

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI
ANABİLİM DALI**

**KAPADOKYA YÖRESİNDEKİ
SÜT SIĞIRI İŞLETMELERİNDE POSTPARTUM DÖNEMDE
BESLEME İLE DÖL VERİMİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN
ARAŞTIRILMASI**

**Hazırlayan
Osman Semih ÇAVDAR**

**Danışman
Doç. Dr. Kanber KARA**

Yüksek Lisans Tezi

**Aralık 2019
KAYSERİ**

**T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI
ANABİLİM DALI**

**KAPADOKYA YÖRESİNDEKİ
SÜT SIĞIRI İŞLETMELERİNDE POSTPARTUM
DÖNEMDE BESLEME İLE DÖL VERİMİ ARASINDAKİ
İLİŞKİNİN ARAŞTIRILMASI**

**Hazırlayan
Osman Semih ÇAVDAR**

**Danışman
Doç. Dr. Kanber KARA**

Yüksek Lisans Tezi

**Bu çalışma; Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi
tarafından TYL-2018-8020 kodlu proje ile desteklenmiştir.**

**Aralık 2019
KAYSERİ**

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Osman Semih ÇAVDAR



YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI

“Kapadokya Yöresindeki Süt Sığırı İşletmelerinde Postpartum Dönemde Besleme ile Döl Verimi Arasındaki İlişkinin Araştırılması” adlı Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi’ne uygun olarak hazırlanmıştır.

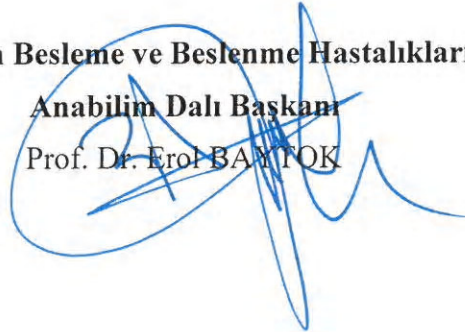


Tezi Hazırlayan
Osman Semih ÇAVDAR



Danışman
Doç. Dr. Kanber KARA

Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları
Anabilim Dalı Başkanı
Prof. Dr. Erol BAYTOK



Doç. Dr. Kanber KARA danışmanlığında **Osman Semih ÇAVDAR** tarafından hazırlanan “**Kapadokya Yöresindeki Süt Sığırı İşletmelerinde Postpartum Dönemde Besleme ile Döl Verimi Arasındaki İlişkinin Araştırılması**” adlı bu çalışma, jürimiz tarafından Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü **Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı**’nda **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

.... /... / 2019

JÜRİ

İmza

Danışman: Doç. Dr. Kanber KARA
(Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı)

Üye : Prof. Dr. Erol BAYTOK
(Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı)

Üye : Prof. Dr. Mehmet Akif KARSLI
(Kırıkkale Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı)

ONAY

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulununtarih ve.....sayılı kararı ile onaylanmıştır.

.... /.... /2019

Prof. Dr. Bilal AKYÜZ
Enstitü Müdürü V.

TEŞEKKÜR

Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakóltesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı'nda yapmış olduğum çalışmalarımı yönlendiren, çalışmalarımda özverili ve fedakār tutumuyla bilgi, öneri ve yardımlarını esirgemeyerek, sürekli iletişim içinde olduğum mesleki gelişimime katkıda bulunan ve her zaman desteğini gördüğüm değerli danışman hocam Sayın Doç. Dr. Kanber KARA'ya teőekkürü bir borç bilirim. Çalışma materyalini oluşturan Nevşehir'deki süt sığırı işletmelerinden rasyon ve süt numuneleri almam konusunda yardımcı olan çalışanlara teşekkür ederim. Ayrıca, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Başkanı ve Öğretim Üyelerine, tez projemi destekleyen Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine de teşekkür ederim. Tez projemi sürdürürken bana destek olan eřim Neslinur ÇAVDAR ve oğlum Görkem ÇAVDAR'a en içten duygularıyla teőekkürlerimi sunarım.

KAPADOKYA YÖRESİNDEKİ SÜT SIĞIRI İŞLETMELERİNDE POSTPARTUM DÖNEMDE BESLEME İLE DÖL VERİMİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN ARAŞTIRILMASI

Osman Semih ÇAVDAR
Erciyes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi, Aralık 2019
Danışman: Doç. Dr. Kanber KARA

ÖZET

Bu çalışmada, Kapadokya yöresinde fertilité sorunu (tohumlama sayısı $\geq 1,8$ ve buzağılama aralığı ≥ 14 ay) yaşanan süt sığırı işletmelerinde postpartum dönemde besleme ile döl verimi arasındaki ilişkinin araştırılması hedeflendi. Kapadokya yöresinde (Nevşehir) 25 baş ve üzeri süt sığırina (Holstein, Simental; 1.-4.laktasyonda) sahip döl verimi problemi olan 10 farklı süt sığırı işletmesi incelendi. Bu postpartum dönemde işletmelerden kaba ve konsantre yem ve süt örnekleri alındı. Örnekler her bir işletmeden 2 hafta ara ile iki defa toplandı. Süt işletmelerindeki sığırların rasyonlarının analizleri yapıldığında ham protein (HP) değeri KM'de % 11,36-13,61 ve net enerji laktasyon (NEL) 1,34- 1,40 Mcal/kg KM arasında değıştiği saptandı ($P < 0,01$). Analiz edilen rasyonların nütür deterjan lif (NDF), asit deterjan lif (ADF) ve ham selüloz (HS) değeri çiftlikler arasında önemli farklılık göstermiş olup ($P < 0,05$) sırasıyla ortalama %46,53, %26,34 ve %23,74 olduğu saptandı. Rasyonların hemiselüloz (HemS) ($P < 0,001$) ve lif olmayan karbonhidrat (NFC) ($P < 0,001$) değeri çiftlikler için sırasıyla yaklaşık %13-26 ve % 21-39 olarak belirlendi. Süt örneklerinin süt üre azotu (MUN) düzeyleri çiftlikler arasında farklılık gösterdiği, en düşük 7,37 mg/dL en yüksek ise 32,92 mg/dL arasında değıştiği tespit edildi ($P < 0,001$). Laktasyon başlangıcındaki rasyonların yağlarının yağ asitleri içinde w-6 yağ asitlerinin ortalama % 31,09, w-3 yağ asitlerinin ortalama % 1,99 ve w-9 yağ asitlerinin ortalama % 2,95 olduğu tespit edildi. Linoleik asit düzeylerinin rasyonlar arasında farklılık gösterdiği ve % 18,07-26,59 arasında değıştiği belirlendi ($P < 0,05$). Sonuç olarak, süt sığırlarında fertilité ile ilişkisi olabilecek kolay çözünebilir karbonhidrat, ham protein, oleik asit, w-3 ve w-6 yağ asitleri ile enerji düzeyinin rasyonda iyi ayarlanması gerektiği; genetik kapasitenin izin verdiği ölçüde besin maddesi verilerek hedef süt verimi ve döl verimine ulaşılabilceği sonucu çıkarıldı.

