayülü olduğu için pek muhtemel değildir. İkinci durum daha kuvvetli bir ihtimaldir. Rasyon etkinliğinin değerlendirilmesinde, süt protein yüzdesinin sınır değeri olarak 3'den düşük değerler için rasyon protein-enerji dengesizliği tahmin edilebilir.

2.6. Rasyonun süt yağı ve verimi üzerine etkisi

İnek sütü %3.5-5 arasında yağ ihtiva eder ve yağ fraksiyonlarının %95-96 kadarı trigliserol karışımıdır. Yağ fraksiyonunun %1'ini fosfolipidler oluşturur ve kalan fraksiyonlar digliserol, kolesterol ve serbest yağ asitleri türünden yağ bileşenleridir. Sütteki yağ asitleri meme dokusunda, tüketilen rasyonun rumendeki fermantasyonun son ürünü olan asetik ve bütirik asitlerden sentezlenirler. Hem bireysel yağ asitlerinin memedeki kaynağı hem de bunların de novo sentezlerinin substartları beslemeye bağlı olarak farklılık gösterirler. Böylelikle yağ içeriği ve kompozisyonları beslemeye bağlı olarak önemli oranda değiştirilebilir (Palmquist ve ark.,1993).

Yem materyallerinin yağ içeriği ve yağ asit kompozisyonu geniş ölçüde çeşitlilik gösterir. Glikolipidler ve fosfolipidler, kaba yem fraksiyonundaki başlıca yağı oluştururlarken, trigliseridler, tahıl tanelerindeki, yağlı tohumlardaki ve hayvansal yağlardaki başlıca yağ fraksiyonlarıdır (Hawke, 1973). İneklerdeki yağ asitlerinin kaynağı kaba yemler ve kesif yemler olmak üzere iki grupta sınıflandırılabilir.

Kaba yemler kuru maddesinde minimum %18 ham selüloz veya %35 NDF içeren yemlerdir ve ruminant hayvanlar bu yemleri etkin bir şekilde değerlendirebilirler. Kaba yemin sütteki yağ asidine katkısı iki türlüdür. İlk olarak rumen mikroorganizmaları, meme dokusundaki de novo süt yağ asiti sentezi için kaba yemdeki hücre duvarları fraksiyonlarını fermente ederek asetik ve bütirik asite dönüştürürler. İkinci olarak kaba yemler yağ asitlerini direk olarak etkilerler. Takviye besin olmaksızın kaba yemlerle beslenen süt sığırları için kaba yemde bulunan yağlar tek yağ katkısıdırlar. Erken laktasyonda süt sığırlarının takviye besinli rasyonlarının kaba yemlerindeki yağlar toplam yağ asiti alımının %20-40' ını oluştururlar. Yağ asitinin

%95' inden fazlası α-linolenik (18:3n-3), linoleik (18:2n-6) ve palmitik (16:0) asitlerden oluşur ve α -linolenik asit toplam yağ asitinin % 40' ını oluşturmaktadır (Hawke, 1973).

Yağ içeriği ve yağ asit kompozisyonu ot türü, büyüme aşaması, sıcaklık, ışık yoğunluğu ve biçim zamanı gibi çeşitli faktörlere bağlıdır (Dewhurst ve King, 1998; Boufaied ve ark., 2003). Yem bitkilerinin yağ asit konsantrasyonları yaz ortasında, ilkbahar ve yaz sonundan daha düşük seviyededir (Bauchart ve ark., 1984). Yağ asit konsantrasyonu bitki olgunlaştıkça düşer ve otların gelişiminin erken safhasında biçilmesi, onların taze kalmasını sağladığı için, yağ asit konsantrasyonunun korunmasını sağlar (Dewhurst ve ark., 2001; Boufaied ve ark., 2003). Sık biçim ve otlatma ve N'la gübre kullanımı yaprak/gövde oranını veya toplam yağ asit muhtevasını ve özellikle de α-linolenik asit (18:3n-3) miktarını arttırır (Boufaied ve ark., 2003; Elgersma ve ark., 2005). Kaba yemdeki yağ asit içeriğini ve kompozisyonunu etkileyen diğer bir önemli faktör özellikle silolama öncesi solma döneminde ve otların kurutulması esnasında uzun zincirli yağ asitlerinin (bilhassa 18: 3n-3) parçalanmasıdır (Dewhurst ve King, 1998; Boufaied ve ark., 2003; Elgersma ve ark., 2003). Silolama esnasında bitkideki yağlar büyük ölçüde hidrolize edilirler ki bu da lipoliz oluşumunu gerçekleştirir. Bunun sonucunda da yüksek seviyede serbest yağ asidi ortaya çıkar (Elgersma ve ark., 2003; Vanhatalo ve ark., 2007; Van Ranst ve ark., 2009). Fakat, iyi silolama için gerekli şartlar mevcut ise, silolama öncesi lipolizin silajdaki toplam yağ asidi miktarı ve kompozisyonu üzerine etkisi az olmaktadır (Dewhurst ve King, 1998; Van Ranst ve ark., 2009; Arvidsson ve ark. 2009). Silolama esnasında formik asit ile muamele edilen silajlar, muhtemelen silaj suyu ile kayıpları azaltması sebebiyle hiç katkı veya inokulant kullanılmayan silajlarla kıyaslandığında, hem toplam yağ asiti miktarını ve hem de silajdaki α-linolenik (18:3n-3) yağ asidini arttırdığı bildirilmiştir (Dewhurst ve King, 1998; Boufaied ve ark., 2003; Shingfield ve ark., 2005).

Kesif yem, enerji ve protein bakımından zengin yemler olarak tanımlanabilir. Kesif yemler, tahıl taneleri ve yağlı tohumları da içeren, çok çeşitli yem materyallerinden oluşurlar. Tahıl tanelerinin yağ içeriği, türe göre çeşitlilik gösterirsede kuru madde % 1-6 aralığındadır. Tahıl daneleri, nispeten düşük yağ içeriklerine rağmen erken laktasyon döneminde kesif yemin önemli bir bölümünü tahıl taneleri oluşturduğu için ineklerin toplam yağ asit ihtiyacının önemli bir kısmını karşılarlar. Tahıl yağları doymamış yağ asitlerince zengin olup, yağ asiti oranları bitki türlerine göre geniş sınırlar arasında değişir. Yulafların yağ ve linoleik asit (C18:2) içeriği yüksek olduğu gibi oleik asit (C18:1) yağ asidince zengin olup, bu özelliği ile diğer tahıllardan farklılık

gösterirler. Yağlı tohum bitkilerinin; en yaygın türleri soya fasülyesi, kanola, ayçiçeği, aspir ve keten tohumudur. Hem yağlı tohumlar ve hemde onlardan elde edilen yağlar ruminant rasyonlarında kullanılabilirler. Yağlı tohumlar aynı zamanda rasyon protein kaynağı olarak kullanılabilirler ise de küspeleri daha yaygın olarak kullanılır. Küspelerin yağ muhtevası uygulanan ekstraksiyon işlemine bağlı olmakla birlikte kuru madde de %1 ile 10 arasında değişir. Küspeler nispeten düşük yağ oranı ve rasyonda kullanılan miktarlarının düşük olması sebebiyle süt sığırlarının toplam yağ asidi tüketimlerinin nispeten küçük bir kısmını karşılarlar. Ayçiçeğindeki yağ asitinin hemen hemen %70'i linoleik asit (18:2n-6) ve az miktarda α-linolenik asit (18:3n-3) oluşturur. Keten tohumu yağının yaklaşık %50'si α-linolenik asit (18:3n-3) ve sadece %15'i linoleik asit (18:2n-6)'dir. Kanola yağı tipik olarak % 60 oranında oleik asit (18:1n-9) içerir (Harfoot ve Hazlewood, 1997).

Besleme sütün yağ kompozisyonunu önemli ölçüde değiştirebilir. Sütte bulunan yağ asitlerinin farklılığı, rasyon yağlarının sindirimi ve metabolizması ve meme dokusunda kısa ve orta zincirli yağ asitlerinin de novo sentezi esnasında yeniden yapılandırılması nedeniyledir. Rumendeki doymamış yağ asitlerinin biyohidrojenasyonu (uzun zincirli doymamış yağ asitlerinin izomerizasyonla rumende doymuş yağ asitlerine dönüşümü) ve meme dokusundaki yağ asitlerinin desatürasyonu (doymuş yağ asitleri tek doymamış çift bağ içeren yağ asitlerine dönüştürülür) sırasında rasyon lipidleri değişime uğramaktadır (Shingfield ve ark., 2005).

Süt ineklerinin rasyonları daha ziyade uzun zincirli doymamış yağ asitlerini içerir ve rumende aşağıda belirtilen metabolik olaylara maruz kalırlar:

a) Rasyon yağlarının hidrolizi :Rumen mikroorganizmaları, yağ asitlerini gliserolden ve şekerleri glikolipidlerden ayıran enzimlere sahiptir. Gliserol ve şekerler uçucu yağ asitlerine fermente edilirler ve yağ asitleri sebest kalır. Rumen lipolizi genelde oldukça hızlı oluşur ise de düşük rumen pH'sında daha yavaş gerçekleşir. Rumende açığa çıkan yağ asitleri abomasuma ve ardından sindirildikleri ince bağırsağa geçerler. Ancak bağırsağa ulaşan yağ asidi profili, rumende meydana gelen biyohidrojenasyon yüzünden, rasyondaki yağdan oldukça farklıdır (Harfoot and Hazlewood, 1997).

b) Doymamış yağ asitlerinin hidrojenasyonu: Doymamış yağ asitlerinin karbonları arasındaki çift bağlara hidrojen ilavesi ile trans izomerlerinin meydana gelmesidir. Düşük pH'nın selülotik bakteriler üzerindeki olumsuz etkisi sebebiyle, düşük rumen pH'sında biyohidrojenasyon da azalmaktadır. Selülotik bakteriler, hidrojenasyondan sorumlu ana bakterilerdir. Doymamış yağ asitleri rumende hızla hidrojenize

edilmektedir. Rumende linoleik yağ asidin (18:2n-6) %70-90'ı, linolenik yağ asidinin (18:3n-3) %85-95'i hidrojenize edilerek stearik yağ asidine (18:0) dönüştürülmektedir. Bu dönüşüm esnasında c9 t11-18:2 konjuge linoleik asit ve t11-c18:1 (vaksenik asit) gibi çeşitli trans yağ asitleri meydana gelmekte ve rumende dönüşüme uğramadan ince bağırsaklara geçerek süt yağına geçmektedirler. Düşük rumen pH'sında uzun zincirli doymamış yağ asitlerinin ara dönüşüm ürünü olarak çeşitli trans yağ asitleri meydana gelebilmektedir. Bunlardan birisi olan t10c12-18:2 (linoleik) yağ asidinin süt yağ sentezini engelleyici ve süt yağını düşürücü etki yapabileceği bildirilmiştir (Griinari ve Bauman, 2006).

c) Mikrobiyal yağ sentezi: Mikrobiyal yağın %70 gibi önemli bir kısmını doymamış yağ asitleri teşkil eder. Bunun sebebi mikroorganizmaların hidrojenize yağ asitlerinden kendi yağlarını sentezlemeleridir. Rumende mevcut toplam yağın %10-20'si rumen mikroorganizmalarınca tutulmaktadır (Harfoot ve Hazlewood, 1997).

2.7. Rasyonun süt yağ/süt protein oranı ve verimi üzerine etkisi

Rasyonun yeterliliğinin izlenmesiyle ilgili etkili bir parametre sütteki yağ ve protein miktarıdır. Bu iki süt bileşeninin sütteki konsantrasyonları veya karşılıklı oranlarındaki değişiklikler, rasyondaki besin madde yetersizliği veya dengesi yanında sağlıktaki değişmeler veya problemler hakkında önemli ip uçları verebilir (Nelson ve Redlus, 1989; Rathwell, 1990). Süt yağ/protein oranının (veya tersi) tek başına süt yağ veya protein konsantrasyonuna nispetle ve her ikisinin birlikte değerlendirilmesine nispetle, ineklerin enerji dengesini tahmin etmede daha iyi bir gösterge olduğu bildirilmiştir (Grieve ve ark., 1986; Cejna ve Chladek, 2005). Çiftlikte süt yağ ve protein muhtevasının değiştirilmesinde kullanılabilecek en hızlı ve en çok kontrol edilebilen faktörlerden birisi rasyonun değiştirilmesidir. Çiftlik gelirini artırmak için maksimum seviyede yağ ve protein içeren süt üretimine imkân veren rasyonlarla yemlemek esastır. Peynirin kompozisyonu, verimi ve kalitesinin sütün kompozisyonuna bağlı olduğu çok iyi bilinmektedir. Protein seviyesi yüksek süt, peynir verimini artırdığı için ekonomik değeri de yüksektir. Bununla beraber yağ seviyesi düşük süt ürünlerine talebin her geçen gün artması süt yağ fiyatının da azalmasına sebep olmaktadır (Sutton, 1989).

Süt bileşenleri, sürü sağlığı ve beslemenin göstergesi olmasına ilave olarak çiftlik geliri üzerinde de doğrudan etkiye sahiptir. Genel olarak süt sığır popülasyonları içinde süt yağ ve protein muhtevası arasında pozitif korelasyon var ise de farklı sığır

ırklarının ortalama süt bileşenlerinin konsantrasyonu değişiklik gösterir (Anonymous, 2015). Süt yağ ve protein muhtevası en düşük ırk Holstein'lar iken Jersey ve Guernsey ırklarının süt yağ ve protein muhtevası en yüksektir (Şekil 2.7.1). Holstein ineklerin süt verimi diğer ırklardan daha fazla olup, genellikle laktasyon dönemi toplam yağ ve protein verimleri daha yüksektir.

Çizelge 2.7.1. Farklı sığır ırklarında sütün ortalama kompozisyonu.

Irk	Yağ , %	Protein, %	Yağ/Protein oranı	Protein/yağ oranı	Laktoz, %
Holstein	3.65	3.06	1.19	0.84	4.7
İsviçre esmeri	4.04	3.38	1.20	0.84	4.8
Jersey	4.60	3.59	1.28	0.78	4.7
Guernsey	4.51	3.37	1.34	0.75	4.8
Ayrshire	3.86	3.18	1.21	0.82	4.6

Sürüler arasında süt yağ ve protein verimi bakımından çok büyük farklılık vardır. ABD'de 2000-2002 yılları arasında Ortadoğu eyaletlerinde (Ohio, Michigan, Illinois, Indiana, and Western Pennsylvania) Holstein ve Jersey sürüleriyle yapılan bir saha çalışması, süt protein %'sinin 1.57 ila 4.66 (ortalama 3.05 ± 0.19) süt yağ %'sinin ise 1.77 ila 5.98 (ortalama 3.76 ± 0.32) değiştiğini göstermiştir (Bailey ve ark., 2005). Laktasyon dönemi boyunca süt yağ ve protein konsantrasyonu, normalde süt verim eğrisinin tersi olup, laktasyonun ilk 50-60 gününde süt bileşenlerinin konsantrasyonu azalır ve sonra laktasyon ilerledikçe tekrar artar. Süt veriminin maksimum seviyeye (pike) çıktığı zamanla, yaklaşık aynı zamanda süt protein ve yağ konsantarasyonu eğrisi en düşük seviyeye iner.

Rasyon besin madde yetersizliğinin veya dengesizliğinin sebep olduğu metabolik bozukluklar aynı zamanda sütün kimyasal kompozisyonunda da (teknolojik özelliklerinde) değişikliklere sebep olur. Bu yüzden ineklerin laktasyon dönemi boyunca bireysel süt örneklerinin protein ve yağ muhtevasındaki değişiklikler izlenmektedir. Subklinik ketozis riski ile kontrol (test günü) hem yağ ve hem de protein yüzdesi önemli derecede ilişkili olup, süt yağında %1'lik artış subklinik ketozis riskini en az iki misli artırırken, süt proteininde % 1'lik artış subklinik ketozis riskini % 50'den fazla azaltmıştır. Yüksek süt yağ yüzdesi ve düşük süt protein yüzdesinin, subklinik ketozis riskinde önemli artışla ilişkili olduğu bulunmuştur (Duffield ve ark, 1997).

Holstein sürülerde, laktasyonda geçen gün sayısı 60 günden daha az olan ineklerin %10'dan fazlasında süt yağının %5.5'in üzerinde olması negatif enerji dengesini (NED) gösterdiği gibi ketozis veya yağlı karaciğer riskininde yüksek olduğunu gösterir (Nordlund ve Cook, 2004). NED aynı zamanda süt protein muhtevasını da düşürdüğü için düşük süt protein muhtevası veya yüksek süt yağ/süt protein oranı da NED göstergesidir (Enjalbert ve ark., 2006).

Sürü seviyesinde ilk süt kontrolünde ineklerin % 40'dan fazlasında süt protein/süt yağ oranı 0.75'in altında ise sürüde subklinik ketozis olduğuna karar verilebilir (Duffield, 2003). Erken laktasyon döneminde NED'in şiddetini tahmin etmede sürü bazında tek başına % 4.8'in üzerindeki süt yağ değerine nispetle 1.5'in üzerindeki süt yağ/süt protein oranının daha hassas bir ölçü olduğu bildirilmiştir (Enjalbert ve ark., 2006). Erken laktasyon döneminde 1.5'in üzerinde ki süt yağ/süt protein oranında, vücut kondisyon puanını 0.5 puandan daha fazla düşme riskinin, yaklaşık iki misli daha fazla olduğu gösterilmiştir (Heuer ve ark., 1999).

2.8. Rasyonun süt laktozuna ve verime etkisi

Laktoz her bir molekülüne glikoz ve galaktozun bağlandığı tek moleküllü bir disakkarittir ve insan beslenmesinde hayvansal orjinli temel karbonhidrat kaynağıdır. Sütün laktoz muhtevası % 4.8-5.2 civarında olup sütteki konsantrasyonu oldukça stabil ise de hayvanın ırkına göre önemli miktarda değişiklik gösterebilir (Ptak ve ark., 2012).

Laktoz sütün major karbonhidratıdır ve ozmolariteyi sağladığı için sütün yoğunluğu laktoz muhtevasına bağlıdır (Ling ve ark., 1961). Süt verimi ile ineğin ürettiği toplam laktoz miktarı arasında yakın bir ilişki vardır. Mevcut genel görüş laktozun sütte başlıca ozmolit olarak görev yaptığı ve böylelikle laktoz sentezini artıran etkinin sütün daha fazla sıvı ihtiva etmesini sağladığıdır. Böylece laktoz sentezi ne kadar yüksek olursa süt verimide o kadar yüksek olur (Kronfeld, 1982). Miglior ve ark. (2007) süt sığırlarında laktoz verimi ile süt verimi arasında yüksek koralesyon (0.979) olduğunu bildirmişlerdir.

Sütteki sıvı sentez seviyesi sütün yağ ve protein içeriğini önemli oranda etkiler. Çoğunlukla laktoz sentez oranı su sentez oranını belirler, çünkü laktoz süt ozmolaritesinden sorumlu en önemli faktördür (Zhao ve Keating 2007). Ancak süt laktoz seviyesindeki artış süt bileşenlerinin (süt proteini ve diğer süt kuru maddesi) tamamını değişmeden bırakır ki böylelikle her ne kadar süt verimi artsa da süt bileşenlerinin konsantrasyonu nisbi olarak azalır. Bu ilişki genel olarak süt hacminin

laktoz tarafından belirlenmesine ve yüksek verimli süt sığırlarında yüksek seviyede süt sekrasyonuna ulaşıldığında sentezlenen yağ ve protein miktarının, artan laktoz sentez miktarına uyum sağlayamadığını göstermektedir (Mirzaei-Aghsaghali ve ark., 2012).

Laktoz içeriği ve üreme performansı arasındaki ilişkiyi çeşitli çalışmalar incelemiştir. Francisco ve ark. (2003) laktoz yüzdesinin ilk ve ikinci gün pospartum ovulasyonun iyi bir tahmin edicisi olduğunu bildirmişlerdir. Michigan Holstein ineklerinde laktoz yüzdesinin 0.53 oranında yüksek seviyede kalıtımsal olduğu bulunmuştur (Welper ve Freeman, 1992). Laktoz konsantrasyonunda %0.1-0.3 kadar azalmanın artan subklinik mastitis belirtisi olduğu bildirilmiştir (Staufenbiel, 2003). Buckley ve ark. (2003) daha yüksek laktoz yüzdesinin yüksek gebelik oranı ile alakalı olduğunu ve dolayısıyla süt laktoz yüzdesinin hayvanın üreme performansının faydalı bir göstergesi olabileceği bildirilmiştir. Reksen ve ark. (2002) ilk 8 haftalık postpartum dönemindeki daha yüksek laktoz yüzdesinin ikinci laktasyondaki ineklerde erken luteal cevapla alakalı olduğunu kanıtlamışlardır. Süt yağ/süt laktoz oranı subklinik ve klinik ketozisin bir indikatörü olduğu ve enerji dengesinin tahmininde en fazla bilgi veren parametre olduğu bildirilmiştir (Steen ve ark., 1996; Reist ve ark., 2002; Manzenreiter ve ark., 2013).

2.9. Sütün sentezi ve beslemenin etkisi

Süt salgılanması, süt inekleri için çok fazla enerji gerektiren ve kandaki besin maddelerinin, bazı bileşenlerin her iki yöne de geçmesine izin verecek kadar geçirgen olan memeye taşınması yoluyla gerçekleştirilir. Süte giren besin maddeleri, süt bileşenleri ve yapılarına (yağ globulleri, kazein miselleri) dönüştürülmek üzere gruplandırılmak için meme sentez hücrelerine girerler. Sütteki trigliseritler, meme hücrelerinin endoplazmik retikulumunda sentezlenirler. Küçük yağ parçacıkları, endoplazmik retikulumda iki katmanlı bir membranla kaplanmış yağın sonradan proteinle kaplandığı sitoplazmanın içine serbest bırakılırlar. Diğerleri birleşme olmaksızın salgılanırlarken, bazı parçalar hücrelerin apikal membranına doğru devam eden yollarında daha büyük parçalar oluşturmak üzere kaynaşırlar. Yağ parçacıkları apikal membrana ulaştıklarında hücre membranından filizlenirler ki bu işlemle de ikinci çift katmanlı membrana ulaşırlar. Bu aşamada kısantin oksidaz enzimi sütteki yağ globüllerinin salgılanmasında anahtar bir rol oynar fakat bu rol kendi enzimsel aktivitesine bağlı değildir (Harrison, 2006).

Süt protein fraksiyonlarının çoğu (kazein ve peynir altı suyu proteinleri gibi) endoplazmik retukulumda sentezlendikten sonra fosforlaşma ve glikozilasyon aşamaları ile dönüşümlerinin oluştuğu golgi cisimciğine taşınırlar (Wilde ve ark., 1995). Modifiye edilmiş proteinler salgı keselerinden serbest bırakılırlar ve apikal membrana doğru hareket edip ekzositoz yoluyla süte kaynaşırlar. Süt üretiminin başlıca fiziksel lokasyonu, küçük bir tomurcuk şeklinde içinde memeye ait salgı hücrelerinin hat şeklinde bulunduğu dış tarafında da kılcal damarlardan ve kas hücrelerinden oluşmuş bir ağın yer aldığı hazne halindeki bir alvouldür. Kılcal damarlar memeye, süt üretimi için kanı ve ön habercileri taşırlar. Ardından alveoller her birinin çoklu alveoller olarak görev yaptığı ve taze salgılanmış sütün memenin her bir çeyreğinin merkezinde bulunan odaya veya havuza taşıyan bir kanal sistemine doğru akarlar. Bir inek elle veya mekanik olarak sağıldığında beyne giden elektrik sinyalleri sonucunda oksitosin hormonu salgılanır ki bu da alveollerin kas iskelesinin büzülmesi ve sütün memedeki basıncının önemli derecede artışı ile sonuçlanır. Böylelikle normalde meme kanalını kapalı tutan sfinkterin resistansının üstesinden gelinir ve süt fışkırır. Süt üretimi sağımdan sonra sabit bir şekilde devam etmez, tam tersine meme boşlukları dolduğunda salgı yavaşlar, basınç meydana gelir ve sonuç olarak süt üretimi genellikle sonraki sağımdan önce temelli kesilir. Süt üretiminin durmasına neden olan ajan pek çok senedir yoğun tartışma konusu (laktasyonun sözde geri bildirme indikatörü) olmuştur. Son zamanlardaki çalışmalar laktasyonu kontrol eden bu ajanın meme epitelyasının apikal mebranındaki potasyum kanallarının potansiyel engelleyicisi olan plazmin yolu ile beta-kazeinin hidrolizinin bir ürünü olabileceğini öne sürmektedir (Silanikove ve ark., 2000, 2006).

Somototropin gibi hormonların salgılanması süt verimini önemli ölçüde arttırabilir. Fakat tipik olarak pozitif enerji dengesindeki ineklerden elde edilen toplam süt kompozisyonunu etkilemez. Süt bileşenlerinin sentezi, oranlı bir şekilde yükselir. Öyle ki süt kompozisyonu değişmeden kalır (Capuco ve Akers,2002). Sağımın frekansını artırmak toplam süt veriminide arttırır ve günlük bir sağıma indirgemek ters etki yapar (Lacy-Hulbert ve ark., 1999).

Süt ayrıca temel amino asitlerin değerli bir kaynağıdır ve pozitif sağlık etkileri olduğu düşünülen geniş bir dizi bioaktif proteini de içerir. Besleme ve sürü yönetimine ek olarak, süt besin kalitesi gebelik ve laktasyon aşamasından da etkilenir. Yağda çözülebilir vitaminlerin içerikleri de kolayca manipule edilebilirler çünkü süte dönüştürülen vitaminlerin besinler arasında vitamin muhtevaları çeşitlilik gösterirler ve

endojen olarak sentezlenmezler. Bunun aksine sütün B vitamini içeriği beslemeden marjinal oranda etkilenir (McDonald ve ark., 2002).

Süt üretimi için gerekli olan minerallerin hepsi besinler veya ek besinler ile birlikte mide sindirimine girmek zorundadırlar çünkü hiçbiri hayvan tarafından sentezlenemez. Bazı mineraller diğer kimyasal yapıların bileşenleridirler ve içerikleri o spesifik bileşenin çeşitliliğine bağlıdır. Diğer mineraller basit bir şekilde kan yoluyla süte karışırlar ve sütteki konsantrasyonu doğrudan rasyondaki konsantrasyonuyla ve sindirilen besin maddelerinin kandan süte transfer olma ölçüsüyle ilişkilidir (Mc Donald ve ark., 2002).

Geç laktasyon döneminde, ineklerin verimleri oldukça düştüğü için, kaba yem ineklerin enerji ve spesifik besin ihtiyacını karşılayabilir. Bu tür durumlarda süt kompozisyonu kaba yem kalitesini yansıtır. Yüksek kaliteli meralar hem enerji hem de protein içeriği açısından zengindirler ve az bir besin maddesi ilavesiyle veya hiç ilave olmaksızın günlük süt verimi açısından 30 kg civarında veya üzerinde süt verimi sağlayabilir. Böylelikle süt kompozisyonu meranın kalitesini ve özelliklerini yansıtır. Bununla beraber, son laktasyon döneminde bulunan ve yüksek kalite bir merada otlayanlar dışındaki bütün ineklerde besin maddesi ihtiyacının karşılanması için, kaba yemin besin madde eksikliklerinin tamamlanması gerekir. Kaba yemlerin besin madde eksikliklerini tamamlamak için kullanılacak dane yemler ve küspelerin besin madde kompozisyonu sütün besin madde kompozisyonunu bariz şekilde etkileyebilir.

2.10. Önceki Çalışmalar

Dünya genelinde süt sığırcılığında geleneksel yöntemleri kullanan az sayıda hayvan barındıran küçük işletmeler yerini büyük sürüleri barındıran daha az işgücü gerektiren bilgisayar kontrollü süt sağım sistemlerine sahip modern işletmelere bırakmıştır. Bu modernizasyon, işletmelerde daha önce gözleme dayanan veriler yerine laktasyondaki ineklerin süt verimi, süt bileşenleri, sağlık ve üreme bilgileri hakkında kayıt altında bulunan çok sayıda deneysel veri tabanı oluşmasına olanak sağlamıştır (Hamann ve Krömker, 1997). Islah çalışmaları için süt sığırı işletmelerinde bir aylık aralarla rutin olarak gerçekleştirilen süt analizleri (ıslah amaçlı çiğ süt analizleri) süt bileşenlerinin değerlendirilmesi ile hayvanların bireysel genetik kabiliyetleri kaydedilirken aynı zamanda ineğin üreme performansı, sağlığı ve besleme yönetimini değerlendirme fırsatı sunan parametreler elde edilmiş olur (Mottram ve ark., 2002). Uluslararası Hayvan Kayıtları Komitesi (International Committee for Animal

Recording-ICAR) uluslararası bir örgüt olup kendisine üye olan ülkelerin kayıt tutma ve değerlendirme konularında uyacağı kuralları belirleme, yayınlama ve uygulamaları izleme yetkisine sahiptir. Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği aracılığı ile ülkemizinde üye olduğu ICAR, süt verimine yönelik genetik değerlendirmelerde öncelikli olarak kontrol günü kayıtlarının kullanılmasını önermektedir. Bu çalışma, ulusal ölçekte Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği tarafından ıslah amaçlı kontrol günü süt verim kayıtlarından (test day records) oluşan oldukça büyük çaplı veri setinin, işletmelerin besleme, sağlık ve yönetim stratejilerini takip için kullanılması ve dolayısıyla da işletme karını artıracak etkinlikte değerlendirmesi açısından öncü bir çalışmadır.

Payne ve ark. (1973) çalışmasında sürünün ırk ve verim özelliklerinden kaynaklanan farklılıkları, bir dizi çevresel faktörleri, mevsimin etkisinin yem kalitesi ve mera kalitesinde oluşturduğu varyasyonu dikkate alarak ilk kez sürü metabolik profilini çıkartmış ve optimum verim seviyesi için uygun yetiştirme programının uygulanmasını hedeflenmiştir. Dünya çapında modern süt sığır yetiştiricilerini zor durumda bırakan önemli bir problem, yüksek süt verimi için yapılan seleksiyonlar sonucu azalan üreme performansına karşın artan sağlık problemlerinin görülme sıklığı ve bu problemlerin üstesinden gelebilecek yeni sürü yönetim stratejilerine ve besleme programlarına ihtiyaç duyulmasıdır (Kadokawa ve Martın, 2006). Bu durum süt sığırlarında azalan üreme performansı ile verim kayıplarını, metabolik bozuklukları önleyici besleme ve sürü yönetim programları konusunda birçok çalışmanın yapılmasını teşvik etmiştir. Süt ineklerinde normal fizyolojik fonksiyonların ve verimin devam ettirilebilmesi, verimin artırılabilmesi, tatminkâr bir üreme performansı sağlanması ve hayvanların sağlıklarının korunması için gerekli besin maddelerini uygun miktar ve oranlarda içeren rasyonların formulasyonuna ihtiyaç vardır (Brandt ve ark., 2010). Süt sığırlarında üretim ve sağlıkla ilgili problemlerin birçoğu rasyonun yeterliliğiyle alakalı olup, rasyonun yetersizliği belli bir problemi, çeşitli sindirim bozuklukları ve metabolik hastalıkları teşvik edebilir (Refsdal, 1989). Sindirim ve metabolik hastalıklar için rasyondaki besin madde dengesizlikleri önemli risk faktörleri olduğundan, bu hastalık veya problemler hayvanın rasyon anormalliklerine tepkisi olarak kabul edilebilir (Enjalbert ve ark., 2006). Beslenme yönetimini en iyi duruma getirmek üreme performansının artmasını sağlamakla birlikte besleme ile bağlantılı hastalık durumunu en aza indirerek dolaylı ekonomik faydalar da getirecektir (Radostis ve ark., 1994; Godden, 1999).

MEVKA tarafından 2012 yılında yayınlanan raporda 1980'li yılların başından beri süt fiyatlarının nispeten sabit kalmasına karşın üretim (kaba yem üretim, yemleme, iş gücü, depolama, akaryakıt, çiftlikte kullanılan diğer ekipman) masraflarının artması ve dane yemlerin biyoyakıt üretiminde kullanılmaya başlanması, süt üretim maliyetini artırdığı ve süt sığır yetiştiricilerinin ciddi bir masraf-gelir daralması yaşadığı bildirilmiştir. Toplam süt üretim maliyetinin yaklaşık % 50-60'ını yemleme masrafları teşkil etmektedir. Yemleme programındaki küçük değişiklikler hayvanların verimliliğinde, sağlık, gelir, yem masrafı, iş gücünde ve borç yükünde büyük değişikliklere sebep olabilir. Küçük değişiklikler önemli tasarruflara yol açabilir. Besleme programlarının optimize edilmesi aynı zamanda üreme performansını artırarak ve yemlemeye bağlı metabolik hastalıkların görülme nispetini azaltarak ekonomik fayda sağlar (Radostits ve ark., 1994). Bu durum rasyonun önemini büyük ölçüde artırmaktadır. Rasyonun maliyetinin azaltılması yetiştirici için öncelikli ve önemli bir husus ise de, rasyonda kullanılan yemlerin kalitesindeki değişikliklere uygun olarak rasyonun düzeltilmesi endüstride yaygın kullanılan bir pratiktir. Süt sığır işletmelerinde, besleme ve yemleme programları veya pratikleri, işletmede uygulanan diğer bütün yönetim pratiklerinden daha büyük etkiye sahiptir ve çoğu kez en problemli alanlardan biridir (Heinrichs ve ark., 2007b). Çiftlikte uygulanan yemleme programları ineklerin verimi, büyüme ve gelecekteki üretim potansiyelinin tanziminde direk etkiye sahip olup, birçok sağlık problemi bir şekilde yemleme pratikleriyle ilgilidir. Süt sığır işletmelerinde laktasyonun ilk 60 gününde metabolik hastalıklar sebebiyle ineklerin %25'inin sürüden çıkartıldığı (Umucalılar ve Gülşen, 2005) ve süt ineklerinin genellikle dengesiz ve pahalı rasyonlarla beslendiği (Ferguson, 2005) bildirilmiştir. Gerek bu yüzden gerekse sürü sağlık programlarının esansiyel bir unsuru olduğu için, sürü yemleme programları ve bu programların yeterliliğinin yakından izlenmesi gerekir.

Rasyonun değerlendirilmesi hesaplanan-formule edilen rasyonun, yapısının (kaba ve kesif yem oranı, parça uzunluğu, besin madde konsantrasyonları ve dengesi, kaba yem kalitesi) ve doğruluğunun kontrolü, hayvanlara verilen rasyonun hesaplanan rasyona uygunluğunun değerlendirilmesi ve hayvanlar tarafından tüketiminin ve yem masraflarının izlenmesine ihtiyaç duyar. Rasyon yeterliliğinin değerlendirilmesi aynı zamanda süt verimi, süt, kan, idrar ve rumen muhtevasının kompozisyonu, yem tüketimi, vücut kondisyon puanı, dışkı pH'sı ve kıvamı ve beslemeye bağlı hastalıkların görülme oranı gibi birçok hayvanla ilgili parametrelerin de değerlendirilmesine ihtiyaç duyar. Belli bir problem veya durum için birçok kriterin yeteri kadar spesifik olmaması

yüzünden rasyonun yapısı ve besin madde dengesindeki şüphenin izole edilmesi için rasyon ve hayvanla ilgili parametrelerin her ikisi de değerlendirilmelidir (Enemark ve ark., 2004; Enjalbert, 2006).

Yüksek verimli süt sığırlarında süt bileşenlerinin takibi, infra-red spektrofotometre (IR) teknolojisi sayesinde oldukça pratik ve ucuz olup, son yıllarda artan tüketici farkındalığı ve market taleplerinin sağlıklı süt ürünlerine yönelmesi, insan sağlığına faydalı bileşenlerin süt kompozisyonunda artırılmasının sağlanması ve yetiştirici için besleme yönetimi, sürü idaresi, sürü sağlığı ve damızlık seçimi gibi pek çok sorunun cevabının bulunması için gereklidir (Stoop ve ark., 2008). Süt bileşenleri, besleme durumu ve rasyonların uygunluğunu izlemek için doğrudan kullanılabilir. İneklerin metabolik hastalıklar ve besleme durumlarının takibi için en faydalı ve kolay izlenebilen süt bileşenleri süt yağı, süt proteini, süt üre ve aseton muhtevası olduğu bildirilmiştir (Mottram ve ark., 2002). Süt ineklerinde süt üre konsantrasyon ölçümleri rasyon protein seviyesi ve dengesi, protein kullanım etkinliği, protein/enerji oranı ve rumende kullanılabilir enerji konsantrasyonu hakkında güvenilir bilgiler sağlar (Herrera-Saldana ve ark., 1990; Lykos ve ark., 1997; Lyatuuve Eastridge, 1998). Bu bilgi aynı zamanda besleme programının iyileştirilmesi için imkân verdiği gibi yetiştiricilerin yemleme masraflarını azaltmaları içinde imkân verir.

Carley ve Fletcher, (1986) tarafından işletmelerde uygulanan sürü yönetim pratikleri, işletmeler arası farklılığın ve diğer faktörlerin bireysel süt verim ortalamalarına etkisi ve uygulanan sürü yönetim programına hayvanların adaptasonunu değerlendirmek için 2712 süt sığır işletmecisi ile sürü yönetim pratikleri hakkında bilgi almak için görüşmüştür. Süt sığırı ıslah programına kayıtlı veriler tasnif edilerek rasyon dengesi, kaba ve kesif yem kullanımı, tohumlama, süt verimi, sürü genişliği hakında alınan bilgiler değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçları 11 ülkeden toplanan sürü yönetim pratikleri hakkında bilgiler neticesinde sürü büyüklüğü ve yöneticilerin eğitim durumu arttıkça işletme verimlerinin ortalamanın üstünde olduğu bildirimiştir.

Alphonsus ve ark. (2013) tarafından yürütülen araştırmada FriesianxBunaji melezi süt sığırlarından alınan haftalık süt örneklerinin ortalama süt yüzde yağ, protein ve laktoz değerleri hesaplanmış ve sırasıyla %4.49, %4.32 ve %4.43 olarak bulunmuştur. Bu değerlerden süt yağ/süt protein oranı 1.05 ve enerji için düzeltilmiş süt verimi 8.05 kg olup, sürü bazında süt bileşenlerinin değerledirilmesi neticesinde sürüdeki ineklerin %70'inin rasyonlarında selüloz eksikliği ve enerji fazlalığı olduğu, ineklerin sadece %26'sının selüloz ve enerji açısından dengeli rasyonlarla beslendiği ve

%4'ünün rasyonlarının hem selüloz hemde enerji eksikliğinin olduğu bildirilmiştir. Araştırmada süt yağ, süt laktoz yüzdesi ve süt yağ/süt protein oranı ile süt verimi, süt protein yüzdesi ve enerji muhtevasına göre düzeltilmiş süt verimi arasında önemli derecede negatif bir ilişki olduğu ve 1. ve 2. laktasyon süt veriminde artış olduğu ve sonraki laktasyon süt veriminde azalma olduğu gözlemlenmiştir. Çalışma sonuçları dayanarak süt analiz sonuçlarının besleme problemlerinin tahmininde kullanılabileceği ve besleme ve metabolik bozukluklardan kaynaklanan hastalıkların önlenmesinde etkili olabileceği bildirilmiştir.