Anahtar Kelimeler: Döl verimi, ham protein, enerji, MUN, süt sığırı, yağ asitleri, üre

**INVESTIGATION OF RELATIONSHIP BETWEEN NUTRITION AND
FERTILITY IN POSTPARTUM PERIOD IN DAIRY CATTLE FARMER IN
CAPPADOCIA REGION**

Osman Semih ÇAVDAR
Erciyes University, Graduate School of Health Sciences
Department of Animal Nutrition and Nutritional Diseases
Master Thesis, December 2019
Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Kanber KARA

ABSTRACT

The aim of this study was to investigate the relationship between fertility and nutrition in the postpartum period in dairy cattle farms with fertility problems (artificial insemination number ≥ 1.8 and calving range ≥ 14 months) in the Cappadocia region. In the Cappadocia region (Nevşehir), 10 different dairy farms with 25 cows and above (Holstein, Simental; 1st-4th lactation) were examined. During this postpartum period, forage and concentrate feed samples and milk samples were collected. Samples were collected twice from each farms at 2-week intervals. In the study, when the rations of cattle in dairy farms were analysed, it was found that crude protein (CP) value ranged between 11.36-13.61% in DM and net energy lactation (NEL) ranged between 1,34-1,40 Mcal / kg KM ($P < 0.01$). Neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF) and crude cellulose (HS) values of the rations analyzed showed significant differences between farms ($P < 0.05$), on average 46.53%, 26.34% and 23.74%, respectively. Hemicellulose (HemS) ($P < 0.001$) and non-fiber carbohydrate (NFC) ($P < 0.001$) values of the rations were approximately 13-26% and 21-39% for the farms, respectively. The milk urea nitrogen (MUN) levels of the milk samples were different between the farms and the lowest was 7.37 mg/dL and the highest was 32.92 mg/dL ($P < 0.001$). It was determined that the average fatty acid concentrations of the rations at the beginning of lactation were 31.09% of w-6 fatty acids, 1.99% of w-3 fatty acids and 2.95% of w-9 fatty acids. Linoleic acid levels differed between diets and determined as 18.07 - 26.59% ($P < 0.05$). As a result, it can be concluded that the energy level should be well adjusted with easily soluble carbohydrate, crude protein, oleic acid, w-3 and w-6 fatty acids, which may be related to fertility in dairy cattle; it was concluded that the target milk production and fertility can be achieved by feeding nutrients to the extent permitted by genetic capacity.

Keywords: Crude protein, dairy cattle, energy, fertility, fatty acids, MUN, urea

**KAPADOKYA YÖRESİNDEKİ SÜT SIĞIRI İŞLETMELERİNDE
POSTPARTUM DÖNEMDE BESLEME İLE DÖL VERİMİ ARASINDAKİ
İLİŞKİNİN ARAŞTIRILMASI**

İÇİNDEKİLER

İÇ KAPAK.....	i
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK.....	ii
YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI.....	iii
ONAY.....	iv
TEŞEKKÜR.....	v
ÖZET.....	vi
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	viii
TABLolar LİSTESİ.....	x
ŞEKİL VE RESİMLER LİSTESİ.....	x
1.GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2.GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. Süt Sığırısı İşletmelerinde Önemli Döl Verimi Parametreleri.....	4
2.1.1. İlk tohumlama yaşı.....	4
2.1.2. İlkine Buzağılama Yaşı.....	4
2.1.3. Buzağılama Aralığı.....	5
2.1.4. Servis Periyodu.....	5
2.1.5. Buzağılamadan sonraki ilk östrüs.....	5
2.1.6. Buzağılamadan sonra ilk tohumlama.....	6
2.1.7. Gebelik Başına Tohumlama Sayısı.....	6
2.1.8. Kuruda Kalma Süresi.....	6
2.1.9. Döl verimi kriterlerinde son yıllardaki değişim.....	6
2.2. Süt Sığırısı İşletmelerinde Döl Verimi Üzerine Etkili Olan Rasyon Değişkenleri.....	7
2.2.1. Ruminantrasyonlarındaki ham protein fraksiyonları ve metabolizması.....	8
2.2.2. Rasyondaki ham protein düzeyi ve fraksiyonlarının döl verimi üzerine etkisi.....	9
2.2.3. Rasyon enerji düzeyi ve döl verimi üzerine etkinliği.....	11
2.2.4. Rasyon yağ asitleri ve döl verimi üzerine etkisi.....	12
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	15
3.1. Süt Sığırısı İşletmelerinin Bilgisi.....	15

3.2. Süt Sığırı Rasyonlarının Kimyasal Analizleri.....	16
3.2.1. Rasyon örneklerinin alınması ve hazırlanması.....	17
3.2.2. Rasyon örneklerinde ham besin madde analizleri.....	17
3.2.3. Rasyon Örneklerinin NFC, TDN ve Enerji Değerlerinin Hesaplanması	17
3.2.4. Rasyon örneklerinde ADIN analizi.....	18
3.3. Süt Sığırı Rasyonlarında Üre Analizi.....	18
3.4. Süt Örneklerinde Üre Analizi.....	19
3.5. Rasyon yağ asidi kompozisyonunun belirlenmesi.....	19
3.6. İstatistiksel analiz.....	22
4. BULGULAR.....	23
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	37
6. KAYNAKLAR.....	43
EKLER	
ÖZGEÇMİŞ	

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 3.1. Döl verimi problemi bulunan çiftliklerin döl verimi parametreleri.....	16
Tablo 3.2. Rasyonların yağ numunelerinde saptanan yağ asitleri.....	21
Tablo 3.3. Rasyonların yağ içeriğinde saptanan yağ asitleri (.....)	22
Tablo 4.1. Süt sığırı rasyonlarının hesaplanan kuru madde içerikleri (kg/gün).....	24
Tablo 4.2. Süt sığırı rasyonlarının hesaplanan kuru madde içerikleri (kg/gün)	26
Tablo 4.3. Süt sığırı rasyonlarının besin madde analiz değerleri (KM'de).....	28
Tablo 4.4. Süt sığırı rasyonlarında kullanılan konsantre yem karmasının HP ve üre düzeyi ile süt örneklerinin MUN konstrasyonları.....	29
Tablo 4.5. Süt sığırı rasyonlarının besin madde analiz değerleri (KM'de).....	30
Tablo 4.6. Süt sığırı rasyonlarının yağ asiti profili.....	32
Tablo 4.7. Süt sığırı rasyonlarındaki bazı önemli yağ asitleri (g/100g yağ).....	33
Tablo 4.8. Süt sığırı rasyonlarındaki yağların yağ asiti profili (g/100g yağ).....	34
Tablo 4.9. Süt sığırı rasyonlarındaki yağların yağ asiti profili (g/100g yağ)	36
Tablo 4.10. Analiz edilen rasyon değişkenlerinin Pearson korelasyonla karşılaştırılması.....	36

ŞEKİL VE RESİMLER LİSTESİ

Fotoğraf 3.1. SI Analytics UV-VIS Spektrofotometre cihazında üre analizi.....	18
Fotoğraf 3.2. cdRFoodLabJunior MUN cihazında süt MUN analizi.....	19
Şekil 3.1. Süt sığırı rasyonlarınınmetilleştirilmiş yağ asitlerinin Gaz Kromatograf'ta saptanan piklerini gösteren örnek kromatogram.....	20

KISALTMALAR

ADFom	: Külsüz Asit Deterjan Lif
ADL	: Asit Deterjan Lignin
aNDFom	: Alfa-Amilaz Kullanılarak Saptanan Külsüz Nötral Deterjan Lif
AOAC	: Association of Official Agricultural Chemists
FAO	: Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
g	: Gram
HemS	: Hemiselüloz
HK	: Ham Kül
HP	: Ham Protein
HY	: Ham Yağ
kcal	: Kilo Kalori
kg	: Kilogram
KM	: Kuru Madde
LCFA	: Uzun Zincirli Yağ Asitleri (Long Chain Unsaturated Fatty Acids)
MCFA	: Orta Zincirli Yağ Asitleri (Medium Chain Unsaturated Fatty Acids)
ME	: Metabolik Enerji
mg	: Miligram
ml	: Mililitre
µg	: Mikro Gram
MUFA	: Tekli Doymamış Yağ aSiti
NE _L	: Net Enerji Laktasyon
NFC	: Lif Olmayan Karbonhidrat (Non-Fibrous Carbohydrate)
NRC	: Ulusal Araştırma Konseyi (National Research Council)
PUFA	: Çoklu Doymamış Yağ Asiti (Poli Unsaturated Fatty Acids)
SE	: Sindirilebilir Enerji
SFA	: Doymuş Yağ Asiti
TDN	: Toplam Sindirilebilir Besin Maddeleri
TMR	: Toplam Miks Rasyon
UFA	: Doymamış Yağ Asiti (Unsaturated Fatty Acids)
VLCFA	: Çok Uzun Zincirli Yağ Asitleri (Very Long Chain Unsaturated Fatty Acids)

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Süt sığırları mevsime bağılı olmayan ve çoklu kızgınlık gösteren (poliöstrüs) hayvanlardır. Süt sığırı işletmelerinde düvelerin ilk buzağılama yaşı, sığırların buzağılama aralığı, buzağılama sonrası servis periyodu, postpartum ilk östrüs, postpartum ilk tohumlama, iki östrüs arası süre, sürünün ortalama gebe kalma oranı, süt sığırlarının gebelik başına tohumlama sayısı ve sürünün genel üreme etkinliği gibi kriterler süt sığırlarının döl verimi düzeyini gösteren ölçütlerdir. Bir süt sığırı işletmesinde ilk buzağılama yaşının 24 aydan fazla olması, buzağılama aralığının 12 aydan uzun olması, servis periyodunun 110-115 günü aşması, buzağılama sonrası ilk kızgınlığın 60. güne kadar gözükmemesi, buzağılamadan sonraki üçüncü tohumlamaya kadar sürünün gebe kalma oranının % 85'in altında olması, gebelik başına suni tohumlama sayısının ikiden fazla olması ve sürünün inek başına yıllık doğan buzağı sayısının %80'den az olması sürüde döl verimi problemi olduğunu göstermektedir. Bu ölçütlerden hepsinin ideal değerlerde olması direkt ya da dolaylı olarak düve ya da ineğin ideal düzeyde enerji ve besin maddelerini içeren rasyonla beslenmesiyle sağlanabilmektedir.

Süt sığırlarında döl verimi etkinliği üzerinde rasyonun ham protein (HP), rumende parçalanmış protein (RDP), üre, yağ asiti profili ve enerji gibi değişkenlerinin etkisi bulunmaktadır. Süt sığırı rasyonunun HP değerinin yüksek olması ile rumende fermentasyon sonucu oluşan fazla miktardaki amonyağın, mikrobiyal protein üretim düzeyinden fazlası karaciğerde üreye dönüşür. Bu fazla miktardaki üre postpartum dönemdeki süt sığırlarında fertilitiyi olumsuz yönde etkileyebilir. Özellikle postpartum dönemde kan üre azotunun (BUN; Blood Urea Nitrogen) yüksek olması, süt sığırlarının postpartum dönemde ovaryum aktivitelerinin yeniden başlamasını geciktirmekte,

postpartum ilk tohumlama zamanı uzamakta ve gebe kalma aralığı ile buzağılama aralığını artırmaktadır. Bir döl verimi kriteri olarak BUN değeri önemsenmekte olup, döl verimi sorunu yaşayan ineklerde BUN veya süt üre azotu (MUN) değerlerinin 20 mg/dl'nin üzerinde olduğu belirtilmektedir.. Dolayısı ile fertilité problemlerinde ilk akla gelecek unsurlardan biri sütte üre konsantrasyonudur. Laktasyonun başlangıcı ve diğer dönemlerinde kan ya da sütteki azot düzeyi kontrol edilerek fazla miktarda protein ile beslenerek oluşan ekonomik kaybın yanı sıra, döl verimi problemleri nedeniyle uzayan gebe kalmama süreleri de işletme için ekonomik kayıp anlamına gelmektedir. Diğer bir rasyon bileşeni olan yağlar rasyona enerji sağlaması yanında yağ asiti profili açısından farklı biyolojik etkinliğe sahiptir. Alfa-linolenik asit ilave edilmiş ya da alfa-linolenik asit bakımından zengin rasyonlar süt sığırlarının gebeliğın sağlıklı şekilde devamı için gerekli hormon olan kan progesteron konsantrasyonunda artışlar görülmüştür. Bu artışa bağılı olarak foliküler ve lüteal hücreler uyarılmış ve progesteron sentezi artmıştır. Bütün bunlar göz önüne alındığında Kapadokya yöresindeki mevcut süt sığırı işletmelerinde postpartum dönemde sıklıkla karşılaşılan döl tutmama ve gebe kalma oranının düşüklüğü gibi reproduktif problemlerin bu beslenme kriterleri açısından araştırılması hedeflenmektedir. Elde edilecek veriler ile bu bölgede rasyondan kaynaklanan problemlere karşı yetiştiricilerin ne gibi önlem alabileceğı saptanmış olacaktır.

İster süt sığırı işletmesi isterse damızlık besi sığırı işletmesi olsun sürünün devamı için ideal olan yılda bir buzağı almaktadır. Bir sığırdan yılda bir buzağı almak için hem laktasyon hem de kuru dönemde ihtiyacı ölçüsünde verim ve yaşama payı göz önüne alınarak beslenmesi gerekir. Hayvandan beklenen verimin, özellikle kültür ırkı hayvanlarda, alınabilmesi için hayvanın kaliteli konsantre ve kaliteli kaba yemle beslenmesi gerekmektedir. Bu hususta işletmelerde beslenme konusunda çeşitli hatalar yapılmakta ve hem hayvanda beslenmeye bağılı metabolizma hastalıkları görülmekte hem de verimin nicelik ve niteliğı olumsuz etkilenmektedir. Süt sığırı işletmelerine en önemli beslenme dönemi geçiş dönemi olarak nitelendirilen kuru dönemin son dört haftası (prepartum dönem) ve laktasyonun ilk dört (postpartum) haftasıdır. Post partum dönemde hayvan kuru dönemden tamamen farklı olan bir fizyolojiye girecek ve canlı ağırlık kaybetmesinin yanı sıra, yem tüketimini artırıp süt vermek zorunda da kalacaktır. Süt verimi devam eden ineğın aynı zamanda normal fizyolojine bağılı olarak östrüs siklusu gösterecek ve yaklaşık ikinci östrüsta tohumlanıp gebe bırakılmaya çalışılacaktır. Hayvanın tekrar gebe bırakılması işletmenin devamlılığı için gereklidir.