Süt bileşenleri ve süt verim kayıtlarının, işletmede uygulanacak sürü besleme ve yönetim planlamasında kullanılması süt kalitesinin arttırılması ile birlikte sürü sağlığı açısında faydalı bilgiler sağlar. Süt bileşenlerinde günlük varyasyonların, süt kompozisyonunun iyileştirilmesi, hayvanların sağlığı ve sürü yönetim programlarının uygunluğunun kontrolünde faydalı ip uçları sağlaması açısından 21 gün boyunca 10 ineğin süt verim ve süt toplam protein, peyniraltı suyu protein, kazein, yağ, laktoz ve somatik hücre sayıları için günlük varyasyonlar araştırılmıştır. Araştırma sonuçları 4 ineğin sağlıklı meme dokusuna sahip olduğu ve bu inekler için süt kompozisyonunda ki günlük varyasyonların önemli seviyede olmadığı ancak farklı süt bileşenlerinin farklı seviyelerde günlük varyasyon gösterdiği ve en az varyasyonun laktoz (%0.9), en yüksek varyasyon süt yağ seviyesinde (%7.7) görüldüğü bildirilmiştir. Laktozun sütte temel ozmotik düzenleyici olması ve bu nedenle sütte bulunan en stabil bileşen olması açısında laktoz yüzdesinde görülen varyasyonların klinik ve subklinik mastitis belirtisi ve meme sağlığındaki muhtemel hastalık riskine atfedilmiştir (Forsbäck ve ark., 2010).

Amerikan vatadaşlarında ve diğer gelişmiş ülkelerde sağlıklı gıda tüketimine karşı artan hassasiyetler nedeniyle 1994 yılında 11 ülke tarafından insan sağlığına olumlu etkisi düşünülen yağ asitlerinin süt kompozisyonunda arttırılması için bir proje başlatılmıştır. Özellikle sütte bulunan süt yağının önemli iki komponenti olan miristik ve palmitik yağ asitlerinin (kan kolestrol seviyesini yükselten etkisi nedeniyle) yerine kansere karşı koruyucu etkili konjuge linoleik asidin sütte bulunan seviyelerinin tüketilen rasyonla değişip değişmediği araştırılmıştır. Araştırma sonuçları mevsimsel varyasyonun süt yağ seviyesini etkilediği ve rasyona yağ ilavesinin süt yağ asidi komposisyonunu doğrudan yada dolaylı olarak değiştirdiği ve rasyonda bulunan soyanın linoleik ve linolenik asit (C18:2 ve C18:3) miktarını arttırdığı bildirilmiştir (Palmquist ve ark., 1993).

Tüketici taleplerinin ve sosyal eğilimlerde oluşan değişim üreticileri kaliteli süt üretimine yönlendirmiş bu bağlamda da insan sağlığına faydalı süt bileşenlerini süt kompozisyonunda artırılmasına yönelik çalışmalar hız kazanmıştır. Besleme yönetimi ile süt bileşenlerinin kalitesini artımaya yönelik yapılan araştırmada, süt yağ asitlerinin farklı besleme sitemlerinde, faklı bölgelerde ve mevsimde süt yağ asidindeki değişimler analiz edilmiştir. Araştırma farklı işletmelerde uygulanan besleme stratejilerinin, süt kompozisyonu üzerinde değişiklik yapabildiğini ve taze kaba yemlerin özellikle otlatmanın doymamış/doymuş yağ asit oranını oldukça yükselttiğini ve bu sayede insan sağlığı açısından daha faydalı uzun zincirli doymamış yağ asitleri ve konjuge linoleik asit (C 18:2 c9,t11) miktarının (antikarsinojenik etki) silajla beslenen ineklerden elde edilen sütlere göre daha fazla olduğu bildirilmiştir (Elgersma ve ark., 2006).

BojanicRasovic ve ark. (2013) tarafından yürütülen araştırmada tank sütünden alınan 6 numune ve 6 peynir numunesinin kullanıldığı çalışmada süt yağ/süt protein oranı ve peynir yağ içeriği arasında, süt yağ/süt protein ve peynir kuru maddesi arasında pozitif bir koralesyon ve süt yağ/süt protein ve peynir proteini arasında zayıf pozitif korelasyon, süt yağ/süt protein oranı ile peynir rutubet içeriği arasında negatif korelasyon bulunmuştur. Süt protein/süt yağ oranı ve peynir yağ içeriği arasında, süt protein/süt yağ oranı ile peynir protein içeriği ve süt protein/süt yağ ile peynir kuru madde içeriği arasında negatif korelasyon ve süt protein/süt yağ ile peynir rutubet seviyesi arasında pozitif korelasyon bulunmuştur. Süt yağ/süt protein oranı ile peynir verimi arasında pozitif, süt protein/süt yağ oranı ile negatif ilişki, süt protein /süt yağ oranının peynirin yağsız kuru madde, yağ, protein ve verimini azaltan, rutubetini artıran etkiye sahip olduğu bildirilmiştir. İyi kalitede peynir üretmek için sağlıklı hayvandan elde edilmiş, süt kalite standartlarına uygun fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip süte ihtiyaç vardır. Peyniri oluşturan temel bileşenler süt yağı ve süt proteini olduğu için sütte bu bileşenlerin oranı aynı zamanda peynir verimi ve kalitesi için özellikle önem taşıdığı bildirilmiştir.

Čejna ve Chládek (2005) tarafından yürütülen araştırmada, Holstein ineklerden laktasyonun sırasıyla 25, 45, 73, 101,133, 166, 199, 224, 253 ve 280. günlerinde alınan bireysel süt örneklerinin süt yağ/süt protein oranı 1.91, 1.45, 1.38, 1.28, 1.22, 1.14, 1.26, 1.21,1.09 ve 1.18 olarak bulunmuştur. Laktasyonun ilk fazında görülen yüksek süt yağ/süt protein oranı enerji eksikliğine atfedilmiştir. Bu hayvanlardan elde edilen sütlerin çökelek kalitesi de düşük bulunmuştur. Araştırma sonuçları laktasyon süresi

boyunca süt yağ/süt protein oranının değiştiği, laktasyon başında bu oranın yüksek olmasının ineklerin yetersiz beslendiğinin ve NED'nin göstergesi olduğu bildirilmiştir.

Silva-del-Río ve ark. (2011) tarafından düşük süt yağ sendromu ve ketosis riskinin araştırıldığı çalışmada 51 Jersey 534 Holstien ırkı inek kullanılmıştır. Süt protein/süt yağ oranının 0.75'den düşük olması ketozis riskinin bir işareti olabileceği bildirilmiştir. Süt yağ içeriğinin, rumende asetik asitin durumu hakkında bilgi verebileceği bildirilmiştir. Süt yağ/süt protein oranında değişim, sütün protein içeriğinin yağ içeriğine eşit yada büyük olması uygun bir rumen performansının olmadığının göstergesidir. Yağ içeriğindeki azalma sadece bireysel hayvanlar içi değil aynı zamanda sürünün tamamı için bir problem olabileceğini gösterir. Holstein ırkı ineklerde süt yağ/süt protein oranı 1.0'dan düşük ise yağ içeriğinin düşmesi yada süt sığırlarında düşük süt yağ sendromu probleminin göstergesidir. Süt yağında ani düşüş durumunda süt yağ/süt protein oranı 0.8'in altına düşer. Rasyonun yetersiz selüloz içeriği sürünün tamamından elde edilen sütteki düşük süt yağ sendromunun en yaygın görülen nedenidir. Rasyona bağlı olarak süt yağ içeriği normal değerinden %1.0'lik sapma gösterirken protein içeriği normal değerinden nadir olarak %0.1-0.4'lük bir sapma göstermiştir. Süt üretiminde artan yağ içeriği toplam süt veriminde düşüşe neden olduğu için ekonomik açıdan arzu edilen bir durum değildir. Holstien inekler için süt protein içeriğinde %3.0' den düşük değer genellikle rasyonun karbonhidrat miktarındaki yetersizlik ve daha nadir olarak rasyon protein eksikliğine atfedilmiştir.

Kuterovac ve ark. (2005) tarafından 50.000 bireysel süt örneğinin süt yağ yüzdesi, süt protein yüzdesi ve süt üre değeri 2004 yılı boyunca süt sığırlarının beslenme durumlarını değerlendirmek için analiz edilmiştir. Süt bileşenlerinin analiz sonuçları hayvanların %60'nın rasyonlarının selüloz ve enerji açısından dengeli olduğu fakat ineklerin %65'inin rasyonunda protein eksikliğinin olabileceği bildirilmiştir. Süt kompozisyonunun analizi çok az ekstra masraf ile süt kalitesinin arttırılması ve besleme yönetiminin değerlendirilmesi için iyi bir metot olacağı ve yakın gelecekte yaygın olarak uygulanabileceği bildirilmiştir.

Nourozi ve ark. (2010) tarafından 2005 ve 2008 yılları arasında 10 adet süt sığır işletmesinde aylık test günü süt numuneleri ve üreme kayıtlarının kullanıldığı araştırmada süt üre nitrojeni ve üreme performansı arasındaki ilişki ilk laktasyondaki ve günlük 30-40 kg süt veren inekler için daha önemli bulunmuştur. Yüksek MUN değerinin üreme performansı üzerindeki negatif etkileri genç ineklerde daha önemlidir çünkü olgun ineklerle kıyaslandığında, erken laktasyon döneminde besin madde

ihtiyaçlarının karşılanamaması nedeniyle daha fazla kilo kaybı ve proteinin daha yüksek mobilizasyonu ile amino asitlerin üreye dönüştürülmesi neticesinde olgun ineklere kıyasla daha yüksek oranda MUN değeri görülebilir. İlk laktasyonda bulunan ineklerin vücutlarındaki aşırı üreye adapte olamadıkları ve yüksek oranda protein alımının (MUN 18 mg/dL yükselmesi) diğer gruplara göre üreme performansında daha ciddi düşüş gösterdiği bildirilmiştir. Araştırma sonucu ilk laktasyondaki ineklerin rumen mikroorganizmaları için daha fazla enerji kaynağı sağlamak ve protein alımını düşürerek MUN seviyesinin 12-16 mg/dL arasında olması, üreme performansının korunması açısından önemli olduğu bildirilmiştir.

Godden (1999) tarafından 53 işletmede 13 aylık gözlem çalışması neticesinde süt analizleri, besleme yönetimi, döl verimi kayıtları, üretim verileri ve üretim maliyetleri incelenerek, protein yemlemesi ve protein kullanım etkinliği ile ilgili biyolojik ve ekonomik parametreler ve bu parametrelerin etkinliğinin tahmin edilmesi hedeflenmiştir. Aşırı protein içeren rasyonların sürü sağlığı ve döl verimini olumsuz etkilemesi, çevre kirliliğine neden olması ve yem masraflarını artırması nedeniyle rasyonda ham protein, parçalanabilir ve rumende parçalanmayan (bypass) protein, protein/enerji oranındaki dengesizliklere hassas olan serum ve süt üre konsantrayonları kullanılarak, rasyon proteinlerinin kullanım etkinliğini izlemek ve bu etkinliği artırma yolları araştırılmıştır. Araştırma sonuçları MUN konsantrasyonunun rasyonun nisbi protein/enerji oranı hakkında fikir sağlasa da iki besinden hangisinin nisbi olarak aşırı veya eksik olduğunu ifade edememiştir. Sonuç olarak MUN konsantrasyonu, rasyonda protein ve enerji konsantrasyonları yüksek veya düşük olsa dahi nispeten dengeli olduğu sürece makul değerler görülmüştür.

Beslemenin süt yağ asidi kompozisyonuna etkisini araştırmak için 12 süt sığırı 130 gün boyunca süt üretimi, vücüt ağırlığı ve süt yağ asidi kompozisyonu kaydedilmiştir. İnekler %60 oranında kaba yemden (mısır silajı) ve %40 oranında kesif yem karmasından oluşan tam rasyonla beslenen grup (A), sadece merada otlatılan grup (B), ve merada otlatılan ve ilave 5 kg/gün ek kesif yem ilave edilen grup (C) arasında grup C'nin diğer iki gruba göre süt verimleri önemli seviyede yüksek bulunmuştur. Otlatılan hayvanlarda ilave kesif yem olsun olmasın tam rasyonla beslenen hayvanlarla karşılaştırıldığında doymuş yağ asidi konsantrasyonu önemli seviyede azalmış doymamış yağ asidi konsantrasyonu önemli seviyede artmıştır. Otlatılan hayvanların konjuge linoleik asit ve trans-valerik asit konsantrasyonları önemli seviyede yüksek bulunmuştur (Rego ve ark., 2004).

Araştırma erken, orta ve geç laktasyon olmak üzere üç gruba ayrılan 70 inek sabah ve akşam saman tüketimine ve gün içinde otlanmalarına ve küspe tüketmelerine izin verilmiştir. Hayvanlara yem ve su adlibutum olarak sağlanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre laktasyon safası ve gebelik tarihi süt verimini önemli seviyede etkilerken yaş ve laktasyon sırasının etkisi önemli bulunmamıştır. Süt verimi orta laktasyonda en yüksek ve geç laktasyonda en düşük olarak bulunmuş ve gebe olmayan hayvanların süt verimi gebe olanlara göre daha yüksek bulunmuştur. Bu sonuç gebelikte oluşan hormonal değişim ve fetusun besin maddesine olan ihtiyacı nedeniyle meme bezlerine süt sentezi için gönderilen besin maddesi miktarını azalttığı sonucuna atfedilmiştir. Süt yağ içerikleri erken ve geç laktasyon döneminde orta laktasyon dönemine göre önemli seviyede yüksek bulunmuş ancak süt yağ içeriği gebelik tarihi, yaş ve laktasyon sırasından kaynaklanan varyasyondan önemli derecede etkilenmemiştir. Sütün yağsız kuru madde ve protein içeriği yaş ve gebelik tarihinden önemli seviyede etkilenmiş fakat laktasyon dönemi ve laktasyon sırasından etkilenmemiştir. Süt laktoz içeriği sadece gebelik tarihinden önemli derecede etkilenmiştir. Araştırma süt verimi ve kalitesinin besleme ve sürü yönetimi dışında pek çok faktörün etkisinde olduğunu göstermiştir (Gurmessa ve Melaku, 2012).

Bendelja ve ark. (2011) tarafından 70 adet Holstein ve 76 adet Simmental ineğin 2008-2009 yılları arasında aylık test günü sabah ve akşam sağımlarından elde edilen kayıtlar kullanılarak süt üre konsantrasyonuna laktasyon sırasının, sağım zamanının (sabah-akşam) ve mevsimin etkisi araştırılmıştır. Hayvanlar mısır silajı, saman, kesif yem karması ve vitamin-mineral karmasından oluşan rasyonlarla beslenmişlerdir. Laktasyon sırası arttıkça her iki ırk ineğin günlük süt verimleri azalmış, süt üre konsantrasyonları artmıştır. Sağım zamanı, süt üre konsantrasyonlarını sadece Simmental inekler için önemli seviyede etkilemiş ve bu inklerin sabah sağımlarındaki süt üre konsantrasyonları yüksek bulunmuştur. Araştırmada ırkın etkisinin süt üre, süt yağ, somatik hücre sayısı ve süt verimini önemli seviyede etkilediği bildirilmiştir. Araştırmada mevsimin etkisi süt yağ, süt üre, süt protein ve somatik hücre sayısını önemli seviyede etkilerken yaz ve kış aylarında yüksek süt verimi ile birlikte süt yağ ve protein içeriği artmış fakat süt üre konsantrasyonu düşmüştür.

Yoon ve ark. (2004) tarafından süt üretimi, laktasyon sırası, laktasyon safhası, mevsim, bireysel süt kompozisyonunun etkisinin, süt üre konsantarasyonu ve diğer süt bileşenlerine etkisini değerlendirmek için 3219 adet Holstein ineğin 1998-2000 yılları arasında bireysel süt verimi ve süt analiz bilgilerine ilaveten üreme kayıtları

değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçları süt veriminin süt yağ, süt protein ve somatik hücre sayısı ile önemli seviyede negatif ilişkili olduğunu bildirmiştir. Artan somatik hücre sayısı ile süt verimi azalırken MUN seviyesi artmıştır. Artan MUN konsantrasyonu ile süt verimi ve süt yağ içeriği arasında pozitif ilişki bildirilmiştir. Araştırmada ilkbahar ve kış dönemi süt verimi yaz dönemine göre önemli seviyede yüksek bulunmuştur. Süt üre nitrojeni ve somatik hücre sayısına laktasyon sırasının etkisi görülmemiştir. Süt verimi ve somatik hücre sayısı laktasyon safası ile pozitif ilişkili bulunurken laktasyon safhası MUN konsantrasyonu, süt yağ ve süt protein içeriğini negatif etkilemiştir. Araştırma sonuçları MUN konsantrasyonunun besleme yönetimini, üreme performansı ile süt verimi ölçümlerini değerlendirmek için kullanılabileceği ancak besleme dışındaki faktörlerin etkisinin değerlendirmede göz önünde bulundurulması gerektiği bildirilmiştir.

Cao ve ark. (2010) tarafından süt sığır işletmesinde bulunan toplam 6500 adet laktasyondaki ineklerin, DIM, laktasyon sırası, süt verimi ve bileşenlerinin MUN konsantrasyonuna etkisini değerlendirmek için 2008-2009 yılları arasında 29414 kayıt değerlendirilmiştir. MUN ortalamaları 19 mg/dL ve daha düşük değerler 3. ve daha büyük laktasyondaki ineklerden elde edilmiştir. MUN konsantrasyonundaki farklılık çalışmada kullanılan kaba yemin kalitesi ve rasyon enerji protein dengesindeki farklılıkla açıklanabileceği bildirilmiştir. DIM değeri 90-120 gün arasında MUN değeri en yüksek seviyelere ulaşmış ve yaklaşık 120 DIM gününe doğru düşmeye başlamıştır. MUN değeri ile süt protein ve süt yağ yüzdeleri arasında negatif ilişki gözlenirken, MUN ile süt üretimi arasında pozitif ilişki gözlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre MUN değeri laktasyon sırası, DIM, süt üretimi ve süt bileşenleri ile ilişkili bulunmuş ve MUN konsantrasyonunun ineğin nitrojen kullanım etkinliğini değerlendirmede faydalı bir araç olabileceği bildirilmiştir.

Laktasyon sırasının ilk tohumlama başarısına etkisini araştırmak için yapılan çalışmada ilk tohumlama doğumdan sonraki 40-150. günleri arasında gerçekleştirilmiştir. Süt verim kayıtlarından laktasyon eğrisi hesaplanmıştır. İlk tohumlama başarısına, süt verimi, laktasyon sırası, ilk tohumlanma tarihi, pik süt verimi ve mevsimin etkisi hesaplanmıştır. İlk laktasyondaki ineklerin ilk tohumlama başarısı diğer bütün laktasyondaki ineklerden yüksek bulunmuştur. Çalışmada ilk tohumlama başarısının süt verimi, laktasyon sırası, ilk tohumlama tarihi, pik süt verimi ve mevsimden etkilendiği bildirilmiştir. Erken laktasyon dönemi 60. günden (DIM) önce yapılan tohumlama başarısının düşük olması beslemeye ve enerji yetersizliğine

atfedilmiş ve tohumlama başarısı için ihtiyari bekleme süresininin önemli olduğu bildirilmiştir (Inchaisri ve ark., 2010).

Sütün kalitesine ve bileşenlerine yılın, mevsimin ve üretim bölgesinin etkisini araştırmak için 2006-2008 yılları arasında farklı iki şehirden toplanan büyük miktardaki veri setinin çiğ süt analizleri değerlendirilmiştir. Çiğ sütün tüm fiziksel ve mikobiyolojik özellikleri şehir, mevsim ve yıl değişkenlerinden etkilenmiştir. Şehir, yıl ve mevsimin etkisi yağ, laktoz ve somatik hücre sayısı için önemli seviyede etkili bulunmuştur. Üretim bölgesinin etkisi (şehir) yağsız kuru madde ve laktoz değerleri için ortalamadan büyük farklılık göstermesede süt yağ değeri oldukça önemli farklılık göstermiştir. Sezonun etkisi kış döneminde sütün kimyasal ve fiziksel parametreleri yaz dönemine göre daha yüksek bulunmuş, sonucun ilkbahar ve yaz dönemi kaba yem kalitesinin düşmesi nedeniyle olabileceği bildirilmiştir (Mironeasa ve ark., 2011).

Besleme dışındaki faktörlerin süt üre konsantasyonuna etkisini değerlendirmek için sürülerde, laktasyon sırası, laktasyonda geçen gün sayısı, süt verimi ve süt bileşenlerinin 2000-2003 yılları arasındaki verileri değerlendirilmiştir. Veri seti bireysel olarak aylık test günlerinde 6 ticari süt sığırı işletmesinde bulunan Holstein ineklerden oluşmuştur. Araştırmada, test günü süt üre konsantrasyonunun sürüler arasında gözlemlenen varyasyonu önemli bulunmuştur. Laktasyon sırası, laktasyonda geçen gün sayısı ve aralarındaki interaksiyonların etkisi önemli ve 1. ve 2. laktasyondaki ineklerin süt üre konsantrasyonları 3. ve 4. laktasyondaki ineklerin süt üre konsantrasyonlarından yüksek bulunmuştur. Süt üre konsantrasyonu ile süt yağ yüzdesi arasında negatif quadratik (eğrisel) ilişki gözlenirken süt üre konsantrasyonu süt verimi ile artmıştır. Bu çalışmada laktasyon safhası, süt üre konsantrasyonunu etkileyen en önemli faktör olmuştur. Laktasyonun ilk ayı gözlemlenen düşük MUN konsantrasyonu bu dönemde ineklerin kuru madde tüketimlerinin ve sindirimlerinin düşük olması ve dolayısıyla da yetersiz protein tüketimine atfedilmiştir. Araştırma sonuçları süt üre konsantrasyonunun günlük süt verimi, 305 günlük süt verimi, süt yağ yüzdesi ve süt protein yüzdesinden etkilendiği, sürü üre konsantrasyonunun rasyon değerlendirmede kullanılırken besleme dışında süt üre konsantrasyonunu etkileyen diğer faktörlerin de göz önünde bulundurulmasının önemli olduğu bildirilmiştir (Jilek ve ark., 2006).

Oltner ve ark. (1985) tarafından yapılan bir araştırmada, süt verimleri 4-28 kg ve canlı ağırlığı 447-700 kg arasında değişen 13 tanesi ilk kez doğum yapmış 36 tanesi birden fazla doğum yapmış olan ineklerin süt verimi, canlı ağırlığı, laktasyon sırasının ve rasyon kompozisyonunun (kuru maddede protein /enerji oranı ve ham protein

yüzdesi) süt üre kompozisyonuna etkisi değerlendirilmiştir. Bir kez doğum yapmış ineklerin birden fazla doğum yapmış ineklere göre süt üre konsantrasyonu düşük bulunmuştur. Araştırma sonuçları süt üre konsantrasyonunun rasyon protein/enerji oranı hakkında bilgi sağlayabileceği ancak rasyonun ihtiyaç duyulan miktarı sağlayıp sağlayamadığı hakkında zayıf bir tahmin sunacağı bildirilmiştir. Değerlendirme yapılırken ineklerin canlı ağırlık değişimleri, süt verimleri ve süt kompozisyonlarının birlikte takip edilmesinin faydalı olacağı bildirilmiştir.

Hanus ve ark. (2013) tarafından ketozisin enerji eksikliği olduğu ve kandaki glikoz seviyesinin yetersizliği anlamına geldiği bildirilmiştir. Ketozis durumunda vücut yağlarının parçalanmasına bağlı olarak süt yağ içeriği artarken tam tersi protein içeriği azalır. Erken laktasyon döneminde ineklerin yüksek süt verimine karşın yetersiz beslemesi nedeniyle oluşan negatif enerji dengesi doğum sonrası dönemde süt verimini azaltan ve süt kalitesini tehdit eden, abomasum kayması, mastitisin ve sonun düşmemesi gibi üreme bozukluklarının muhtemel sebebi olabilir. Bu negatif sağlık sorunlarının bazıları immun sistemin baskılanmasından kaynaklanır. Subklinik ketozisin belirtilerinin takip edilmesi süt kalitesi, sürü sağlığı ve üremenin gelişmesi ve işletmede oluşacak ekonomik kayıpların önlenmesi açısından açısından önemlidir. Ketozisin erken teşhisi için gerçekleştirilen meta analizde süt sığırlarının günlük beslenme ve sağlık durumlarının kontrolü için kan ve ürenin aksine kolay ve avantajlı bir yöntem olarak süt bileşenleri ve oranlarını (süt yağ/süt protein; süt yağ/süt laktoz) kullanarak süt ineğinin enerji metabolizmasının takip edilebileceğini bildirmişlerdir. Araştırmada ketozisin sütteki indikatör eşiğinin güvenilirlik tahmini için en uygun örnek alma zamanı olarak inekte doğumu takip eden ilk iki haftanın çok önemli olduğu bildirilmiştir. Araştırma sonuçları aylık süt kayıtları yerine erken laktasyon dönemi içinde riskli günlerde alınan örneklerden elde edilen 2-4 gün süt yağ/süt protein, süt yağ/laktoz oranlarının (sırasıyla 1.27 ve 0.82) meta analiz sonucu ketosisin teşhisi için başarılı indikatör olduğu bildirilmiştir.

Stoop ve ark. (2009) ilk kez doğum yapmış Holstein-Friesian ineklerde laktasyon safhası, negatif enerji dengesi ve süt yağ düşüşünün etkisini süt yağ kompozisyonu ile tahmin etmek için 398 adet süt sığır sürüsünde 1933 ineğin sabah sağımlarından bireysel süt örnekleri toplamıştır. Çalışmada negatif enerji dengesi ile ilgili olarak vücut yağ rezervelerinde oluşan mobilizasyon sonucu palmitik asit (C16:0) ve stearik asit (C18:0) artış göstermiş, valerik asit (C5:0) ile pentadekenoik asit (C15:0) azalmıştır. Laktasyon safhası ve enerji dengesinin süt yağ kompozisyonunu önemli ölçüde

değiştirdiği ve aynı zamanda yağ asitlerinin metabolize edilme yolunu farklılaştırdığı bildirilmiştir.

Heuer ve ark. (2000) tarafından enerji dengesinin sürü seviyesinde tahmini için test günü süt verileri, vücut kondisyon skoru, kan ve süt ketonları, laktasyon safhası, laktasyon sırası, süt verimi, süt yağ/protein oranı, süt yağ, süt protein, süt laktoz konsantrasyonu laktasyonun 2-12. haftaları arasında 72 Holstein Friesian inek için değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçları, enerji dengesini laktasyon safhası, laktasyon sırası, süt verimi, süt yağ/süt protein oranın diğer test parametrelerinden daha yüksek oranda etkilendiğini göstermiştir. Araştırmada ketonamiya (kanda keton cisimciklerinin bulunuşu) seviyesi düşük bulunmuştur. Orta seviyede negatif enerji dengesi kan ve sütte yüksek keton seviyelerinden daha ziyade daha yüksek süt yağ/süt protein oranı ile sonuçlandığı bildirilmiştir. Düşük enerji dengesine cevaben anlık artan süt yağ/süt protein oranı daha önceki çalışmalarla uyumlu bulunmuştur. Negatif enerji seviyelerine cevaben meme hücrelerinde trigliseridler sentezlenirken adipoz hücreler mobilize olur. Erken laktasyon dönemi memeli dokularından sentezlenen süt yağının kaynağının rasyon yağından ziyade adipoz dokulardan mobilize olan yağ olduğu bildirilmiştir.

Friggens ve ark. (2007) tarafından süt kompozisyonundan enerji statüsü ile ilgili değişikenleri tahmin etmek ve sürünün enerji dengesini tespit edebilmek için aylık test günü ölçümlerinin tahmin gücünün çok yüksek olmadığı düşünülmüş bunun yerine her sağımdan alınan örnekler ile değerlendirme yapılmıştır. Araştırmada 1, 2 ve 3. laktasyonda bulunan 299 hayvandan elde edilen bireysel veriler kullanılmıştır. Enerji dengesinin tahmin parmetreleri olarak laktasyon sırası, DIM, günlük olarak alınan süt verimi, süt yağ, süt protein, süt laktoz içeriği, süt yağ, süt protein, süt laktoz verimi, süt yağ/süt protein, süt yağ/süt laktoz, süt protein/süt laktoz oranı, süt verimi/süt laktoz oranı kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre enerji dengesinin farklı laktasyondaki Holstein, Danish Red ve Jersey inekler için laktasyon boyunca DIM, süt verimi, süt yağ ve süt protein ölçümlerine etkisi canlı ağırlık ve vücut kondisyon skoru değişimine etkisinden daha fazla bulunmuştur.

Mäntysaarı ve Mäntysaar, (2010) tarafından yapılan bir çalışmada ilk kez doğum yapmış Finnish Red süt sığırlarında, süt yağ/protein oranı, vücut kondisyon skoru, canlı ağırlık ve bu parametrelerin değişiminin erken laktasyon döneminde enerji dengesinin tahmininde etkinlikleri değerlendirilmiştir. Çalışmada 146 adet ilk kez doğum yapmış ineğin 305 günlük laktasyon dönemi süt verimi ve yem tüketim kayıtları kullanılmıştır. Araştırma sonuçları vücut kondisyon skoru ve canlı ağırlık değerlerinin enerji dengesi

tahmininde iyi bir tahmin edici olmadığı ve bireysel ölçümlerde süt yağ/süt protein oranının en etkili tahmin edici olduğu bildirilmiştir. Araştırıcılar özellikle laktasyonun ilk haftası negatif enerji dengesini artıran ve süresini uzatan risk faktörlerinin bilinmesinin yetiştiricilerin gerekli tedbirleri almaları açısından önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Podpecan ve ark. (2013) tarafından yürütülen araştırmada hayvanlar taze yeşil ot, saman ve mısır silajı ile vitamin-mineral karması ve % 19 sindirilebilir HP içeren rasyonlarla adlibitum beslenmişlerdir. Laktasyonun 90-120. günlerinde bulunan 232 sağlıklı hayvanın kayıtlarından üreme parametreleri takip edilerek hayvanların doğumdan sonraki ilk 90. günlerine kadar olan kayıtlar, sağlıklı hayvanlar, klinik ketozis, klinik mastitis, üreme problemleri ve diğer hastalıklar olmak üzere 5 parametre ile değerlendirilmiştir. Değerlendirme 2009 ve 2010 yılları arasında yapılmış olup, ihtiyari bekleme süresi 80 gündür. Süt örnekleri doğumdan sonra protein ve yağ analizleri için 0-30 günler ilk aşama, 30-60 günler ikinci aşama, 60-90 günler son aşama olmak üzere 3 periyot şeklinde toplanmıştır. Çalışmada doğumdan sonra ilk üç aylık periyot içinde süt yağ/süt protein oranı ile üreme performansının etkin bir şekilde tahmin edilip edilmeyeceği araştırılmıştır. Bu çalışmada süt yağ/süt protein oranına ait sınır değerleri diğer çalışmalarda bildirilenlerden farklı bulunmuştur. Araştırıcılar bu faklılığı, sürü faktörü, hayvan sayısı, besleme yönetimi, laktasyon dönemi ve istatistiksel yöntemdeki farklılıklar nedeniyle olabileceği bildirmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre laktasyonun 3. periyodunda gebelik oranı, süt yağ/süt protein oranı < 1.37 olan grupda süt yağ/süt protein oranı > 1.37 olan gruba göre yüksek bulunmuştur. Araştırıcılar 2 yıllık dönemde ketozis riski taşıyan ineklerin gebelik oranının %38 ila %68 arasında değiştiğini ve düşük gebelik oranının ketozis ve üreme hastalıkları sonucu olduğunu bildirmişlerdir.

Heuer ve ark. (1999) tarafından 16 ticari süt sığırı sürüsüne ait 1335 laktasyon kaydı ve süt analizleri değerlendirilmiş, vücut kondisyon skoru ve ilk test günü süt parametreleri arasında hastalık görülme sıklığı, süt verimi, fertilite ve ayıklama oranı arasındaki ilişki araştırılmıştır. Süt hummasının, yağlı ineklerde daha sık görüldüğü ve doğumdan sonraki ilk 20 gün boyunca endometrisisin zayıf hayvanlarda daha sık görüldüğü bildirilmiştir. İneklerde süt yağ/süt protein oranı >1,5 olduğunda ketozis, abomasum kayması, yumurtalık kisti, mastitis ve topallık riskinin yüksek olduğu bildirilmiştir. Bu sürülerde süt verimi arttıkça üreme performansının düştüğü görülmüştür. Araştırma sonuçları hastalık, döl verimi ve süt verimi bakımından vücut

kondisyon skorundan (yada vücut kondisyon skoru kaybından) ziyade ilk test günü süt veriminin ve süt yağ/süt potein oranının oldukça güvenilir göstergeler olduğu bildirilmiştir.

Modern işletmelerde erken laktasyon döneminde süt verimi ve hayvanın sağlığının stabilitesi bakımından kuru madde tüketimi ve rasyon besin maddesi dengesi önemli olmaktadır. Laktasyonun ilk 10 gününde süt verimi hızlı bir şekilde artarken kuru madde tüketiminin daha yavaş artması sebebiyle doğumdan sonraki 7-14. günlerde enerji dengesi en düşük seviyededir. İlk test günü bilgisi, kalıcı negatif enerji dengesi semptomlarını taşıyan hayvanların tespiti için değerlidir. Ancak ilk test günü verileri ile DIM arasında yakın bir ilişki mevcut olup, verinin laktasyonun hangi döneminde alınacağı sorusu, verinin sürünün tamamı için kullanımını sınırlandırır. Araştırma sonuçlarına göre ilk test günü süt numunesinin, erken laktasyon döneminin 6 ile 9. günleri arasında alınması halinde süt yağ/süt protein oranının, negatif enerji dengesinin ve yağ mobilizasyonunun göstergesi olarak sürü sağlık programı açısından değerli olduğu bildirilmiştir. Bu araştırıcılar, 3 farklı işletmede erken laktasyon döneminde 1498 ineğe ait süt üretimi ve test günü süt verilerini kullanarak ineklerin besin madde tüketiminin ve rasyon dengesinin yeterliliğinin değerlendirilebileceğini bildirmiştir. Doğum sonrası negatif enerji dengesi süresince süt yağ konsantrasyonu artma, süt protein konsantrasyonun azalma eğiliminde olduğu ve erken laktasyon döneminde süt yağ/protein oranının beslemeye bağlı enerji eksikliğinin potansiyel göstergesi olarak kullanılabileceği belirtilmiştir. Çalışmada haftalık ziyaretlerle hayvanların sağlığı, verimi, üreme etkinliği ve ayıklama oranı ile ilgili bilgiler toplanmıştır. Hayvanların %50 kaba yem, %50 kesif yemden oluşan tam rasyonlarla beslendiği bildirilmiştir. Çalışmada ilk test günü süt yağ/süt protein oranı ile abomasum kayması riski arasında pozitif ilişki bulunmuştur. Abomasum kaymasının görülme insidansı, düşük süt verimi, yüksek süt yağ yüzdesi, düşük süt protein yüzdesi ve yüksek süt yağ/süt protein oranı ile yüksek oranda ilişkili bulunmuştur (Toni ve ark., 2011).

Literatürde süt verimini olumsuz etkileyen sınırlayıcı hastalık faktörleri olarak subklinik mastitis (Tyler ve ark., 1989; DeGraves ve Fetrow, 1993; Koldeweij ve ark., 1999), klinik mastitis (Gröhn ve ark., 2004; Wilson ve ark., 2004; Bar ve ark., 2007), topallık (Green ve ark., 2002; Warnick ve ark., 2001; Bicalho ve ark., 2008), sonun atılmasında güçlük (Bar ve ark., 2007), rahim hastalıkları (Bar ve ark., 2007; Sheldon ve ark., 2008); ölü doğum (Bicalho ve ark., 2008); bulaşıcı hastalıklar (Fourichon ve

ark., 2005; Barrett ve ark., 2006; Beaudeau ve ark., 2007; Heuer ve ark., 2007) ve metabolik hastalıklar (Lucey ve ark., 1986; Bar ve ark., 2007) bildirilmiştir.

Yüksek verimli inekler birden fazla faktörün sebep olduğu üretim hastalıklarına karşı daha hassastırlar. Bu nedenle ineklerin rutin bireysel kayıtları süt bileşenlerinin ve süt veriminin takibini sağlamakla kalmaz aynı zamanda üretim stratejilerinin ve yönetim kararlarının alınmasına da imkân verir. İneğin ve meme dokusunun sağlığı için önemli bir gösterge olan süt bileşenlerinin analizi, bilgisayar kontrollü süt sağım sistemleri sayesinde rutin olarak yapılabilmektedir. Sağlıklı inek, sağlıklı süt, sağlıklı çevre için sürü yönetim pratikleri içerisinde süt bileşenlerinin değerlendirilmesi işletmelerin ekonomik kayıplarını azaltan ve yakın gelecektede pratikte yaygın olarak kullanılan bir uygulama olacaktır. Etkili bir sürü yönetim programı için ineklerin sağlık durumlarındaki değişiklikleri mümkün olan en kısa sürede tespit ederek klinik ve subklinik hastalık gelişmeden önce gerekli tedbirlerin alınmasının önemli olduğu bildirilmiştir (Hamann ve Krömker, 1997).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Araştırmada, Balıkesir ili Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği üyesi 4 adet süt sığırı işletmesinin süt ve döl verim kayıtları kullanılmıştır. Araştırma; 2013 yılı Eylül ayı ile 2014 yılı Mayıs ayları arasında 8 aylık dönemde devam etmiştir. Araştırmada 4 işletmede bulunan toplam 2905 sağmal hayvandan alınan bireysel süt örnekleri kullanılmıştır. İşletmelerde kayıtlı bireysel hayvanlara ait döl verim ve süt verim kayıtlarından oluşan 697.200 veri değerlendirilmiştir. İşletmelerde inekler süt verimlerine göre gruplandırılmış, grup sayısı ve her bir grup için verim seviyeleri Çizelge 3.1.3'de verilmiştir. İşletmelerin hayvan varlığı Çizelge 3.1.1'de, işletme bilgileri Çizelge 3.1.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.1.1. İşletmelerin hayvan varlığı

İşletme No	1	2	3	4
İnek Sayısı	483	401	731	410
Düve	227	87	329	161
Dişi Dana	117	50	139	67
Dişi Buzağı	121	122	162	89
Tosun	16	2	49	55
Erkek Dana	136	3	123	56
Erkek Buzağı	86	55	172	118
Toplam	1186	720	1705	956

Çizelge 3.1.2. İşletme bilgileri

İşletme No	1	2	3	4
İl/İlçe	Balıkesir/Merkez	Balıkesir/Edremit	Balıkesir/Merkez	Balıkesir/Karesi
Hayvan ırkı	Holstein	Holstein	Holstein	Holstein
Ahır Tipi	Serbest Duraklı	Serbest Duraklı	Serbest Duraklı	Serbest Duraklı
Yemleme tipi	Tam Rasyon	Tam Rasyon	Tam Rasyon	Tam Rasyon
Sağım sayısı	3(yüksek verim)	3(yüksek verim)	3(yüksek verim)	3(yüksek verim)
Sağım sayısı	2(düşük verim)	2(düşük verim)	2(düşük verim)	2(düşük verim)

Çizelge 3.1.3. İşletmelerde süt verimine göre grup sayısı

İşletme No	Grup Sayısı	Verim Seviyesi, kg/gün			
1	4	SV*≤25	26≤SV≤32	33≤SV <39	SV≥39
2	2	SV<35	SV≥35		
3	3	SV≤24	24<SV ≤35	SV>35	
4	4	SV≤20	20<SV ≤25	25<SV ≤33	SV>33

*SV: Süt verimi, kg/gün

3.2. Yöntem

3.2.1. Verilerin toplanması

Araştırmada 8 ay boyunca, her 30 günde bir kontrol veya test günü işletmelerin sabah sağımlarında, ineklerden bireysel olarak süt örnekleri alınmıştır. Bireysel süt örneklerinde, süt protein, süt yağ, süt üre, süt laktoz, süt kuru madde yüzdesi ve süt somatik hücre sayısı tespit edilmiştir. Süt analizleri Balıkesir ili Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği Çiğ Süt Analiz Laboratuvarında bulunan Bently FTS/FCM COMBİ 400 (Bentley Nexgen 400) model NIR cihazı ile yapılmıştır. İşletmelerde kullanılan DeLaval sağım sistemlerinde mevcut süt numune toplama haznelerine sağım süresince dolan homojen süt örnekleri sabah sağımlarından toplanmıştır. 100 ml'lik steril plastik kaplar içerisine süt örnekleri alınmış ve laboratuvarda analiz yapılıncaya kadar soğuk zincir korunmuştur. Her işletmede hayvanların süt verimlerine göre gruplandırma yapılmış ve hayvanlar dahil oldukları grubun süt verimine uygun olarak hazırlanan tam rasyonlarla beslenmiştir. Rasyon örnekleri, işletmelerde kullanılan her gurubun tam rasyonlarından sabahki yemleme esnasında alınmıştır. Birinci kontrol gününde ve araştırmanın yürütüldüğü süre boyunca aylık olarak (test günlerinde) alınan

rasyon örneklerinde KM, HP, HY, NDS, ADS, HK, analizleri Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Yem Analizleri Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Yem materyalleri ve rasyonların NDS ve ADS muhtevaları Van Soest (1991) tarafından diğer besin maddeleri ise Akyıldız (1984) tarafından belirtilen metotlarla tespit edilmiştir. İşletmelerde kullanılan rasyonların ortalama besin madde kompozisyonları Çizelge 3.2.1'de gösterilmiştir.

Kontrol günü ineklerin üreme performansı ile ilgili olarak buzağılama tarihi, tohumlama tarihi, tohumlama sayısı, gebeliğin teyit edildiği tohumlama tarihine ait bilgiler ile süt verimi, laktasyon sırası, laktasyonda geçen gün sayısı bilgileri işletme kayıtlarından toplanmıştır.

Servis periyodu;

İneklerin buzağılama (doğum) tarihi ve gebe kaldığı tohumlama tarihi arasındaki süre hesaplanarak tespit edilmiştir.

Tohumlama sayısı;

Her bir ineğin, gebe kalıncaya kadar yapılan tohumlama sayısı hesaplanarak tespit edilmiştir.

Süt verimi;

İşletmelerde mevcut otomatik sağım sistemi her ineğin süt verimini günlük olarak kaydettiği için, ineklerin süt verimleri, test günü süt verimleri kullanılarak tespit edilmiştir.

Laktasyonda geçen gün sayısı;

Araştırmada; işletme kayıtlardan her ineğin test günü tarihi ile o hayvanın süt verimine başladığı tarih arasındaki süre hesaplanarak tespit edilmiştir.

Laktasyon sırası;

Araştırmada; her işletmeye ait kayıtlardan her ineğin buzağılama sayısı hesaplanarak tespit edilmiştir.

Test günü süt yağ verimi;

Araştırmada; test günü süt yağ %'si ile o gündeki süt verimi çarpılarak hesaplanmıştır.

Test günü süt protein verimi;

Araştırmada; test günü süt protein %'si ile o gündeki süt verimi çarpılarak hesaplanmıştır.

Çizelge3.2.1. İşletmelerde kullanılan rasyonların ortalama besin madde kompozisyonu

Besin Maddeleri	1. İşletme yem analiz bilgileri				2. İşletme yem analiz bilgileri		3. İşletme yem analiz bilgileri			4. İşletme yem analiz bilgileri			
Verim Seviyesi, kg/gün	SV*≤25	26≤SV≤32	33≤SV <39	SV≥39	SV*<35	SV≥35	SV*≤24	24<SV ≤35	SV>35	SV*≤20	20<SV ≤25	25<SV ≤33	SV>33
KM (%)	48.81	42.57	44.78	46.73	54.85	57.57	44.31	46.97	58.45	47.71	53.72	47	48.83
HY (%)	3.1535	4.4817	4.8466	5.1776	4.5221	5.1560	3.9783	4.6465	4.9922	4.8348	4.0125	5.9033	5.5870
HK (%)	6.6969	6.8939	7.4521	6.6003	9.8010	9.7361	6.6058	11.4113	7.7379	7.8029	7.9195	7.3588	7.3258
HP (%)	11.3600	14.5200	13.5000	16.0400	16.1000	16.8100	14.0400	13.7300	15.2300	14.4100	15.0400	12.3100	13.0500
ADF (%)	32.541	18.4124	21.2623	20.908	16.2899	16.9904	26.2625	19.3656	19.3503	22.1004	21.5741	21.9252	21.6359
NDF (%)	38.5500	30.3443	32.296	30.6734	23.523	25.7095	35.9014	26.2014	29.5832	34.7662	32.8885	34.0942	37.3628
ME(Mcal/kg KM**)	2.1547	2.6911	2.6037	2.6630	2.6702	2.6894	2.4135	2.5269	2.6659	2.5646	2.5263	2.6515	2.6421
FOK***	34.104	38.0068	36.5931	38.1103	47.8951	40.8885	36.3207	42.0172	41.9063	35.6145	39.0158	38.1701	28.6594
Kaba Yem/Kesif Yem	61/39	53/47	44/56	48/52	50/50	40/60	56/44	51/49	51/49	60/40	60/40	50/50	40/60
FOK/HP	2.8466	2.7576	2.9396	2.7834	5.3995	3.084	3.4637	4.1687	4.0416	3.0476	3.5182	4.4160	1.8027
ME/HP	0.1798	0.1952	0.2091	0.1945	0.3010	0.2028	0.2301	0.2507	0.2571	0.2194	0.2278	0.3067	0.1661
Rasyon Numarası (Kodu)	4	3	2	1	1	2	2	3	1	1	3	2	4

*SV: Süt verimi, kg/gün

**ME(Mcal/kg KM):(3227+62.86 %HY-31.79 %HK-32.50 %ADF)/1000

***FOK(Fiber olmayan karbonhidrat):%KM-(HP+HY+NDF+HK)

3.2.2. İstatistik analiz

İşletmelerden elde edilen verilerden, sütün kimyasal kompozisyonu bağımlı değişken olarak alınırken, (süt % kuru madde, % ham protein, % ham yağ, % laktoz, süt üre mg/dL, test günü süt protein verimi, test günü süt yağ verimi, süt yağ /süt protein oranı, süt yağ/süt laktoz oranı, somatik hücre sayısı) rasyon kodu (işletmelerdeki her gruba ait rasyonun kuru madde %'si, rasyon kuru maddesinde % olarak ifade edilen % ham yağ, % ham kül, % ham protein, % NDF, % ADF, metabolik enerji, fiber olmayan karbonhidrat, kaba/kesif yem oranı, fiber olmayan karbonhidrat/ham protein oranı, metabolik enerji/ham protein), üreme performansı ile ilgili bilgiler (servis periyodu, tohumlama sayısı) ve hayvanla ilgili bilgiler (süt verimi, laktasyon sırası, laktasyonda geçen gün sayısı) bağımsız değişken olarak alınmıştır. Bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenlere etkisi SAS İstatistik Paket Programının Proc Mixed işlemlerine uygun olarak hesaplanmıştır (SAS, 1996). Laktasyon sırasının 4 işletme için etkisi ve işletme rasyon kodu ile laktasyon sırasının süt verimi, süt kuru maddesi, süt proteini, süt yağı, süt laktozu, süt üresi, test günü süt protein verimi, test günü süt yağ verimi, süt yağ/süt protein oranı, süt yağ/süt laktoz oranı, somatik hücre sayısı, servis periyodu, tohumlama sayısına etkisi SAS'ta Proc Mixed işlemleri kullanılarak hesaplanmıştır.

.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Laktasyonda geçen gün sayısının verim ve süt bileşenlerine etkisi

Mevcut çalışmada, laktasyonda geçen gün sayısının, ölçülen parametrelerden süt verimi, süt protein yüzdesi, süt üre konsantrasyonu, test günü süt protein verimi, süt yağ/süt protein oranı ve süt somatik hücre sayısı $P<0.01$ ile süt kuru maddesi ve süt yağ/süt laktoz oranına etkisi ($P<0.05$) önemli bulunmuştur (sırasıyla, Ek Çizelge 1.2; 3.2; 6.2; 7.2; 9.2; 11.2; 2.2 ve 10.2).

Süt sığırlarında laktasyonda geçen gün sayısının süt verimini etkilediği bilinen bir husus olup, süt verimi buzağılamadan 45 ila 70 gün sonra maksimum seviyesine ulaşmakta ve takriben 90-120 gün civarında düşmeye başlamaktadır. Yüzde 4 yağ seviyesine göre düzeltilmiş maksimum süt verimine 45 günden önce ulaşılmaktadır. İlk kez doğuran düvelerde süt verimi, maksimum verimi takiben her 30 günde bir %6 civarında düşerken daha yaşlı ineklerde %8-9 civarında düşmektedir. İneklerin maksimum süt veriminde her bir kilogramlık artış toplam laktasyon veriminde 200 kg artış sağlamaktadır (Lin ve ark., 1988; Hutjens, 1986). Bununla beraber Holstein-Friesian ineklerde laktasyonda geçen gün sayısının süt verimini etkilediği ve en yüksek süt veriminin orta laktasyon döneminde, (106-210 gün) en düşük süt veriminin geç laktasyon döneminde (210-315 gün) görüldüğü bildirilmiştir (Gurmessa ve Melaku, 2012). Benzer sonuçlar yerli ırklarla yapılan çalışmalardan da alınmıştır (Mech ve ark., 2008). Laktasyonda geçen gün sayısının süt üre konsantrasyonunu etkilediği özellikle laktasyonun ilk 30 gününde süt üre konsantrayonunun laktasyonun diğer dönemlerine göre önemli derecede düşük olduğu bildirilmiştir (Carlsson ve ark., 1995; Eicher ve ark., 1999; Godden ve Kelton, 2001a; Janson ve Young, 2003; Cao ve ark., 2010). Süt üre konsantrasyonunun buzağılamadan sonra hızla düştüğü ve 3 - 6 aylar arasında pik seviyeye ulaştığı ve laktasyonun ilerleyen döneminde yavaşça düştüğü gözlenmiştir (Carlsson ve ark., 1995). Cao ve ark. (2010) laktasyonun ilk 30 günü düşük süt üre konsantrasyonuna laktasyonun başında rumenin mikrobiyal adaptasyonunun ve rumen absorbe kapasitesinin etkili olduğunu 90-120 günlerinde süt üre konsantrasyonun en yüksek seviyeye ulaştığı ve 120. günden sonra düşüş gösterdiği bildirilmiştir. Süt verimi ve süt üre konsantrasyonu arasındaki pozitif ilişki yüksek verimli sürülerde görülmüştür (Rajala-Schulz ve Saville, 2003). Literatürde süt verimi ve süt üre konsantrasyonu arasındaki çelişkili bulgular mevcut olup, bu durum süt verimi ve süt kompozisyonunun sadece rasyonun ham protein seviyesindeki farklılıklardan değil aynı zamanda rasyon proteininin amino asit dengesi de dahil rasyondaki ham proteinin türü ve kalitesinden de

etkilenmesi sonucu olabilir. Süt üre konsantrasyonu rasyon ham protein, RDP ve RUP konsantrasyonlarına duyarlı olmaktadır (Baker ve ark., 1995). Her ne kadar süt üre konsantrasyonu rasyonun nispi protein ve enerji seviyeleri hakkında fikir sağlasa da, bu iki besin maddesinden hangisinin nispi olarak aşırı veya eksik olduğunu ifade etmez ve sonuç olarak süt üre konsantrasyonları, protein ve enerji konsantrasyonları aşırı veya zayıf olsalar dahi nispeten dengeli olduğu sürece makul değerlerde görülür (Oltner ve Wiktorsson, 1983). Rasyon besin madde kompozisyonundaki bütün bu çeşitlilik, farklı çalışmalar için farklı seviyelerde verim elde edilmesiyle sonuçlanabilir. Böylelikle, çeşitli çalışmalarda kullanılan rasyonların besin kompozisyonundaki farklılıklar, süt üre konsantrasyonu ve verim seviyesi arasında niçin farklı ilişkiler sergilediğini açıklayabilir. Genellikle süt verimi ile süt bileşenleri arasında yakın bir ilişki olup, süt veriminin maksimum olduğu dönemde süt bileşenleri minimum seviyede bulunmaktadır. Diğer bir ifade ile süt bileşenlerinin seviyesi, laktasyon eğrisinin tam tersi bir eğilim gösterir (Heinrichs ve ark., 2007a; Ely ve Guthrie, 1988). Bu ilişki laktasyonda geçen gün sayısının süt kuru madde, süt protein, süt protein verimi, süt yağ/süt protein oranı ve süt yağ/süt laktoz oranına etkisinide açıklar.

Erken laktasyon döneminde rasyonda minimum ADF seviyesinin rasyon kuru maddesinin %19-21'i kadar olması tavsiye edilirken özellikle NDF seviyesinin %26-28'den daha düşük olması sürüde düşük yağ sendromu, asidozis, topallık, kronik yem tüketimi değişimleri ve zayıf vücut kondisyon skoru riskini artırdığı bidirilmiştir (Schroeder, 2012). Sürüde canlı ağırlığın % 3.5-4'ünden az kuru madde tüketimi süt kuru maddesini sınırlandırabilir (Schroeder, 2012). Erken laktasyon döneminde kuru madde tüketimindeki kayıpların süt yağ yüzdesinde (8. haftaya kadar) ve süt protein yüzdesinde (11. haftaya kadar) azalmaya neden olduğu ve sonraki dönemlerde kuru periyodun sonuna kadar kademeli olarak artış gösterdiğini bildirmiştir (Wood, 1976). Sütün biyokimyasal profilindeki değişikliler ineğin fizyolojik durumunun bir göstergesi olarak kullanılabilir (Hamman ve Krömker, 1997). Yüksek süt yağ/süt protein oranı düşük ya da negatif enerji dengesinin göstergesi olmakla birlikte yüksek süt yağ yüzdesi, azalan süt verimi ve azalan süt protein verimi ile sonuçlandığı bildirilmiştir (Stoop ve ark., 2009). Özellikle büyük çaptaki ticari sürülerde laktasyon boyunca laktasyon aşamasının ve enerji durumunun tahmin edilmesi, uygun besleme programının uygulanması, hayvanların sağlık durumlarının takibi ve süt verimi ve kalitesi açısından oldukça önemlidir (Stoop ve ark., 2009). Laktasyonun çoğunlukla ilk 50 günü içerisinde görülen ketozis vakalarının laktasyonun ilk 10 günü içerisinde doğru

olarak teşhis edilebileceği ve pratikte erken laktasyon dönemi süt analizi kayıtlarının kullanımının yaygın olduğu ancak özellikle ketozis için riskli dönem olan laktasyonun ilk 10 günü için günlük süt kayıtlarının kullanılmasının daha isabetli sonuç vereceği bildirilmiştir (Manzenreiter ve ark., 2013). Subklinik ve klinik ketosisin teşhisinde süt yağ/süt laktoz oranının kullanılmasının güvenilir sonuçlar verdiği bildirilmiştir (Steen ve ark., 1996; Reist ve ark., 2002).

Kuru dönemin son üç haftası ile doğumdan sonraki dört haftayı içeren geçiş döneminde rasyonda kaba yem oranı ve miktarı azaltılırken, konsantre yem oranının artırılması ve yüksek verimli süt sığırlarının maksimum yem tüketimine ulaştıkları orta laktasyon dönemi rasyon formülasyonundaki hatalar nedeniyle ortaya çıkan asidozis göstergesi olarak süt yağ/süt protein oranının sürüde riskli gurupların teşhisinde kullanılabileceği bildirilmiştir (Babnik ve ark., 2004; Kuterovac ve ark., 2005; Cejna ve Chladek, 2005). Araştırma sonuçlarına göre laktasyonda geçen gün sayısının etkisinin süt yağ/süt protein oranı, süt üre konsantrasyonu, süt protein yüzdesi, test günü süt protein verimi, süt kuru maddesi ve süt yağ/süt laktoz oranını önemli seviyede etkilediği sonucu önceki çalışmalarla tutarlıdır.

4.2. Laktasyon sırasının verime ve süt bileşenlerine etkisi

Araştırma bulgularına göre laktasyon sırasının etkisi değerlendirilen parametreler için istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır (sırasıyla, Ek Çizelge 1.1; 1.2; 2.1; 2.2; 3.1; 3.2; 4.1; 4.2; 5.1; 5.2; 6.1; 6.2; 7.1; 7.2; 8.1; 8.2; 9.1; 9.2; 10.1; 10.2; 11.1;11.2; 12.1;12.2; 13.1 ve 13.2).

4.2.1. Laktasyon sırasının süt verimine etkisi

Araştırma bulgularına göre 1., 2., 3., 4. ve 5. laktasyonda hayvanların ortalama süt verimleri sırasıyla 35.08, 34.13, 37.97, 38.28 ve 38.42 kg bulunmuştur (Çizelge 4.2.1). Erginleşme açısından ırklar arasında fark bulunmakla birlikte ergenlik süresine kadar hayvanın vücut ağırlığında artma, meme bezinde gelişme, vücut gelişiminde ve süt veriminde artış beklenen bir durumdur. Holstein inekler için pik süt üretiminin 3. laktasyonda (Yazgan ve ark., 2010) olduğu bildirilirken, Hojman ve ark. (2004) tarafından 3. laktasyona kadar süt üretiminde artışın devam ettiği ve 3. laktasyondan sonra süt veriminin azaldığı bildirilmiştir. Araştırma bulguları Çizelge 4.2.1 belirtildiği gibi süt veriminin 2. laktasyonda 1. laktasyona nispetle istatistik açıdan önemli olmamakla birlikte bir miktar düşüş görülmüş ise de süt verimi 2. laktasyondan itibaren

artmıştır. Bu artış laktasyon sırasının ilerlemesine paralel olarak gerçekleşmiş olup istatistik açıdan önemli bulunmamıştır (Ek Çizelge, 1.1; 1.2). Laktasyon sırası ve süt verimi arasında pozitif ilişkinin olduğunu (Hunt, 1995) bildiren çalışmalar yanında, süt verimini sınırlayan sağlık problemlerinin özellikle besleme yönetimi, kaba yem kalitesi, sağım hataları gibi faktörlerin neden olduğu süt verim kayıpları (Fleischer ve ark. 2001) laktasyon sırasının süt verimine etkisini gölgeleyebileceği ve hastalık nedeniyle süt sentezinin azalabileceği bildirilmiştir (Rajala and Gröhn, 1998). Araştırma bulguları süt verimi ile farklı yaş ve laktasyon sırasındaki hayvanlar arasında varyasyonun önemli bulunmaması işletmede bulunan hayvanların oldukça genç yaşta olmaları ve doğum sayılarının fazla olmaması (Gurmessa ve Melaku, 2012), sürünün büyük bölümünü oluşturan genç hayvanların yetişkin hayvanlara göre süt verimini etkileyen gebelik, hormonal değişim, beslemenin etkisi ve hastalık faktörlerine daha hassas olabileceklerini bildirilen önceki çalışmaları destekler niteliktedir (Bell ve ark., 1995).

Çizelge 4.2.1. Laktasyon sırasının süt verimine etkisi ($\bar{X}\pm Sx$)

LS	N	Süt Verimi, kg	Minimum	Maksimum
1	304	35.08 ±7.243	4.10	54.00
2	642	34.13 ±8.854	5.60	55.00
3	152	37.97 ±10.012	6.80	62.70
4	67	38.28 ±10.738	11.90	62.20
5	15	38.42 ±8.312	22.30	49.82

4.2.2. Laktasyon sırasının süt kuru maddesine etkisi

Araştırma bulgularına göre 1., 2., 3., 4. ve 5. laktasyonda hayvanların ortalama süt kuru madde oranları (%) sırasıyla 11.74, 12.02, 11.71, 11.71 ve 11.61 bulunmuştur (Çizelge 4.2.2). Laktasyon sırasının süt kuru maddesine etkisi istatistik açıdan önemli bulunmamıştır (Ek Çizelge, 2.1; 2.2). Araştırma bulguları, önceki çalışmalarda bildirilen Siyah Alaca ineklerde ortalama süt kuru madde %13.50 (Koç, 2007), %11.47 (Koç, 2009) değerleri ile ve her iki çalışmada da laktasyon sırasının süt kuru maddesine etkisinin önemli bulunmadığı sonucunu destekler niteliktedir.

Çizelge 4.2.2. Laktasyon sırasının süt kuru maddesine etkisi ($\bar{X}\pm Sx$)

LS	N	Süt Kuru Madde, %	Minimum	Maksimum
1	285	11.74±1.017	9.91	16.34
2	661	12.02±1.028	9.96	16.02
3	187	11.71±1.029	10.01	16.21
4	68	11.71±1.154	10.09	16.73
5	19	11.61±1.168	10.29	14.50

4.2.3. Laktasyon sırasının süt proteinine etkisi

Araştırma bulgularına göre 1., 2., 3., 4. ve 5. laktasyonda hayvanların ortalama süt protein oranları (%) sırasıyla 3.05, 2.96, 2.97, 2.97 ve 2.96 bulunmuştur (Çizelge 4.2.3). Waite ve ark. (1956) tarafından genellikle ilk laktasyonda toplam süt proteini ve kazein miktarının yüksek olduğu bildirilmiştir. Araştırma bulgularına göre en yüksek süt protein % 3.05 değeri ile ilk laktasyonda gözlenmiş ve laktasyon sırasını süt protein yüzdesine etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır (Ek Çizelge, 3.1; 3.2).

Çizelge 4.2.3. Laktasyon sırasının süt proteinine etkisi ($\bar{X}\pm Sx$)

LS	N	Süt Protein, %	Minimum	Maksimum
1	284	3.05±0.317	1.61	4.28
2	658	2.96±0.261	2.04	4.02
3	187	2.97±0.263	2.32	3.72
4	69	2.97±0.258	2.26	3.52
5	19	2.96±0.373	2.36	3.76

4.2.4. Laktasyon sırasının süt yağına etkisi

Araştırma bulgularına göre 1., 2., 3., 4. ve 5. laktasyonda hayvanların ortalama sütte yağ oranları (%) sırasıyla 2.89, 3.57, 2.99, 3.03 ve 2.98 bulunmuştur (Çizelge 4.2.4). Araştırmada süt yağ yüzdesi 2. ve 4. laktasyonda 1., 3., 5., laktasyonlara göre istatistik açıdan önemli bulunmamakla birlikte bir miktar yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.2.4). Literatürde taranan konu ile ilgili çalışmalarda farklı laktasyonlarda süt yağ ortalamalarında farklılıklar görülmekle birlikte yapılan bir araştırmada, Holstein ineklerde en yüksek süt yağ içeriği %4.37 ile 5. laktasyonda, Simmental ineklerde ise %4.10 ile 1. laktasyonda olduğu bildirilmiştir (Bendelja ve ark., 2011). Araştırma sonuçlarına göre laktasyon sırasının süt yağ yüzdesine etkisi istatistik açıdan önemli bulunmamakla birlikte (Ek Çizelge, 4.1; 4.2) süt yağ seviyesinin özellikle farklı laktasyonlarda değişkenlik gösterdiği bildirişi ile bulgular tutarlılık göstermektedir (Bendelja ve ark., 2011).

Çizelge 4.2.4. Laktasyon sırasının süt yağına etkisi ($\bar{X}\pm Sx$)

LS	N	Süt Yağı, %	Minimum	Maksimum
1	277	2.89±1.193	1.00	10.89
2	650	3.57±1.015	1.02	7.75
3	184	2.99±1.090	1.02	7.56
4	69	3.03±1.500	1.02	10.25
5	18	2.98±1.243	1.05	6.09

4.2.5. Laktasyon sırasının süt laktozuna etkisi

Araştırma bulgularına göre 1., 2., 3., 4. ve 5. laktasyonda hayvanların ortalama süt laktoz oranları (%) sırasıyla 4.74, 4.74, 4.75, 4.78 ve 4.61 bulunmuştur (Çizelge 4.2.5). Araştırma bulgularına göre en yüksek süt laktoz yüzdesi 3. ve 4. laktasyonda en düşük süt laktoz yüzdesi 5. laktasyonda görülmüş farklılıklar istatistik açıdan önemli bulunmamakla birlikte (Ek Çizelge, 5.1; 5.2) önceki çalışmalara tutarlıdır (Bendelja ve ark., 2011; Henao-Velasguez ve ark., 2014).

Çizelge 4.2.5. Laktasyon sırasının süt laktozuna etkisi ($\bar{X}\pm Sx$)

LS	N	Süt Laktoz, %	Minimum	Maksimum
1	285	4.74±0.413	3.12	5.28
2	656	4.74±0.298	3.11	5.23
3	186	4.75±0.272	3.16	5.24
4	80	4.78±0.205	4.25	5.16
5	24	4.61±0.225	4.21	5.06

4.2.6. Laktasyon sırasının süt üre konsantrasyonuna etkisi

Araştırma bulgularına göre 1., 2., 3., 4. ve 5. laktasyonda hayvanların ortalama süt üre konsantrasyonları sırasıyla 13.55, 14.28, 12.99, 12.96 ve 12.30 mg/dL bulunmuştur (Çizelge 4.2.6). Araştırma bulguları, laktasyon sırası ile süt üre konsantrasyonu arasında minör farklılıkların olduğunu ancak bu farlılıkların istatistiksel açıdan önemli olmadığını (Canfield ve ark., 1990; Gooden ve ark., 2001b; Richardt ve ark., 2001) bildiren çalışmalar ile tutarlıdır. Henao- Velasguez ve ark. (2014) tarafından süt üre konsantrasyonuna laktasyon sırasının etkisinin istatistik açıdan önemli bulunmadığı bildirilmiş olup, sonuçlarla tutarlı bulunmuştur (Ek Çizelge, 6.1; 6.2).

Çizelge 4.2.6. Laktasyon sırasının süt üresine etkisi ($\bar{X}\pm Sx$)

LS	N	Süt Üre, mg/dL	Minimum	Maksimum
1	352	13.55±5.89	4.03	38.42
2	772	14.28±5.56	4.15	37.91
3	224	12.99±4.45	4.21	35.76
4	80	12.96±5.05	4.38	35.39
5	24	12.30±4.82	5.15	26.99

4.2.7. Laktasyon sırasının test günü süt protein verimine etkisi

Araştırma bulgularına göre 1., 2., 3., 4. ve 5. laktasyonda hayvanların ortalama test günü süt protein verimi oranları (%) sırasıyla 1.09, 1.04, 1.17, 1.19 ve 1.17

bulunmuştur (Çizelge 4.2.7). Laktasyon sırasının test günü süt protein verimine etkisi istatistik açıdan önemli bulunmamıştır (Ek Çizelge, 7.1; 7.2). Schutz ve ark. (1990) tarafından, süt protein veriminin laktasyon sırası ile birlikte arttığı fakat artış değerlerinin oldukça küçük olup, istatistiksel açıdan önemli bulunmadığı bildirilmiştir.

Çizelge 4.2.7. Laktasyon sırasının test günü süt protein verimine etkisi ($\bar{X}\pm Sx$)

LS	N	Test Günü Süt Protein Verimi, %	Minimum	Maksimum
1	258	1.09±0.198	0.62	1.63
2	545	1.04±0.227	0.50	1.93
3	135	1.17±0.270	0.61	1.77
4	58	1.19±0.243	0.71	1.83
5	12	1.17±0.295	0.70	1.63

4.2.8. Laktasyon sırasının test günü süt yağ verimine etkisi

Araştırma bulgularına göre 1., 2., 3., 4. ve 5. laktasyonda hayvanların ortalama test günü süt yağ verimi oranları (%) sırasıyla 1.04, 1.22, 1.12, 1.15 ve 1.11 bulunmuştur (Çizelge 4.2.8). Laktasyon sırasının test günü süt yağ verimine etkisi istatistik açıdan önemli bulunmamıştır (Ek Çizelge, 8.1; 8.2). Schutz ve ark., (1990) tarafından süt yağ veriminin laktasyon sırası ile birlikte arttığı fakat artış değerlerinin oldukça küçük olup, istatistiksel açıdan önemli olmadığı bildirilmiştir.

Çizelge 4.2.8. Laktasyon sırasının test günü süt yağ verimine etkisi ($\bar{X}\pm Sx$)

LS	N	Test Günü Süt Yağ Verimi, %	Minimum	Maksimum
1	224	1.04±0.325	0.50	2.05
2	515	1.22±0.366	0.51	2.09
3	124	1.12±0.373	0.50	2.01
4	49	1.15±0.381	0.61	2.06
5	9	1.11±0.361	0.58	1.64

4.2.9. Laktasyon sırasının süt yağ/süt protein oranına etkisi

Araştırma bulgularına göre 1., 2., 3., 4. ve 5. laktasyonda hayvanların ortalama süt yağ/süt protein oranları 0.97, 1.21, 1.04, 1.04 ve 1.01 bulunmuştur (Çizelge 4.2.9). Laktasyon sırasının test günü süt yağ/süt protein oranına etkisi istatistik açıdan önemli bulunmamıştır (Ek Çizelge, 9.1; 9.2). Araştırma bulgularına göre süt yağ/süt protein oranları arasındaki farklar önemli bulunmamış ancak 1. laktasyonda en düşük süt yağ/protein oranı 0.97 bulunmuştur. Toni ve ark., (2011) tarafından yürütülen araştırmada özellikle 1. laktasyondaki hayvanlarda <1 süt yağ/süt protein oranı

görülmüş ve bu durumun ilk laktasyondaki hayvanların 2. ve daha sonraki laktasyondaki hayvanlara göre hastalık görülme insidansının yüksek olduğuna atfedilmiştir.

Çizelge 4.2.9. Laktasyon sırasının süt yağ/süt protein oranına etkisi ($\bar{X}\pm Sx$)

LS	N	Süt Yağ/Süt Protein Oranı	Minimum	Maksimum
1	274	0.97±0.520	0.30	5.26
2	646	1.21±0.394	0.24	3.51
3	184	1.04±0.491	0.33	4.78
4	69	1.04±0.622	0.32	4.54
5	18	1.01±0.431	0.34	2.21

4.2.10. Laktasyon sırasının süt yağ/süt laktoz oranına etkisi

Araştırma bulgularına göre 1., 2., 3., 4. ve 5. laktasyonda hayvanların ortalama süt yağ/süt laktoz oranları sırasıyla 0.61, 0.75, 0.64, 0.64 ve 0,65 bulunmuştur (Çizelge 4.2.10). Laktasyon sırasının test günü süt yağ/süt laktoz oranına etkisi istatistik açıdan önemli bulunmamıştır (Ek Çizelge, 10.1; 10.2). Süt yağ/laktoz oranı ikinci laktasyonda olan ineklerde doğumdan sonraki 4. haftada (0,84) düşük bulunmuş ve lutel fonksiyonlarda gecikme ile ilişkilendirilmiştir (Reksen ve ark., 2002). Araştırma bulgularına göre mevcut çalışmada 2. laktasyondaki ineklerde süt yağ/süt laktoz oranı istatistiksel açıdan önemli olmamakla birlikte diğerlerinden yüksek bulunmuştur.

Çizelge 4.2.10. Laktasyon sırasının süt yağ/süt laktoz oranına etkisi ($\bar{X}\pm Sx$)

LS	N	Süt Yağ/Süt Laktoz Oranı	Minimum	Maksimum
1	270	0.61±0.311	0.20	2.90
2	635	0.75±0.228	0.17	1.74
3	183	0.64±0.282	0.20	2.67
4	69	0.64±0.332	0.20	2.21
5	18	0.65±0.294	0.21	1.45

4.2.11. Laktasyon sırasının süt somatik hücre sayısına etkisi

Araştırma bulgularına göre 1., 2., 3., 4. ve 5. laktasyonda hayvanların ortalama süt somatik hücre sayısı (x 1000 hücre/ml) sırasıyla 135.15, 147.94, 149.39, 132.59 ve 146.67 bulunmuştur (Çizelge 4.2.11). Araştırmada en yüksek süt somatik hücre sayısı 3. laktasyonda görülmüş en düşük değer ise 4. laktasyonda görülmüştür (Çizelge 4.2.11.). Laktasyon sırasının süt somatik hücre sayısına etkisi istatistik açıdan önemli bulunmamıştır (Ek Çizelge, 11.1; 11.2). Bendelja ve ark. (2011) tarafından en yüksek

süt somatik hücre sayısı 5. laktasyonda, en düşük değer ise 3. laktasyonda görülmüş laktasyon sırasına göre süt somatik hücre sayısında görülen düşük varyasyon istatistiksel açıdan önemli bulunmadığı bildirilmiştir.

Çizelge 4.2.11. Laktasyon sırasının süt somatik hücre sayısına etkisi ($\bar{X}\pm Sx$)

LS	N	Süt Somatik Hücre Sayısı (x1000 hücre/ml))	Minimum	Maksimum
1	352	135.15±11.22	2.00	734.00
2	772	147.94±13.12	2.00	870.00
3	224	149.39±12.21	2.00	589.00
4	80	132.59±11.48	3.00	597.00
5	24	146.67±12.35	4.00	549.00

4.2.12. Laktasyon sırasının servis periyoduna etkisi

Araştırma bulgularına göre 1., 2., 3., 4. ve 5. laktasyonda hayvanların ortalama servis periyodu 99.62, 104.01, 104.20, 104.06 ve 110.66 gün olarak bulunmuştur (Çizelge 4.2.12). Çalışmada laktasyon sırası artıkça servis periyodunda istatistik olarak önemli olmamakla beraber (Ek Çizelge, 12.1; 12.2) bir miktar artış (Çizelge 4.2.13.) gözlenmiştir. Araştırma bulgularına göre laktasyon sırasının servis periyoduna etkisi önemli bulunmamıştır (Türkyılmaz, 2005; Erdem, 2007) .

Çizelge 4.2.12. Laktasyon sırasının servis periyoduna etkisi ($\bar{X}\pm Sx$)

LS	N	Servis Periyodu, gün	Minimum	Maksimum
1	352	99.62±18.989	61.00	149.00
2	771	104.01±25.000	47.00	216.00
3	224	104.20±21.602	68.00	178.00
4	80	104.06±18.453	69.00	128.00
5	24	110.66±10.577	94.00	126.00

4.2.13. Laktasyon sırasının tohumlama sayısına etkisi

Araştırma bulgularına göre 1., 2., 3., 4. ve 5. laktasyonda hayvanların ortalama tohumlama sayısı 1.56, 1.94, 1.85, 2.05 ve 2.33 bulunmuştur (Çizelge 4.2.13). Nourozi ve ark., (2010) tarafından laktasyon sırasının üreme performansına etkisinin önemli olmadığı bildirmiştir. Çalışmada laktasyon sırası artıkça tohumlama sayısında istatistik olarak önemli olmamakla beraber bir miktar artış (Çizelge 4.2.13.) görülmüş ve laktasyon sırasının tohumlama sayısına etkisi önemli bulunmamıştır (Ek Çizelge 13.1; 13.2).

Çizelge 4.2.13. Laktasyon sırasının tohumlama sayısına etkisi ($\bar{X}\pm Sx$)

LS	N	Tohumlama Sayısı	Minimum	Maksimum
1	352	1.56±0.311	0.78	4.00
2	772	1.94±0.228	1.10	6.00
3	224	1.85±0.282	0.99	5.00
4	80	2.05±0.332	0.87	4.00
5	24	2.33±0.294	0.48	3.00

4.3. Rasyon etkinliği ve süt bileşenlerinin etkisi

Araştırma sonuçlarına göre incelenen parametrelerden süt verimi, süt yağ yüzdesi, süt laktoz yüzdesi, süt yağ/süt protein oranı $P<0.01$ seviyesinde ve süt üre konsantrasyonu $P<0.05$ seviyesinde rasyondan etkilenmiştir (Ek Çizelge, 1.1; 1.2; 4.1; 4.2; 5.1; 5.2; 6.1; 6.2; 9.1; 9.2).

Araştırma bulgularına göre rasyon etkinliğinin değerlendirilmesinde besleme dışındaki faktörlerden süt bileşenlerinin verim parametrelerini önemli seviyede etkilediği gözlenmiştir (Godden ve ark., 2001b; Rajala-Schultz ve Saville, 2003; Prpic ve ark., 2005; Jilek ve ark., 2006; Gurmessa ve Melaku, 2012). Son yıllarda yürütülen çalışmalar beslemenin süt verimini ve kompozisyonunu etkilediği ancak diğer çevre faktörlerinin etkilerini belirleyerek besleme üzerine yapılacak değişiklikler ile verim artışında ne dereceye kadar iyileştirilme yapılacağını araştırmaya yönelmiştir. Süt ineklerinde sütün kompozisyonunu etkileyen başlıca faktörler; genetik yapı, laktasyon safhası (laktasyonda geçen gün sayısı), laktasyon sırası ve verim seviyesi, ineğin yaşı, hastalıklar, çevre faktörleri (besleme, sıcaklık ve rutubet) ve meme dokudaki salgı hücreleri sayısıdır (Sutton, 1989; Hinrichs ve ark., 2006). Sütün kompozisyonundaki varyasyonun % 55'i kalıtsal, % 45'i ise çevre faktörleri sebebiyle olup, çoğu kez yukarıda zikredilen faktörler beslemenin etkisini gölgeleyebilir (Schroeder, 2012). Ülkemiz şartlarında yetiştirilen hayvanlarla yürütülen çalışmalarda bildirilen çiğ süt bileşenlerinin ortalama değerleri aşağıda verilmiştir (Çizelge 4.3.1). Süt bileşenlerini kullanarak yürütülecek sürü sağlık, besleme ve ıslah çalışmaları açısından süt bileşenlerinin standart değerlerinin oluşturulabilmesi oldukça önemli bir husustur.