Çünkü eldeki sığır üçüncü laktasyondan sonra verim kaybı kaçınılmaz olacaktır. Fakat tüm Türkiye’de olduğu gibi Kapadokya yöresindeki süt sığırı işletmelerinde de postpartum gebelik oranında önemli problemler vardır. Bu açıdan sorunun ortaya konulması ve beslenmeye bağlı ne gibi önlemlerin alınacağına karar verilmesi gerekir.

Bütün bunlar göz önüne alındığında tüm Türkiye’de olduğu gibi Kapadokya yöresindeki süt sığırı işletmelerinde de postpartum gebelik oranında önemli problemler vardır. Yapılan literatür taramasında Kapadokya yöresindeki süt sığırı işletmelerinde postpartum gebelik oranı ile süt MUN düzeyi ile rasyon HP, üre azotu ve yağ asiti profili arasındaki ilişkinin araştırıldığı bu yönlü bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Bu çalışmada Kapadokya yöresindeki (Nevşehir ili) mevcut süt sığırı işletmelerinde postpartum dönemde sıklıkla karşılaşılan döl tutmama ve gebe kalma oranının düşüklüğü gibi reproduktif problemlerin bu beslenme kriterleri açısından araştırılması hedeflenmiştir. Elde edilecek veriler ile bu bölgede rasyondan kaynaklanan problemlere karşı yetiştiricilerin ne gibi önlem alabileceği saptanmış olacaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. SÜT SIĞIRI İŞLETMELERİNDE ÖNEMLİ DÖL VERİMİ PARAMETRELERİ

Süt ısığırđ işletmelerinde süt veriminin ve sürünün devamlılığı için döl verimi performansının iyi olması istenmektedir. Döl verimi göstergeleri olarak ilk tohumlama yaşı, ilkinde buzağılama yaşı, buzağılama oranı, gebelik başına tohumlama sayısı gibi bazı kriterler baz alınmaktadır.

2.1.1. İlk Tohumlama Yaşı

Embryonun uterusda normal şekilde gelişmesi için düvelerin cinsel olgunluk yaşına eriştiklerinde değil, beden yapısı (cidago yüksekliği, kalça yüksekliği gibi) ve canlı ağırlığı ideal düzeylere ulaşmadan tohumlanan ve gebe kalan düveler, aldıkları besin maddelerinin büyük kısmını büyüme için harcamaktadır. Gebe bir düve kendi doku büyümesi, fötüs büyümesi ve laktasyona hazırlık için enerji ve besin maddelerine ihtiyaç duymaktadır (Özhan ve ark 2001). İdeal ilk tohumlama yaşı düvenin kendi ırkının ergin canlı ağırlığının 2/3'üne ulaştığı aydır. Sütçü kültür ırkı düvelerin (Holstein, Simental) 14-15 aylık yaşta ve 360 (en az) – 410 (en fazla) kg canlı ağırlığa ulaştığı dönemde tohumlanmasının uygun olduğu belirtilmektedir (Batmaz ve ark., 2015).

2.1.2. İlkine Buzağılama Yaşı

İlkine buzağılama yaşı, gebe düvenin ilk buzağıladığı yaş olup; ilk tohumlama yaşına bağlıdır. Süt sığırının sağlıklı ve yüksek verimli olması için ilk buzağılama yaşı ortalama 24 ay olması gerekir. Düvelerin ilkinde damızlıkta kullanılma yaşı; hayvanın gelişmesinde, yaşam boyu veriminde ve kondüsyonunda bir gerilemeye yol açmayacağı en erken yaştır. İşletmelerin düveleri erken yaşta tohumlamalarının düve maliyetini düşürmek, erken zamanda süt verimine başlamak, erken yaşta buzağı elde etmek ve

piyasaya sürülebilecek gebe düve elde etmek ve sürünün üreme hızını artırmak gibi sebepleri vardır (Kaya ve ark., 1998). Siyah Alaca ırkı düveler yüksek düzeyde besleme ve iyi bakımla 14 ila 15 ay civarında tohumlanır. Düvenin ilkine buzağılama yaşı 23 ila 24 aydır ve bu aylardaki canlı ağırlıkları 570-625 kg (23. ay için) ila 590-640 kg civarındadır (Yüksel ve ark., 2000). Bu yaşı 24 ay' ı aşması, bir problemin var olduğunu gösterir. Nedenler belirlenip giderilmelidir (Batmaz ve ark., 2015).

2.1.3. Buzağılama Aralığı

Buzağılama aralığı süt sığırlarında buzağılama zamanları arasındaki süre olup, bu süre sağlıklı bir sürüneği grubunda 12 ay ya da maksimum 13 ay olması istenir (Kaya ve ark., 1998; Batmaz ve ark., 2015). Her ne kadar süt verimi yüksek hayvanlarda buzağılama aralığı daha uzun olsa da, buzağılama aralığının 13 aydan büyük olmaması gerekir (Önenç, 1996).

2.1.4. Servis Periyodu

İneğin buzağılaması ile gebelikle neticelenen suni tohumlama zamanı arasındaki süreye servis periyodu denilmektedir. Bu sürenin en az 60 gün, en fazla 120 gün olması istenir. Yılda bir yavru elde etmek ilkesi dikkate alındığında servis periyodunun ortalama 80 - 85 (70 - 90 gün) gün olması gerekir (Batmaz ve ark., 2014). Servis periyodunun 70 - 90 günde gerçekleşmesi için inekler postpartum dönemde gözlemlenen ilk östrüs yerine onu izleyen ikinci östrüs tohumlanmalı ve gebe kalmalıdır (Kaymakçı ve ark., 1999). Servis periyodunun 110-115 günü aşması sürüde önemli bir döl verimi problemi olduğunu göstergesi olup, beslenme, involüsyon süresi ya da diğer sebeplerin araştırılması gerekir (Uygar, 2004).

2.1.5. Buzağılamadan Sonraki İlk Östrüs

Postpartum ilk östrüs ideal vücut kondisyon skorunda olan, ihtiyacı kadar enerji-besin maddesi olan ve metritis gibi hastalığı olmayan inekler en geç 40 gün içinde östrüs gösterirler. Eğer bir inekte buzağılamadan sonraki 60. gün civarında östrüs gözlenmezse fertilité sorunu olduğu düşünülür (Batmaz ve ark., 2014).

2.1.6. Buzağılamadan Sonra İlk Tohumlama

Süt sığırlarının yılda bir buzağılaması için buzağılamadan sonra belli bir süre dinlenip üreme organlarının yeniledikten sonra ideal östrüsta tohumlanıp, gebe kalması gerekir. Postpartum dönemde üreme organlarının yeni bir gebeliğe hazır olabilmesi için yaklaşık 42 gün geçmesi gerekmektedir. Bu dönemden önce yapılan tohumlamalar gebelik oranını düşürebilmektedir (\leq % 40-50). Sığırlarda gebelik süresinin 280 gün olduğu dikkate alındığında gebelikle sonuçlanması gereken tohumlamanın doğumdan sonra en erken 60. gün civarında yapılması gebelik oranının yüksek olması için geçerlidir (% 60-70) (Kaya ve Bardakçioğlu, 2016).