Çizelge 4.3.1. Ülkemiz şartlarında yetiştirilen süt sığırlarına ait süt bileşenlerinin ortalama değerleri hakkında literatür bildirişleri

Yazar	SY*, %	SP*, %	SKM*, %	YKM*, %	SL*, %	SÜ*, mg/dL	SHS*, hücre/ml (x1000)
Şekerden, Ö., 2000	3.3	3.5	11.3	7.9			
Koç A., 2007				9.61 10.12			491.81 312.46
Önal ve Özder, 2007	3.70 3.60 3.76	3.05 3.09 3.05		8.34 8.50 8.39			5.45 5.50 5.37
Aytekin, 2011	4,54	3,32		8,95	4,83		
Ayaşan ve ark., 2011	3.58 3.56	3.30 3.32	12.1 12.2	8.39 8.52	4.24 4.30	%0.04 %0.01	-
Sarıtaş İ., 2011	3.35	3.14	12.21	8.81	4.77	20.72	
Kaşıkçı M., 2012	5.68	3.07	13.62	7.95	4.17		121.09
Karakoç ve ark., 2013	3,64 4,4	3,27 3,38	9,93 10,2	-	-	-	-
Aslan ve ark., 2013	3,61	3,84	-	-	-	-	-
Çelik ve Koç, 2013		2,69		8,21	4,60		4.989
Diler ve Baran, 2013	4,95 4,85	2,89 3,01	-	8,63 8,97	4,08 4,26	-	-
Şahin ve Kaşıkçı, 2014	5,67	3,07	13,62	7,94	4,16	-	-

*SY:Süt Yağ, SP:Süt Protein, SKM:Süt Kuru Madde, YKM:Süt Yağsız Kuru madde, SL:Süt Laktoz, SÜ: Süt Üre, SHS: Süt Somatik Hücre Sayısı

Literatürde konu ile ilgili yapılan taramalar neticesinde süt proteini için standart refarans değeri %3.0 ve süt üre 10-16 mg/dL alınmıştır. Süt protein seviyesi %3.0'dan düşük ise rasyon enerjisi yetersiz süt üre seviyesi 10-16 sınır değerlerinin altında ya da üstünde ise rasyon protein seviyesi yetersiz ya da fazla olarak yorumlanmıştır. Broderick ve ark., (1997) tarafından laktasyondaki 482 inek ve tüketilen 106 rasyon kullanarak yürüttüğü çalışmada MUN ile rasyon proteini arasında çok güçlü bir ilişki tespit etmiştir (%KM r^2 =0,839 ve NE_L r^2= 0,833-0,878). Roseler ve ark. (1993) protein tüketiminin süt üre ve kan üre seviyesini artırdığı ve plazma üre seviyesi ile tüketilen

rasyon enerji seviyesi arasında negatif bir ilişkinin olduğunu bildirmiştir. Enerji seviyesi düşük rasyonların protein seviyesi yüksek olsa bile protein enerji eksikliğinin telafisinde kullanılacağı için protein eksikliği ve yüksek MUN tablosu kaçınılmazdır. Süt proteini süt sığırlarının enerji tüketim seviyelerinden etkilendiği için rasyon enerji seviyesinin göstergesi olarak kullanılabilir (Coulon ve Remond, 1991). Baker ve ark., (1995) tarafından NRC besleme standartları kullanılarak hazırlanan süt sığır rasyonlarının tüketildiği sürülerden elde edilen süt verilerinde süt protein yüzdesi 3.1-3.2 arasında ve süt üre seviyesi 15.1-15.6 mg/dL bulunmuştur. Süt protein yüzdesi 3.0'ın altında ise rasyon enerji eksikliği belirtisi ve %2.8'in altındaki değerler için rasyon enerji eksikliğinin göstergesi olarak kabul edilmiştir. Süt protein yüzdesi 3'ün altında ve süt üre seviyesi <10 mg/dL ise rasyon protein ve enerji seviyesinin yetersizliğinin göstergesidir. Süt protein yüzdesi <3.0 ve süt üre seviyesi >16 mg/dL ise rasyon protein seviyesi yüksek ve enerji yetersizliğinin göstergesi olabilir. Süt üre seviyesinin normal sınırlar içinde olduğu ancak süt yüzde protein seviyesinin <3.0 olduğunda rasyon enerji yetersizliğinin göstergesi >3.0 ise rasyon enerji seviyesinin yeterli olduğu bildirilmiştir (Nage, 1994). Rasyon protein tüketimi yetersiz fakat enerji tüketimi yeterli ise süt üre seviyesi <10 mg/dL ya da rasyon protein tüketimi fazla ise süt üre seviyesi >16 mg/dL olabilir (Çizelge 4.3.2).

Çizelge 4.3.2. Süt sığırlarında rasyon etkinliğinin süt üre ve süt protein içeriğine göre değerlendirilmesi

Süt Protein %	Düşük süt üre seviyesi (<10 mg/dL)	Optimum süt üre (=10-16 mg/dL)	Yüksek süt üre (>16 mg/dL)
<3.0	Protein ve enerji eksikliği	Protein dengede ve enerji eksikliği	Protein fazla ve enerji eksik
≥3.0	Protein eksikliği ve enerji dengede yada az miktarda fazla	Protein ve enerji dengede	Protein fazla ve enerji dengede yada az miktarda eksik

Çizelge 4.3.3.İşletmelerin rasyon etkinliğinin süt üre ve süt protein içeriğine göre değerlendirilmesi

İşletme No	Sınıflandırma	Süt Protein %	Süt üre mg/dL	N	%
1	Protein dengede ve enerji eksikliği	2.96±0.208	15.17±5.678	360	30
2	Protein ve enerji dengede	3.05±0.317	13.63±8.255	171	14
3	Protein ve enerji dengede	3.01±0.292	12.62±6.173	539	44
4	Protein dengede ve enerji eksikliği	2.87±0.300	15.04±6.054	148	12
	Toplam			1218	100

Enerji eksikliği artan lipoliz olayına neden olur ve hayvanın vücut yağ rezervlerinde yağ asidi mobilizasyonu artar ve sonuçta memede yağ sentezinin miktarı

artar. Aynı zamanda rasyonda enerji eksikliği nedeniyle rumen bakterileri tarafından sentezlenen protein miktarı azalır. Memede amino asit akışındaki aksama süt protein içeriğinin azalmasına neden olur (Alphonsus ve ark., 1013). Süt protein miktarında azalma rumen fonksiyonlarında aksaklığın erken uyarı sinyali olarak değerlendirilmesi ve daha fazla verim kayıplarına neden olmadan rasyonun rumende mikrobiyal protein üretiminin optimum seviyede sağlıyacak etkinlikte dengelenmesini gerektirir. Rumende mikrobiyal protein sentezinin optimum olabilmesi için ihtiyaç duyulan yapısal olmayan karbonhidrat miktarı ve azot düzeyinin sağlanması yanında by-pass protein ve rumende parçalanmayan protein miktarının da artırılması gerekir. Rasyon etkinliğini değerledirirken süt proteinin ihtiyaç duyduğu amino asit miktarı, mikrobiyal proteinin esansiyel amino asitleri sağlama konusunda yetersiz kaldığı durumlarda amino asit ihtiyacını garanti edecek korunmuş protein ihtiyacının temin edilmesi önemli bir hususudur. Her ne kadar rasyonun etkisi süt proteinine süt yağı kadar olmasada süt proteini rasyon enerji ve protein içeriğinin manipülasyonu sonucu % 0.05-0.15 birimlik artış sağlanabileceği bildirilmiştir (Santos, 2002). Dengeli protein ve enerji tüketimi süt sığırlarının beslenmesinde temel yönetim problemlerinin başında gelmektedir. Çalışmanın yürütüldüğü işletmeler açısından hayvanların %42'sinde süt üre ve protein seviyelerinin rasyon enerji dengesinin tekrar gözden geçirilmesini işeret eden uyarı (ikaz) niteliği taşıdığı gözlenmiştir (Çizelge 4.3.3).

4.3.1. Rasyon ve süt bileşenlerinin süt verimine etkisi

Çalışmada süt verimi laktasyonda geçen gün sayısı ve beslemenin etkisinden $P<0.01$ seviyesinde etkilenmiştir (Ek Çizelge, 1.1; 1.2). Araştırma bulguları, beslemenin süt verimine etkisinin önemli olduğunu bildirilen önceki çalışmalarla tutarlıdır (Refsdal, 1989; Enemark ve ark., 2004; Friggens ve ark., 2007; Berge, 2010; Gurmessa ve Melaku, 2012). Çalışmada işletmeler arasında farklılık önemli olup, süt verim ortalamaları sırasıyla 33.68, 30.25, 37.79 ve 35.59 kg bulunmuştur (Çizelge 4.3.1.1). Süt sığırlarında süt verimini etkileyen önemli besleme problemlerinin başında rasyon protein ve enerji dengesinin maksimum rumen fermantasyonunu sağlıyabilecek etkinliğe ulaşamamasıdır. Rumende azot kullanım etkinliği, mikrobiyel protein sentezi ile ilgilidir ve sentez fermente edilebilir organik madde ile rumende parçalanabilir proteinden gelen amonyak azotu arasındaki dengeye bağlıdır. Fermente edilebilir organik madde ve amonyak azotu arasındaki dengesizlikler yemin azotunun ve enerjisinin kullanım etkinliğini azaltmaktadır. Rasyon proteininin ve özellikle proteinin

rumende parçalanabilirliğinin yüksek olması rumende amonyak azotunu arttırmakta bu da dolaşımdaki amonyak ve üre düzeyini artırmaktadır. Bununla beraber süt ineklerinin protein depolama kabiliyetleri sınırlı olduğu için protein kritik bir besin maddesidir ve yüksek verimin üniform bir şekilde sürdürülebilmesi için protein ihtiyacının günlük olarak karşılanması gerekir. Rasyonda protein yetersizliği varsa inekler genetik kabiliyetlerinin imkân verdiği kadar yüksek pik verim seviyesine ulaşamazlar ve ineklerin laktasyon dönemi süt verimi önemli ölçüde düşebilir (Ely ve ark., 2003). Genel bir kaide olarak pik verimindeki 1 kg'lık artış o laktasyon dönemi toplam süt veriminde 200 kg'lık bir artış sağlar (Broster, 1974; Hutjens ve Jordan, 1994). Bu nedenle ineklerin laktasyon dönemi süt verimi, pik verimi 200 ile çarpılarak tahmin edilebilir. Rasyon protein yetersizliği nedeniyle inekler doğumdan sonra normal süt vermeye başlarlar ve normal pik verimine de ulaşabilirler, fakat bundan sonra süt veriminde aniden düşüş görülür. Rasyon protein seviyesi değişken miktarlarda olduğunda süt veriminde de azalma-yükselme şeklinde kararsız değişim görülür (Ely ve ark., 2003). Bu nedenle yetiştiriciler arasında yüksek proteinli rasyonlarla yemleme temayülü çok yaygındır. Oldham, (1984) tarafından süt veriminin rasyondaki ham protein konsantrasyonunun artırılmasıyla arttığını fakat ilave proteine karşı verim tepkilerinin giderek küçüldüğünü bildirmiştir. Chalupa (1984b), ham proteini % 14'ten % 20-24'e çıkarmanın maksimum süt verimiyle sonuçlanacağını bildirmiştir. Protein takviyesi süt protein sentezi için daha fazla amino asit sağlayarak, mevcut enerjiyi amino asitlerin deaminasyonu ile artırarak ve emilen besinlerin kullanım verimliliğini değiştirerek süt verimini artırabilir (Chalupa, 1984b). Ayrıca araştırmacılar, diyetteki protein seviyeleri arttığında enerji alımını artırma etkileri nedeniyle kuru madde tüketiminin artabileceği bildirilmiştir (Macleod ve ark., 1984). Chalupa (1984b), tarafından süt verimindeki artışın % 35 ila 75'inin rasyon proteinin doğrudan etkileri nedeniyle, % 25 ila 65'ininse dolaylı enerji etkilerinin sonucu olduğunu ileri sürmüştür.

Yüksek verimli süt sığırlarında doğumdan birkaç gün önce başlayan enerji eksikliği doğumdan sonraki birkaç hafta boyunca devam eder. Vücut enerji rezervleri ineklerde protein rezervlerinden daha fazladır ve erken laktasyon döneminde rasyon yolu ile enerji ihtiyacının karşılanması daha zordur. Süt ineklerinin 270 ila 364 kg süt üretimi için yeterli protein depo edebileceği tespit edilmiştir. Oysa vücut durumu iyi olan bir inek 1140 ila 1360 kg süt sentezi için yeterli enerjiyi depo edebilmektedir (Ely ve ark., 2003). Vücuttan mobilize edilebilecek protein sınırlıdır. Bu nedenle pratik süt sığırcılığında erken laktasyonda yüksek süt verimi elde etmek için rasyonda protein

düzeyi yüksek tutulmaktadır. Oysa enerji eksikliğinin telafisi ineklerde genellikle protein eksikliğinden daha uzun zaman alır. Diğer taraftan erken laktasyonki hayvanların yem tüketimi düşük olduğu için vücutlarından ciddi boyutta yağ dokuyu mobilize etmekte ve negatif enerji dengesine girmektedirler. Bu koşullarda süt veriminin artması negatif enerji dengesinin şiddetini artırmaktadır. Negatif enerji dengesinin süresi ve şiddetinin artması süt ineklerinde döl veriminin düşmesine neden olan diğer önemli bir faktördür (Ferguson ve Chalupa, 1989; Butler, 1998). Hayvanlar negatif enerji dengesinde iseler rasyon yüksek proteininin olumsuz etkisi daha da artmaktadır. Garcia-Bojalil ve ark. (1998) tarafından %15.7 rumende parçalanabilir protein içeren rasyonla beslenen ineklerin, %11.1 rumende parçalanabilir proteinli rasyon alanlardan 30 kg daha fazla canlı ağırlık kaybettiklerini ve plazma insulin düzeyinin daha düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Erken laktasyon dönemi normal sağlıklı hayvanlarda vücut kondisyon skorunda 0.25 ile 0.5 birim arasında kayıplar görülürken negatif enerji dengesi bazı hayvanlarada vücut kondisyon skorunda 1 birimden daha fazla kayıplara neden olabilir ve bu durum genel sağlık durumunda bozukluklara (süt veriminde azalma, sonun atılamaması, metritis) ya da sağlık problemlerine (ketozis, abomasum kayması, mastitis) neden olur (Weiss, 2009). Bu nedenle doğum öncesi ve sonrası 3 haftalık dönemde hayvanların kondisyonunun önerilen sınırlarda tutulması önemlidir. Negatif enerji dengesinin şiddetini azaltmak ve immun sisteminin verimli çalışmasını sağlamak hayvanların yeterli ve dengeli besin maddesi alması ve laktasyon başında yem tüketiminin mümkün olduğunca erken pike çıkarılması ile başarılabilir. Yem tüketiminin artırılması, kaliteli kaba yemler, iyi dengelenmiş kaliteli kesif yem ve rumendeki dengesizlikleri minimize edecek önlemlerin (kaba/kesif yem oranı, kaba yem partikül boyutu, tampon madde, rumende parçalanabilir ve parçalanmaya dirençli protein miktarı gibi) zamanında alınması ile sağlanabilir.

Rasyon değişikliklerine oldukça hassas olan süt veriminin korunabilmesi için erken laktasyon döneminde hayvanların enerji dengesinin tespit edilebilmesi ve süt üre konsantrasyonunun izlenerek rasyon enerji ve protein dengesinin sağlanması, süt verimi ve kalitesi artırılabilir. Negatif enerji dengesi başta olmak üzere hayvanın sağlık durumu ve rasyonun etkinliğinin süt bileşenleri vasıtası ile takip edilmesi verim kayıplarına neden olmadan işletme yönetim tedbirlerinin zamanında alınmasını sağlıyacak kolaylıklar sağlıyabilir.

Çizelge 4.3.1.1. İşletme rasyon kodunun ve laktasyon sırasının süt verimine etkisi ($\bar{X}\pm Sx$)

İşletme No	Rasyon Kod	Laktasyon Sırası	N	Süt Verimi, kg	Minimum	Maksimum
1	1	2	70	38.56±7.994	20.00	51.00
	2	2	208	32.67±6.984	13.00	48.00
		3	8	32.41±5.806	19.70	37.00
	3	2	21	27.65±5.309	15.00	37.00
	4	1	7	43.92±7.266	32.00	54.00
		2	60	32.58±9.241	16.80	54.00
	1. İşletme ortalama		**374**	**33.68±8.042^{C}**		
2	1	1	65	30.03±5.290	16.90	38.80
		2	73	30.07±8.743	5.60	48.70
	2	2	34	30.28±8.474	11.10	49.60
		3	13	32.23±7.567	23.40	46.20
	2. İşletme ortalama		**185**	**30.25±7.521^{D}**		
3	1	1	142	36.71±6.328	13.00	50.90
		2	94	38.96±7.510	17.00	54.00
		3	71	38.89±10.150	12.30	57.00
		4	46	37.08±11.614	11.90	55.30
		5	11	35.85±7.853	22.30	46.10
	2	1	35	32.61±7.570	13.60	43.40
		2	26	44.07±6.828	30.60	55.00
		3	29	39.54±12.374	6.80	62.70
		4	6	36.43±3.192	33.90	42.30
		5	3	47.87±2.256	45.40	49.82
	3	1	55	37.30±7.609	4.10	48.40
		2	13	32.52±8.733	17.30	45.60
		3	3	29.30±0.173	29.20	29.50
		4	7	50.08±6.445	41.50	62.20
	3. İşletme ortalama		**541**	**37.79±8.714^{A}**		
4	1	2	22	31.56±11.028	10.20	51.80
		3	15	38.92±5.446	28.00	49.50
	2	2	18	33.76±12.793	11.00	49.80
		3	7	43.72±11.517	21.00	53.80
	3	2	3	39.93±1.050	38.90	41.00
	4	3	6	34.58±5.606	29.00	43.70
		4	8	36.22±4.560	31.80	46.00
	4. İşletme ortalama		**80**	**35.59±10.045^{B}**		
Genel Ortalama			**1180**	**35.16±8.860**		

A,B,C,D: P<0.01

4.3.2. Rasyon ve süt bileşenlerinin süt kuru maddesine etkisi

Çalışmada süt kuru maddesi, süt üre konsantrasyonu ve süt yağ yüzdesinden P<0.01 seviyesinde, laktasyonda geçen gün sayısından P<0.05 seviyesinde etkilenmiştir (Ek Çizelge, 2.1; 2.2). Araştırma sonuçlarına göre 4 işletme için süt kuru madde ortalamaları sırasıyla %12.13, %12.23, %11.66, %11.69 bulunmuştur (Çizelge 4.3.2.1). Süt kuru maddesi süte yapılan hilelerin belirlenmesinde önem taşır ve yapılan çalışmada ve 4 işletmenin genel ortalaması %11.88 bulunmuş olup, daha önce ülkemizde siyah

alaca ineklerde yapılan çalışmada % 12.01-12.39 arasında bulunan değerlere (Ayaşan ve ark., 2012) yakındır.

Çizelge 4.3.2.1. İşletme rasyon kodunun ve laktasyon sırasının süt kuru maddesine etkisi ($\bar{X}\pm Sx$)

İşletme No	Rasyon Kod	Laktasyon Sırası	N	Süt Kuru Madde, %	Minimum	Maksimum
1	1	2	67	12.17±1.033	10.21	14.20
	2	2	195	12.17±0.996	9.96	14.41
		3	8	11.91±0.986	10.44	12.95
	3	2	22	12.03±1.121	10.25	14.06
	4	1	7	11.86±1.347	10.10	13.38
		2	61	12.03±1.135	10.07	13.82
	1. İşletme ortalama		**360**	**12.13±1.038**		
2	1	1	42	12.31±0.464	11.39	13.77
		2	76	12.22±0.752	10.03	14.46
	2	2	37	12.27±0.795	10.03	14.71
		3	15	11.98±0.777	10.45	13.40
	2. İşletme ortalama		**170**	**12.23±0.704**		
3	1	1	150	11.67±1.105	9.91	16.34
		2	89	11.58±1.056	10.02	16.02
		3	72	11.70±1.031	10.13	14.59
		4	47	11.74±1.189	10.09	16.73
		5	9	11.76±1.282	10.29	14.50
	2	1	31	11.54±0.886	10.02	13.57
		2	27	11.84±0.850	10.24	14.30
		3	28	11.56±0.779	10.19	12.63
		4	8	11.75±1.166	10.40	14.40
		5	3	12.35±0.946	11.38	13.27
	3	1	55	11.58±0.972	10.01	15.42
		2	12	12.09±0.749	11.35	14.20
		3	3	11.81±0.498	11.28	12.27
		4	7	11.22±0.918	10.09	12.38
	3. İşletme ortalama		**541**	**11.66±1.035**		
4	1	2	37	11.73±1.233	10.04	15.10
		3	27	11.89±1.163	10.15	14.15
	2	2	31	11.82±1.201	10.29	14.76
		3	20	11.53±1.468	10.01	16.21
		5	7	11.11±1.006	10.51	13.17
	3	2	7	11.27±1.022	10.19	13.30
	4	3	14	11.51±0.828	10.28	13.30
		4	6	11.99±1.225	10.37	13.94
	4. İşletme ortalama		**149**	**11.69±1.191**		
Genel Ortalama			**1220**	**11.88±1.044**		

4.3.3. Rasyon ve süt bileşenlerinin süt proteinine etkisi

Çalışmada süt protein yüzdesi laktasyonda geçen gün sayısı, süt yağ yüzdesi, süt somatik hücre sayısı (Paura ve ark., 2002; Rajcevic ve ark. 2003) ve süt veriminden $P<0.01$ seviyesinde etkilenmiştir (Ek Çizelge, 3.1; 3.2). Literatürde süt protein yüzdesinin referans değerleri %3.2-3.6 (Nagel, 1994), %3.0-3.2 (Hutjens ve Barmore,

1995), %3.0 (Ougi, 1994), Siyah Alaca ineklerde %3.16 (Looper ve ark., 2001), Siyah Alaca ineklerde % 3.33 (Sadar ve Podgorsek, 2002) olduğu bildirilmiştir. Süt protein konsantrasyonundaki değişkenliğin süt yağ kompozisyonuna göre daha düşük olduğu bildirilmiştir (Rajcevic ve ark., 2003). Süt protein yüzdesi ortalamaları işletmeler için sırasıyla %2.96, %3.05, %3.01, %2.87 bulunurken (Çizelge 4.3.3.1), ülkemizde yapılan çalışmalarda süt protein yüzdesi ortalamaları siyah alaca ineklerde % 3.5 (Şekerden, 2002), % 3.30-3.32 (Ayaşan ve ark., 2011), %3.45 (Ayaşan ve ark., 2012) bildirilmiştir. Türk gıda kodeksi çiğ süt içme ve ısıl işlem görmüş içme sütleri tebliğine (2000\16) göre inek sütlerinde bulunması gereken yüzde protein oranı en az %2.8 olması gerektiği bildirilmiştir. Süt protein içeriği ile süt somatik hücre sayısı arasında pozitif korelasyon (0.289) olduğu (Kuczaj, 2001), süt somatik hücre sayısı ile süt yağı arasında pozitif korelasyon (0.064) olduğu (Paura ve ark., 2002) bildirilmiştir. Süt protein içeriğini hayvanın genetik kapasitesinin önemli seviyede etkilediği bildirilmiş (Forsback ve ark., 2010) ise de besleme ve rumen fermantasyonundan önemli seviyede etkilendiği bildirilmiştir (Illek, 2003). Erken laktasyon döneminde sıklıkla görülen bir metabolik bozukluk olan ketozisin, süt protein içeriğinin azalmasına süt yağ içeriğinin artmasına neden olduğu fakat süt protein içeriği artar ve süt yağ içeriği azalırsa subklinik asidozisin göstergesi olduğu bildirilmiştir (Pavlata ve ark., 2008). Süt proteinin ve özellikle kazein seviyesinin rasyonla tüketilen nişasta seviyesinin artışına bağlı olduğunu ancak bu artışın rumende asidozisin görülme riskini arttırdığı bildirilmiştir (Beever, 2006). Süt protein konsantrasyonunun, rasyonda artan tahıl miktarı ile arttığı bildirilmiştir (Yang ve Beauchemin, 2007). Bu durum büyük olasılıkla rumende ve ince bağırsakta sindirilen nişasta miktarının artışı ile alakalı olarak artan enerji seviyesi mikrobiyal protein sentezini desteklemekte ve bu sayede daha fazla propiyonik asit ve ince bağırsak emilimi için daha fazla glukoz sağlanabilmektedir. Mackle ve ark. (2000) tarafından rasyonda artan enerji seviyesinin süt proteinini etkilediği bu durumun rumende mikrobiyal protein sentezindeki artış ile ilişkili olabileceği bildirilmiştir.

Rasyon enerji dengesi tahmini literatürde taranmış olan çalışmalara göre; süt protein yüzdesi <2.8 olan hayvanların rasyonlarının enerji eksikliği gösterdiği, =2.8-3 arasında değerlere sahip hayvanların rasyonlarının enerji eksikliği riski taşıdığı, >3 değerlerine sahip hayvanların rasyonlarının enerji seviyelerinin dengede olduğu tahmin edilmiştir. Buna göre 4 işletmede toplam 2476 hayvandan erken laktasyon döneminde toplam 581 hayvanın %38'i rasyon enerji eksikliği, %29'u rasyon enerji eksikliği riski taşıdığı ve %33'ünün rasyonunun enerji dengesinde olduğu tahmin edilmiştir. Orta

laktasyon döneminde toplam 896 hayvandan %20'si rasyon enerji eksikliği, %35'i rasyon enerji eksikliği riski taşıdığı ve %45'nin rasyonunun enerji dengesinde olduğu tahmin edilmiştir. Geç laktasyon döneminde toplam 998 hayvanın %18'i rasyon enerji eksikliği, %27'sinin rasyon enerji eksikliği riski taşıdığı ve %55'nin rasyonunun enerji dengesinde olduğu tahmin edilmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü 4 işletmede hayvanlar tarafından tüketilen rasyonların %46'sının enerji seviyelerinin dengede olduğu tahmin edilmektedir (Çizelge 4.3.3.2).

Çizelge 4.3.3.1. İşletme rasyon kodunun ve laktasyon sırasının süt proteinine etkisi ($\bar{X}\pm Sx$)

İşletme No	Rasyon Kod	Laktasyon Sırası	N	Süt Protein, %	Minimum	Maksimum
1	1	2	67	2.93±0.239	2.50	3.54
	2	2	195	2.96±0.202	2.57	3.54
		3	8	3.00±0.243	2.64	3.39
	3	2	22	2.97±0.205	2.63	3.36
	4	1	7	2.96±0.201	2.64	3.21
		2	61	2.98±0.192	2.61	3.38
	1. İşletme ortalama		**360**	**2.96±0.208**		
2	1	1	42	3.03±0.345	1.61	4.12
		2	76	3.08±0.315	2.39	4.02
	2	2	37	3.05±0.322	2.58	3.91
		3	16	2.99±0.235	2.53	3.60
	2. İşletme ortalama		**171**	**3.05±0.317**		
3	1	1	150	3.05±0.304	2.15	3.59
		2	88	2.94±0.262	2.06	3.54
		3	72	2.99±0.259	2.48	3.72
		4	48	2.98±0.255	2.26	3.52
		5	9	3.06±0.462	2.36	3.76
	2	1	30	3.05±0.282	2.57	4.03
		2	26	2.91±0.324	2.04	3.50
		3	28	2.98±0.190	2.70	3.36
		4	8	2.87±0.273	2.57	3.50
		5	3	3.08±0.244	2.89	3.36
	3	1	55	3.05±0.363	2.24	4.28
		2	12	3.00±0.324	2.39	3.76
		3	3	3.01±0.102	2.94	3.13
		4	7	3.00±0.229	2.70	3.42
	3. İşletme ortalama		**539**	**3.01±0.292**		
4	1	2	37	2.82±0.259	2.42	3.47
		3	27	3.06±0.259	2.62	3.56
	2	2	30	2.90±0.330	2.37	3.64
		3	20	2.79±0.297	2.32	3.33
		5	7	2.79±0.235	2.47	3.09
	3	2	7	2.63±0.255	2.19	2.99
	4	3	14	2.78±0.293	2.40	3.32
		4	6	3.02±0.331	2.59	3.39
	4. İşletme ortalama		**148**	**2.87±0.300**		
Genel Ortalama			**1218**	**2.98±0.279**		

Çizelge 4.3.3.2. İşletmelerde süt protein yüzde değerine göre rasyon dengesini tahmini

Laktasyon Dönemi	**Süt Parametresi**	**Gözlem**	**Yüzde**	**Rasyon Dengesi**
1.işletme	Süt protein yüzdesi	N	%	
Erken Laktasyon 0-100 gün	< 2.8	41	35	Rasyon enerji eksikliği
	= 2.8-3	34	30	Rasyon enerji eksikliği riski
	> 3	41	35	Rasyon dengede
Orta Laktasyon 100-200 gün	< 2.8	83	32	Rasyon enerji eksikliği
	= 2.8-3	128	50	Rasyon enerji eksikliği riski
	> 3	45	18	Rasyon dengede
Geç Laktasyon 200-300 gün	< 2.8	39	11	Rasyon enerji eksikliği
	= 2.8-3	70	21	Rasyon enerji eksikliği riski
	> 3	230	68	Rasyon dengede
2.İşletme	Süt protein yüzdesi	N	%	
Erken Laktasyon 0-100 gün	< 2.8	18	18	Rasyon enerji eksikliği
	= 2.8-3	20	20	Rasyon enerji eksikliği riski
	> 3	63	62	Rasyon dengede
Orta Laktasyon 100-200 gün	< 2.8	12	7	Rasyon enerji eksikliği
	= 2.8-3	47	28	Rasyon enerji eksikliği riski
	> 3	111	65	Rasyon dengede
Geç Laktasyon 200-300 gün	< 2.8	19	18	Rasyon enerji eksikliği
	= 2.8-3	60	57	Rasyon enerji eksikliği riski
	> 3	27	25	Rasyon dengede
3.İşletme	Süt protein yüzdesi	N	%	
Erken Laktasyon 0-100 gün	< 2.8	109	39	Rasyon enerji eksikliği
	= 2.8-3	99	35	Rasyon enerji eksikliği riski
	> 3	75	26	Rasyon dengede
Orta Laktasyon 100-200 gün	< 2.8	44	12	Rasyon enerji eksikliği
	= 2.8-3	109	30	Rasyon enerji eksikliği riski
	> 3	214	58	Rasyon dengede
Geç Laktasyon 200-300 gün	< 2.8	103	24	Rasyon enerji eksikliği
	= 2.8-3	90	21	Rasyon enerji eksikliği riski
	> 3	236	55	Rasyon dengede
4.İşletme	Süt protein yüzdesi	N	%	
Erken Laktasyon 0-100 gün	< 2.8	50	62	Rasyon enerji eksikliği
	= 2.8-3	16	20	Rasyon enerji eksikliği riski
	> 3	15	18	Rasyon dengede
Orta Laktasyon 100-200 gün	< 2.8	45	44	Rasyon enerji eksikliği
	= 2.8-3	28	27	Rasyon enerji eksikliği riski
	> 3	30	29	Rasyon dengede
Geç Laktasyon 200-300 gün	< 2.8	22	18	Rasyon enerji eksikliği
	= 2.8-3	45	36	Rasyon enerjisi eksikliği riski
	> 3	57	46	Rasyon dengede
4 İşletmenin Genel Toplamı	Süt protein yüzdesi	N	%	
Erken Laktasyon 0-100 gün	< 2.8	218	38	Rasyon enerji eksikliği
	= 2.8-3	169	29	Rasyon enerjisi eksikliği riski
	> 3	194	33	Rasyon dengede
Orta Laktasyon 100-200 gün	< 2.8	184	20	Rasyon enerji eksikliği
	= 2.8-3	312	35	Rasyon enerjisi eksikliği riski
	> 3	400	45	Rasyon dengede
Geç Laktasyon 200-300 gün	< 2.8	183	18	Rasyon enerji eksikliği
	= 2.8-3	265	27	Rasyon enerjisi eksikliği riski
	> 3	550	55	Rasyon dengede
Genel Toplam		2475		

4.3.4. Rasyon ve süt bileşenlerinin süt yağına etkisi

Araştırmada süt yağ yüzdesine rasyon kodunun, süt kuru madde yüzdesininin, süt protein yüzdesinin, süt üre konsantrasyonunun ve süt laktoz yüzdesinin etkisi ($P<0.01$) önemli bulunmuştur (Ek Çizelge, 4.1; 4.2). Araştırmada işletmeler arasında süt yağ yüzdeleri için farklılık önemli olup, ortalama süt yağ yüzdesi sırasıyla %3.90, %3.46, %2.78, %3.44 bulunmuştur (Çizelge 4.3.4.1). Türk gıda kodeksinde çiğ sütte yağ oranı %3.5 olarak belirtilmiş ve araştırma bulgalarına göre işletmelerin süt yağ yüzdeleri belirtilen sınır değere yakın bulunmuştur. Araştırma bulguları, Şekerden (2002) tarafından Siyah Alaca ineklerde ortalama süt yağ %3.3, Koç ve ark. (2009) tarafından Siyah Alaca ineklerde ortalama süt yağ %3.23 olarak bildirilen değerlerle tutarlıdır. Prpic ve ark. (2005) tarafından süt yağ ve süt üre konsantrasyonu arasında önemli seviyede pozitif korelasyon olduğu (Bendelja ve ark., 2011; Hojman ve ark., 2004) süt yağ içeriğindeki artışın hacimli kaba yemlerde mevcut ham protein miktarındaki artışa ve süt üre konsantrasyonundaki artışın ham protein içeriğindeki yüksek RDP içeriğine atfedilmiştir. Hojman ve ark. (2004) tarafından rasyonun kaba yeminde mevcut yüksek miktarda NDF içeriğinin süt yağ yüzdesini artırabileceği aynı şekilde yüksek süt üre seviyesinin kaba yemde mevcut yüksek RDP seviyesinden kaynaklanabileceği bildirmiştir. Süt yağ seviyesi, süt ineklerinde canlı ağırlık kaybı (negatif enerji dengesi) veya artışının bir göstergesi olduğu gibi aşırı düşük veya yüksek yağ yüzdelerin de rumen fonksiyonlarının değiştiğinin ve inekte ciddi sağlık problemlerinin geliştiğini gösteren bir ikaz-uyarı olabilir (Young, 2001). Araştırma bulgularına göre 4 işletmenin ortalama süt yağ %3.28 bulunmuş olup, değerlerin değişim sınırları oldukça küçüktür (Çizelge 4.3.4.1). Süt yağ yüzdesinin normal sınırlar içinde olduğu durumlarda süt üre konsantrasyonundaki değişimin oldukça düşük olduğu fakat süt yağ yüzdesinde görülen artışın süt üre konsantrasyonunda azalışa neden olduğu bildirilmiştir (Broderick ve Clayton, 1997; Godden ve ark., 2001a; Johnson ve Young, 2003; Cao ve ark., 2010). Literatürde özellikle yüksek verimli süt sığırlarında besleme yönetiminden kaynaklanan süt yağ kompozisyonu problemlerinin sıklıkla karşılaşıldığı bildirilmiştir (Rajcevic ve ark., 2003). Rasyondaki artan tahıl içeriği genellikle süt yağ konsantrasyonunu azaltır ki bu da sıkça rumen fermantasyonundaki değişikliklerle açıklanır. Yüksek tahıllı rasyonlar ve rumende kolay fermente olabilen nişasta miktarı yüksek olan rasyonlar tipik olarak propiyonik asit oranını arttırırlar fakat asetik asit oranını, asetik asit/propiyonik asit oranını, NDF'nin sindirilebilirliğini, süt yağ konsantrasyonunu ve kuru madde tüketimini azaltırlar (Plaizierve ark., 2008;

Lechartier ve Peyraud, 2011). Rasyonun tahıl muhtevasının yükseltilmesi ile süt yağ konsantrasyonundaki düşüş klasik olarak lipojenezden glikoneojeneze genel bir dönüşümle açıklanır. Hollmann ve ark. (2011) tarafından, süt yağındaki düşüşün tahıl seviyesi yüksek rasyonlarla beslenen süt ineklerinde düşük ruminal pH'ın neden olduğu rumendeki trans-yağ asiti birikmesinden kaynaklanabileceği bildirilmiştir.

Çizelge 4.3.4.1. İşletme rasyon kodunun ve laktasyon sırasının süt yağına etkisi ($\bar{X}\pm Sx$)

İşletme No	Rasyon Kod	Laktasyon Sırası	N	Süt Yağ, %	Minimum	Maksimum
1	1	2	66	4.00±0.783	1.91	5.19
	2	2	194	3.95±0.753	1.56	5.55
		3	8	3.65±0.892	1.59	4.36
	3	2	22	3.78±0.856	2.41	5.53
	4	1	7	3.63±1.029	2.39	5.09
		2	62	3.73±1.023	1.20	5.27
	1. İşletme ortalama		**359**	**3.90±0.827^{A}**		
2	1	1	39	3.55±0.427	2.72	4.81
		2	72	3.45±0.654	1.51	6.49
	2	2	39	3.51±0.742	1.05	6.14
		3	16	3.19±0.592	1.89	3.91
	2. İşletme ortalama		**166**	**3.46±0.628^{B}**		
3	1	1	148	2.89±1.381	1.01	10.89
		2	88	2.66±1.085	1.02	7.23
		3	71	2.72±1.124	1.02	6.61
		4	48	2.97±1.655	1.02	10.25
		5	9	2.85±1.231	1.05	5.37
	2	1	30	2.32±0.739	1.07	3.49
		2	26	3.10±1.068	1.23	5.75
		3	28	2.74±0.771	1.06	3.65
		4	8	3.09±1.043	1.68	5.29
		5	3	3.13±0.563	2.51	3.61
	3	1	53	2.62±0.967	1.00	6.41
		2	12	2.80±0.696	1.58	3.65
		3	3	2.83±0.772	2.17	3.68
		4	7	2.72±0.885	1.34	3.66
	3. İşletme ortalama		**534**	**2.78±1.192^{C}**		
4	1	2	33	3.55±1.357	1.52	7.54
		3	26	3.29±1.047	1.43	5.37
	2	2	29	3.65±1.357	1.70	7.75
		3	18	3.23±1.606	1.39	7.56
		5	6	3.10±1.625	1.84	6.09
	3	2	7	3.13±1.400	1.29	5.61
	4	3	14	3.40±0.984	2.33	5.99
		4	6	3.83±1.207	2.61	6.04
	4. İşletme ortalama		**139**	**3.44±1.296^{B}**		
Genel Ortalama			**1198**	**3.28±1.148**		

A,B,C: P<0.01

4.3.5. Rasyon ve süt bileşenlerinin süt laktozuna etkisi

Araştırmada süt laktoz yüzdesine rasyon kodunun, süt yağ yüzdesinin etkisi ($P<0.01$) önemli bulunmuştur (Ek Çizelge, 5.1; 5.2). Araştırmada işletmeler arası faklılık önemli olup, ortalama süt laktoz yüzdesi sırasıyla %4.78, %4.50, %4.80, %4.69 bulunmuştur (Çizelge 4.3.5.1). Süt laktoz içeriği %4.5'in altında olduğu durumlarda mastitis görülme riskinin yüksek olduğu bildirilmiştir (Babnik ve ark., 2002). Düşük süt laktoz yüzdesi meme dokusundaki metabolik ve fonksiyonel düzensizliklerin göstergesi olmakla birlikte bu metabolik düzensizlikler meme enflamasyonu ile sonuçlanmamış olabilir (Zadnik ve Jazbec, 1993). Laktoz süt kompozisyonu içinde süt salgı dokusundaki düzensizliklerine karşı en hassas parametre olup, meme dokusundaki enfeksiyonun laktozun biyosentezini azalttığı bildirilmiştir (Kitchen, 1981). Laktoz meme çeperindeki glikoz veya glikojenden üretilir. Laktasyon boyunca memede glikoz ihtiyacı hem aktif hem de pasif taşıma yollarıyla karşılanır ve kandaki glikoz ve insulin konsantrasyonundan bağımsızdır (Zhao ve ark., 1999). Meme dokusunun epitelyum hücrelerindeki laktoz sentez oranı süt hacmini etkileyen başlıca faktör olarak görev yapar ve meme bezinin epitelyum hücrelerinden salgılanan laktozun temel prekürsörü glikozdur. Süt laktozunun sentezi için ihtiyaç duyulan glikoz büyük ölçüde glikoneojenez vasıtasıyla propiyonat ve amino asitlerden temin edilir. Laktoz salgılayan bir meme çeperi glikoz 6 fosfat yokluğundan dolayı diğer prekürsörlerden glikoz sentezleyemez ve glikoz ihtiyacı için kana bağlıdır (Neville ve ark., 1983). Kan glikoz konsantrasyonunun süt laktoz sentez oranını ve böylelikle de süt hacmini de ozmik bağlantılı olarak etkilediği bildirilmiştir. Süt üretimi ile kan glikoz konsantrasyonu arasında negatif bir ilişki ve genetik olarak yüksek verimli süt sığırlarında düşük kan glikoz seviyesi rapor edilmiştir (Mirzaei-Aghsaghali ve ark., 2012). Sindirilebilir kuru madde alımını optimize etmek glikoz öncüllerinin ve dolayısıyla sentezlenen süt miktarını artırmada önemli bir husustur.

Çizelge 4.3.5.1. İşletme rasyon kodunun ve laktasyon sırasının süt laktozuna etkisi ($\bar{X}\pm Sx$)

İşletme No	Rasyon Kod	Laktasyon Sırası	N	Süt Laktoz, %	Minimum	Maksimum
1	1	2	67	4.79±0.137	4.50	5.23
	2	2	195	4.77±0.123	4.48	5.22
		3	8	4.78±0.160	4.51	4.99
	3	2	22	4.78±0.130	4.51	5.03
	4	1	7	4.84±0.202	4.55	5.23
		2	61	4.78±0.145	4.46	5.23
	1. İşletme ortalama		**360**	**4.78±0.132^{B}**		
2	1	1	42	4.30±0.791	3.12	5.22
		2	76	4.47±0.633	3.11	5.21
	2	2	34	4.72±0.433	3.16	5.11
		3	14	4.68±0.568	3.16	5.14
	2. İşletme ortalama		**166**	**4.50±0.652^{D}**		
3	1	1	150	4.81±0.214	3.87	5.28
		2	88	4.82±0.187	3.97	5.21
		3	72	4.78±0.218	3.86	5.22
		4	48	4.81±0.197	4.33	5.16
		5	9	4.66±0.178	4.48	5.06
	2	1	31	4.84±0.218	3.93	5.10
		2	26	4.78±0.174	4.45	5.14
		3	28	4.79±0.163	5.00	5.11
		4	8	4.71±0.226	4.25	4.98
		5	3	4.78±0.125	4.64	4.87
	3	1	55	4.81±0.292	3.60	5.12
		2	12	4.89±0.172	4.61	5.13
		3	3	4.95±0.112	4.83	5.05
		4	7	4.85±0.120	4.73	5.06
	3. İşletme ortalama		**540**	**4.80±0.212^{A}**		
4	1	2	37	4.73±0.283	3.85	5.23
		3	27	4.79±0.227	4.39	5.24
	2	2	31	4.68±0.234	4.05	5.06
		3	20	4.67±0.169	4.46	5.07
		5	7	4.47±0.254	4.21	5.01
	3	2	7	4.85±0.249	4.49	5.14
	4	3	14	4.53±0.407	3.42	4.98
		4	6	4.55±0.160	4.32	4.79
	4. İşletme ortalama		**149**	**4.69±0.270^{C}**		
Genel Ortalama			**1215**	**4.74±0.320**		

A,B,C,D: P<0.01

4.3.6. Rasyon ve süt bileşenlerinin süt üresine etkisi

Araştırmada süt üre konsantrasyonuna rasyon kodunun, (P<0.05) laktasyonda geçen gün sayısı, süt kuru madde yüzdesi, süt yağ yüzdesi, süt somatik hücre sayısı (P<0.01) önemli bulunmuştur (Ek Çizelge, 6.1; 6.2). Araştırmada işletmeler arası faklılık önemli olup, ortalama süt üre konsantrasyonu sırasıyla 15.17, 13.63, 12.62 ve15.04 mg/dL bulunmuştur (Çizelge 4.3.6.1).

Araştırma bulguları, rasyonun süt üre konsantrasyonunu önemli seviyede etkilendiğini göstermektedir. Üre konsantrasyonlarını etkileyebilecek beslenme faktörlerinin en önemlileri yem maddelerinin verilme sıklığı gibi yemleme yönetim faktörleri ile rasyona kompozisyonun rumen mikroorganizmalarının protein sentezi için NH_3'ün optimum kullanımını sağlayacak RDP ve NFC'ın uygun miktar ve doğru zamanda mevcudiyetini sağlayacak şekilde dengelenmesine bağlıdır. Mikrobiyal protein sentezi esnasında rumende NFC mevcudiyeti amonyağın mikrobiyal protein sentezinde kullanımını desteklemektedir. Rasyon enerji seviyesindeki artış rumende amino asit ve doku katabolizmasını yavaşlatabilir ve böylece dolaşımda serbest amonyak ve üre miktarı azalır (Macleod ve ark., 1984; De Peters ve Ferguson, 1992). Broderick ve Clayton, (1997) rasyonun enerji seviyesi ile süt üre konsantrasyonları arasında negatif bir ilişki bildirmişlerdir. Rasyon protein-enerji oranı ile süt üre konsantrasyonları arasında pozitif bir ilişki bildirilmiştir (Oltner ve Wiktorsson, 1983; Oltner ve ark., 1985; Carlsson ve Pehrson, 1994). Oltner ve Wiktorsson, (1983) birbirlerine göre dengelenen rasyon protein ve enerji seviyelerinin, tavsiye edilen yemleme düzeylerinin düşük, normal veya yüksek olmasına bakmaksızın, normal sınırlarda süt üre konsantrasyonlarıyla sonuçlandığını bildirmiştir. Rasyonda fazla miktarda kuru yonca otu ve taze biçilmiş otlar (yüksek miktarda RDP ve yetersiz NFC varsa) yüksek süt üre değeri görülebilir. Rasyon fazla miktarda RUP ihtiva ettiği için RDP eksikliği görülebilir. Bu gibi rasyonlar optimum protein sentezi için yeterli NH_3 sağlayamadığı için düşük süt üre değeri görülebilir (Laranja ve Philips, 2005). Rasyonda protein eksikliği düşük süt üre değerine neden olabilir. Rasyon protein-enerji oranı yüksekse, o zaman aşırı rumen amonyağı oluşacak ve süt üre konsantrasyonları yükselecektir. Tersi ifadeyle, eğer protein-enerji oranı düşükse o zaman daha büyük oranda amonyak mikroplar tarafından kullanılır ve sonuçta daha düşük oranda kullanılmamış rumen amonyak konsantrasyonları ve bunun sonucunda da daha düşük süt üre konsantrasyonları ile sonuçlanabilir. Rumen amonyağının kullanılamayan miktarını belirleyen faktör protein ve karbonhidratın mutlak seviyelerinden ziyade RDP ile rumende var olan NFC arasındaki dengedir. Hem RDP hem de NFC'nin sindirilme oranlarının uyumlu hale getirilmesi (senkronizasyonu), üre oluşumu için kalan daha az miktarda kullanılmamış amonyakla birlikte maksimum mikrobiyal protein üretimi ile sonuçlanacaktır (Herrera-Saldana ve ark., 1990; Lycos ve ark., 1997). Seyrek (günde bir veya iki kez) yemlenen ineklerde süt üre konsantrasyonlarında tokluk sonrası belirgin bir artış bildirilmiştir (Thomas ve Kelly, 1976; Gustafsson ve Palmquist, 1993).

Çizelge 4.3.6.1. İşletme rasyon kodunun ve laktasyon sırasının süt üresine etkisi ($\bar{X}\pm Sx$)

İşletme No	Rasyon Kod	Laktasyon Sırası	N	Süt Üre, mg/dL	Minimum	Maksimum
1	1	2	67	15.69±5.636	7.30	26.27
	2	2	195	15.14±5.758	4.95	29.61
		3	8	14.71±6.137	7.68	24.27
	3	2	22	14.70±5.509	7.92	27.36
	4	1	7	14.75±5.059	8.28	22.95
		2	61	14.97±5.721	6.68	29.69
	1. İşletme ortalama		**360**	**15.17±5.678[a]**		
2	1	1	41	13.91±6.144	4.38	36.17
		2	77	13.35±8.607	4.56	37.91
	2	2	38	13.89±9.177	5.01	36.55
		3	15	13.63±9.692	5.00	35.76
	2. İşletme ortalama		**171**	**13.63±8.255[b]**		
3	1	1	149	14.22±8.193	4.03	38.42
		2	88	12.11±4.641	6.04	31.56
		3	72	11.45±4.943	4.21	23.74
		4	48	13.10±5.898	4.38	35.39
		5	9	11.74±5.560	5.15	21.01
	2	1	31	12.34±4.458	4.56	22.97
		2	26	11.41±5.050	4.91	23.88
		3	28	11.81±4.828	4.44	22.95
		4	8	13.35±4.715	7.07	20.69
		5	3	10.23±3.914	7.47	14.71
	3	1	55	11.96±5.994	5.26	35.40
		2	12	11.41±4.630	4.15	19.52
		3	3	10.59±4.715	7.35	16.00
		4	7	12.05±4.969	4.39	20.82
	3. İşletme ortalama		**539**	**12.62±6.173[c]**		
4	1	2	37	15.20±6.056	5.41	28.61
		3	27	15.19±5.158	7.14	28.25
	2	2	30	15.42±5.905	5.40	28.55
		3	20	15.67±7.521	5.36	31.87
		5	7	13.90±6.510	7.40	26.99
	3	2	7	15.37±7.069	6.57	26.96
	4	3	14	14.13±6.010	7.55	27.88
		4	6	12.40±6.134	7.71	24.61
	4. İşletme ortalama		**148**	**15.04±6.054[a]**		
Genel Ortalama			**1218**	**13.81±6.455**		

a, b, c : $p<0,05$

Ancak daha sık veya sürekli yemlenen hayvanlarda üre konsantrasyonları gün boyunca sabit kalmaktadır (Thomas ve Kelly, 1976; Folman ve ark., 1981). Bu nedenle, süt üre konsantrasyonlarında gözlenen günlük varyasyonun derecesi yemleme sıklığı ile ilgili olabilir. Sürülerde test günü bireysel süt örneklerindeki süt üre konsantrasyonunun rasyonun besin madde kompozisyonu yanında günlük yönetim ve besleme pratiklerindeki değişikliklerden de etkilendiği bildirilmiştir (Rajala-Schultz ve Saville, 2003). Yüksek verimli süt sığırları için su tüketiminin süt üre konsantrasyonunu

etkileyebileceği bildirilmiştir. Artan su tüketimi idrar üretimini artırarak kan ve süt üre konsantrasyonunu azaltma eğilimi gösterebilir. Su tüketiminin azalması (dehidrasyon sırasında görülebilir) kan ve süt üre konsantrasyonunu artırabileceği bildirilmiştir (Laranja ve Philips, 2005).

Literatürde süt üre konsontrasyonlarının referans değerlerinin 10-30 mg/dL ya da 1.7-5.0 mmol/L arasında değiştiğini (Marenjak ve ark., 2004), (Young, 2001) ise 12-16 mg/dL arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Godden ve ark. (2001b) tarafından süt yağ ve süt üre konsantrasyonu arasında önemli seviyede negatif ilişki olduğu bildirilirken, süt üre konsantrasyonu ile süt yağ yüzdesi arasında kuadratik (doğrusal olmayan) negatif ilişki olduğu (Arunvipas ve ark., 2003; Jilek ve ark., 2006) bildirilmiştir. Literatürde süt yağ içeriği ve süt üre konsantrasyonu arasında pozitif ilişki olduğunu bildiren çalışmalar da mevcuttur (Johnson ve Young, 2003; Rajala-Schultz ve Saville, 2003). Literatürde süt üre konsantrasyonu ile süt verimi arasında pozitif ilişki olduğunu bildiren çalışmalar (Kung ve Huber, 1983; Oltner ve ark., 1985; Carlsson ve ark., 1995) yanında negatif ilişkili olduğunu (Ismail ve ark., 1996) bildiren çalışmalarda bulunmaktadır.

Dengeli rasyon oranları için literatürde taranmış olan çalışmalara göre süt üre sınır değerleri olarak 10'dan küçük değerler için rasyon protein seviyesi düşük yada rasyon protein enerji dengesizliği, 10-16 arasında rasyon dengede ve 16'dan büyük değerler için rasyon protein seviyesinin yüksek yada rasyon protein enerji dengesizliği olduğu tahmin edilmektedir (Jonker ve ark., 1999). Araştırma bulgularına göre 4 işletmede gözlemlenen toplam 2476 hayvana ait süt üre konsantrasyonları kullanılarak rasyon enerji-protein dengesi tahmin edilmiştir. Erken laktasyon döneminde toplam 596 ineğin tükettiği rasyonun %42'sinin protein ya da enerji seviyesi düşük, %2'sinin protein ya da enerji seviyesi yüksek, %56'sının rasyonunun dengede olduğu, orta laktasyon döneminde toplam 883 ineğin %50'sinin protein ya da enerji seviyesi düşük, %7'sinin protein ya da enerji seviyesi yüksek, %43'ünün rasyonunun dengede olduğu ve geç laktasyon döneminde toplam 997 ineğin %10'nun protein ya da enerji seviyesi düşük, %49'unun protein ya da enerji seviyesi yüksek ve %41'inin rasyonunun dengede olduğu tahmin edilmiştir. Araştırmanın yürütüldüğü 4 işletmede hayvanlar tarafından tüketilen rasyonların %45'inin protein ve enerji seviyesi dengede olduğu tahmin edilmektedir (Çizelge 4.3.6.2).

Çizelge 4.3.6.2. İşletmelerde süt üre değerine göre rasyon dengesinin tahmini

Laktasyon Dönemi	**Süt Parametresi**	**Gözlem**	**Yüzde**	**Rasyon Durumu**
1.işletme	Süt Üre Değeri, mg/dL	N	%	Rasyon Protein-Enerji Seviyesi
Erken Laktasyon 0-100 gün	<10	62	53	Rasyon protein ya da enerji eksikliği
	=10-16	55	47	Rasyon dengede
	>16	-	-	Rasyon protein ya da enerji seviyesi yüksek
Orta Laktasyon 100-200 gün	<10	96	38	Rasyon protein ya da enerji eksikliği
	=10-16	140	55	Rasyon dengede
	>16	19	7	Rasyon protein ya da enerji seviyesi yüksek
Geç Laktasyon 200-300 gün	<10	-	-	Rasyon protein ya da enerji eksikliği
	=10-16	97	29	Rasyon dengede
	>16	241	71	Rasyon protein ya da enerji seviyesi yüksek
2.İşletme	Süt Üre Değeri	N	%	
Erken Laktasyon 0-100 gün	<10	33	29	Rasyon protein ya da enerji eksikliği
	=10-16	78	67	Rasyon dengede
	>16	5	4	Rasyon protein ya da enerji seviyesi yüksek
Orta Laktasyon 100-200 gün	<10	85	53	Rasyon protein ya da enerji eksikliği
	=10-16	47	30	Rasyon dengede
	>16	27	17	Rasyon protein ya da enerji seviyesi yüksek
Geç Laktasyon 200-300 gün	<10	24	23	Rasyon protein ya da enerji eksikliği
	=10-16	71	68	Rasyon dengede
	>16	10	9	Rasyon protein ya da enerji seviyesi yüksek
3.İşletme	Süt Üre Değeri	N	%	
Erken Laktasyon 0-100 gün	<10	123	43	Rasyon protein ya da enerji eksikliği
	=10-16	150	53	Rasyon dengede
	>16	10	4	Rasyon protein ya da enerji seviyesi yüksek
Orta Laktasyon 100-200 gün	<10	225	61	Rasyon protein ya da enerji eksikliği
	=10-16	139	38	Rasyon dengede
	>16	2	1	Rasyon protein ya da enerji seviyesi yüksek
Geç Laktasyon 200-300 gün	<10	66	15	Rasyon protein yada enerji eksikliği
	=10-16	190	44	Rasyon dengede
	>16	174	41	Rasyon protein ya da enerji seviyesi yüksek
4.İşletme	Süt Üre Değeri	N	%	
Erken Laktasyon 0-100 gün	<10	31	39	Rasyon protein ya da enerji eksikliği
	=10-16	48	60	Rasyon dengede
	>16	1	1	Rasyon protein ya da enerji seviyesi yüksek
Orta Laktasyon 100-200 gün	<10	33	32	Rasyon protein ya da enerji eksikliği
	=10-16	55	53	Rasyon dengede
	>16	15	15	Rasyon protein ya da enerji seviyesi yüksek
Geç Laktasyon 200-300 gün	<10	5	4	Rasyon protein ya da enerji eksikliği
	=10-16	50	40	Rasyon dengede
	>16	69	56	Rasyon protein ya da enerji seviyesi yüksek
4 İşletmenin Genel Toplamı	Süt Üre Değeri	N	%	
Erken Laktasyon 0-100 gün	<10	249	42	Rasyon protein yada enerji eksikliği
	=10-16	331	56	Rasyon dengede
	>16	16	2	Rasyon protein ya da enerji seviyesi yüksek
Orta Laktasyon 100-200 gün	<10	439	50	Rasyon protein ya da enerji eksikliği
	=10-16	381	43	Rasyon dengede
	>16	63	7	Rasyon protein ya da enerji seviyesi yüksek
Geç Laktasyon 200-300 gün	<10	95	10	Rasyon protein ya da enerji eksikliği
	=10-16	408	41	Rasyon dengede
	>16	494	49	Rasyon protein ya da enerji seviyesi yüksek
Genel Toplam		2476		

4.3.7. Rasyon ve süt bileşenlerinin test günü süt protein verimine etkisi

Araştırmada süt protein verimi, laktasyonda geçen gün sayısı, süt protein yüzdesi ve süt veriminden ($P<0.01$) seviyesinde, süt üre konsantrayonundan ($P<0.05$) seviyesinde etkilenmiştir (Ek Çizelge, 7.1; 7.2). Araştırmada işletmeler için ortalama süt protein verimi oranları (%) sırasıyla 1.00, 0.98, 1.15 ve 1.16 bulunmuştur (Çizelge 4.3.7.1).

Çizelge 4.3.7.1. İşletme rasyon kodunun ve laktasyon sırasının test günü süt protein verimine etkisi ($\bar{X}\pm Sx$)

İşletme No	Rasyon Kod	Laktasyon Sırası	N	Test Günü Süt Protein Verimi, %	Minimum	Maksimum
1	1	2	64	1.13±0.216	0.59	1.59
	2	2	176	0.97±0.181	0.60	1.59
		3	8	0.97±0.185	0.62	1.14
	3	2	19	0.83±0.124	0.55	1.04
	4	1	7	1.29±0.188	0.99	1.58
		2	54	0.98±0.257	0.50	1.51
	1. İşletme ortalama		**328**	**1.00±0.215**		
2	1	1	35	0.94±0.171	0.63	1.22
		2	59	0.99±0.205	0.60	1.51
	2	2	27	1.00±0.230	0.53	1.51
		3	12	0.99±0.243	0.65	1.44
	2. İşletme ortalama		**133**	**0.98±0.205**		
3	1	1	137	1.12±0.185	0.66	1.57
		2	84	1.15±0.200	0.72	1.59
		3	64	1.20±0.266	0.61	1.77
		4	39	1.18±0.233	0.71	1.69
		5	8	1.06±0.278	0.70	1.62
	2	1	27	0.99±0.207	0.62	1.38
		2	26	1.28±0.235	0.88	1.93
		3	27	1.23±0.291	0.63	1.69
		4	6	1.07±0.106	0.93	1.20
		5	3	1.48±0.134	1.37	1.63
	3	1	52	1.15±0.170	0.81	1.63
		2	12	1.01±0.228	0.66	1.30
		3	3	1.88±0.025	0.86	0.91
		4	7	1.50±0.239	1.20	1.83
	3. İşletme ortalama		**495**	**1.15±0.227**		
4	1	2	11	1.07±0.194	0.88	1.55
		3	12	1.18±0.240	0.78	1.66
	2	2	10	1.24±0.313	0.64	1.69
		3	5	1.37±0.191	1.18	1.67
	3	2	3	1.13±0.090	1.05	1.23
	4	3	4	1.03±0.112	0.93	1.17
		4	6	1.07±0.116	0.91	1.19
	4. İşletme ortalama		**52**	**1.16±0.228**		
Genel Ortalama			**1008**	**1.08±0.234**		

4.3.8. Rasyon ve süt bileşenlerinin test günü süt yağ verimine etkisi

Araştırmada süt yağ verimine süt yağ yüzdesinin ve süt veriminin etkisi ($P<0.01$) önemli bulunmuştur (Ek Çizelge, 8.1; 8.2). Araştırmada işletmeler için ortalama süt yağ verimi oranları (%) sırasıyla 1.31, 1.09, 1.07 ve1.21 bulunmuştur (Çizelge 4.3.8.1).

Çizelge 4.3.8.1. İşletme rasyon kodunun ve laktasyon sırasının test günü süt yağ verimine etkisi ($\bar{X}\pm Sx$)

İşletme No	Rasyon Kod	Laktasyon Sırası	N	Test Günü Süt Yağ Verimi, %	Minimum	Maksimum
1	1	2	58	1.45±0.376	0.63	2.07
	2	2	176	1.31±0.341	0.58	2.09
		3	8	1.18±0.359	0.59	1.57
	3	2	20	1.08±0.355	0.52	1.73
	4	1	7	1.55±0.358	1.08	2.05
		2	51	1.23±0.380	0.54	2.01
	1. İşletme ortalama		**320**	**1.31±0.366**		
2	1	1	35	1.07±0.254	0.52	1.53
		2	55	1.10±0.305	0.59	2.00
	2	2	31	1.12±0.350	0.58	1.85
		3	12	1.05±0.216	0.71	1.49
	2. İşletme ortalama		**133**	**1.09±0.295**		
3	1	1	118	1.02±0.334	0.52	2.00
		2	74	1.05±0.346	0.51	1.77
		3	60	1.08±0.400	0.50	2.01
		4	31	1.12±0.411	0.61	2.06
		5	6	0.93±0.258	0.58	1.35
	2	1	21	0.88±0.276	0.50	1.38
		2	21	1.29±0.270	0.69	1.73
		3	25	1.19±0.371	0.56	1.75
		4	6	1.10±0.372	0.71	1.80
		5	3	1.49±0.210	1.25	1.64
	3	1	43	1.05±0.288	0.51	1.65
		2	11	1.00±0.228	0.51	1.35
		3	3	0.83±0.235	0.63	1.09
		4	7	1.32±0.362	0.83	1.80
	3. İşletme ortalama		**429**	**1.07±0.350**		
4	1	2	8	1.10±0.346	0.52	1.74
		3	10	1.40±0.370	0.94	2.00
	2	2	7	1.35±0.387	0.62	1.78
		3	2	1.04±0.205	0.90	1.19
	3	2	3	0.96±0.499	0.51	1.50
	4	3	4	1.09±0.247	0.81	1.40
		4	5	1.14±0.202	0.89	1.43
	4. İşletme ortalama		**39**	**1.21±0.355**		
Genel Ortalama			**921**	**1.16±0.366**		

4.3.9. Rasyon ve süt bileşenlerinin test günü süt yağ/süt protein oranına etkisi

Araştırmada süt yağ/süt protein oranına, laktasyonda geçen gün sayısı, rasyon kodunu, süt yağ yüzdesini, süt protein yüzdesi ve süt üre konsantrasyonunun etkisi ($P<0.01$) önemli bulunmuştur (Ek Çizelge, 9.1; 9.2). Araştırmada işletmeler arasındaki farklılık önemli olup, ortalama süt yağ/süt protein oranları sırasıyla 1.32, 1.15, 0.95 ve1.20 bulunmuştur (Çizelge 4.3.9.1).

Optimum süt yağ/süt protein oranı 1.2-1.4 arasında olup, ineklerin pozitif enerji dengesinde olduklarını gösterirken 1.4'den yüksek değerler (veya süt protein/süt yağ oranın 0.75'e eşit veya düşük olduğu değerler) enerji yetersizliğinin sinyali olup, subklinik ketozis riskinin yüksek olduğunu gösterir. 1.2'den düşük süt yağ/süt protein oranı ise büyük ihtimalle subklinik asidozis göstergesi olup, düşük değerler ineklerin üreme performansını da olumsuz etkileyebileceği gibi mineral metabolizması bozukluklarının oluşma ihtimalini de artırdığı bildirilmiştir (Cejna ve Chladek, 2005). Literatürde yer alan çalışmalara göre ineklerin sağlık durumu ile ilgili kabul edilmiş olan süt yağ/süt protein oranı sınır değerleri, 1,2'den küçük değerler için asidozis riski, 1.2-1.4 arasındaki değerler sağlıklı ve 1.4'den yüksek değerler ketozis riski gösteren inekler olarak tahmin edilmektedir (Cejna and Chiladek 2005). Araştırmada 4 işletmede gözlemlenen toplam 2788 hayvana ait süt yağ/süt protein oranı değerleri kullanılarak erken laktasyon döneminde toplam 531 inekten %48'inin asidozis, %37'sinin ketozis riski taşıdığı, %15'inin sağlıklı olduğu, orta laktasyon döneminde toplam 1279 inekten %45'inin asidozis, %28'inin ketozis riski taşıdığı, %27'sinin sağlıklı olduğu ve geç laktasyon döneminde toplam 978 inekten %68'inin asidozis, %14'ünün ketozis riski taşıdığı ve %18'inin sağlıklı olduğu tahmin edilmektedir (Çizelge 4.3.9.2). Sürülerde yetersiz rasyon selüloz seviyelerinin süt yağ seviyesinde düşüş, asidozis ve laminitis gibi sağlık problemlerine neden olabilir (Heuer ve ark., 1999). 1.2'nin altında süt yağ/süt protein oranının, rasyon selüloz eksikliği ve enerji fazlalığına işaret erken, 1.2 ile 1.4 arasındaki değerlerin optimum değer olduğu ve 1.4'ün üzerinde rasyon enerji eksikliği ve selüloz fazlalığının göstergesi olarak değerlendirildiği bildirilmiştir (Cejna a ve Chiladek 2005; Alphonsus ve ark., 2013).

Çizelge 4.3.9.1. İşletme rasyon kodunun ve laktasyon sırasının süt yağ/süt protein oranına etkisi ($\bar{X}\pm Sx$)

İşletme No	Rasyon Kod	Laktasyon Sırası	N	Süt Yağ/Süt Protein Oranı	Minimum	Maksimum
1	1	2	67	1.36±0.351	0.30	1.94
	2	2	195	1.34±0.310	0.30	1.92
		3	8	1.22±0.334	0.55	1.53
	3	2	22	1.29±0.346	0.75	1.89
	4	1	7	1.23±0.370	0.77	1.65
		2	61	1.26±0.379	0.41	1.88
	1. İşletme ortalama		**360**	**1.32±0.334^{B}**		
2	1	1	36	1.18±0.115	1.06	1.63
		2	70	1.12±0.223	0.24	1.79
	2	2	36	1.18±0.248	0.74	2.38
		3	15	1.09±0.164	0.67	1.39
	2. İşletme ortalama		**157**	**1.15±0.206^{A}**		
3	1	1	149	0.98±0.645	0.30	5.26
		2	88	0.92±0.465	0.32	3.51
		3	72	0.97±0.612	0.33	4.78
		4	48	1.02±0.702	0.32	4.54
		5	9	0.93±0.362	0.34	1.53
	2	1	29	0.76±0.281	0.34	1.30
		2	26	1.08±0.442	0.39	2.82
		3	28	0.92±0.264	0.33	1.22
		4	8	1.06±0.287	0.59	1.51
		5	3	1.01±0.169	0.87	1.20
	3	1	53	0.86±0.304	0.32	1.57
		2	12	0.95±0.284	0.48	1.36
		3	3	0.94±0.264	0.74	1.24
		4	7	0.91±0.315	0.47	1.22
	3. İşletme ortalama		**535**	**0.95±0.530^{D}**		
4	1	2	33	1.26±0.504	0.57	2.77
		3	26	1.07±0.338	0.52	1.86
	2	2	29	1.24±0.506	0.59	3.11
		3	18	1.18±0.637	0.50	3.02
		5	6	1.14±0.616	0.60	2.21
	3	2	7	1.23±0.675	0.45	2.56
	4	3	14	1.24±0.437	0.83	2.50
		4	6	1.30±0.534	0.77	2.33
	4. İşletme ortalama		**139**	**1.20±0.499^{C}**		
Genel Ortalama			**1191**	**1.12±0.469**		

A,B,C,D: P<0.01

Çizelge 4.3.9.2.İşletmelerde hayvan varlığının laktasyon dönemleri için metabolik durumlarının tahmini

Laktasyon Dönemi	**Süt Parametresi**	**Gözlem**	**Yüzde**	**Metabolik Durum**
1.işletme	Süt yağ/süt protein Oranı	N	%	
Erken Laktasyon 0-100 gün	<1.2	47	26	Asidozis
	=1.2-1.4	14	8	Enerji Dengesi
	>1.4	122	66	Ketozis
Orta Laktasyon 100-200 gün	<1.2	106	22	Asidozis
	=1.2-1.4	100	20	Enerji Dengesi
	>1.4	279	58	Ketozis
Geç Laktasyon 200-300 gün	<1.2	154	46	Asidozis
	=1.2-1.4	75	22	Enerji Dengesi
	>1.4	109	32	Ketozis
2.İşletme	Süt yağ/süt protein	N	%	
Erken Laktasyon 0-100 gün	<1.2	55	68	Asidozis
	=1.2-1.4	15	18	Enerji Dengesi
	>1.4	11	14	Ketozis
Orta Laktasyon 100-200 gün	<1.2	100	61	Asidozis
	=1.2-1.4	60	36	Enerji Dengesi
	>1.4	5	3	Ketozis
Geç Laktasyon 200-300 gün	<1.2	65	61	Asidozis
	=1.2-1.4	41	39	Enerji Dengesi
	>1.4	-	-	Ketozis
3.İşletme	Süt yağ/süt protein	N	%	
Erken Laktasyon 0-100 gün	<1.2	195	70	Asidozis
	=1.2-1.4	34	12	Enerji Dengesi
	>1.4	50	18	Ketozis
Orta Laktasyon 100-200 gün	<1.2	314	86	Asidozis
	=1.2-1.4	12	3	Enerji Dengesi
	>1.4	41	11	Ketozis
Geç Laktasyon 200-300 gün	<1.2	383	89	Asidozis
	=1.2-1.4	43	10	Enerji Dengesi
	>1.4	3	1	Ketozis
4.İşletme	Süt yağ/süt protein	N	%	
Erken Laktasyon 0-100 gün	<1.2	52	64	Asidozis
	=1.2-1.4	15	18	Enerji Dengesi
	>1.4	15	18	Ketozis
Orta Laktasyon 100-200 gün	<1.2	52	51	Asidozis
	=1.2-1.4	17	17	Enerji Dengesi
	>1.4	33	32	Ketozis
Geç Laktasyon 200-300 gün	<1.2	62	59	Asidozis
	=1.2-1.4	22	21	Enerji Dengesi
	>1.4	21	20	Ketozis
4 İşletmenin Genel Toplamı	Süt yağ/süt protein	N	%	
Erken Laktasyon 0-100 gün	<1,2	255	48	Asidozis
	=1,2-1,4	78	15	Enerji Dengesi
	>1,4	198	37	Ketozis
Orta Laktasyon 100-200 gün	<1,2	572	45	Asidozis
	=1,2-1,4	349	27	Enerji Dengesi
	>1,4	358	28	Ketozis
Geç Laktasyon 200-300 gün	<1,2	664	68	Asidozis
	=1,2-1,4	181	18	Enerji Dengesi
	>1,4	133	14	Ketozis
Genel Toplam		2788		

4.3.10. Rasyon ve süt bileşenlerinin test günü süt yağ/süt laktoz oranına etkisi

Araştırmada süt yağ/süt laktoz oranını süt kuru madde yüzdesi, süt yağ yüzdesi ve süt laktoz yüzdesi P<0.01 seviyesinde, laktasyonda geçen gün sayısı P<0.05 seviyesinde etkilemiştir (Ek Çizelge, 10.1; 10.2). Araştırmada işletmeler için ortalama süt yağ/süt laktoz oranları sırasıyla 0.81, 0.76, 0.59 ve 0.73 bulunmuştur (Çizelge 4.3.10.1).

Çizelge 4.3.10.1. İşletme rasyon kodunun ve laktasyon sırasının süt yağ/süt laktoz oranına etkisi ($\bar{X}\pm Sx$)

İşletme No	Rasyon Kod	Laktasyon Sırası	N	Süt Yağ/Süt Laktoz Oranı	Minimum	Maksimum
1	1	2	67	0.82±0.184	0.17	1.06
	2	2	194	0.82±0.170	0.19	1.21
		3	8	0.76±0.192	0.32	0.92
	3	2	22	0.79±0.191	0.50	1.21
	4	1	7	0.75±0.224	0.46	1.06
		2	61	0.78±0.224	0.25	1.16
	1. İşletme ortalama		**359**	**0.81±0.185**		
2	1	1	31	0.81±0.200	0.61	1.38
		2	63	0.74±0.165	0.22	1.28
	2	2	33	0.76±0.193	0.60	1.74
		3	14	0.71±0.099	0.58	0.98
	2. İşletme ortalama		**141**	**0.76±0.176**		
3	1	1	149	0.62±0.355	0.20	2.90
		2	88	0.55±0.239	0.21	1.72
		3	72	0.60±0.346	0.20	2.67
		4	48	0.62±0.361	0.20	2.21
		5	9	0.61±0.277	0.21	1.19
	2	1	30	0.48±0.161	0.21	0.72
		2	26	0.65±0.236	0.24	1.24
		3	28	0.57±0.159	0.21	0.78
		4	8	0.65±0.229	0.40	1.17
		5	3	0.65±0.121	0.52	0.75
	3	1	53	0.55±0.245	0.20	1.78
		2	12	0.57±0.156	0.31	0.76
		3	3	0.57±0.169	0.43	0.76
		4	7	0.56±0.184	0.28	0.76
	3. İşletme ortalama		**536**	**0.59±0.295**		
4	1	2	33	0.74±0.295	0.32	1.69
		3	26	0.68±0.215	0.28	1.10
	2	2	29	0.78±0.308	0.39	1.68
		3	18	0.69±0.353	0.29	1.65
		5	6	0.70±0.399	0.37	1.45
	3	2	7	0.65±0.318	0.26	1.25
	4	3	14	0.76±0.253	0.53	1.48
		4	6	0.84±0.299	0.57	1.40
	4. İşletme ortalama		**139**	**0.73±0.291**		
Genel Ortalama			**1175**	**0.69±0.272**		

Çizelge 4.3.10.2 İşletmelerde süt yağ/süt laktoz oranına göre ketozis riskinin tahmini

Laktasyon Dönemi	Süt Parametresi	Gözlem	Yüzde	Metabolik Durumu
1.işletme	Süt Yağ/Süt Laktoz	N	%	Enerji Dengesi
Erken Laktasyon 0-100 gün	>0.9	117	51	Ketozis
Orta Laktasyon 100-200 gün	>0.9	256	45	Ketozis
Geç Laktasyon 200-300 gün	>0.9	338	27	Ketozis
2.İşletme	Süt Yağ/Süt Laktoz	N	%	
Erken Laktasyon 0-100 gün	>0.9	76	33	Ketozis
Orta Laktasyon 100-200 gün	>0.9	141	9	Ketozis
Geç Laktasyon 200-300 gün	>0.9	99	2	Ketozis
3.İşletme	Süt Yağ/Süt Laktoz	N	%	
Erken Laktasyon 0-100 gün	>0.9	279	12	Ketozis
Orta Laktasyon 100-200 gün	>0.9	367	10	Ketozis
Geç Laktasyon 200-300 gün	>0.9	430	1	Ketozis
4.İşletme	Süt Yağ/Süt Laktoz	N	%	
Erken Laktasyon 0-100 gün	>0.9	82	10	Ketozis
Orta Laktasyon 100-200 gün	>0.9	102	22	Ketozis
Geç Laktasyon 200-300 gün	>0.9	105	25	Ketozis
4 İşletmenin Genel Toplamı	Süt Yağ/Süt Laktoz	N	%	
Erken Laktasyon 0-100 gün	>0.9	554	23	Ketozis
Orta Laktasyon 100-200 gün	>0.9	866	21	Ketozis
Geç Laktasyon 200-300 gün	>0.9	972	13	Ketozis
Genel Toplam		2392	18	Ketozis

Süt yağ/süt laktoz oranına göre 4 işletmede toplam 2392 hayvandan %18'inin ketozis olduğu ve erken laktasyon aşamasında olan 554 hayvanın %23'ü ketozis, orta laktasyonda olan 866 hayvanın %21'i ketozis ve geç laktasyon aşamasında 972 hayvandan %13'ünün ketozis olduğu tahmin edilebilir (Çizelge 4.3.10.2). Manzenreiter ve ark. (2010) tarafından süt yağ/süt laktoz oranın ketozis teşhisinde kullanılabilirliği kontrol grubu ile karşılaştırıldığında %66.7 oranında doğru teşhis edildiği ancak süt

yağ/süt protein oranın ile yapılan teşhislerde ise %60.9 oranında doğru teşhis elde edildiği bildirilmiştir. Subklinik ve klinik ketozis teşhislerinde süt yağ/süt protein oranı ile karşılaştırıldığında süt yağ/süt laktoz oranın güvenilirliğinin daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Steen ve ark., 1996; Reist ve ark., 2002; Manzenreiter ve ark., 2010). Çalışmada süt yağ/süt protein oranı ile 2788 hayvanın %26'sının ketozis, süt yağ/süt laktoz oranına göre yapılan tahminde ise 2392 hayvandan %18'inin ketozis olduğu tahmin edilmiştir. Manzenreiter ve ark. (2010) tarafından yapılan çalışmada süt yağ/süt laktoz oranının %37.5'nin yanlış pozitif değer olarak 0.9'un üzerinde bulunmuştur. Bu durum çalışmada ortaya çıkan tahmin değerlerinin gerçek teşhis değerlerinden bir miktar yüksek olabileceğini dikkate almamız gerektiği sonucunu doğurmaktadır.

4.3.11. Rasyon ve süt bileşenlerinin test günü süt somatik hücre sayısına etkisi

Araştırmada süt somatik hücre sayısını, laktasyonda geçen gün sayısı, süt protein yüzdesi ve süt üre konsantrasyonu $P<0.01$ seviyesinde etkilemiştir (Ek Çizelge, 11.1; 11.2). Araştırma sonuçlarına göre işletmeler için ortalama süt somatik hücre sayısı sırasıyla 148.54, 145.57, 146.52, ve 137.52 (x1000) hücre/ml bulunmuştur (Çizelge 4.3.11.1). Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt ve Isıl işlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'nde (2000/6) bildirilen kriterlere göre, inek sütünde bulunması gereken Somatik Hücre Sayısı ≤500,000 hücre/ml olarak belirlenmiştir ve araştırma bulgularına göre 4 işletme için ortalama süt somatik hücre sayısı eşik değerini aşmamıştır. İşletme kârını artırma imkânı sağlayan sürü yönetim stratejilerinin belirlenmesinde, süt somatik hücre sayısı ve sütün diğer bileşenleri ile ilgili verilerin bir arada değerlendirilmesi meme bezlerinin ve hayvanın sağlığının genel durumu ile subklinik mastitis ve besleme hatalarının neden olduğu metabolik bozuklukların belirlenmesinde önemlidir (Rajcevic ve ark., 2003). Mastitis süt verimi ve süt kalitesini azaltarak ciddi ekonomik kayıplara neden olan ve pek çok ülkede süt sığırlarında görülen en yaygın hastalıktır (Smith ve Hogan, 2001). Literatür bilgileri, süt somatik hücre sayısındaki artışı süt üre konsantrasyonunda azalışın takip ettiğini bildirmişlerdir (Bendelja ve ark., 2011; Rajala-Schultz ve Saville, 2003). Süt somatik hücre sayısı ile süt üre konsantrasyonu arasında güçlü negatif ilişki olduğunu bildiren çalışmalar (Godden ve ark., 2001b; Rajala-Schult ve Saville, 2003; Hojman ve ark., 2004) bulunmakla birlikte bu ilişkinin fizyolojik süreci hakkında bilgiler açıklığa kavuşturulamamıştır. Süt üre konsantrasyonu rumende protein, NPN kaynağı ve kullanım oranı ile ilişkili olup, süt somatik hücre sayısı memedeki

irritasyonu yansıtan süt parametresidir. Ghasemi ve ark. (2013) tarafından süt proteini ile süt somatik hücre sayısı arasında negatif genetik korelasyon olduğu bu nedenle süt somatik hücre sayısının seleksiyon kriteri olarak seçilmesinin verimliliğin artırılması açısından önemli olduğu bildirilmiştir. Süt somatik hücre sayısı ile süt üre konsantrasyonu arasındaki negatif ilişki yüksek verimli süt sığırları için istatistiksel açıdan önemli bulunurken düşük verimli süt sığırlarında istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır (Rajala-Schult ve Saville, 2003). Süt somatik hücre sayısının etkisi toplam süt protein içeriğindeki değişimden ziyade süt proteininin türündeki değişime etkisinin daha önemli olduğu ve süt proteininin temel bileşeni olan kazeinin peynirin besleyici değerini önemli miktarda etkilediği için artan süt somatik hücre mikarı ile azalan kazeinin önemli ekonomik kayıplara neden olduğu bildirilmiştir (Schroeder, 1997).