2.1.7. Gebelik Başına Tohumlama Sayısı

Süt sığırı işletmelerinde önemli bir döl verimi kriteri olan gebelik başına ortalama tohumlama sayısı, yapılan tohumlamaların gebelik ile sonuçlanma oranıdır. Beslenme, çevre şartları ya da tohumlama esnasında yapılacak hataların en az olduğu koşullarda yetiştirilen süt sığırlarında gebelik başına ortalama tohumlama sayısının \leq 1,5 olması istenirken, \geq 1,8 tohumlama sayısı ise başarısız olarak kabul edilir (Uygar, 2014). Türkiyedeki farklı çiftliklerin ortaması irdelendiğinde gebelik başına tohumlama sayısının yaşla değiştiği ve 30 aylıktan küçük süt sığırlarında (birinci laktasyondakiler) 1,35, 30 aylık yaştan büyük olanlarda ise 2,50 olduğu belirtilmiştir (Kaya ve Bardakçioğlu, 2016).

2.1.8. Kuruda Kalma Süresi

Süt sığırları laktasyon dönemi süresince yoğun bir süt üretiminden sonra meme bezlerinin dinlendirilmesi ve yenilenmesi amacıyla kuruya çıkarılması gerekir. Ayrıca kuruya çıkarma işlemi ile fütüsün büyümesi için rasyondaki besin maddeleri ile enerjinin önemli bir kısmının fütüs tarafından kullanılması sağlanmaktadır. Kuru dönemin 40 günden az tutulduğu zaman, bunu izleyen sağım döneminde süt verimi miktarının olumsuz etkilendiği, 80 günden daha uzun sürmesinin de hafif bir olumsuz etkisi olduğu belirtilmiştir (Homan ve Wattiaux 2008; Batmaz ve ark., 2014).

2.1.9. Döl verimi kriterlerinde son yıllardaki değişim

Genetik özellikleri beslenme hatalarının düzeltilmesi yukarıda bahsedilen süt sığırı işletmesi döl verimi kriterleri değişmiştir. Son 15 yılda, hem uzun ömür (artan) hem de

buzağılama aralıklarındaki (azalmış) trendlerin düzeldiği kabul edilmektedir (Crowe ve ark., 2018). Geçiş inekleri için yönetim stratejileri, temel olarak sağlığın iyileştirilmesi, stresi en aza indirerek (örneğin, grup veya rasyondaki değişiklikleri en aza indirerek), kuru madde alımını ve bağışıklık fonksiyonunu uyararak ineklerin metabolik yük ile başa çıkmalarına yardımcı olmaya odaklanmıştır. Türkiye’de yapılan bir çalışmada Holştayn düvelerde önemli döl verimi parametrelerine ait ortalama değerler sırasıyla; ilk tohumlama yaşı 515,92 gün, gebelik başına tohumlama sayısı 1,49 olarak saptanmıştır. Holştayn ineklerde ise doğum-ilk tohumlama aralığı 98,30 gün, ilk tohumlama-gebelik aralığı 135,28 gün, servis periyodu 163,22 gün, gebelik başına tohumlama sayısı 2,18 olarak belirlenmiştir (Kaya, 2013).

Kayseri İli Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği’ne bağlı 196 işletmeye ait veriler ve Holstein ırkı süt sığırlarına ilişkin laktasyon kayıtları kullanılarak gerçekleştirilen bir çalışmada, fertilitite bozukluklarına bağlı olarak reproduktif performans için belirlenen hedef değerlere ulaşılamaması nedeniyle oluşan toplam finansal kayıp 3.345.092 TL (2.230.061 US\$) düzeyinde hesaplanmıştır (Sarıözkan ve ark., 2012). Araştırma kapsamına alınan süt sığırcılık işletmeleri için belirlenen bu kaybın ülke geneline yansıtılması halinde, fertilitite bozukluklarının ve üreme kontrolündeki eksikliklerin meydana getirdiği olumsuz sonuçların önemi ve sürü yönetimi açısından konu üzerinde ciddiyetle durulması gerektiği vurgusu araştırmacılar tarafından yapılmıştır (Sarıözkan ve ark., 2012).

2.2. SÜT SIĞIRI İŞLETMELERİNDE DÖL VERİMİ ÜZERİNE ETKİLİ OLAN RASYON DEĞİŞKENLERİ

Süt sığırı işletmesinde hedeflenen süt veriminin alınması ve sürünün devamını sağlayacak buzağuların elde edilmesi başarılı bir sürü idaresine bağlıdır. Sürü yönetimi ifadesinden ise süt sığırı işletmesinden elde edilecek gelirin maksimum düzeye çıkarılması ve sürünün sağlıklı şekilde devamının sağlanması ile olmaktadır. Sürü yönetimi ile bir laktasyon döneminde elde edilecek maksimum karlılık değil, işletmenin uzun vadeli elde edilecek sağlanması ve damızlık buzağuların elde edilmesi hedeflenmektedir. Bu açıdan döl verimi önemli bir kriter olarak karşımıza çıkmaktadır. Bir süt sığırı işletmesinde döl verim düzeyini gösteren ölçütler; ilkine buzağılama yaşı,

buzağılama aralığı, servis (östrüs) periyodu, buzağılamadan sonraki ilk kızgınlık, buzağılamadan sonra ilk tohumlama, tohumlamalardan gebe kalma oranı, iki kızgınlık arası süre, gebelik başına tohumlama sayısı, buzağılama oranı ve üreme etkinliğidir. Bu değerler üzerine etkili olan rasyon değişkenleri ve etkinlikleri aşağıda sıralanmıştır.

2.2.1. Ruminant Rasyonlarındaki Ham Protein Fraksiyonları ve Metabolizması

Kornel Net Karbonhidrat Protein Sistemi (Cornell Net Carbohydrate Protein System; CHPCS)'ne göre proteinler ruminal parçalanma oranlarına göre A, B₁, B₂, B₃ ve C olarak beş fraksiyona ayrılır (Sniffen ve ark., 1992; NRC, 2001). Fraksiyon A rumende hızlı şekilde çözünen (soluble) (parçalanma oranı; kd) proteinler olup; trikloroasetik asit (TCA) ile denatüre edilip presipite edilebilirler (non protein nitrojen bileşikleri, NPN). Fraksiyon C, asit deterjan lif (ADF) içinde bulunan asit deterjan çözeltilinde çözünmeyen proteinler (ADIN) olup: bunlar rumende parçalanmazlar. Bu fraksiyon C lignin ve tanen ile bağlantılı olan ve ısı ile hasara uğramış (Maillard reaksiyonu) proteinlerden (tüy unu gibi) oluşmaktadır. Fraksiyon B ise rumende parçalanan gerçek proteinler olup, rumen parçalanma oranları (kd) ve pasajlarına göre (kp) üç fraksiyona ayrılır. Fraksiyon B₁ borat fosfat buffer içinde çözünebilen (soluble) ve TCA ile presipite olan gerçek proteinlerdir. Fraksiyon B₃, nötral deterjan lif (NDF) kalıntı içinde bulunan nötral deterjan lif çözeltilinde çözünmeyen proteinler (NDIN) ile ADIN'in farkıdır. Fraksiyon B₂ ise total protein içinde diğer fraksiyonlardan (A, B₁, B₃ ve C) kalan unsurdur. Mesela ayçiçeği küspesi için B fraksiyonu HP içinde yaklaşık % 80 iken, balık ununda (menhaden balık unu) % 16,7 olabilmektedir. Et unu ve et-kemik unundaki kollojenin önemli bir kısmının intra ve inter moleküler çapraz bağlantılarından dolayı proteinin önemli bir kısmı C fraksiyonundadır. Fraksiyon B₁, B₂ ve B₃ değerinin kd değerleri sırasıyla (120-400 %/saat), (3-16 %/h) ve (0,06-0,55) %/saattir. Rasyondaki RDP ve RUP değeri bu değerler kullanılarak hesaplanır (NRC 2001).

NRC (3)'a göre ruminant rasyonundaki HP değeri yukarıdaki B değerinin hepsi birleştirilerek (B₁, B₂ ve B₃) üç fraksiyona ayrılmıştır. Böylelikle aşağıdaki eşitlikler elde edilerek RDP ve RUP hesaplanması yapılabilmektedir (NRC 2001).

$$RDP = A + B [kd / (kd + kp)] \text{ ve}$$

$$RUP = B [kp / (kd + kp)] + C$$

Rumende A ve B fraksiyon HP'lerin (RDP) fermentasyonu ile oluşan amonyağın belli düzeyde olması istenilen bir durumdur. Bunu Russell ve ark (Russell ve ark. 1992) şu şekilde ortaya koymuştur. Yapısal olmayan karbonhidratları (nişasta ve şeker) rumende fermente eden mikroorganizmalar azot kaynağı olarak oluşturulmuş proteinden (mikrobiyal protein) yararlanırken: yapısal karbonhidratları (selüloz, hemiselüloz) fermente eden mikroorganizmalar metabolizması için azot kaynağı olarak sadece amonyağa ihtiyaç duyarlar. Bu durumda rumende mikrobiyal büyüme yanı sıra etkin şekilde lif sindirimi için rumende amonyağa ihtiyaç olduğu ortaya konulmuştur (Griswold ve ark.1996).

2.2.2. Rasyondaki Ham Protein Düzeyi ve Fraksiyonlarının Döl Verimi Üzerine Etkisi

Süt sığırlarında laktasyon döneminde HP ihtiyacının artışına bağlı olarak rasyondaki HP değerinin artırılması reproduksiyon problemlerine neden olabilmektedir. Çeşitli araştırmacılar rasyondaki yüksek düzeyde HP'in ineklerin gebe kalma oranında azalmaya neden olduğunu saptamışlardır (Folman ve ark., 1981; Ferguson 1996). Yine postpartum dönemdeki süt sığırının rasyonundaki HP değeri % 16 olduğunda gebelik oranının % 14 azaldığını, HP değeri % 19 olduğunda ise gebelik oranının % 24'e kadar azaldığı araştırmacılar tarafından ortaya konulmuştur (Kaim ve ark., 1983). Bu durum için yüksek periferik üre seviyelerine yol açan rasyonların genellikle embriyo üzerindeki zararlı etkileri nedeniyle düşük gebelik oranlarıyla ilişkili olduğu belirtilmektedir (Horst ve ark.,1997).

Süt sığırı rasyonlarında kullanılan yüksek orandaki HP'in fertilité üzerine olumsuz etkisi; rumende azotlu bileşiklerin (gerçek protein, serbest aminoasit, petitler, nükleik asitler, amidler, aminler ve üre gibi) belli kısmının mikrobiyal fermentasyon ile parçalanması sonucu oluşturulan amonyak (NH₃) bileşiğinin bir kısmının rumenden emilip kan dolaşımı ile karaciğere gelmesi ve burada üreye dönüştürülüp genel dolaşıma verilmesinden kaynaklanmaktadır. Bu üre azotu düzeyi fertilité için belirleyici olacaktır (Roseler ve ark.,1993; McCormick ve ark., 1999). Yemlerde iki tip ham protein var denilebilir. Bunlar rumende parçalanamayan ham protein (RDP) ve rumende parçalanmayan ham protein (RUP) olarak isimlendirilir. Kan üre azotu değerinin artışına neden olan en önemli faktör burada RDP değeridir. Toplam rasyondaki HP değerinden ziyade RDP değerinin de göz önünde tutulması önem arz etmektedir (NRC, 2001).

Rasyonda HP düzeyinin yüksek olması ineklerde BUN değerinin tavsiye (12-15 mg/dL) edilen seviyelerin üzerinde seyretmesine sebep olabilmektedir (Aydın, 2007; Garcia-Bojalil ve ark., 1994). Araştırmalarda artan BUN değeri ile gebe kalma oranı arasında negatif yönlü bir korelasyon olduğu belirlenmiştir (Ropstad ve Refsdal 1987, Butler ve ark.1996). Çalışmalarda süt sığırlarında BUN düzeyinin belirli kritik seviyelerde bulunması gerektiği ortaya konulmuştur. Özellikle süt sığırlarında BUN değerinin 19 mg/dl 'den yüksek olması durumunda gebelik oranının %20 oranında azaldığı bildirilirken (18); BUN seviyeleri 20 mg/ dl'den yüksek olan ineklerde gebelik oranlarının %24'e kadar azaldığı ortaya konulmuştur (Ferguson ve ark., 1988)

BUN seviyeleri 20 mg/dl'ye eşit veya küçük olan ineklerle kıyaslama yapıldığında BUN seviyeleri 20 mg/dl'den büyük olan ineklerin gebe kalma oranları 3 kat azalmaktadır (10). Eldrod ve Buttler (1993) rasyondaki HP içindeki RDP oranının % 73'ten % 83'e yükseltılarak oluşturulan normal (%15,5) HP değerine karşın; yüksek (%21,8) düzeyde HP içeren rasyonlarla beslenen düvelerin BUN değerinin >16 mg/dl olduğunu ve gebe kalma oranının % 30 azaldığını bildirmişlerdir. Bu BUN değerinin artışına neden olan ruminal amonyak artışı ve rumende kullanılamaması rumende yeterli düzeyde mikrobiyal protein üretimini sağlayacak ketoasit kaynağı olan kolay çözünen karbonhidratların bulunmamasına da bağlanmıştır (Elrod ve Butler, 1993). Daha önce yapılan bir çalışmada kan üre azotunun konsantrasyonu üzerine örnekleme gününün (östrüs ya da 7.gün) önemli bir etkisinin olmadığı saptanmıştır. Hayvanın yemlenmesinden 6-8 saat sonrasında alınan kan örneklerinde ideal (% 18 HP) ya da yüksek RUP (% 19,8 HP) ya da yüksek RDP (% 20,4 HP) ile beslenmesi durumunda BUN değerlerinin sırasıyla 15.7, 19.2 ve 22.8 mg/dL olduğu ve yüksek protein gruplarının her ikisinde de BUN değerlerinin arttığı bildirilmiştir. Rasyondaki yüksek RDP yanı sıra yüksek RUP'un da BUN değerini artırması amonyağın rumendeki protein fermentasyonu ve bağırsaktaki absorbe edilen amino asitlerin de-aminasyonu ile arttığına bağlanmıştır (Elrod ve ark.,1993).