Erken laktasyon döneminde mastitisin kümülatif süt verimini önemli seviyede etkilediği ve laktasyonun ilk 2 ayında görülen meme enfeksiyonunun laktasyonun ilk 250 günlük kümülatif süt verimini ortalama 1 kg/gün azalttığını bildirmiştir (Cesarini ve ark., 2003). Süt somatik hücre sayısındaki artış ile birlikte süt verimindeki azalma ile ilgili bir görüş enfeksiyona karşı immun sistemin ihtiyaç duyduğu enerji miktarının artması ve enfekiyonun neden olduğu ağrı ve yangının hayvanının hareketini sınırlandırması ve yem tüketiminde isteksizlik oluşturması sonucu süt verimini azaltabileceği bildirilmiştir (Rekik ve ark., 2008). Dürr ve ark. (2008) tarafından Kanada'da yapılan bir araştırmada süt somatik hücre sayısının süt veriminde önemli kayıplara neden olduğu ve somatik hücre sayısının laktasyonda geçen gün sayısı, laktasyon sırası ve yetiştirme koşullarına bağlı olarak değerlendirilimesi gerektiğini bildirmiştir. Düşük somatik hücre seviyesinin daha yüksek süt verimi ve süt kalitesinin göstergesi olduğu için ekonomik olarak önemli bir parametredir (Kiiman ve Kaart, 2004).

Süt somatik hücre sayısında görülen artışın en belirgin nedeni mastitis olup, süt verimi ile arasında negatif bir ilişki bildirilmiştir (Jones, 1999). Miglior ve ark. (1995) tarafından süt verimi ve mastitis arasında negatif genetik korelasyon bildirilmiştir. Sanchez ve ark. (2005) tarafından farklı tip rasyonların karşılaştırıldığı çalışma sonuçlarına göre dengeli rasyonlarla (protein, enerji ve mineral) beslenen sürülerde süt somatik hücre sayısında önemli seviyede azalma olduğu bildirilmiştir. Süt somatik hücre sayısında artış, süt yağ ve süt protein verimini azaltan bir durum olup, işletme kârını artırabilmek için bu parametrelerin bir bütün olarak değerlendirilmesi

gerekmektedir (Kampl ve Stolla, 1995; Bed ve ark., 1997; Marenjak ve ark., 2004; Jilek ve ark., 2006; Bendelja ve ark., 2011).

Çizelge 4.3.11.1. İşletme rasyon kodunun ve laktasyon sırasının süt somatik hücre sayısına etkisi ($\bar{X}\pm Sx$)

İşletme No	Rasyon Kod	Laktasyon Sırası	N	Süt Somatik Hücre Sayısı (x1000) hücre/ml	Minimum	Maksimum
1	1	2	62	146.22±14.502	17.00	562.00
	2	2	187	154.25±15.155	8.00	655.00
		3	8	88.12±25.208	17.00	152.00
	3	2	22	139.81±18.923	16.00	870.00
	4	1	6	268.00±20.410	65.00	584.00
		2	65	133.67±12.409	11.00	636.00
	1. İşletme ortalama		**350**	**148.54±14.897**		
2	1	1	48	143.89±15.685	13.00	734.00
		2	79	145.32±87.395	8.00	421.00
	2	2	37	154.00±98.017	10.00	437.00
		3	15	131.46±78.605	28.00	259.00
	2. İşletme ortalama		**179**	**145.57±96.654**		
3	1	1	151	136.74±13.364	2.00	582.00
		2	92	165.26±14.259	2.00	582.00
		3	66	140.83±14.376	2.00	576.00
		4	48	152.45±13.692	3.00	520.00
		5	11	158.45±17.154	4.00	549.00
	2	1	33	110.72±16.339	5.00	323.00
		2	27	177.00±16.436	7.00	558.00
		3	25	176.64±13.854	5.00	569.00
		4	7	294.85±14.089	203.00	597.00
		5	4	132.00±12.517	21.00	251.00
	3	1	51	122.39±11.340	2.00	540.00
		2	9	123.11±17.362	8.00	226.00
		3	3	77.33±16.059	5.00	185.00
		4	5	143.60±15.794	10.00	209.00
	3. İşletme ortalama		**532**	**146.52±13.296**		
4	1	2	41	148.90±14.230	5.00	569.00
		3	30	157.46±18.987	9.00	589.00
	2	2	33	86.06±11.757	5.00	587.00
		3	22	139.27±14.845	2.00	520.00
		5	6	105.66±11.756	4.00	270.00
	3	2	7	128.71±24.791	18.00	246.00
	4	3	14	212.64±20.219	14.00	566.00
		4	6	98.16±16.358	13.00	205.00
	4. İşletme ortalama		**159**	**137.32±14.680**		
Genel Ortalama			**1220**	**145.76±13.056**		

4.3.12. Rasyon ve süt bileşenlerinin servis periyoduna etkisi

Çalışmada laktasyon sırasının ve diğer değişkenlerin servis periyoduna etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır (Ek Çizelge, 12.1; 12.2). Araştırmada işletmeler için ortalama servis periyodu sırasıyla 112.65, 98.99, 100.81, 95.28 gün bulunmuştur (Çizelge 4.3.12).

Holtz ve ark. (1986) rasyonda proteinin sindirilebilirliğini değiştirmenin üreme performansı üzerinde hiçbir etkisi olmadığını bildirmiştir. Kontrollü şartlarda yürütülen birçok çalışmada yüksek MUN seviyelerinin üreme performansını düşürdüğü açıkça gösterilmiş ise de bilhassa ticari süt sığır işletmelerinin bağlı olduğu birlik kayıtlarının kullanıldığı çalışmalarda (Godden ve ark, 2001a) MUN ve üreme performansı arasında bir ilişki gösterilememiştir. Üreme performansındaki azalma, erken embiryo ölümleri (De Wit ve ark., 2001), uterus ortamındaki biyokimyasal değişmeler (Elrod ve ark., 1993) gibi fizyolojik sebeplere bağlı olup, ticari sürülerde MUN'a karşı tepki eksikliğinin sürü yönetimindeki varyasyonlar sebebi ile olabileceği ve bu varyasyonların ineklerin MUN'a karşı göstereceği tepkiyi örtebileceği bildirilmiştir (Young, 2001).

Çizelge 4.3.12. İşletme rasyon kodunun ve laktasyon sırasının servis periyoduna etkisi ($\bar{X}\pm Sx$)

İşletme No	Rasyon Kod	Laktasyon Sırası	N	Servis Periyodu, gün	Minimum	Maksimum
1	1	2	72	104.31±16.593	69.00	132.00
	2	2	224	114.25±27.941	58.00	184.00
		3	8	143.37±5.370	132.00	151.00
	3	2	24	131.75±54.804	60.00	216.00
	4	1	8	86.25±3.011	83.00	90.00
		2	71	109.14±20.203	80.00	146.00
	1. İşletme ortalama		**407**	**112.65±28.069**		
2	1	1	72	101.61±17.711	79.00	128.00
		2	88	98.27±17.336	67.00	129.00
	2	2	40	91.90±16.082	70.00	129.00
		3	16	108.93±16.510	93.00	128.00
	2. İşletme ortalama		**216**	**98.99±17.617**		
3	1	1	164	100.56±19.354	62.00	147.00
		2	108	101.13±18.934	73.00	148.00
		3	92	103.22±25.056	68.00	178.00
		4	56	101.26±19.761	69.00	128.00
		5	12	111.25±9.863	96.00	126.00
	2	1	44	96.36±16.413	72.00	124.00
		2	32	93.84±18.597	68.00	123.00
		3	32	106.96±11.014	92.00	129.00
		4	8	121.62±3.852	115.00	126.00
		5	4	125.00±1.414	123.00	126.00
	3	1	64	98.87±21.535	61.00	149.00
		2	16	84.93±14.676	67.00	108.00
		3	4	106.75±1.893	104.00	108.00
		4	8	94.00±3.207	91.00	97.00
	3. İşletme ortalama		**644**	**100.81±19.872**		
4	1	2	48	86.68±11.544	66.00	107.00
		3	32	105.56±19.344	74.00	128.00
	2	2	40	96.70±17.353	47.00	126.00
		3	24	86.37±10.937	72.00	105.00
		5	8	102.62±4.688	94.00	107.00
	3	2	8	81.00±2.267	77.00	84.00
	4	3	16	103.37±15.974	81.00	127.00
		4	8	116.12±7.239	103.00	121.00
	4. İşletme ortalama		**184**	**95.28±16.896**		
Genel Ortalama			**1451**	**103.16±22.715**		

4.3.13. Rasyon ve süt bileşenlerinin tohumlama sayısına etkisi

Çalışmada laktasyon sırasının ve diğer değişkenlerin tohumlama sayısına etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır (Ek Çizelge, 13.1; 13.2). Araştırmada işletmeler için ortalama tohumlama sayısı sırasıyla 2.336, 1.296, 1.776 ve 1.695 bulunmuştur (Çizelge 4.3.13.1).

Mc Cormick ve ark. 1999 ham protein içeriği ve rumende parçalanabilirliği farklı rasyonları (%23.1, %5.8, %17.7, %5 ve %17.2, %6.8) tüketen ineklerle yaptıkları çalışmada plazma üre düzeyinin yüksek proteinli rasyon tüketenlerde daha yüksek (25 mg/dL ile 18.5 mg/dL) olduğunu ve ilk tohumlamada gebelik oranının düştüğü (%24.1 ile %41) bildirilmiştir. Ferguson (2005), süt üre düzeyin 10-14 mg/dL düzeyinde olmasını önermekte ve 14-16 mg/dL düzeyinde üreme performansını olumsuz etkilemeyeceğini bildirmektedir. Vücut sıvılarında üre düzeyinin artması süt sığırlarında üreme performansının kötüleşmesine neden olmaktadır (Ferguson ve Chalupa, 1989a; Butler, 1998). Cannon (2003), tarafından %2.8'den daha düşük ve %3.5'dan daha yüksek süt proteinine sahip ineklerde tohumlama zamanı ve tohumlama oranın daha düşük olduğu bildirilmiştir.

Çizelge 4.3.13.1. İşletme rasyon kodunun ve laktasyon sırasının tohumlama sayısına etkisi ($\bar{X}\pm Sx$)

İşletme No	Rasyon Kod	Laktasyon Sırası	N	Tohumlama Sayısı	Minimum	Maksimum
1	1	2	72	1.88±0.742	1.00	3.00
	2	2	224	2.46±1.325	1.00	5.00
		3	8	4.00±0.000	4.00	4.00
	3	2	24	3.00±2.206	1.00	6.00
	4	1	8	1.00±0.000	4.00	4.00
		2	71	2.12±1.013	1.00	4.00
	1. İşletme ortalama		**407**	**2.336±0.81**		
2	1	1	72	1.11±0.316	1.00	2.00
		2	88	1.27±0.447	1.00	2.00
	2	2	33	0.76±0.193	1.00	2.00
		3	14	0.71±0.099	1.00	3.00
	2. İşletme ortalama		**216**	**1.296±0.76**		
3	1	1	164	1.87±0.863	1.00	4.00
		2	108	1.77±0.879	1.00	4.00
		3	92	1.91±1.105	1.00	5.00
		4	56	2.07±0.891	1.00	4.00
		5	12	2.33±0.492	1.00	3.00
	2	1	44	1.45±0.503	1.00	1.00
		2	32	1.50±0.718	1.00	1.00
		3	32	1.50±0.718	1.00	1.00
		4	8	3.00±0.000	3.00	3.00
		5	4	3.00±0.000	3.00	3.00
	3	1	64	1.43±0.794	1.00	4.00
		2	16	1.25±0.447	1.00	2.00
		3	4	2.00±0.000	2.00	2.00
		4	8	1.00±0.000	1.00	1.00
	3. İşletme ortalama		**644**	**1.776±0.59**		
4	1	2	33	1.50±0.505	1.00	1.00
		3	26	2.00±0.718	1.00	1.00
	2	2	40	2.00±0.640	1.00	3.00
		3	24	1.33±0.481	1.00	2.00
		5	8	2.00±0.000	2.00	2.00
	3	2	8	1.00±0.000	1.00	1.00
	4	3	14	1.50±0.516	1.00	1.00
		4	6	2.00±0.000	2.00	1.00
	4. İşletme ortalama		**184**	**1.695±0.73**		
Genel Ortalama			**1451**	**1.85±1.013**		

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Araştırmada, işletmelerde uygulanan besleme yönetimi, rasyon dengesi ve hayvanların metabolik durumları sütün kimyasal bileşenlerini kullanarak tespit edilmeye çalışılmıştır. Hatalı besleme sonucu oluşabilecek sağlık problemlerinin erken teşhisi ve besleme yönetiminde yapılacak düzeltmeler için önemli kritik dönemler (erken laktasyon dönemi özellikle laktasyonun ilk 10 günü, geçiş dönemi ve rasyon değikliklerinin yapıldığı dönemler) için uygun süt parametrelerinin sınır değerleri tesbit edilmiştir. Çalışmada, işletmelerde uygulanan besleme ve yönetim programlarında alınacak spesifik kararlarda etkili olacak parametrelerin kullanılabilirliği ölçülmeye çalışılmıştır. Bu bilgiler ışığında işletme kayıtlarının hayvan sağlığı verimi ve yönetimi açısından değerlendirilmesi ve ilave süt analizlerinden oluşan verilerin değerlendirilerek mevcut durumun tespiti ve önceden teşhisi ile alınacak tedbirlerin bilirlenmesi, süt sığır işletmelerinin sürdürülebilirliği ve ülke ekonomisine katkısı açısından önemli bir husustur. Güçlü rekabet şartlarında dış piyasada yer edinmeye çalışan süt üreticilerinin süt kalitesini etkileyen parametreleri takip etmesi ve bu konuda önlem alması gerekmektedir. Süt ve rasyon analizleri işletme kayıt sisteminde yer alması gereken parametrelerdir. Damızlık birlikleri tarafından yürtülen ıslah çalışmaları için kullanılan süt analiz verileri aynı zamanda işletmelerin, kendi yönetim ve besleme programlarının takibi açısında da kullanılabilecek etkinlikte verilerdir. Bu bağlamda hem işletme kârı açısından hemde ulusal düzeyde yürütelen ıslah programının güvenilirliği açısından bu verilerin kayıt altına alınması bir an önce pratik bir şekilde uygulanabilir olmayı gerektiren bir husustur. Mevcut çalışma damızlık birlikleri tarafından yürütülen ıslah programı için kullanılan çiğ süt analiz verilerinin değerlendirilmesi ve işletmeler bazında besleme ve yönetim programlarının takibini sağlıyabilecek işlevlikte kullanılması bakımından öncü bir çalışmadır. Çalışmada sunulan süt parametrelerinin pratikte uygulanabilirliği ve besleme dışındaki faktörlerin etkileri değerlendirilmeye çalışılmıştır. Şehir ve bölge farklılıklarının neden olacağı varyasyonlar dikkate alınarak süt parametreleri için sınır değerleri ile ilgili daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. İşletmelerin sağlık kayıtlarının oluşturulmasının yaygınlaştırılması ve elde edilen tahmin değerlerinin sağlık kayıtlarından yararlanarak isabet derecelerinin tespiti açısından mevcut çalışma kaynak olabilir.

5.2. Öneriler

Araştırma sonuçları ile literatür bilgileri birlikte mütaala edildiğinde süt sığırlarının besleme yönetimi ve rasyon etkinliğinin değerlendirilmesinde süt bileşenlerinin kullanılması ile ilgili aşağıdaki öneriler yapılabilir;

Süt protein ve süt üre değerleri için çalışmada belirtilen sınır değerleri ülkemiz şartlarında yetiştirilen Holstein inekler için rasyon protein ve enerji dengesinin tahmininde değerlendirilebilir.

Süt sığır işletmelerinde ketozis riskinin tahmininde süt yağ/süt protein oranının kullanılabileceği ancak süt yağ/süt laktoz oranının kullanılmasının daha isabetli sonuç verdiği meta analiz neticesinde bildirilmiş olup, ülkemiz şartlarında bu konu hakkında daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Yüksek verimli süt sığırlarında süt yağ/süt protein oranı, enerji dengesi ile ilgili risklerin öngörülmesi açısından besleme ve yönetim stratejilerinde alınacak kararların etkinliğini artırarak ekonomik kayıpların azaltılmasını sağlayabilir.

Yüksek verimli süt sığırlarında pratikte yaygın olarak kullanılan aşırı protein beslenmesinin sağlık, verim ve ekonomik kayıplara ilaveten neden olduğu çevre kirliliğinin önlenmesi açısından süt bileşenlerinden süt üre konsantrasyonu kullanılarak rasyon protein dengesinin tahmini faydalı olabilir.

Süt protein oranı ve süt üre konsantrasyonu, rasyon protein ve enerji dengesinin göstergesi olarak kullanılanılabilir bir parametre olup, işletmelerde hatalı besleme sonucu oluşacak hastalıklar nedeni ile ekstra sağlık giderleri ve yem maliyetini azaltarak işletme kârı artırılabilir.

Besleme hatalarından kaynaklanan negatif enerji dengesi, yüksek protein ve rumende parçalanabilir protein tüketiminde artış, rasyon protein ve enerji dengesizlikleri gibi besleme hatalarının süt parametrelerini kullanarak erken teşhisi ve gerekli tedbirlerin zamanında alınması, hayvanların üreme performansının korunmasını sağlayacaktır.

Son yıllarda büyük işletmelerde kullanılmaya başlanan rasyon analizleri, süt analiz değerleri ve sağlık kayıtlarının mevcut sürü kayıt bilgilerine ek olarak kullanımın yaygınlaştırılması ile sürü yönetim kararlarının, sağlıklı sürü, sağlıklı verim, sağlıklı çevre ve en düşük üretim maliyeti hedefine uygun olarak alınmasını sağlayabilir.

KAYNAKLAR

Akyıldız, R., 1984, Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:895, *Uyulama Kılavuzu*, Ankara, 312.

Allen, M.S., 1996, Physical constraints on voluntary intake of forages by ruminants, *Journal of Animal Science*, 74, 3063-3075.

Allen, M. S., Bradford, B. J. and Harvatine, K. J., 2005, The cows as a model to study food intake regulation, *Annual Review of Nutrition*, 25, 523-547.

Alphonsus, C., Akpa, G.N., Nwagu, B.I., Barje, P.P., Orunmuyi, M., Yashim, S.M., Zanna, M., Ayigun A.E. and Opoola, E., 2013, Evaluation of Nutritional Status of Friesian x Bunaji Dairy Herd Based on Milk Composition Analysis, *Journal of Animal Science Advances*, 3, 219-225.

Anonymous, 2014, *Food and Agriculture Organization of the United States*, FAO, http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx [7 Eylül 2014]

Anonymous, 2015, *United States Department of Agriculture DHI*, USDA, https://www.cdcb.us/publish/dhi/current/hax.html [2 Ocak 2015]

Arunvipas, P., Dohoo, I.R., Vanleeuwen, J.A., 2003, The effect of non-nutritional factors on milk urea nitrogen levels in dairy cows in Prince Edward Island, Canada, *Preventive Veterinary Medicine*, 59, 83-93.

Arunvipas, P., Van Leeuwen, J.A., Dohoo, I.R., Kefe, G.P., 2004, Bulk tank milk urea nitrogen: Seasonal patterns and relationship to individual cow milk urea nitrogen values, *The Canadian Journal of Veterinary Research*, 68, 169-174.

Arvidsson, K., Gustavsson, A.M. and Martinsson, K., 2009, Effects of conservation method on fatty acid composition of silage, *Animal Feed Science and Technology*, 148, 241- 252.

Aslan, M., Çimen, M., Bal, S., 2013, Elazığ ili Karakoçan ilçesinden elde edilen sütlerde yağ ve protein oranlarının AB ve Türk Standartlarına uygunluklarının belirlenmesi*, Bilim ve Gençlik Dergisi*, 1, 39-43.

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.

Ayaşan, T., Yazgan, E., Asarkaya A., 2012, Vücut kondisyon skorunun süt kompozisyonuna olan etkisi, *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 9, 89-93.

Aytekin, İ., 2011, Konuklar tarım işletmesinde yetiştirilen esmer sığırlarda leptin ve pit-1 geni polimorfizmleri ile süt verimi ve kompozisyonu arasında ki ilişkiler, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi*, 86-119.

Babnik, D., Podgoršek,P., 2002, Sestava mleka kot pokazatelj prehranskih napak pri kravah molznicah. V: Zbornik predavanj 11. posvetovanja o prehrani domačih živali Zadravčevi - Erjavčevi dnevi, Radenci, 11-12 November Pen A. (ur.). Murska Sobota, *Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije*, Kmetijsko gozdarski zavod, 181-196.

Babnik, D., Verbic, J., Podgorsek, P., Jeretina, J., Perpar, T., Logar, B., Sadar, M., Ivanovic, B., 2004, Handbook for the management of nutrition of dairy cows the assistance of the mammary inspection results, *Agricultural Institute of Slovenia*, Ljubljana.

Bailey, K.W., Jones, C.M. and Heinrichs, A. J., 2005, Economic returns to Holstein and Jersey herds under multiple component pricing, *Journal of Dairy Science*, 88, 2269-2280.

Baker, L. D., Ferguson, J. D. and Chalupa,W., 1995, Responses in urea and true protein of milk to different protein feeding schemes for dairy cows, *Journal of Dairy Science*, 78, 2424-2434.

Bar, D., Gröhn, Y.T., Bennett, G., Gonzalez, R.N., Hertl, J., Schulte, H.F., Tauer, L.W., Welcom, F.L., Schukken, Y.H., 2007, Effect of repeated episodes of generic clinical mastitis on milk yields in dairy cows, *Journal of Dairy Science*, 90, 4643-4653.

Barrett, D.J., Good, M., Haynes, M., More, S.J., 2006, The economic impact of Johne's Disease in an Irish dairy herd: A case study, *Irish Veterinary Journal*, 59, 282-288.

Bauchart, D., Vérité, R. and Rémond, B., 1984, Long-chain fatty acid digestion in lactating cows fed fresh grass from spring to autumn, *Canadian Journal of Animal Science*, 330-331.

Beaudeau, F., Belliard, M., Joly, A., Seegers, H., 2007, Reduction in milk yield associated with Mycobacterium avium subspecies paratuberculosis (MAP) infection in dairy cows, *Veterinary Research*, 38, 625-634.

Bed, S., Nikodémusz, E., Gundel, K. and Nagy, Z., 1997, Relations of plasma concentrations of urea, glucose and total protein to milk levels of urea, lactose and protein of grazing ewes during lactation, *Archiv Tierzucht*, 40, 265-275.

Beever, D. E., 1993, Ruminal animal production from pastures, Current opportunities and future perspectives, *Forages for Our World Proceedings of the XVII International Grassland Congress*, Wellington, New Zealand, 158-164.

Beever, D. E., 2006, The impact of controlled nutrition during the dry period on dairy cow health, fertility and performance, *Animal Reproduction Science*, 96, 212-226.

Bell, A.W., 1995, Regulation of organic nutrient metabolism during transition from late pregnancy to early lactation, *Journal of Animal Science*, 73, 2804-2819.

Bendelja, D., Prpić, Z., Mikulec, N., Ivkić, Z., Antunac, N., 2011, Milk urea concentration in Holstein and Simmental cows, *Mljekarstvo*, 61, 45-55.

Berge, A. C., Hancock, D. D., Sischo, W. M., Besser, T. E., 2010, Geographic, farm and animal factors associated with multiple antimicrobial resistance in fecal Escherichia Coli isolates from cattle in the Western United States, *Journal of American Veterinary Medical Association*, 236, 1338–1344.

Bicalho, R.C., Warnick, L.D., Guard, C.L., 2008, Strategies to analyze milk losses caused by diseases with potential incidence throughout the lactation: A lameness example, *Journal of Dairy Science*, 91, 2653-2661.

Black, R.E., Williams, S.M., Jones, I.E., Goulding, A., 2002, Children who avoid drinking cow milk have low dietary calcium intakes and poor bone health, *American Journal of Clinical Nutrition*, 76, 675-80.

Blauwiekel, R., Kincaid, R.L. and Reeves, J.J., 1986, Effects of high crude protein on pituitary and ovarian induction in Holstein cows, *Journal of Dairy Science*, 69, 439-446.

Block, E., Depatie, C., Lefebvre, D. and Petitclerc, D., 1998, L'uree dul ait: les sources de variation et les implications, *In Symposium sur les bovins laitiers*, Quebec, Canada, 77-87.

Bojanić-Rašović, M., Nikolić, N., Martinović, A., Katić, V., Rašović, R., Walzer, M., Domig, K., 2013, Correlation between protein to fat ratio of milk and chemical parameters and the yield of semi-hard cheese, *Biotechnology in Animal Husbandry* 29, 145-159.

Boufaïed, H., Chouinard, P.Y., Tremblay, G.F., Petit, H.V., Michaud, R. and Bélanger, G., 2003, Fatty acids in forages, I. Factors affecting concentrations, *Canadian Journal of Animal Science*, 83, 501-511.

Brandt, M., Haeussermann, A. and Hartung, E., 2010, Invited review: Technical solutions for analysis of milk constituents and abnormal milk, *Journal of Dairy Science*, 93, 427-436.

Broderick, G.A. and Clayton, M.K., 1997, A statistical evaluation of animal and nutritional factors influencing concentrations of milk urea nitrogen, *Journal of Dairy Science*, 80, 2964-2971.

Broderick, G.A., 2003, Effects of varying dietary protein and energy levels on the production of lactating dairy cows, *Journal of Dairy Science*, 86, 1370–1381.

Broster, W.H., 1974, Response of the dairy cow to level of feding, *Biennial Reviews National Institute Research in Dairying*, 13–34.

Buckley, F., Mee, J.F., O'Sullivan, K., Evans, R., Berry, D.P. and Dillon, P.G., 2003, Insemination factors affecting the conception rate in seasonal calving Holstein-Friesian cows, Reproduction, *Nutrition Development*, 43, 543-555.

Butler, W.R., Cherney, D.J.R. and Elrod, C.C., 1995, Milk urea nitrogen (MUN) analysis: Field trial results on conception rates and dietary inputs, *Proceedings of the Cornell Nutrition Conference for Feed Manufacturers, (CNCFM'95),* Rochester, New York, 89-95.

Butler, W. R., Calaman, J. J. and Beam, S. W.,1996, Plasma and milk urea nitrogen in relation to pregnancy rate in lactating dairy cattle, *Journal of Animal Science*, 74, 858-865.

Butler, W. R., 1998, Effect of protein nutrition on ovarian and uterine physiology in dairy cattle, *Journal of Dairy Science*, 81, 2533-2539.

Canfield, R.W., Sniffen, C.J. and Bulter, W.R.,1990, Effects of excess degradable protein on postpartum reproduction and energy balance in dairy cattle, *Journal of Dairy Science*, 73, 2342-2349.

Cannon, T., 2003, Why Test for Components?, http://www.ahdairy.com/group/articles/whytest.html [10 Eylül 2014]

Cao, Z., Huang, W., Wang, T., Wang, Y., Wen, W., Ma, M. and Li, S., 2010, Effects of parity, days in milk, milk production and milk components on milk urea nitrogen in Chinese Holstein, *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9, 688-695.

Capuca A.V., Akers, R. M., 2002. Galactopoesis, effect of bST treatment, in Roginski H, Fuquay JW and Fox PF, *Encyclopedia of Dairy Sciences*, 1458-1464.

Carley, D.H. and Fletcher, S.M., 1986, An evaluation of management practices used by Southern dairy farmers, *Journal of Dairy Science*, 69, 2458-2464.

Carlsson, J. and Pehrson, B., 1993, The relationship between seasonal variations in the concentration of urea in bulk milk and the production and fertility of dairy herds, *Journal of Veterinary Medicine and Animal Health,* 40, 205-212.

Carlsson, J. and Pehrson, B., 1994, The influence of the dietary balance between energy and protein on milk urea concentration, Experimental trials assessed by two different protein evaluation systems, *Acta Veterinaria Scandinavica*, 35, 193-205.

Carlsson, J., Bergstrom J. and Pehrson, B., 1995, Variations with breed, age, season, yield, stage of lactation and herd in the concentration of urea in bulk milk and individual cow's milk, *Acta Veterinaria Scandinavica,* 36, 245–254.

Cejna, V. and Chladek, G., 2005, The importance of monitoring changes in milk fat to milk protein ratio in Holstein cows during lactation, *Journal of Central European Agriculture*, 6, 539-546.

Cesarini, F., Sturaro, E., Cotiero, B., Bittante, G., Gallo, L., 2003, Effects of health disorders on milk yield and calving interval in Italian Holstein cows, *Italian Journal of Animal Science,* 2, 160-162.

Chalupa, W., 1984a, Discussion of protein symposium, *Journal of Dairy Science*, 67, 1134-1146.

Chalupa, W., 1984b, Manipulation of rumen fermentation, *In: Recent Advances in Animal Nutrition* (Ed. W. Haresign and D. J. A. Cole), Butterworths, London, 143-160.

Chamberlain, A.T. and Wilkinson, J.M., 1996, Feeding the dairy cow, *Chalcombe Publications*, 121-128.

Coulon, J.B. and Remond B., 1991, Variation in milk output and milk protein content in response to the level of energy supply to the dairy cow: A review. *Livestock Production Science*, 29, 31-47.

Çelik, Ö., Koç, A., 2013, Aydın ilinde bazı süt sığırı işletmelerinde yetiştirilen Siyah-Alaca ırkı sığırların çeşitli meme özellikleri ile süt kalitesi arasındaki ilişkiler, *Tralleis Elektronik Dergisi*, 1, 6-15.

De Graves, F.J., Fetrow, J., 1993, Economics of mastitis and mastitis control, *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice,* 9, 421-434.

De Peters, E.J. and Cant, J.P., 1992, Nutritional factors influencing the nitrogen composition of bovine milk: A review, *Journal of Dairy Science*, 75, 2043-2070.

De Wıt, A.A., Cesar, M.L., Kruıp, T.A., 2001, Effect of urea during in vitro maturation on nuclear maturation and embryo development of bovine cumulus-oocyte-complexes, *Journal of Dairy Science*, 84, 1800-1804.

Dewhurst, R.J. and King, P.J., 1998, Effects of extended wilting, shading and chemical additives on the fatty acids in laboratory grass silages, *Grass and Forage Science*, 53, 219-224.

Dewhurst, R.J., Wadhwa, D., Borgida, L.P. and Fisher, W.J., 2001, Rumen acid production from dairy feeds, 1. Effects on Feed intake and milk production of dairy cows offered grass or corn silages, *Journal of Dairy Science*, 84, 2721-2729.

Dijkstra, J., Kebreab, E., Mills, J.A.N., Pellkaan, W. F., Lopez, S., Bannink, A. and France, J., 2007, Predicting the profile of nutrients available for absorption: from nutrient requirement to animal response and environmental impact, *Animal*, 1, 99-111.

Diler, A., Baran, A., 2014, Erzurum'un Hınıs ilçesi çevresindeki küçük ölçekli işletme tank sütlerinden alınan çiğ süt örneklerinin bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi, *Alınteri*, 26, 18-24.

Doska, M.C., Silva, D.F.F., Horst, J.A., Valloto, A.A., Junior, P.R. and Almeida, R., 2012, Sources of variation in milk urea nitrogen in Parana dairy cows, *Revista Brasileira de Zootecnia*, 41, 692-697.

Duffield, T.F., Kelton, D.F., 1997, Use of test day milk fat and protein to predict subclinical ketosis in Ontario dairy herds, *Canadian Veterinary Journal*, 38, 713-718.

Duffield, T., 2003, Minimizing subclinical ketosis disease, *Tri-State Dairy Nutrition Conference*, Ontario, Canada, 1-14.

Dürr, J.W., Cue, R.I., Monardes, H.G., Moro-Méndez, J. and Wade, K.M., 2008, Milk losses associated with somatic cell counts per breed, parity and stage of lactation in Canadian dairy cattle, *Livestock Science*, 117, 225–232.

Eicher, R., Bouchard, E., Bigras-Poulin, M., 1999, Factors affecting milk urea nitrogen and protein concentrations in Quebec dairy cows, *Preventive Veterinary Medicine*, 39, 53-63.

Elgersma, A., Ellen, G., Van Der Horst, H., Muuse, B.G., Boer, H. and Tamminga, S., 2003, Influence of cultivar and cutting date on fatty acids composition of perennial ryegrass (Lolium perenne L.), *Grass and Forage Science*, 58, 323-331.

Elgersma, A., Maudet, P., Witkowska, I.M. and Wever, A.C., 2005, Effects of N fertilization and regrowth period on fatty acid concentrations in perennial rye grass (Lolium perenne L.), *Annals of Applied Biology*, 147, 145-152.

Elgersma, A., Tamminga, S. and Ellen, G., 2006, Modifying milk composition through forage, *Animal Feed Science and Technology*, 131, 207–225.

Elrod, C.C., Amburgh, M.V. and Butler, W.R.,1993, Alteration of pH in response to increased dietary protein in cattle are unique to the uterus, *Journal of Animal Science,* 71, 702-706.

Elrod, C.C. and Butler, W.R.,1993, Reduction of fertility and alteration of uterine pH in heifers fed excess ruminally degradable protein, *Journal of Animal Science,* 71, 694-701.

Ely, L.O. and Guthrie, L.D., 1988, *University of Georgia College of Agricultural and Environmental Sciences*, Cooperative Extension Service, Feeding the Dairy Herd, http//www.ces.uga.edu/pubcd/b816-w htm [09.10.2014].

Ely, L.O., Smith, J.W. and Oleggini, G.H., 2003, Regional Production Differences, *American Dairy Science Association*, 86, 28-34.

Enemark, J.M., Jorgensen, R.J., Kristensen, N.B., 2004, An evaluation of parameters for the detection of subclinical rumen acidosis in dairy herds, *Veterinary Research Communications*, 28, 687-709.

Enjalbert, F., Lebreton, P., Salat, O., 2006, Assesment of nutritional adeguacy in dairy cows through diets characteristics and animal response. *XXIVth World Buiatrics Congreess*, Nice, France.

Erdem, H., Atasever, S., Kul, E., 2007, Gökhöyük tarım işletmesinde yetiştirilen siyah alaca sığırların süt ve döl verim özellikleri 2. döl verim özellikleri, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22, 47-54.

Ferguson, J.D., Blanchard, T., Galligan, D.T., Hoshall, D. and Chalupa, W., 1988, Infertility in dairy cattle fed a high percentage of protein degradable in the rumen, *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 192, 659-662.

Ferguson, J.D. and Chalupa, W., 1989, Impact of protein nutrition on reproduction in dairy cows, *Journal of Dairy Science*, 72, 746-766.

Ferguson, J.D., Galligan, D.T., Blanchard, T. and Reeves, M., 1993, Serum urea nitrogen and conception rate: The Usefulness of Test Information, *Journal of Dairy Science*, 76, 3742-3746.

Ferguson, J.D., 2005, Nutrition and reproduction in dairy herds, *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 21, 325–347.

Fleischer, P., Metzner, M., Beyerbach, M., Hoedemaker, M., Klee, W., 2001, The relationship between milk yield and the incidence of some diseases in dairy cows, *Journal of Dairy Science*, 84, 2025 - 2035.

Folman, Y., Neumark, H., Kaim M. and Kaufmann, W., 1981, Performance, rumen and blood metabolites in high-yielding cows fed varying protein percents and protected soybean, *Journal of Dairy Science*, 64, 759-768.

Forsbäck, L., Lindmark-Månsson, H., Andrén, A., Åkerstedt, M., Andrée, L. and Svennersten-Sjaunja, K., 2010, Day-to-day variation in milk yield and milk composition at the udder-quarter level, *Journal of Dairy Science*, 93, 3569–3577.

Fourichon, C., Beaudeau, F., Bareille, N., Seegers, H., 2005, Quantification of economic looses consecutive to infection of a dairy gerd with bovine viral diarrhoea virus, *Preventive Veterinary Medicine*, 72, 177-181.

Fox, P.F., Mc Weeney, P.L.H., 2003, Milk Proteins: General and Historical Aspects, *Advanced Dairy Chemistry*, 1-48

Francisco, C.C., Spicer, L.J. and Payton, M.E., 2003, Predicting cholesterol, progesterone, and days to ovulation using postpartum metabolic and endocrine measures, *Journal of Dairy Science*, 86, 2852-2863.

French, P.D. and Nebel, R.L., 2003, The simulated economic cost of extended calving intervals in dairy herds and comparison of reproductive management programs, *Journal of Dairy Science*, 1, 54-86.

Friggens, N.C., Ridder, C. and Lovendahl, P., 2007, On the use of milk composition measures to predict the energy balance of dairy cows, *Journal of Dairy Science*, 90, 5453-5467.

Frikins, J.L. and Reynolds, C.K., 2005, Whole animal nitrogen balance in cattle, nitrogen and phosphours nutrition of cattle and the environment. *Commonwealth Agricultural Bureaux International*, Wallingford, England, 167-105.

Garcia-Bojalil, C.M., Staples, C.R., Thatcher, W.W. and Drost, M., 1994, Protein intake and development of ovarian follicles and embryos of superovulated non-lactating dairy cows, *Journal of Dairy Science*, 77, 2537-2548.

Garcia-Bojalil, C.M., Staples, C.R., Risco, C.A., Savio J.D. and Thatcher, W.W.,1998, Protein degradability and calcium salts of long-chain fatty acids in the diets of

lactating dairy cows: Reproductive responses, *Journal of Dairy Science*, 81, 1385-1395.

Ghasemi, E., Ghorbani, G.R., Khorvash, M., Emami, M.R., Karimi, K., 2013, Chemical composition, cell wall features and degradability of stem, leaf blade and sheath in untreated and alkali-treated rice straw, *Animal*, 7, 1106–1112.

Godden, S.M., 1999, Evaluation of a milk urea assay, and the relationship between milk urea concentrations and nutritional management and performance in Ontario dairy herds, Ph.D Thesis, *University of Guelph*, Ontario, Canada.