Elrod ve ark (1993) süt sığırı rasyonundaki kontrol grubu olarak % 18 HP yanı sıra RUP değerini % 25 artırarak (et-kemik unu ve tüy unu artışı) (rasyonda % 19,8 HP) ve RDP değerini % 25 artırarak (kırık mısır ve soya küspesi artırılarak) (rasyonda % 20,4 HP) oluşturulan yüksek düzeyde HP içeren iki gruptaki sığırların östrüsteki kan, idrar, tükürük ve uterus pH değerlerini değişmediğini, ancak çalışmanın yedinci gününde uterus asiditeyi önemli düzeyde değiştirdiği (kontrolde pH 7,13 iken, yüksek RUP'de

pH 6,95 ve yüksek RDP'de pH 6,85) saptamıştır. Araştırmacılar uterus ortamı üzerine rasyondaki proteinin etkili olduğunu ve rasyondaki yüksek HP'in uterus pH değeri değiştirdiği fertilitenin azalması ile ilişkili olabileceğini bildirmişlerdir. Süt sığırlarında pik süt veriminin devam ettirilmesi için yüksek HP kullanımının fertilité üzerine olumsuz etkisinin olabileceği göz önünde tutulmalıdır.

Sütte MUN konsatrasyonu rasyonla alınan HP'in ne kadarının organizma için ruminal mikrobiyal protein sentezi için kullanılmayıp, genel dolaşıma geçtiğinin göstergesidir. Genel dolaşımdaki ürenin miktarının saptanmasında süt sığırları için kan ya da süt kullanılabilir. MUN değeri için 12-14 mg/dl değeri normal iken, bu değer <10 mg/dl olması rasyon HP eksikliğini, >14 mg/dl 'den büyük olması rasyonda HP yada RDP yüksekliğini (yada RUP düzeyinin rasyonda düşük olduğunu yada üre gibi NPN bileşiklerinin yüksek olduğunu, ayrıca kaba yemlerin fazla verilmesi gibi NFC eksikliğini) göstermektedir (Aydın 2007; Güler ve Aydın, 2004).

Süt sığırlarının sağımın herhangi bir dönemindeki süt MUN ölçümü yapılabilmektedir. Rosler ve ark. (1993) BUN ve MUN arasındaki ilişki katsayısını $r = 0,88$ olarak saptamışlar ve BUN ve MUN arasındaki ilişkiyi; $MUN (mg/dl) = -1,32 + 0,88 \times PUN (mg/dl)$ olarak formüle etmişlerdir. Butler ve ark (1996) ise MUN ve PUN arasındaki ilişkiyi $MUN (mg/dl) = 0,76 \times PUN (mg/dl) + 6,3$ ($r = 0,69$) olarak formüle etmişlerdir.

2.2.3. Rasyon Enerji Düzeyi ve Döl Verimi Üzerine Etkinliği

Süt sığırlarının doğum sonrası maksimum yem tüketimi genellikle laktasyonda 6 ila 8 haftada meydana gelir, bu da pik süt üretimden çok daha sonradır ve ineklerin tipik olarak postpartumdan 5-7 hafta sonra negatif enerji dengesinde olmalarına neden olur (Tamminga ve ark., 1997). Ayrıca, negatif enerji dengesi (NEB) ile ilgili mekanizmalara karşı koyularak veya başarılı döl verimi için gerekli olan belirli bir yolu destekleyerek fertilitéyi geliştirmek için özel olarak tasarlanmış rasyonların uygulanması, erken dönemde üremenin bozulmasını önlemek için her zaman çok uygulanan bir yol olmuştur.

Üreme sisteminin aynı zamanda yüksek süt üretimine (örn., Büyüme hormonu; GH, insülin benzeri büyüme faktörü I; IGF-I ve leptin adaptasyonunda rol oynayan birden fazla hormondan) etkilendiği bilinmesine rağmen, sadece insülin rasyonun bileşimindeki değişikliklere karşı nispeten duyarlı olmalıdır (Gong ve ark., 2002). Yumurtalık folikülleri insülin reseptörleri (Bossaert ve ark., 2010) içerir ve hemen

doğum sonrası dönemde periferik insülin seviyeleri düşük olan ineklerde postpartum ovaryum aktivitesinin yeniden başlaması ve normal östrüs siklusuna devam etmesini geciktirmektedir (Vanholder ve ark., 2005). Bu nedenle, doğum sonrası dönemde periferik insülin konsantrasyonlarını arttırmalı ve normal ovaryum faaliyetleri için glukojenik rasyonlar önerilmiştir (Gong ve ark., 2002). Bununla birlikte, insülinin oosit ve embriyo yetkinliği (Fouladi-Nashtave ark., 2005) üzerinde zararlı etkileri olduğu ve karaciğerde progesteronun (P4) enzimatik katabolizmasını uyardığı gösterilmiştir (Lemley ve ark., 2008). Ayrıca, glikojenik rasyonların sadece doğum sonrası dönemde önerildiği zaman avantajlı olduğu, ineklerin döl tutması sonrasında glikojenik rasyondan kaçılması gerektiğini göstermektedir.

2.2.4. Rasyonun Yağ Asitleri ve Bunların Döl Verimi Üzerine Etkisi

Rasyonlara yağ ilavesi, yüksek süt veriminde negatif enerji dengesini düzenlemek için başvurulan bir yöntemdir. Süt ineklerinin bozulmuş üreme kapasitesini azaltmak için kapsamlı olarak test edilmiş bir başka stratejidir. Ancak yüksek düzeyde yağ ilavesi rumende lif sindirimini olumsuz etkileyerek rumende asetik asit oluşumu ve süt yağının azalmasına neden olabilmektedir (Spicer ve ark. 1990). Omega-6 (n-6 ya da w-6) yağ asitlerinin pro-enflamatuar olduğuna ve dolayısıyla prostaglandin F2 alfa (PGF)'yı uyarıcı özelliklere sahip olduklarına inanılır. Bu nedenle post-partumun başlangıcında rasyona ilave edilmesini önemli hale getirmektedir. Omega-3 (n-3 ya da w-3) yağ asitleri bu enflamatuar potansiyeli zayıf olup, tohumlama sonrası embriyonun hayatta kalması ve uterusu bağlanmasını sağlamaktadır (Beam 1996). Üreme hormonlarının çoğu steroid yapıda olup; özellikle uzun zincirli n-3 PUFA yağ asitleri steroid hormonlarının sentezinden sorumludur. Robinson ve ark(2002) süt sığırlarının linoleik asit veya alfa linolenik asit bakımından rasyonlarının desteklenmesi ile ovaryum foliküllerinin büyümesinde artış olduğunu gözlenmemişlerdir. Ne yazık ki, araştırma sonuçları bu konuda nadiren bir fikir birliği sağlamaktadır. Bu yağ besleme stratejilerinin oosit ve embriyo kalitesi üzerindeki sonuçları tartışma için merak uyandırıcı bir konu olmaya devam etmektedir. Yağ besleme, erken ve yaşlı embriyonun büyüyen ve olgunlaşan oositinin mikro-ortamını değiştirebilir ve bu nedenle üreme sonucunu etkileyebilir (Schillo 1992). Araştırmalar, diyetle indüklenen hiperlipidemik koşulların embriyo gelişimi ve metabolizması için zararlı olabileceğini göstermiştir (Yoshimura ve ark 1996).