Godden, S.M., Lissemore, K.D., Kelton, D.F., Lesli, K.E., Walton, J.S., Lumsden, J.H., 2001a, Relationship between milk urea concentration and nutritional management, production, and economic variables in Ontario dairy herds, *Journal of Dairy Science*, 84, 1128-1139.

Godden, S.M., Kelton, D.F., Lissemore, K.D., Walton, J.S., Leslie, K.E. and Lumsden, J.H.,2001b, Milk urea testing as a tool to monitor reproductive performance in Ontario dairy herds,*Journal of Dairy Science*, 84, 1397-1406.

Godfrey, R.W., Rouquette, F.M.Jr. and Randel, R.D., 1982, The effect of cow weight change on cow reproductive performance, *Journal of Animal Science,* 55-21.

Green, L.E., Hedges, V.J., Schukken, Y.H., Blowey, R.W., Packington, A.J., 2002, The impact for clinical lameness on the milk yield of dairy cows, *Journal of Dairy Science*, 85, 2250-2256.

Grieve, D.G., Korver, S., Rijpkema, Y.S. and Hof, G., 1986, Relationship between milk composition and some nutritional parameters in early lactation, *Livestock Production Science*, 14, 239-254.

Griinari, J.M. and Bauman, D.E., 2006, Milk fat depression: consepts, mechanism and magement application, Wageningen Acedemic Publishers, Amsterdam, Netherlands, 389-417.

Grings E.E., Roffler, E.R. and Deitelhoff, D.P., 1992, Evaluation of corn and barley as energy sources for cows in early lactation fed alfalfabased diets, *Journal of Dairy Science*, 75, 193-200.

Gröhn, Y.T., Wılson, D.J., Gonzalez, R.N., Hertl, J.A., Schulte, H., Bennett, G., Schukken, Y.H., 2004, Effect of pathogen-specific clinical mastitis on milk yield in dairy cows, *Journal of Dairy Science*, 87, 3358-3374.

Gurmessa, J. and Melaku, A., 2012, Effect of lactation stage, pregnancy, parity and age on yield and major components of raw milk in bred cross Holstein Friesian cows world, *Journal of Dairy and Food Sciences,* 7, 146-149.

Gustafsson, A.H. and Palmquist, D.L.,1993, Diurnal variation of rumen ammonia, serum urea, and milk urea in dairy cows at high and low yields, *Journal of Dairy Science*, 76, 475-484.

Hamann, J., Krömker, V., 1997, Potential of specific milk composition variables for cow health management, *Livestock Production Science,* 48, 201-208.

Hammond, A. C., 1983, The use of blood urea nitrogen concentration as an indicator of protein status in cattle, *Bovine Practitioner*, 18, 114-118.

Hanuš, O., Klımešová, V.M., Gustav, C., Petr, R., Seydlová, R., 2013, Metaanalysis of ketosis milk indicators in terms of their threshold estimation, *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis,* 6, 1681–1692.

Harfoot, C.G., and Hazelwood, G.P., 1997, *The rumen microbial ecosystem*, New York, 382-426.

Harrison, R., 2006, Milk Xanthine Oxidase: Properties and Physiological Roles, *International Dairy Journal*, 16, 546–554.

Hawke, J.C., 1973, Lipids. In: Butler G.W. and Bailey R.W. Chemistry and Biochemistry of Herbage, *London Academic Press*, 213-263.

Heinrichs, A.J., Kehoe, S.I., Gehman, A.M., Jones, C.M. and Tricarico, J.M., 2007a, Effects of amylase on rumen development in neonatal dairy calves, *The Professional Animal Scientist*, 22, 64-69.

Heinrichs, A.J., Erb, H.N., Rogers, G.W., Cooper, J.B. and Jones, C.M., 2007b, Variability in Holstein heifer heart-girth measurements and comparison of prediction equations for live weight, *Preventive Veterinary Medicine*, 78, 333–338.

Henao- Velásquez, A.F., Múnera-Bedoya, O.D., Herrera, A.C., Agudelo-Trujillo, J.H., Cerón-Muñoz, M.F., 2014, Lactose and milk urea nitrogen: fluctuations during lactation in Holstein cows, *Revista Brasileira de Zootecnia*, 43, 479-484.

Herrera-Saldana, R.E., Huber, J.T. and Poore, M.H., 1990, Dry matter, crude protein, and starch degradability of five cereal grains, *Journal of Dairy Science*, 73, 2386-2393.

Heuer, C., Schukken, Y.H., Dobbelaar, P., 1999, Postpartum body condition score and results from the first test day milk as predictors of disease, fertility, yield, and culling in commercial dairy herds, *Journal of Dairy Science*, 82, 295-304.

Heuer, C., Van Straalen, W.M., Schukken, Y.H., Dirkzwager, A. and Noordhuizen, J.P.T.M., 2000, Prediction of energy balance in high yielding dairy herd in early lactation: Model development and precision, *Livestock Production Science*, 65, 91-105.

Heuer, C., Healy A., Zerini, 2007, Economic effects of exposure to Bovine Viral Diarrhoea Virus on dairy herds in New Zealand, *Journal of Dairy Science*, 90, 5428-5438.

Hinrichs, D., Stamer, E., Junge, W., Kalm, E., 2006, Genetic analysis of several economically important disease traits in German Holstein cows, *Archiv Tierzucht,* 49, 209-221.

Hof, G., Vervoorn, M.D., Lenaers, P.J. and Tamminga, S., 1997, Milk urea nitrogen as a tool to monitor the protein nutrition of dairy cows, *Journal of Dairy Science*, 80, 3333-3340.

Hojman, D., Kroll, O., Adin, G., Gips, M., Hanochi, B., Ezra, E., 2004, Relationships between milk urea and production, nutrition, and fertility traits in Israeli dairy herds, *Journal of Dairy Science*, 87, 1001-1011.

Hollmann, M., Allen, M.S. and Beede D.K., 2011, Dietary protein quality and quantity affect lactational responses to corn distillers grains: A meta-analysis, *Journal of Dairy Science*, 94, 2022-2030.

Holtz, C.R., Smith, R.D., Sniffen, C.J., Chulupa, W., 1986, Reproductive and metabolic responses of dairy cattle to the level and degradability of dietary protein, *Journal of Dairy Science*, 33, 321-336.

Hoover, W.H. and Stokes, S.R., 1991, Balancing carbohydrates and proteins for optimum rumen microbiyal yield, *Journal of Dairy Science*, 74, 3630-3644.

Hunt, D., 1995, Farm Power and Machinery Management, *Iowa State University Press*, United States, 259-275.

Hutjens, M.F., 1986, Feeding the high producing dairy herd. Dagussa Technical Sympsium, April 9, Florida, 27-35.

Hutjens, M.F., Jordan E.R., 1994, Protein reproduction interactions and strategies, In:Jordan ER, editor, *Proceedings of National Reproduction Symposium*, USDA Extension Service, 89-94.

Hutjens, M.F., Barrımore, J., 1995, Milk urea test gives us another tool, *Hoard's Dairyman,* 10, 140-401.

Hutjens, M.F., 2007, *Practical approaches to feed efficiency and applications on the farm*, University of Illinois, Urbana. www.dairyweb.ca/Resources/PDCNW2007/Hutjens.pdf [13.10.2014]

Hutjens, M. and Chase, L.E., 2012a, *Interpreting Milk Urea Nitrogen (MUN) Values*, Dairy, puyallup.wsu.edu/dairy/nutrient-management/publications/munfinal.pdf [21.09.2014].

Hutjens, M., 2012b, On-farm evaluation of feeding programs. *Four-State Dairy Nutriton and Mangement Conf*erence, June 13-14, Dubuque, Iowa, 104-111.

Illek, J., 2003, Actual nutritional aspects directed to quality milk, *In Breeder and technological aspects of breeding dairy cows and milk quality*, Rapotin, 36-39.

Inchaisri, C., Hogeveen, H., Vos, P.L.A.M., Van Der Weijden, G.C. and Jorritsma, R., 2010, Effect of milk yield characteristics, breed, and parity on success of the first insemination in Dutch dairy cows, *Journal of Dairy Science*, 93, 5179–5187.

Ismail, A., Diab, K. and Hillers, J.K.,1996, Effect of selection for milk yield and dietary energy on yield traits, bovine somatotropin and plasma urea nitrogen in dairy cows, *Journal of Dairy Science*, 79, 682-688.

Jilek, F., Rehak, D., Volek, J., Stipkova, M., Nemcova, E., Fiedlerova, M., Rajmon, R., Svestkova, D., 2006, Effect of herd, parity, stage of lactation and milk yield on urea concentration in milk, *Czech Journal of Animal Science,* 51, 510-551.

Jones, G.M., 1999, *On farm test for drug residues in milk*, Virginia Cooperative Extension, Knowledge for the common wealth, Virginia Polytechnic and State University.

Johnson, R.G., Young, A.J., 2003, The association between milk urea nitrogen and DHI production variables in western commercial dairy herds, *Journal of Dairy Science*, 86, 3008-3015.

Jonker, J.S., Kohn, R.A. and Erdman, R.A., 1998, Using milk urea nitrogen to predict nitrogen excretion and utilization efficiency in lactating dairy cattel, *Journal of Dairy Science,* 81, 2681-2692.

Jonker, J.S., Kohn, R.A. and Erdman, R.A., 1999, Milk urea nitrogen target concentrations for lactating dairy cows fed according to National Research Council recommendations, *Journal of Dairy Science*, 82, 1261–1273.

Jouany, J.P. and Morgavi, D.P., 2007, Use of 'natural' products as alternatives to antibiotic feed additives in ruminant production, *Animal*, 1, 1443-1466.

Kadokawa, H. and Martin, B.G., 2006, A new perspective on Management of reproduction in dairy cows: the need for detailed metabolic information, an improved selection index and extended lactation, *Journal of Reproduction and Development*, 52, 161-168.

Kaim, M., Folman, Y., Neumark, H. and Kaufmann,W., 1983, The effect of protein intake and lactation number on postpartum body weight loss and reproductive performance of dairy cows, *Animal Production*, 37, 229-235.

Kampl, B., Stolla, R., 1995, Pokazatelji energetskog deficita mlijenih krava u mlijeku i njihovo kori tenje u programu zdravstvene preventive i intenziviranja proizvodnje i reprodukcije, *Praxis Veterinaria*, 42, 189-97.

Karakoç, D., Çimen, M., Demir, N., Şos, C., Gökyer, H., Ablak, E., Kutlu, C., 2013, Ağustos ve kasım aylarında Batman ilinde elde edilen sütlerde ekonomik öneme sahip biyokimyasal parametreler, *Bilim ve Gençlik Dergisi*, 1, 19-23.

Kaşıkçı, M., 2012, Sivas ili Yıldızeli ilçesinde halk elinde yetiştirilen Esmer Sığırların çiğ süt kompozisyonu ve somatik hücre sayısının belirlenmesi, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi,* Tokat, 35-42.

Kauffman, A. J. and Pierre, N.St., 2001, The relationship of milk urea nitrogen to urine nitrogen excretion in Holstein and Jersey cows, *Journal of Dairy Science*, 84, 2284–2294.

Kiiman, H. and Kaart, T., 2004, On somatic cell count in milk, *In: Proceedings of the 10th Animal Breeding in Baltics Conference*, Institute of Animal Science, Estonian Agricultural University, Tartu, Estonia, 36-39.

Kirchgessner, M., Kreuzer, M. and Roth-Mailer, D.A., 1986, Milk urea and protein content to diagnose energy and protein malnutrition of dairy cows, *Archives of Animal Nutrition*, 36, 192-197.

Kitchen, B.J., 1981, Reviews of the progress of dairy science: Milk compositional changes and related diagnostic tests, *Journal of Dairy Research*, 48, 167-188.

Koç, A., 2007, Daily milk yield, non-fat dry matter content and somatic cell count of Holstein-Friesian and Brown-Swiss cows, *Acta Veterinaria*, 57, 523-535.

Koç, A., Özdemir, Z., Armağan, G., 2009, Aydın'da bazı süt sığırı işletmelerinde çiğ süt kalitesi ve etkili faktörler üzerine bir araştırma, *Pamukkale Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu*, 21- 23 Mayıs, Denizli.

Kohn, R.A., 2007, Use of milk or blood urea nitrogen to identify feed management in efficiencies and estimate nitrogen excretion by dairy cattle and other animals, *In: Florida Ruminant Nutrition Symposium*, 30–31 January, Gainesville.

Koldeweij, E., Emanuelson, U., Janson, L., 1999, Relation of milk production loss to milk somatic cell count, *Acta Veterinaria Scandinavica*, 40, 47-56.

Kronfeld, D.S., 1982, Major metabolic determinants of milk volume, mammary efficiency and sponteneous ketosis in dairy cows, *Journal of Dairy Science*, 65, 2204-2212.

Kuczaj M., 2001, Interrelations between year season and raw milk hygienic qualiry indices, *Animal Husbandry*, 4, 1-7.

Kung, L.Jr. and Huber, J.T., 1983, Performance of high producing cows in early lactation fed protein of varying amounts, sources and degradability, *Journal of Dairy Science*, 66, 227-234.

Kuterovac, K., Balas, S., Gantner, V., Jovanovac, S., Dakic, A., 2005, Evaluation of nutritional status of dairy cows based on milk analysis results, *Journal of Animal Science,* 4, 33-35.

Laranja, L.F. and Amaral Phillips, D.M., 2005, *Milk urea nitrogen (MUN)*. How can you utilize these number.

http://www.uky.edu/Ag/Animal Sciences/dairy/extension/nutooo44.pdf [11.10.2014].

Lacy-Hulbert, S.J., Woolford, M.W., Nicholas, G., Prosser, C.G., Stelwagen, K., 1999, Effect of milking frequency and pasture intake on milk yield and composition of late lactation cows, *Journal of Dairy Science*, 82, 1232-1239.

Lechartier, C., Peyraud, J.L., 2011, The effects of starch and rapidly degradable dry matter from concentrate on ruminal digestion in dairy cows fed corn silage-based diets with fixed forage proportion, *Journal of Dairy Science*, 94, 2440–2454.

Lin, C.Y., Mc Allister, A.J., Batra, T.R., Lee, A.J., Roy, G.L., Vesely, J.A., Wauthy, J.M. and Winter, K.A., 1988, Effects of early and late breeding of heifers on multiple lactation performance of dairy cows. *Journal of Dairy Science,* 71, 2735-2743.

Ling, E.R., 1961, Milk: The Mammary Gland and Its Secretion, *Academic Press,* New York, 2195.

Looper, M., 2001, Managing Milk Compositon, Feed Additives and Production Enhancers, New Mexico State University, www.cahe.nmsu.edu/pubs/-d/d-106html [21.09.2014].

Lucey, S., Rowlands, G.J., Russell, A.M., 1986, Short term associations between disease and milk yield of dairy cows. *Journal of Dairy Research*, 53, 7-15.

Lyatuu, E.T., Eastrıdge, M.L., 1998, Nutritional factors affecting milk production, milk composition, milk urea nitrogen, and plasma urea nitrogen, In: The Ohıo State Unıversıty (Ed.). Research and Reviews: Dairy, Special Circular. *Extention Research Bulletin*, Columbus, 163-199.

Lycos, T., Varga, G.A., Casper, D., 1997, Varying degradation rates of total nonstructural carbohydrates: effects on ruminal fermentation, blood metabolites, and milk production and composition in high producing Holstein cows, *Journal of Dairy Science*, 80, 3341-355.

Macleod, G.K., Grieve, D.G., Mc Millan, I. and Smith, G.C., 1984, Effect of varying protein and energy densities in complete rations, *Journal of Dairy Science*, 67, 1421-1429.

Mackle, T.R., Dwyer, D.A., Ingvartsen, K.L., Chouinard, P.Y., Ross, D.A. and Bauman, D.E., 2000, Effects of insulin and postruminal supply of protein on use of amino acids by the mammary gland for milk protein synthesis, *Journal of Dairy Science*, 83, 93-105.

Mäntysaari, P. and Mäntysaari, E.A., 2010, Predicting early lactation energy balance in primiparous Red Dairy Cattle using milk and body traits, *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A Animal Science*, 60, 79–87.

Manzenreıter, H., Fürst–Waltl, B., Egger– Danner, C., Zollıtsch, W., 2013, Zur Eignung des Gehalts an Milchinhaltsstoff en als Ketoseindikator, 40. *Gumpenstein, Viehwirtschaft*, Fachtag, 9–19.

Marenjak, T., Poljičak-Milas, N., Stojević, Z., 2004, Svrha određivanja koncentracije ureje u kravljem mlijeku, *Praxis Veterinaria*, 52, 233-241.

Mc Cormick, M.E., French, D.D., Brown, T.F., Cuomo, G.J., Chapa, A.M., Fernandez, J.M., Beatty, J.F. and Blouin, D.C., 1999, Crude protein and rumen undegradable protein effects on reproduction and lactation performance of Holstein cows, *Journal of Dairy Science*, 82, 2697-2708.

Mc Donald, P., Edwards, R.A., Greenhalgh, J.F.D., 2002, Animal Nutrition. 6th Edition. *Longman,* London and New York, 70-102.

Mech, A., Dhali, A., Prakash, B. and Rajkhowa, C., 2008, Variation in milk yield and milk composition during the entire lactation period in Mithun cows (Bosfrontalis), *Livestock Research Rural Development*, 20, 56-67.

Miglior, F., Burnside, E.,B., Dekkers, M.,J.,C., 1995, Nonadditive genetic effects and inbreeding depression for somatic cell counts of Holstein cattle, *Journal of Dairy Science*, 78, 1168-1173.

Miglior, F., Sewalem, A., Jamrozik, J., Bohmanova, J., Lefebvre, D.M., Moore, R.K., 2007. Genetic analysis of milk urea nitrogen and lactose and their relationships with other production traits in Canadian Holstein cattle, *Journal of Dairy Science*, 90, 2468-2479.

Mirzaei-Aghsaghali, A., Syadati, S.A. and Fathi, H., 2012, Some of thyme (Thymus vulgaris) properties in ruminant's nutrition, *Annals of Biological Research*, 3, 1191-1195.

Mıroneasa, S., Codına, G.G., Mıroneasa, C., 2011, Variation analysis of cow milk composition quality depending on year, season and location in Romania, *Bulletin UASVM Animal Science and Biotechnologies*, 68, 1-2.

Mottram, T., Velasco-Garcia, M., Berry, P., Richards, P., Ghesquiere, J., Masson, L., 2002, Automatic on-line analysis of milk constituents (urea, ketones, enzymes and hormones) using biosensors, *Comparative Clinical Pathology*, 11, 50-58.

Murphy, M.R., Baldvin, R.L., Koomg, L.J., 1982, Estimation of stoichiometric parameters for rumen fermentation of roughage and concentrate, *Journal of Animal Science*, 55, 411-421.

Nagel, S., 1994, Controlled feeding based on protein and urea contents in the milk, *Mecklenburg Vorpommern Dairy Herd Improvement Association*, 1-20.

Nelson, A.J. and Redlus, H.W.,1989, Dairy practice management: The key role of records in a production medicine practice, *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice,* 5, 517-552.

Neville, M.C., Allen, J.C. and Watters, C., 1983, The mechanisms of milk secretion, In Lactation: Physiology, Nutrition, and Breast-Feeding, *Plenum Press,* New York, 49-104.

Nocek, J. and Russell, J.B., 1988, Protein and carbohydrate as an integrated system, relationship of ruminal availability to microbial contribution and milk production, *Journal of Dairy Science*, 71, 2070-2107.

Nordlund, K.V., Cook, N.B., 2004, Using herd records to monitor transition cow survival, productivity and health, *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 20, 627-649.

Nourozi, M., Moussavi, A.H., Abazari, M., Zaden, M.R., 2010, Milk urea nitrojen and fertility in dairy farms, *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9, 1519-1525.

Oldham, J.D., 1984, Protein-energy interrelationships in dairy cows, *Journal of Dairy Science*, 67, 1090-1114.

Oltner, R. and Wiktorsson, H., 1983, Urea concentrations in milk and blood as influenced by feeding various amounts of protein and energy to dairy cows, *Livestock Production Science*, 10, 457-467.

Oltner, R., Emanuelson, M. and Wiktorsson, H.,1985, Urea concentration in milk in relation to milk yield, live weight, lactation number and amount and composition of feed given to dairy cows, *Livestock Production Science*, 12, 47-57.

Ougi, T., 1994, Description of urea nitrogen in blood and milk, *Dairy Japan*, 39, 26-29.

Önal, A.R., Özder M., 2007, Trakya'da bir süt işleme tesisi tarafından değerlendirilen çiğ sütlerin somatik hücre sayısı ve bazı bileşenlerinin tespiti, *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4, 195-199.

Palmquist, D.L., Beaulieu, A.D., Barbano, D.M., 1993, Feed and animal factors influencing milk fat composition, *Journal of Dairy Science*, 76, 1753–1771.

Pavlata, L., Pechova, A., Dvorak, R., 2008, Differential diagnosis of cows lying down syndrome, In Veterinarstvi, 58, 43-51.

Payne, J.M., Rowlands, G.J., Manston, R., Dew, S.M., Byrne, M.R., 1973, The use of metabolic profiles in dairy herd management and also as an aid in the selection of superior stock, *In: Proceedings Cambridge Cattle Breeders' Conference*, 28, 55–59.

Paura, L., Kairisa, D., Jonkus, D., 2002, Repeatability of milk productivity traits, *Veterinarija ir Zootechnika*, 19, 90-94.

Plaizier, J.C.B., King, G.J., Deckers, J.C.M. and Lissmore, K.,1998, Modeling the relationship between reproductive performance and net-revenue in dairy herds, *Agricultural Systems*, 56, 305-322.

Plaizier, J.C., Krause, D.O., Gozho, G.N., and Mc Bride, B.W., 2008, Subacute ruminal acidosis in dairy cows, the physiological causes, incidence, and consequences, *The Veterinary Journal,* 176, 21-31.

Podpecan, O., Mrkun, J. and Zrımsek, P., 2010, The evaluation of fat to protein ratio in milk as an indicator of calving to conception interval in dairy cows using various biostatistical methods, *Acta Veterinaria*, 60, 541-550.

Podpecan, O., Mrkun, J. and Zrımsek, P., 2013, Associations between the fat to protein ration in milk, health status and reproductive performance in dairy cattle, *Slovenian Veterinary Research*, 50, 57-66.

Prpić, Z., Konjačić, M., Vnučec, I., Ramljak, J., Ivanković, A., 2005, Nehranidbeni čimbenici sadržaja ureje u mlijeku, *Stočarstvo*, 59, 173-187.

Ptak, E., Brzozowski, P., Bieniek, J., 2012, Genetic parameters for lactose percentage in the milk of Polish Holstein-Friesians, *Journal of Animal Feed Sciences*, 21, 251–262.

Radostits, O.M., Leslie, K.E., Fetrow, J., 1994, Herd Health: Food Animal Production Medicine (2nd ed.), *W.B. Saunders Company*, Philadelphia, 229-276.

Rajala, P. J. and Grohn, Y.T., 1998, Effects of dystocia, retained placenta and metritis on milk yield in dairy cows, *Journal of Dairy Science*, 81, 3172-3181.

Rajala-Schultz, P.J. and Saville, W.J.A., 2003, Sources of Variation in Milk Urea Nitrogen in Ohio Dairy Herds, *Journal of Dairy Science*, 86, 1653–1661.

Rajcevic-Marija Potoènik, K., Levstek, J., 2003, Correlations Between Somatic Cells Count and Milk Composition with Regard to the Season, *Agriculturae Conspectus Scientificus,* 68, 221-226.

Ramsbottom, G., 2002, Condition score affects fertility, *New Zelland Dairy Exporter*, December, 29.

Rathwell, A.C., 1990, Dairy production medicine: Effective nutrition, dry cow management and body condition on reproduction, *Proceedings Society Ontario Veterinary Conference Hamilton*, Ontario, 200-202.

Refsdal, A.O., 1983, Urea in bulk milk as compared to the herd mean of urea in blood, *Acta Veterinaria Scandinavica*, 24, 518-520.

Refsdal, A.O., 1989, Animal Health Service and Reproductive Problems in Norwegian Cattle, *Reproduction in Domestic Animals*, Blackwell Wissenschafts-Verlag, Berlin, 33, 223-226.

Rego, O.A., Portugal, P.V., Sousa, M.B., Rosa, H.J.D., Vouzela, C.M., Borba, A.E.S., Bessa, R.J.B., 2004, Effect of diet on the fatty acid pattern of milk from dairy cows, *Animal Research*, 53, 213–220.

Reist, M., Erdin, D., Von Euw, D., Tschuemperlin, K., Leuenberger, H., Delavaud, C., Chilliard, Y., Hammon, H.M., Morel, C., Philipona, C., Zbinden, Y., Kuenzi, N. and Blum, J.W., 2002, Estimation of energy balance at the individual and herd

level using blood and milk traits in high-yielding dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 85, 3314-3327.

Rekik, B., Ajili, N., Belhani, H., Ben Gara, A. and Rouissi, H., 2008, Effect of somatic cell count on milk and protein yields and female fertility in Tunisian Holstein dairy cows, *Livestock Production Science*, 116, 309–317.

Reksen, O., Havrevoll, O., Gröhn, Y.T., Bolstad, T., Waldmann, A., Ropstad, E., 2002, Relationships among body condition score, milk constituents, and postpartum luteal function in Norwegian dairy cows, *Journal of Dairy Science*, 85, 1406-1414.

Reynolds, C.K., 1995, Quantitative aspects of liver metabolism in ruminants. In: Ruminant physiology: digestion, metabolism, growth and reproduction, *Proceedings of the 8th International Symposium in Ruminant Physiology*, Germany, 351-371.

Richardt, W., Jeroch, H., Spilke, J., 2001, The impact of nutrition and non nutrition factors on milk urea concentration, II. The impact of non nutrition factors on milk urea concentration, *Archiv Tierzucht,* 44, 505-519.

Rodriguez, L.A., Stallings, C.C., 1997, Diurnal variation in milk and plasma ureal nitrogen in Holstein and Jersy cows in response to degradable dietary protein and added fat, *Journal of Dairy Science*, 80, 3368-3376.

Ropstad, E. and Refsdal, A.O., 1987, Herd reproductive performance related to urea concentration in bulk milk, *Acta Veterinaria Scandinavica*, 28, 55-63.

Ropstad, E., Vik-Mo, L. and Refsdal, A.O., 1989, Levels of milk urea, plasma constituents and rumen liquid ammonia in relation to the feeding of dairy cows during early lactation, *Acta Veterinaria Scandinavica*, 30, 199-208.

Roseler, D.K., Ferguson, F.D.,1993, Dietary protein degradability effects on plasma and milk urea nitrogen and milk nonprotein nitrogen in Holstein cows, *Journal of Dairy Science*, 76, 525-534.

Roy B., Brahma B., Ghosh S., Pankaj P.K. and Mandal G., 2011, Evaluation of milk urea concentration as useful indicator for dairy herd management: A Review, *Asian Journal of Animal and Veterinary Advaces*, 6, 1-9.

Rutter, L.M. and Randel, R.D., 1984, Postpartum endocrine function and ovarian activity in cows, *Current Topics in Veterinary Medicine and Animal Science*, 20, 38–408.

Sanchez, A., Sierra, D., Luengo C., Corrales, J.C., Morales, C.T., Contreras, A., Gonzalo, C., 2005, Infulence of storage and preservation on fossomatic cell count and composition of goat milk, *Journal of Animal Science*, 88, 3095-3100.

Santos, J.E.P., 2002, Feeding for Milk Composition, *In Proceedings of VI International Congress on Bovine Medicine, Spanish Association of Specialists in Bovine Medicine (ANEMBE)*, Santiago de Compostela, Spain, 163- 172.

SAS 1996, SAS User's Guide, Statistics, SAS Institue Cary, North Carolina, United States of America.

Sarıtaş, İ., 2011, Çifçi koşullarındaki süt sığırlarında süt verimi, süt üre azot düzeyi ve vücut kondüsyon skoru ile üreme performansı arasındaki ilşkiler, *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi,* Adana, 14-19.

Schroeder, J.W., 1997, Mastitis Control Programs: Milk Quality Evaluation Tools for Dairy Farmers, *North Dakota State University Extension Service*, http://www.ext.nodak.edu/extpubs/ansci/dairy/as1131w.htm [04.07.2014].

Schroeder, J.W., 2012, *Dairy Cow Nutrition Affects Milk Composition*, http://www.ag.ndsu.edu/pubs/ansci/dairy/as1118.pdf [12Haziran 2014].

Schutz, M.M., Hansen, L.B., Steuernagel, G.R. and Kuck, A.L., 1990, Variation in milk, fat, protein and somatic cells for dairy cattle, *Journal of Dairy Science*, 73, 484-493.

Sheldon, I.M., Williams, E.J., Miller, A.N.A., Nash, D.M., Herath, S., 2008, Uterine diseases in cattle after parturition, *The Veterinary Journal*, 176,115-121.

Shingfield, K.J., Reynolds, C.K., Lupoli, B., Toivonen, V., Yurawecz, M.P., Delmonte, P., Griinari, J.M., Grandison, A.S., Beever, D.E., 2005, Effect of forage type and proportion of concentrate in the diet on milk fatty acid composition in cows fed sunflower oil and fish oil, *Journal of Animal Science*, 80, 225–238.

Silanikove, N., Shamay, A., Sinder, D. and Moran, A., 2000, Stress down regulates milk yield in cows by plasmin induced β-casein product that blocks K+ channels on the apical membranes, *Life Sciences*, 67, 2201–2212.

Silanikove, N., Merin, U., Leitner, G., 2006, Physiological role of indigenous milk enzymes: an overview of an evolving picture, *International Dairy Journal*, 16, 535–545.

Silva-del-Rio, N., Lago, A., Verboort, B. and Selvaraj, H., 2011, Milk fat and protein: fat ratio in California dairies, *Journal of Dairy Science*, 94, 105.

Silva-del-Rio, N., Castillo, A.R., 2012, Composition of diets fed to different groups of lactating cows on California dairies, *Journal of Dairy Science*, 95, 360.

Silvia, W.J., 1998, Changes in reproductive performance of Holstein Dairy cows in Kentucky from 1972 to 1998, *Journal of Dairy Science*, 81- 244.

Smith, K.L., and Hogan, J.S., 2001, The world of mastitis, *Proceedings 2nd International Symposium on Mastitis and Milk Quality*, 1-7.

Staufenbiel, R., Schröder, U., Gelfert, C.C., Panicke, L., 2003, Body condition and metabolic stability as basis of high milk yield, reproductive performance, and general health in dairy cows, *Archiv Tierzucht*, 46, 513-526.

Steen, A., Osteras, O. and Gronstol, H., 1996, Evaluation of additional acetone and urea analyses, and of the fat–lactose–quotient in cow milk samples in the herd recording system in Norway, *Journal of Veterinary Medicine Series A*, 43, 181–191.

Stevenson, J.S. and Call, E.P., 1983, Influence of early estrus, ovulation, and insemination on fertility in postpartum Holstein cows, *Theriogenology*, 19, 367-375.

Stoop, W.M., Van Arendonk, J.A.M., Heck, J.M.L., VanValenberg, H.J.F. and Bovenhuis, H., 2008, Genetic parameters for major milk fatty acids and milk production traits of Dutch Holstein Friesians, *Journal of Dairy Science*, 91, 385–394.

Stoop, W.M., Bovenhuis, H., Heck, J.M.L., Van Arendonk, J.A.M., 2009, Effect of lactation stage and energy status on milk fat composition of Holstein-Friesian cows, *Journal of Dairy Science*, 92, 1469-1478.

Sutton, J.D., 1989, Altering milk composition by feding, *Journal of Dairy Science*, 72, 2801-2814.

Şahin, A., Kaşıkçı, M., 2014, Esmer ineklerde somatik hücre sayısı ve bazı çiğ süt parametreleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi, *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 2, 220-223.

Şekerden, Ö., 2002, Siyah-Alaca ineklerde yağ, protein, toplam ve yağsız katı madde verimleri üzerine etkin faktörler ve bu verimlere ait kalıtım derecesi tahminleri, *Hayvansal Üretim Dergisi*, 43, 54-60.

Tekelioglu, O., Çimen, M., Bayril, T., 2010,The milk biochemical parameters having economic importance in machine milked cows, *Journal of Animal and Veterinary Advances,* 9, 519-521.

Thomas, P. C. and Kelly, M. E., 1976, The effect of frequency of feeding on milk secretion in the Ayrshire cow, *Journal of Dairy Science*, 43, 1-7.

Toni, F., Vincenti, L., Grigoletto, L., Ricci, A. and Schukken, Y.H., 2011, Early lactation ratio of fat and protein percentage in milk is associated with health, milk production, and survival, *Journal of Dairy Science*, 94, 1772-1783.

Türkyılmaz, M.K., 2005, Reproductive characteristics of Holstein cattle reared in a private dairy cattle enterprise in Aydın, *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 29, 1049-1052.

Tyler, J.W., Thurmond, M.C., Lasslo, L., 1989, Relationship with test-day measures of somatic cell count and milk production California dairy cows, *Canadian Journal of Veterinary Research*, 53, 182-187.

Umucalılar, H.D., ve Gülşen, N., 2005, Çiftlik Hayvanlarında Beslenme Hastalıkları, *Selçuk Üniversitesi Basım Evi*, Konya, 21-43.

Van Ranst, G., Fievez, V., Vandewalle, M., De Riek, J. and Van Bockstaele, E., 2009, Influence of herbage species, cultivar and cutting date on fatty acid composition of herbage and lipid metabolism during ensiling, *Grass and Forage Science* 64, 196-207.

Van Soest, P. J., Robertson, J.B., Lewis, B.A., 1991, Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition, *Journal of Dairy Science*, 74, 3583-97.

Van Soest, P. J., 1994, Nutritional Ecology of the Ruminant, *2nd ed. Cornell University Press*, Ithaca, New York, 7-22.

Vanhatalo, A., Kuoppala, K., Toivonen, V., Shingfield, K.J., 2007, Effects of forage species and stage of maturity on bovine milk fatty acid composition, *European Journal of Lipid Science and Technology*, 109, 856-867.

Vaughan, T. A., Ryan, J.M. and Czaplewski, N.J., 2011, Mammalogy, *Jones and Bartlett Publishers*, Sudbury, Massachusetts.

Villa-Godoy, A., Hughes, T.L., Emery, R.S., Chapin, L.T., and Fogwell, R.L., 1988, Association between energy balance and luteal function in lactating dairy cows, *Journal of Dairy Science*, 71, 1063–1072.

Waite, R., Waite, J., Robertson, A., 1956, Variations in the chemical composition of milk with particular reference to the solids not fat, *Journal of Dairy Research*, 23, 65-81.

Warnick, L.D., Janssen, D., Guard, C.L., Gröhn, Y.T., 2001, The effect of lameness on milk production in dairy cows, *Journal of Dairy Science*, 84,1988-1997.

Weiss, W.P., 2009, *Nutritional influences on the prevalence and severity of mastitis in dairy cows*, http://nmconline.org/articles/nutrition.pdf. [24 Ocak 2015].

Welper, R.D. and Freeman, A.E., 1992, Genetic parameters for yield traits of Holsteins, including lactose and somatic cell score, *Journal of Dairy Science*, 75, 1342-1348.

Wilde, C.J., Addey, C.V.P., Boddy, L.M. and Peaker, M., 1995, Autocrine regulation of milk secretion by a protein in milk, *Biochemical Journal*, 305, 51–58.

Williams, A. G. and Coleman G.S., 1997, The rumen protozoa, in the rumen microbial ecosystem. *Hobson, P.N. and Stewart, C.S. Blackie Academic and Professional*, London, United Kingdom,73-139.

Wilson, D.J., Gonzalez, R.N., Hertl, J., Schulte, H.F., Bennett, G.J., Schukken, Y.H., Gröhn, Y.T., 2004, Effect of clinical mastitis on the lactation curve: a mixed model estimation using Daily milk weights, *Journal of Dairy Science*, 87, 2073-2084.

Wood, P.D.P., 1976, Algebraic models of the lactation curve for milk, fat and protein production with estimates of seasonal variation, *Animal Production*, 22, 35-40.

Yang, W.Z., Beauchemin, K.A., 2007, Altering physically effective fiber intake through forage proportion and particle length: Chewing and ruminal pH, *Journal of Dairy Science*, 90, 2826–2838.

Yazgan, K., Makulska, J., Węglarz, A., Ptak, E., Gierdziewicz, M., 2010, Genetic relationship between milk dry matter and other milk traits in extended lactations of Polish Holstein cows, Czech, *Journal of Animal Science*, 55, 91-104.

Yıldırım, S., 2009, The biochemical parameters having economic importance in milk from machine milking in different regions of Turkey, *Journal of Applied Sciences Research*, 5, 340-342.

Yoon, J.T., Lee, J.H., Kim, C.K., Chung Y.C. and Kim, C.H.,2004, Effects of milk production, season, parity and lactation period on variations of milk urea nitrogen concentration and milk components of holstein dairy cows, *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 17, 479-484.

Young, A., 2001, *Milk urea nitrogen (MUN)*, Utah State University Extension. www.extension.usu.edu/files/publications/publication/AG_Dairy-01.pdf [27.01.2015]

Zadnik, T., Jazbec, I., 1993, Mlecno profilni test (MLPT): Pomen in uporabnost testa, *Prvi Slovenski Veterinarski Kongres*, Portoroz, 5-11.

Zhao, F.Q., Okine, E.R. and Kennelly, J.J.,1999, Glucose transporter gene expression in bovine mammary gland, *Journal of Animal Science,* 77, 2517–2522.

Zhao, F.Q. and Keating, A.F., 2007, Expression and regulation of glucose transporters in the bovine mammary gland, *Journal of Dairy Science*, 90,76–86.

EKLER

EK-Çizelge 1.1. Süt verimi için varyans komponent tahminleri

Etkiler	Rasyon Kod	Tahmin	Standart Hata	P Değeri
Kesme noktası (Intercept)		55.5933	7.6064	<.0001
Laktasyon Sırası 1		-2.0761	3.3127	0.5311
Laktasyon Sırası 2		-0.2106	3.3396	0.9497
Laktasyon Sırası 3		0.6304	3.3809	0.8521
Laktasyon Sırası 4		-1.0136	3.5411	0.7748
Laktasyon Sırası 5		0	.	.
Rasyon Kod 1	1	-0.6549	4.8502	0.8926
Rasyon Kod 1	2	-4.5534	4.5609	0.3185
Rasyon Kod 1	3	-9.7087	5.5718	0.0819
Rasyon Kod 1	4	-4.6749	4.8040	0.3308
Rasyon Kod 2	1	-6.7954	4.6554	0.1448
Rasyon Kod 2	2	-7.0812	4.9417	0.1523
Rasyon Kod 3	1	1.1604	4.3714	0.7907
Rasyon Kod 3	2	0.3780	4.5008	0.9331
Rasyon Kod 3	3	0.06070	4.5778	0.9894
Rasyon Kod 4	1	-3.9253	4.8901	0.4224
Rasyon Kod 4	2	-0.2081	5.1230	0.9676
Rasyon Kod 4	3	3.3061	7.7251	0.6688
Rasyon Kod 4	4	0	.	.
DIM*		-0.03719	0.0033	<.0001
Süt kuru madde		-0.6258	0.3033	0.0395
Süt yağ		0.5525	0.3062	0.0716
Süt somatik hücre		0.000875	0.0016	0.5930
Süt protein		-0.8698	0.8280	0.0006
Süt laktoz		0.3094	0.8385	0.7123
Süt üre		0.1060	0.04068	0.0094

*DIM:Laktasyonda geçen gün sayısı

EK-Çizelge 1.2. Süt veriminin mix model varyans analiz sonuçları

Etkiler	Num. SD	Den.SD.	F Değeri	P Değeri
Laktasyon sırası	4	676	1.21	0.3032
Rasyon Kod (İşletme)	12	676	3.68	<.0001
DIM*	1	676	120.30	<.0001
Süt kuru madde	1	676	4.26	0.0395
Süt yağ	1	676	3.26	0.0716
Süt somatik hücre	1	676	0.29	0.5930
Süt protein	1	676	12.01	0.0006
Süt laktoz	1	676	0.14	0.7123
Süt üre	1	676	6.79	0.0094

*DIM:Laktasyonda geçen gün sayısı

EK-Çizelge 2.1. Süt kuru maddesi için varyans komponent tahminleri

Etkiler	Rasyon Kod	Tahmin	Standart Hata	P Değeri
Kesme Noktası (Intercept)		8.2150	0.6332	<.0001
Laktasyon Sırası 1		-0.2500	0.2176	0.2510
Laktasyon Sırası 2		-0.1807	0.2190	0.4097
Laktasyon Sırası 3		-0.1702	0.2219	0.4433
Laktasyon Sırası 4		-0.2855	0.2319	0.2186
Laktasyon Sırası 5		0	.	.
Rasyon Kod 1	1	0.01344	0.2647	0.9595
Rasyon Kod 1	2	0.08205	0.2524	0.7452
Rasyon Kod 1	3	-0.01235	0.2938	0.9665
Rasyon Kod 1	4	-0.01391	0.2635	0.9579
Rasyon Kod 2	1	0.4644	0.2600	0.0746
Rasyon Kod 2	2	0.2825	0.2721	0.2994
Rasyon Kod 3	1	0.2088	0.2434	0.3911
Rasyon Kod 3	2	0.1427	0.2545	0.5751
Rasyon Kod 3	3	0.2366	0.2595	0.3621
Rasyon Kod 4	1	-0.1349	0.2843	0.6353
Rasyon Kod 4	2	0.08239	0.3164	0.7946
Rasyon Kod 4	3	-0.3000	0.4752	0.5281
Rasyon Kod 4	4	0	.	.
DIM*		-0.00133	0.000383	0.0005
Süt yağ		0.6997	0.02330	<.0001
Süt protein		0.2830	0.09047	0.0018
Süt üre		-0.02502	0.004495	<.0001
Süt laktoz		0.2894	0.09245	0.0018
Süt somatik hücre		0.000108	0.000174	0.5343
Süt verimi		-0.00624	0.003029	0.0397

*DIM:Laktasyonda geçen gün sayısı

EK-Çizelge 2.2. Süt kuru maddesinin mix model varyans analiz sonuçları

Etkiler	Num. SD	Den.SD.	F Değeri	P Değeri
Laktasyon sırası	4	676	0.71	0.5862
Rasyon Kod(İşletme)	12	676	2.26	0.0084
DIM*	1	676	12.06	0.0005
Süt yağ	1	676	901.70	<.0001
Süt somatik hücre	1	676	0.39	0.5343
Süt protein	1	676	9.78	0.0018
Süt laktoz	1	676	9.80	0.0018
Süt üre	1	676	30.98	<.0001
Süt verimi	1	676	4.25	0.0397

*DIM:Laktasyonda geçen gün sayısı

EK-Çizelge 3.1. Süt proteini için varyans komponent tahminleri

Etkiler	Rasyon Kod	Tahmin	Standart Hata	P Değeri
Kesme Noktası (Intercept)		2.8828	0.2319	<.0001
Laktasyon Sırası 1		-0.02462	0.07922	0.7560
Laktasyon Sırası 2		-0.07057	0.07969	0.3762
Laktasyon Sırası 3		-0.05139	0.08074	0.5247
Laktasyon Sırası 4		-0.06827	0.08441	0.4189
Laktasyon Sırası 5		0	.	.
Rasyon Kod 1	1	-0.01714	0.09631	0.8588
Rasyon Kod 1	2	-0.04754	0.09182	0.6048
Rasyon Kod 1	3	-0.06470	0.1069	0.5451
Rasyon Kod 1	4	-0.00103	0.09589	0.9914
Rasyon Kod 2	1	0.02578	0.09479	0.7857
Rasyon Kod 2	2	0.1109	0.09899	0.2628
Rasyon Kod 3	1	-0.01862	0.08860	0.8336
Rasyon Kod 3	2	-0.00208	0.09262	0.9821
Rasyon Kod 3	3	0.005824	0.09446	0.9509
Rasyon Kod 4	1	-0.06834	0.1034	0.5091
Rasyon Kod 4	2	0.08706	0.1151	0.4497
Rasyon Kod 4	3	-0.1652	0.1729	0.3396
Rasyon Kod 4	4	0	.	.
DIM*		0.000623	0.000139	<.0001
Süt kuru madde		0.03747	0.01198	0.0018
Süt yağ		-0.05140	0.01183	<.0001
Süt üre		-0.00080	0.001663	0.6296
Süt laktoz		-0.00031	0.03382	0.9926
Süt somatik hücre		-0.00026	0.000063	<.0001
Süt verimi		-0.00449	0.001095	<.0001

*DIM:Laktasyonda geçen gün sayısı

EK-Çizelge 3.2. Süt proteini mix model varyans analiz sonuçları

Etkiler	Num. SD	Den. SD.	F Değeri	P Değeri
Laktasyon sırası	4	676	1.01	0.4027
Rasyon Kod(İşletme)	12	676	1.46	0.1330
DIM*	1	676	20.10	<.0001
Süt kuru madde	1	676	9.78	0.0018
Süt yağ	1	676	18.87	<.0001
Süt somatik hücre	1	676	17.77	<.0001
Süt laktoz	1	676	0.0	0.9926
Süt üre	1	676	0.23	0.6296
Süt verimi	1	676	16.80	<.0001

*DIM:Laktasyonda geçen gün sayısı

EK-Çizelge 4.1. Süt yağı için varyans komponent tahminleri

Etkiler	Rasyon Kod	Tahmin	Standart Hata	P Değeri
Kesme Noktası (Intercept)		-1.8810	0.6914	0.0070
Laktasyon Sırası 1		0.1516	0.2193	0.4896
Laktasyon Sırası 2		0.06735	0.2207	0.7604
Laktasyon Sırası 3		0.000168	0.2236	0.9994
Laktasyon Sırası 4		0.2504	0.2336	0.2842
Rasyon Kod 1	1	0.1398	0.2666	0.6001
Rasyon Kod 1	2	0.1486	0.2542	0.5590
Rasyon Kod 1	3	0.1549	0.2959	0.6009
Rasyon Kod 1	4	0.08115	0.2655	0.7599
Rasyon Kod 2	1	-0.5246	0.2619	0.0455
Rasyon Kod 2	2	-0.2254	0.2741	0.4113
Rasyon Kod 3	1	-0.5422	0.2446	0.0270
Rasyon Kod 3	2	-0.5612	0.2558	0.0286
Rasyon Kod 3	3	-0.6424	0.2607	0.0140
Rasyon Kod 4	1	-0.00889	0.2865	0.9753
Rasyon Kod 4	2	-0.1556	0.3187	0.6256
Rasyon Kod 4	3	-0.4237	0.4787	0.3764
DIM*		-0.00047	0.000388	0.2269
Süt kuru madde		0.7102	0.02365	<.0001
Süt protein		-0.3940	0.09070	<.0001
Süt üre		0.03740	0.004435	<.0001
Süt laktoz		-0.5386	0.09193	<.0001
Süt somatik hücre		0.000242	0.000175	0.1682
Süt verimi		0.005493	0.003053	0.0725

*DIM:Laktasyonda geçen gün sayısı

EK-Çizelge 4.2. Süt yağı mix model varyans analiz sonuçları

Etkiler	Num. SD	Den.SD.	F Değeri	P Değeri
Laktasyon sırası	4	676	1.51	0.1982
Rasyon Kod(İşletme)	12	676	9.53	<.0001
DIM*	1	676	1.46	0.2269
Süt kuru madde	1	676	901.70	<.0001
Süt somatik hücre	1	676	1.90	0.1682
Süt protein	1	676	18.87	<.0001
Süt laktoz	1	676	34.33	<.0001
Süt üre	1	676	71.10	<.0001
Süt verimi	1	676	3.24	0.0725

*DIM:Laktasyonda geçen gün sayısı

EK-Çizelge 5.1. Süt laktoz için varyans komponent tahminleri

Etkiler	Rasyon Kod	Tahmin	Standart Hata	P Değeri
Kesme Noktası (Intercept)		4.2838	0.2002	<.0001
Laktasyon Sırası 1		0.1143	0.07743	0.1402
Laktasyon Sırası 2		0.1231	0.07791	0.1145
Laktasyon Sırası 3		0.08912	0.07897	0.2595
Laktasyon Sırası 4		0.09522	0.08256	0.2492
Rasyon Kod 1	1	0.1405	0.09412	0.1361
Rasyon Kod 1	2	0.1153	0.08978	0.1995
Rasyon Kod 1	3	0.1213	0.1045	0.2462
Rasyon Kod 1	4	0.09912	0.09377	0.2908
Rasyon Kod 2	1	-0.1421	0.09263	0.1255
Rasyon Kod 2	2	0.06726	0.09690	0.4878
Rasyon Kod 3	1	0.1148	0.08661	0.1853
Rasyon Kod 3	2	0.08630	0.09058	0.3411
Rasyon Kod 3	3	0.1207	0.09234	0.1915
Rasyon Kod 4	1	0.1068	0.1012	0.2914
Rasyon Kod 4	2	0.03023	0.1126	0.7885
Rasyon Kod 4	3	0.1945	0.1691	0.2504
Rasyon Kod 4	4	0	.	.
DIM*		0.000039	0.000137	0.7793
Süt kuru madde		0.03669	0.01172	0.0018
Süt yağ		-0.06728	0.01148	<.0001
Süt üre		0.002146	0.001626	0.1872
Süt protein		-0.00030	0.03238	0.9926
Süt somatik hücre		0.000112	0.000062	0.0698
Süt verimi		0.000734	0.001081	0.4971

*DIM:Laktasyonda geçen gün sayısı

EK- Çizelge 5.2. Süt laktoz mix model varyans analiz sonuçları

Etkiler	Num. SD	Den. SD.	F Değeri	P Değeri
Laktasyon sırası	4	676	0.91	0.4577
Rasyon Kod(İşletme)	12	676	5.94	<.0001
DIM*	1	676	0.08	0.7793
Süt kuru madde	1	676	9.80	0.0018
Süt yağ	1	676	34.33	<.0001
Süt somatik hücre	1	676	3.30	0.0698
Süt protein	1	676	0.0	0.9926
Süt üre	1	676	1.74	0.1872
Süt verimi	1	676	0.46	0.4971

*DIM:Laktasyonda geçen gün sayısı

EK- Çizelge 6.1. Süt üre için varyans komponent tahminleri

Etkiler	Rasyon Kod	Tahmin	Standart Hata	P Değeri
Kesme Noktası (Intercept)		5.9750	4.9859	0.2320
Laktasyon Sırası 1		1.0102	1.5762	0.5218
Laktasyon Sırası 2		0.7472	1.5864	0.6378
Laktasyon Sırası 3		0.7294	1.6069	0.6500
Laktasyon Sırası 4		0.8651	1.6801	0.6068
Rasyon Kod 1	1	5.2256	1.9087	0.0063
Rasyon Kod 1	2	2.8743	1.8251	0.1158
Rasyon Kod 1	3	3.1906	2.1248	0.1337
Rasyon Kod 1	4	4.9232	1.9012	0.0098
Rasyon Kod 2	1	5.2327	1.8784	0.0055
Rasyon Kod 2	2	4.8482	1.9646	0.0138
Rasyon Kod 3	1	2.8276	1.7606	0.1087
Rasyon Kod 3	2	3.7223	1.8390	0.0434
Rasyon Kod 3	3	3.6401	1.8759	0.0527
Rasyon Kod 4	1	5.1456	2.0521	0.0124
Rasyon Kod 4	2	5.7336	2.2832	0.0123
Rasyon Kod 4	3	7.6910	3.4327	0.0254
Rasyon Kod 4	4	0	.	.
DIM*		0.04461	0.002372	<.0001
Süt kuru madde		-1.3118	0.2357	<.0001
Süt yağ		1.9320	0.2291	<.0001
Süt somatik hücre		-0.00664	0.001242	<.0001
Süt protein		-0.3177	0.6585	0.6296
Süt laktoz		0.8877	0.6724	0.1872
Süt verimi		0.05858	0.02190	0.0076

*DIM:Laktasyonda geçen gün sayısı

EK- Çizelge 6.2. Süt üre mix model varyans analiz sonuçları

Etkiler	Num. SD.	Den. SD.	F Değeri	P Değeri
Laktasyon sırası	4	676	0.16	0.9594
Rasyon Kod(İşletme)	12	676	3.06	0.0003
DIM*	1	676	353.79	<.0001
Süt kuru madde	1	676	30.98	<.0001
Süt yağ	1	676	71.10	<.0001
Süt somatik hücre	1	676	28.63	<.0001
Süt protein	1	676	0.23	0.6296
Süt laktoz	1	676	1.74	0.1872
Süt verimi	1	676	7.16	0.0076

*DIM:Laktasyonda geçen gün sayısı

EK- Çizelge 7.1. Test günü süt protein verimi için varyans komponent tahminleri

Etkiler	Rasyon Kod	Tahmin	Standart Hata	P Değeri
Kesme Noktası (Intercept)		-1.1416	0.02244	<.0001
Laktasyon Sırası 1		0.002908	0.007269	0.6893
Laktasyon Sırası 2		0.001002	0.007320	0.8912
Laktasyon Sırası 3		0.004818	0.007428	0.5168
Laktasyon Sırası 4		0.003432	0.007821	0.6609
Rasyon Kod 1	1	0.01151	0.009341	0.2183
Rasyon Kod 1	2	0.01483	0.008863	0.0947
Rasyon Kod 1	3	0.01710	0.01054	0.1052
Rasyon Kod 1	4	0.01655	0.009290	0.0753
Rasyon Kod 2	1	0.01394	0.009166	0.1289
Rasyon Kod 2	2	0.01154	0.009640	0.2316
Rasyon Kod 3	1	0.009037	0.008530	0.2898
Rasyon Kod 3	2	0.007521	0.008873	0.3969
Rasyon Kod 3	3	0.007369	0.009050	0.4158
Rasyon Kod 4	1	0.01949	0.01001	0.0520
Rasyon Kod 4	2	0.01291	0.01123	0.2509
Rasyon Kod 4	3	0.01217	0.01613	0.4507
DIM*		0.000052	0.000013	<.0001
Süt kuru madde		0.001313	0.001058	0.2151
Süt yağ		-0.00077	0.001057	0.4648
Süt somatik hücre		-0.00001	5.519	0.0472
Süt protein		0.3599	0.002924	<.0001
Süt laktoz		0.004972	0.002943	0.0916
Süt üre		-0.00052	0.000144	0.0004
Süt verimi		0.03017	0.000117	<.0001

*DIM:Laktasyonda geçen gün sayısı

EK- Çizelge7.2. Test günü süt protein veriminin mix model varyans analiz sonuçları

Etkiler	Num. SD.	Den. SD.	F Değeri	P Değeri
Laktasyon sırası	4	637	0.52	0.7219
Rasyon Kod(İşletme)	12	637	0.95	0.4958
DIM*	1	637	17.04	<.0001
Süt kuru madde	1	637	1.54	0.2151
Süt yağ	1	637	0.54	0.4648
Süt somatik hücre	1	637	3.95	0.0472
Süt protein	1	637	15149.7	<.0001
Süt laktoz	1	637	2.85	0.0916
Süt üre	1	637	12.87	0.0004
Süt verimi	1	637	65984.5	<.0001

*DIM:Laktasyonda geçen gün sayısı

EK-Çizelge 8.1. Test günü süt yağ verimi için varyans komponent tahminleri

Etkiler	Rasyon Kod	Tahmin	Standart Hata	P Değeri
Kesme Noktası (Intercept)		-1.3742	0.07790	<.0001
Laktasyon Sırası 1		-0.00259	0.02580	0.9201
Laktasyon Sırası 2		-0.01503	0.02595	0.5628
Laktasyon Sırası 3		-0.02240	0.02623	0.3934
Laktasyon Sırası 4		-0.01304	0.02775	0.6386
Rasyon Kod 1	1	0.001167	0.03172	0.9707
Rasyon Kod 1	2	-0.02678	0.03008	0.3735
Rasyon Kod 1	3	-0.03966	0.03519	0.2603
Rasyon Kod 1	4	-0.03316	0.03147	0.2925
Rasyon Kod 2	1	-0.00891	0.03088	0.7729
Rasyon Kod 2	2	-0.00908	0.03227	0.7786
Rasyon Kod 3	1	-0.02950	0.02899	0.3092
Rasyon Kod 3	2	-0.01930	0.03015	0.5223
Rasyon Kod 3	3	-0.01660	0.03070	0.5890
Rasyon Kod 4	1	0.02171	0.03378	0.5207
Rasyon Kod 4	2	-0.03957	0.03906	0.3115
Rasyon Kod 4	3	-0.02782	0.05307	0.6003
Rasyon Kod 4	4	0	.	.
DIM*		0.000121	0.000043	0.0049
Süt kuru madde		0.01237	0.004083	0.0025
Süt yağ		0.3539	0.004718	<.0001
Süt somatik hücre		0.000029	0.000019	0.1264
Süt protein		0.001111	0.01012	0.9126
Süt laktoz		0.006981	0.01007	0.4886
Süt üre		0.000110	0.000478	0.8174
Süt verimi		0.03320	0.000388	<.0001

*DIM:Laktasyonda geçen gün sayısı

EK- Çizelge 8.2. Test günü süt yağ veriminin mix model varyans analiz sonuçları

Etkiler	Num. SD.	Den. SD.	F Değeri	P Değeri
Laktasyon sırası	4	578	1.17	0.3241
Rasyon Kod(İşletme)	12	578	1.54	0.1052
DIM*	1	578	7.98	0.0049
Süt kuru madde	1	578	9.19	0.0025
Süt yağ	1	578	5625.26	<.0001
Süt somatik hücre	1	578	2.34	0.1264
Süt protein	1	578	0.01	0.9126
Süt laktoz	1	578	0.48	0.4886
Süt üre	1	578	0.05	0.8174
Süt verimi	1	578	7308.41	<.0001

*DIM:Laktasyonda geçen gün sayısı

EK- Çizelge 9.1. Süt yağ/süt protein oranı için varyans komponent tahminleri

Etkiler	Rasyon Kod	Tahmin	Standart Hata	P Değeri
Kesme Noktası (Intercept)		1.2101	0.05911	<.0001
Laktasyon Sırası 1		0.01252	0.01868	0.5027
Laktasyon Sırası 2		0.01270	0.01879	0.4996
Laktasyon Sırası 3		0.01143	0.01904	0.5486
Laktasyon Sırası 4		0.01053	0.01991	0.5969
Laktasyon Sırası 5		0	.	.
Rasyon Kod 1	1	-0.03468	0.02270	0.1271
Rasyon Kod 1	2	-0.03571	0.02165	0.0995
Rasyon Kod 1	3	-0.03645	0.02520	0.1485
Rasyon Kod 1	4	-0.04184	0.02260	0.0646
Rasyon Kod 2	1	-0.03072	0.02235	0.1697
Rasyon Kod 2	2	-0.03073	0.02335	0.1887
Rasyon Kod 3	1	0.006979	0.02089	0.7384
Rasyon Kod 3	2	-0.00483	0.02183	0.8248
Rasyon Kod 3	3	-0.00335	0.02227	0.8804
Rasyon Kod 4	1	-0.03612	0.02439	0.1391
Rasyon Kod 4	2	-0.01319	0.02714	0.6272
Rasyon Kod 4	3	-0.04131	0.04078	0.3114
Rasyon Kod 4	4	0	.	.
DIM*		-0.00013	0.000033	<0.0001
Süt kuru madde		-0.00285	0.002839	0.3155
Süt yağ		0.3613	0.002818	<0.0001
Süt somatik hücre		-0.00002	0.000015	0.2586
Süt protein		-0.4154	0.007802	<0.0001
Süt laktoz		0.005916	0.007973	0.4584
Süt üre		0.001543	0.000392	<0.0001
Süt verimi		-0.00075	0.000260	0.0042

*DIM:Laktasyonda geçen gün sayısı

EK- Çizelge 9.2. Süt yağ/süt protein oranının mix model varyans analiz sonuçları

Etkiler	Num. SD.	Den. SD.	F Değeri	P Değeri
Laktasyon sırası	4	675	0.13	0.9724
Rasyon Kod(İşletme)	12	675	4.17	<0.0001
DIM*	1	675	15.38	<0.0001
Süt kuru madde	1	675	1.01	0.3155
Süt yağ	1	675	16437.2	<0.0001
Süt somatik hücre	1	675	1.28	0.2586
Süt protein	1	675	2835.40	<0.0001
Süt laktoz	1	675	0.55	0.4584
Süt üre	1	675	15.49	<0.0001
Süt verimi	1	675	8.25	0.0042

*DIM:Laktasyonda geçen gün sayısı

EK- Çizelge 10.1. Süt yağ/süt laktoz oranı için varyans komponent tahminleri

Etkiler	Rasyon Kod	Tahmin	Standart Hata	P Değeri
Kesme Noktası (Intercept)		0.7507	0.01731	<.0001
Laktasyon Sırası 1		0.009141	0.005468	0.0950
Laktasyon Sırası 2		0.005501	0.005503	0.3178
Laktasyon Sırası 3		0.005807	0.005574	0.2979
Laktasyon Sırası 4		0.008314	0.005828	0.1542
Laktasyon Sırası 5		0	.	.
Rasyon Kod 1	1	-0.00512	0.006647	0.4410
Rasyon Kod 1	2	-0.00375	0.006339	0.5544
Rasyon Kod 1	3	-0.00415	0.007378	0.5739
Rasyon Kod 1	4	-0.00502	0.006618	0.4484
Rasyon Kod 2	1	0.000088	0.006542	0.9893
Rasyon Kod 2	2	-0.00822	0.006836	0.2294
Rasyon Kod 3	1	0.000381	0.006115	0.9503
Rasyon Kod 3	2	-0.00287	0.006392	0.6540
Rasyon Kod 3	3	0.002306	0.006519	0.7236
Rasyon Kod 4	1	-0.00237	0.007142	0.7397
Rasyon Kod 4	2	-0.00055	0.007946	0.9444
Rasyon Kod 4	3	-0.01319	0.01194	0.3770
Rasyon Kod 4	4	0	.	.
DIM*		-0.00003	9.689	0.0005
Süt kuru madde		0.003500	0.000831	<0.0001
Süt yağ		0.2090	0.000825	<0.0001
Süt somatik hücre		-0.00001	4.373	0.0103
Süt protein		0.006908	0.002284	0.0026
Süt laktoz		-0.1681	0.002334	<0.0001
Süt üre		0.000204	0.000115	0.0762
Süt verimi		-0.00011	0.000076	0.1373

*DIM:Laktasyonda geçen gün sayısı

EK-Çizelge 10.2. Süt yağ/süt laktoz oranının mix model varyans analiz sonuçları

Etkiler	Num. SD.	Den. SD.	F Değeri	P Değeri
Laktasyon sırası	4	675	1.67	0.1559
Rasyon Kod(İşletme)	12	675	1.25	0.2448
DIM*	1	675	12.30	0.0005
Süt kuru madde	1	675	17.73	<0.0001
Süt yağ	1	675	64150.9	<0.0001
Süt somatik hücre	1	675	6.62	0.0103
Süt protein	1	675	9.15	0.0026
Süt laktoz	1	675	5186.35	<0.0001
Süt üre	1	675	3.15	0.0762
Süt verimi	1	675	2.21	0.1373

*DIM:Laktasyonda geçen gün sayısı

EK-Çizelge 11.1. Süt somatik hücre sayısı için varyans komponent tahminleri

Etkiler	Rasyon Kod	Tahmin	Standart Hata	P Değeri
Kesme Noktası (Intercept)		-70.8959	132.80	0.5940
Laktasyon Sırası 1		47.9496	43.5283	0.2710
Laktasyon Sırası 2		64.0217	43.8055	0.1443
Laktasyon Sırası 3		46.7873	44.4021	0.2924
Laktasyon Sırası 4		63.5496	46.4068	0.1713
Laktasyon Sırası 5		0	.	.
Rasyon Kod 1	1	85.7797	55.2838	0.1212
Rasyon Kod 1	2	84.3255	52.5206	0.1088
Rasyon Kod 1	3	79.6888	62.0901	0.1998
Rasyon Kod 1	4	106.67	54.9329	0.0526
Rasyon Kod 2	1	125.16	54.0216	0.0208
Rasyon Kod 2	2	116.93	56.7669	0.0398
Rasyon Kod 3	1	88.4467	50.5242	0.0805
Rasyon Kod 3	2	117.99	52.5575	0.0251
Rasyon Kod 3	3	86.4113	53.6451	0.1077
Rasyon Kod 4	1	56.6425	58.5069	0.3333
Rasyon Kod 4	2	133.17	64.0564	0.0380
Rasyon Kod 4	3	53.4817	96.3614	0.5791
Rasyon Kod 4	4	0	.	.
DIM*		0.5158	0.07122	<.0001
Süt kuru madde		4.7429	6.2454	0.4479
Süt yağ		6.9760	6.2146	0.2620
Süt üre		-4.7380	0.8451	<.0001
Süt protein		-71.4852	17.0047	<.0001
Süt laktoz		31.0878	17.4811	0.0758
Süt verimi		0.7230	0.5922	0.2225

*DIM:Laktasyonda geçen gün sayısı

EK-Çizelge 11.2. Süt somatik hücre sayısının mix model varyans analiz sonuçları

Etkiler	Num. SD	Den. SD.	F Değeri	P Değeri
Laktasyon sırası	4	676	0.89	0.4684
Rasyon Kod(İşletme)	12	676	1.17	0.3030
DIM*	1	676	52.45	<.0001
Süt kuru madde	1	676	0.58	0.4479
Süt yağ	1	676	1.26	0.2620
Süt protein	1	676	17.67	<.0001
Süt laktoz	1	676	3.16	0.0758
Süt üre	1	676	31.43	<.0001
Süt verimi	1	676	1.49	0.2225

*DIM:Laktasyonda geçen gün sayısı

EK-Çizelge 12.1. Servis periyoduiçin varyans komponent tahminleri

Etkiler	Rasyon Kod	Tahmin	Standart Hata	P Değeri
Kesme Noktası (Intercept)		112.58	19.1586	<.0001
Laktasyon Sırası 1		-14.2029	10.7983	0.1889
Laktasyon Sırası 2		-15.9173	10.8881	0.1442
Laktasyon Sırası 3		-9.2444	11.0108	0.4014
Laktasyon Sırası 4		-10.8828	11.5533	0.3465
Laktasyon Sırası 5		0	.	.
Rasyon Kod 1	1	4.4661	16.7568	0.7899
Rasyon Kod 1	2	16.3673	15.7134	0.2980
Rasyon Kod 1	3	34.1816	19.4062	0.0786
Rasyon Kod 1	4	6.4887	16.5752	0.6956
Rasyon Kod 2	1	0.3037	15.9633	0.9848
Rasyon Kod 2	2	-3.9975	17.0017	0.8142
Rasyon Kod 3	1	-0.5862	15.0446	0.9689
Rasyon Kod 3	2	-1.7817	15.4207	0.9081
Rasyon Kod 3	3	-4.5431	15.6669	0.7719
Rasyon Kod 4	1	-4.2012	16.5574	0.7998
Rasyon Kod 4	2	-9.7962	17.0041	0.5647
Rasyon Kod 4	3	-19.1353	25.8659	0.4597
Rasyon Kod 4	4	0	.	.
DIM*		-0.00427	0.003645	0.2418
Süt kuru madde		-0.3926	0.3041	0.1971
Süt yağ		0.4243	0.3095	0.1709
Süt somatik hücre		0.000832	0.001645	0.6130
Süt protein		0.07763	0.8326	0.9257
Süt laktoz		0.7514	0.8295	0.3654
Süt üre		0.06817	0.04014	0.0899
Süt verimi		0.05448	0.03640	0.1349

*DIM:Laktasyonda geçen gün sayısı

EK-Çizelge 12.2. Servis periyodunun mix model varyans analiz sonuçları

Etkiler	Num. SD.	Den. SD.	F Değeri	P Değeri
Laktasyon sırası	4	675	1.08	0.3658
Rasyon Kod(İşletme)	12	675	2.13	0.0134
DIM*	1	675	1.37	0.2418
Süt kuru madde	1	675	1.67	0.1971
Süt yağ	1	675	1.88	0.1709
Süt somatik hücre	1	675	0.26	0.6130
Süt protein	1	675	0.01	0.9257
Süt laktoz	1	675	0.82	0.3654
Süt üre	1	675	2.88	0.0899
Süt verimi	1	675	2.24	0.1349

*DIM:Laktasyonda geçen gün sayısı

EK-Çizelge 13.1. Tohumlama sayısı için varyans komponent tahminleri

Etkiler	Rasyon Kod	Tahmin	Standart Hata	P Değeri
Kesme Noktası (Intercept)		2.5339	0.8264	0.0024
Laktasyon Sırası 1		-0.7369	0.4855	0.1295
Laktasyon Sırası 2		-0.7767	0.4896	0.1131
Laktasyon Sırası 3		-0.6094	0.4950	0.2187
Laktasyon Sırası 4		-0.4352	0.5195	0.4025
Laktasyon Sırası 5		0	.	.
Rasyon Kod 1	1	0.1458	0.7573	0.8474
Rasyon Kod 1	2	0.7691	0.7099	0.2791
Rasyon Kod 1	3	1.2580	0.8774	0.1521
Rasyon Kod 1	4	0.2703	0.7489	0.7183
Rasyon Kod 2	1	-0.5222	0.7208	0.4690
Rasyon Kod 2	2	-0.2181	0.7680	0.7765
Rasyon Kod 3	1	0.04568	0.6797	0.9464
Rasyon Kod 3	2	-0.2186	0.6964	0.7537
Rasyon Kod 3	3	-0.4176	0.7075	0.5552
Rasyon Kod 4	1	-0.04130	0.7468	0.9559
Rasyon Kod 4	2	-0.1014	0.7656	0.8947
Rasyon Kod 4	3	-0.7494	1.1659	0.5206
Rasyon Kod 4	4	0	.	.
DIM*		0.000021	0.000023	0.3737
Süt kuru madde		-0.00284	0.001933	0.1418
Süt yağ		0.000486	0.001970	0.8053
Süt somatik hücre		-7.96	0.000010	0.4471
Süt protein		0.001420	0.005293	0.7885
Süt laktoz		0.001507	0.005269	0.7749
Süt üre		-0.00002	0.000255	0.9323
Süt verimi		0.000146	0.000234	0.5324

*DIM:Laktasyonda geçen gün sayısı

EK-Çizelge 13.2 Tohumlama sayısının mix model varyans analiz sonuçları

Etkiler	Num. SD.	Den. SD.	F Değeri	P Değeri
Laktasyon sırası	4	675	1.07	0.3682
Rasyon Kod(İşletme)	12	675	2.76	0.0011
DIM*	1	675	0.79	0.3737
Süt kuru madde	1	675	2.16	0.1418
Süt yağ	1	675	0.06	0.8053
Süt somatik hücre	1	675	0.58	0.4471
Süt protein	1	675	0.07	0.7885
Süt laktoz	1	675	0.08	0.7749
Süt üre	1	675	0.01	0.9323
Süt verimi	1	675	0.39	0.5324

*DIM:Laktasyonda geçen gün sayısı

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Vildan KOÇBEKER
Uyruğu : T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi : İzmit/ 06.01.1978
Telefon : 0 5337329954
e-mail : vildan-dogan@hotmail.com

EĞİTİM

Derece	Alan	Üniversite	Yıl	Şehir
Doktora	Zootekni Yemler ve Hayvan Besleme ABD	Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü	2008-2015	Konya
Lisansüstü	Tarım Ekonomisi ABD (Tezli Yüksek Lisans)	Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü	2005-2007	Konya
Lisansüstü	Zootekni ABD (Tezli Yüksek Lisans)	Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü	2002-2005	Konya
Lisans	Zootekni	Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi	1996-2001	Konya
Lise	Fen-Matematik	Gölcük Barbaros Hayrettin Lisesi	1991-1994	Kocaeli (Gölcük)
Ortaokul		Gölcük Ortaokulu	1991-1994	Kocaeli (Gölcük)
İlkokul		Piri Reis İlkokulu	1983-1988	Kocaeli (Gölcük)

İŞ DENEYİMLERİ

Selçuk Üniversitesi Olimpik Yüzme Havuzu : Cankurtaran ve Yüzme Antrenörü

Selçuk Üniversitesi Atatürk Kız Öğrenci Yurdu: ISO Sorumlusu

Selçuk Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi: Bölüm Sekreteri

UZMANLIK ALANI: Yemler ve Hayvan Besleme, Tarım Ekonomisi

YABANCI DİL: İngilizce (73,75 ÜDS)

YAYINLAR

Bahtiyarca, Y., Önal, G and Doğan V., 2005. Analysis of the Effect of Dietary Boron Sources in Terms of Fracture Mechanics on Quail Tıbia Bones. 7 th Internatıonal Fracture Conference, October 2005, Kocaeli., Cilt 1, Volume 1, p :45 - 50

Koçbeker, V.D., Bahtiyarca, Y., 2008. Japon Bıldırcınlarında İnorganik Bor Kaynaklarının Nispi Biyolojik Kullanılabiliriği Konusunda Bir Araştırma. II. Ulusal Bor Çalıştayı 17-18 Nisan 2008, s:619-625

Koçbeker, V.D., Direk, M., 2008. The Social Structure and the levels of perception of the Problems of the Students in the Campus Dormitory Konya-Turkey International Journal of Interdisciplinary Social Sciences, Tuscany, Italy, 22-25 July 2008, volume 3, Issue 7, pp.103-110

Koçbeker V.D., Konca Y., Bahtiyarca Y., 2009. Kümes Hayvanlarının Beslenmesinde Bor Kullanımı. 4. Uluslararası Bor Sempozyumu, TÜRKIYE, 15-17 Ekim 2009, s :719-728

Konca Y., Koçbeker V.D., Bahtiyarca Y., 2009. Yumurta Tavuğu Rasyonlarında Farklı Bor Kaynakları İlavesinin Performans, Yumurta Özellikleri Ve Kabuk Kalitesine Etkisi. 4. Uluslararası Bor Sempozyumu, TÜRKIYE, 15-17 Ekim 2009, s: 729-735

Koçbeker, V.D., Kara, M.A. ve Bahtiyarca, Y., 2010. Fitojenik bileşiklerin yumurta tavuk rasyonlarında kullanım potansiyeli. E.Ü. Seyrani Zir. Fak. Zootekni Bl. ve Bilimsel Tavukçuluk Der. Kümes Hayvanları Kong. 2010. 7-9 Ekim, KAYSERİ, s:25

Koçbeker, V.D., Kara, M.A. ve Bahtiyarca, Y., 2011. Doğal fitobiyotik bileşiklerin etlik piliç rasyonlarında yem katkı maddesi olarak kullanım olanakları. Uluslararası Katılımlı I. Ali Numan KIRAÇ Tarım Kong. ve Fuarı, Bildiriler Cilt 2, 27-30 Nisan Eskişehir, s: 1485-1491

Bahtiyarca, Y., Kara, M.A., ve Koçbeker, V.D., 2011. Yemlerin besin maddesi muhtevasındaki varyasyonun azaltılması ve rasyon formülasyonundaki önemi. Uluslararası Katılımlı I. Ali Numan KIRAÇ Tarım Kong. ve Fuarı, Bildiriler Cilt 2, 27-30 Nisan Eskişehir, s: 1493-1502.

Koçbeker, V.D., Kara, M.A. ve Bahtiyarca, Y., 2011. Rasyonda kullanılan dane yem tipi onların seviyesi ve enzim ilavesinin japon bıldırcınlarında besi performansına etkisi. 7. Ulusal Zootekni Bilim Kong. 14-16 Eylül, Çukurova Üniv. ADANA., s: 202.

Karahan, F., Koçbeker, V.D., Bahtiyarca, Y., 2011. Japon Baldırcınlarında Başlatma ve Bitirme Yemi Üniformitesi (Partikül Dağılımı) ve Parça Büyüklüğünün Performans ve Karkas Ağırlığına etkisi. 7. Ulusal Zootekni Bilim Kong. 14-16 Eylül, Çukurova Üniv. ADANA., s: 203.

Bahtiyarca, Y., Uyaner, M., Konca, Y., Kocbeker, V.D., and Kara, M.A., 2011. Effect of various boron sources on bone biomechanical traits in two commercial strains of laying hens during phase two. 17. Int. Symp. on Boron, Borides and Related Materials, 11-17 september., İSTANBUL. p: 324. (Abst. No: 239-0)

V.D. Koçbeker, Y. Bahtiyarac and G. Demirörs, 2011. Effect of Diets with Various Calcium and Boron Levels in Prelaying period on Growth, Bone Ash and Subsequent Performance and Shell Quality of laying Hens. 17. Int. Symp. on Boron, Borides and Related Materials, 11-17 september., İSTANBUL. p: 326. (Abst. No: 52-P)

Koçbeker, V.D., Kara, M.A., ve Bahtiyarca, Y., 2012. Süt sığır işletmelerinin potansiyel gelirini artırmada bir yol: erkek buzağılardan et üretimi. 10. Ulusal Tarım Ekonomisi Kong. Tarım, Yoksulluk ve Kalkınma. 5-7 Eylül, KONYA. Cilt 2, s: 686-693

Bahtiyarca, Y., Kocbeker, V.D., ve Kara, M.A., 2012. Küçük süt sığır işletmelerinde verimlilik ve kârlılığın artırılma yolları. 10. Ulusal Tarım Ekonomisi Kong. Tarım, Yoksulluk ve Kalkınma. 5-7 Eylül, KONYA. Cilt 2, s:737-745.

Kolaş, A., Kocbeker, V.D., Kara, M.A., ve Bahtiyarca, Y., 2013. Genç japon bıldırcınlarında organik çinko kaynaklarının performans ve kemik mineralizasyonuna etkisi. Tarım Bilimleri Araştırma Derg. 6 (1): 178-182.

Bahtiyarca, Y., Koçbeker, V.D., 2014. Süt sığırlarında kaliteli kaba yemler ile verimi ve kârı artırma. Damızlık Sığır Yetiştiricileri Dergisi, Temmuz-Ağustos , s :34-37, 2014.

Koçbeker, V.D., Bahtiyarca, Y., 2014. Süt sığırlarında kaliteli kaba yemler ile verimi ve kârı artırma II. Damızlık Sığır Yetiştiricileri Dergisi, Eylül-Ekim , s :38-40, 2014.

Koçbeker, V.D., Bahtiyarca, Y., 2015. Süt sığırları için en önemli besin maddesi sudur.

Damızlık Sığır Yetiştiricileri Dergisi, Ocak -Şubat , s :34-37, 2015.

Koçbeker, V.D., Bahtiyarca, Y., 2015. Süt sığırları için en önemli besin maddesi sudur

II. Damızlık Sığır Yetiştiricileri Dergisi, Mart -Nisan , s :34-37, 2015.

Koçbeker, V.D., Bahtiyarca, Y., 2015. Süt sığırları için en önemli besin maddesi sudur

III. Damızlık Sığır Yetiştiricileri Dergisi, Mayıs -Haziran , s :36-39, 2015.