Süt veren ineklerde özellikle laktasyonun başlangıcında periferik kan, rasyon kökenli ve vücut yağ dokusundan glukoneogenesis yoluyla oluşan yağ asitlerinin bir karışımını içermektedir. İkinci yağ asiti kaynağı (yağ dokusunun negatif enerji dengesinde glukoneogenesis için kullanılması) doğumdan hemen sonraki dönemde (süt veriminin pikte bulunduğu ilk 2 ay içinde) büyük oranda bulunur ve yüksek oranda doymuş yağ asitleri içerir (Schillo 1992, Noziere ve ark., 2006). Özellikle bu periferik kandaki yüksek oranda bulunan doymuş yağ asitlerinin (esterleşmemiş yağ asitleri) hem oosit hem de embriyo kalitesinde önemli derecede zararlı bir etkisi olduğu gösterilmiştir (Schillo 1992). Aardema ve ark. (2011) ise üç yağ asidinin (doymuş palmitik ve stearik asit ve doymamış oleik asit), oositin in vitro lipid depolanmasına ve gelişimine etkisi incelenmiş ve palmitik ve stearik asidin oosit gelişimi üzerine inhibitör etki gösterdiği, ancak oleik asitin (MUFA) bu olumsuz etkiyi giderdiği ve olumlu etki gösterdiği saptanmıştır

Rasyon içeriğindeki besin maddelerinden yağ bileşikleri, bir gliserol molekülü ve üç yağ asiti molekülünün esterleşmesiyle oluşan organik asit yapıda bileşiklerdir. Yapısal formüllerini oluşturan karbon zincirleri arasındaki bağ durumuna bağlı olarak doymuş veya doymamış yağ asitleri olarak adlandırılırlar (Güçlü ve Kara, 2010; NRC, 2006). Yapısında bir çift bağ bulunduranlar tekli doymamış (MUFA), iki veya daha fazla çift bağ bulunduranlar ise çoklu doymamış (PUFA) yağ asiti olarak adlandırılmaktadır. Palmitik (C16:0) ve stearik (C18:0) asit esansiyel olmayan doymuş yağ asitleridir. Oleik (C18:1), linoleik (C18:2) ve linolenik (C18:3) asit ise doymamış yağ asitleri olup esansiyel yağ asitleridir. Linolenik asit bitkilerin daha çok yeşil yapraklarında yer alır. Linolenik asitin hayvan organizmasında elongasyon ve desaturasyonu ile eikosapentaenoik asit (EPA) ve dokosaheksaenoik asit (DHA) şekillenmektedir. Özellikle beslenmede önemli olan omega-3 yağ asitleri alinolenik asit, EPA ve DHA, omega-6 yağ asitleri ise linoleik asit, α -linolenik asit ve arahidonik asit (C20:4) ihtiva etmektedir (McCormick ve ark., 1999). Ruminantlarda yemlerle alınan yağlar rumen mikroorganizmalarınca üretilen mikrobiyal lipazlar tarafından triaçilgliseroller, fosfolipidler ve galaktolipidlerden yağ asitleri serbest kalır. Serbest kalan doymamış yağ asitleri biyohidrojenizasyona uğrayarak çift bağları hidrojenle doyurulur ve isomerlerini oluştururlar. Yağ katkılarının bir kısmı biyohidrojenizasyona dayanıklıdır. Korunmuş yağlar (korunmuş KLA, linoleik ve linolenik asit gibi) ve uzun zincirli yağ asitlerinin kalsiyum tuzları değişikliğe uğramadan duodenuma ulaşır (Pethes ve ark., 1985).

Özellikle laktasyonun başlangıcındaki yüksek verimli süt sığırlarında negatif enerji dengesini önlemek için rasyona katılan yağların fertilité üzerine etkinliği olduğu çalışmalarla saptanmıştır. Bu etki, döl tutma ve gebeliğin devamı için önemli rolleri bulunan progesteron ve prostaglandinlerin (PGF2 α) ön maddelerinin yağ asitleri olmasından ileri geldiği belirtilmektedir (Mattos ve ark., 2000; Thatcher ve ark., 1994). Yağ asitleri içinde linoleik ve arahidonik asit oranı yüksek olan rasyonlar PGF2 α sentezini arttırırken; linolenik asitçe zengin rasyonlar da progesteron sentezini arttırabilmektedir (Güçlü ve Kara, 2010). Bu nedenle rasyondaki yağ asiti profilinin bilinmesinin gebelik için önemli olduğu aşikârdır. Rasyon içeriği ile değişen progesteron ve prostaglandin sentez düzeyi, follikül gelişimi, ovulasyon, embriyonun implantasyonu, gebeliğin anne tarafından tanınması, gebeliğin oluşması ve doğum üzerine etki etmektedirler (Thatcher ve ark., 1994). Sağlıklı bir sığırda kan plazması progesteron ve prostaglandin konsantrasyonları arasında negatif bir ilişki olmakla birlikte gebelik süresince progesteron konsantrasyonu artar. prostaglandin konsantrasyonu ise azalmaktadır. Linolenik asit ilave edilmiş rasyonlarla beslenen ineklerde, gebeliğin devamı için önemli olan kan progesteron konsantrasyonlarında artışlar görölmüştür. Bu artışa bağlı olarak foliküler ve lüteal hücreler uyarılmış ve progesteron sentezi artmıştır (Grummer ve ark., 1991). Burke ve ark. (1997), laktasyonda ve düşük fertilitédeki süt sığırlarının, EPA ve DHA içeren balık unu ile beslendiklerinde gebe kalma oranlarının iyileştiğini (% 31,9 – 41,3) bildirmişlerdir. Soya yağı, balık yağı ve hayvansal yađa göre daha yüksek düzeyde linoleik asit (% 74,3) içermektedir. Yapılan bir çalışmada (Thomas ve ark., 1997), süt ineklerinin yemlerine soya yağı katkısının folikül büyümesi üzerine etkisinin, balık yağı ve don yağ katkısına göre daha fazla olduğu belirlenmiştir. Yine süt sığırlarının yemlerine laktasyonun son 140 gününde korunmuş KLA katılmasının gebelik sürecini etkilemediği bildirilmiştir (Perfield ve ark., 2002).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Süt Sığırı İşletmeleri

Kapadokya yöresinde (Nevşehir) 25 baş ve üzeri süt sığırina sahip döl verimi problemi olan 10 farklı süt sığırı işletmesi incelendi. Bu işletmelerdeki süt sığırları 1.-4. laktasyondaydı. Bu sığırların postpartum dönemde tükettikleri rasyonları incelendi. Postpartum dönemde işletmelerde kullanılan kaba ve konsantre yem örnekleri ile süt örnekleri alındı. Örnekler her bir işletmeden 2 hafta ara ile iki defa toplandı.

İşletmelerin beslenme ve süt-döl verimi ile ilgili bilgileri Damızlık Sığır Yetiştiricileri Merkez Birliği'nin e-İslah Veri Tabanı'ndan sağlandı. Tablo 3.1'de gösterilen döl verimi kriterleri açısından döl verimi problemi bulunan bu on işletme rasyon açısından irdelendi. Döl verimi sorununun göstergesi olarak seçilen tohumlama sayısı ($\geq 1,8$) ve buzağılama aralığı (≥ 14 ay) değerleri yüksek olan on işletme üzerinde çalışma gerçekleştirildi.

3.2. Süt Sığırı Rasyonlarının Kimyasal Analizleri

3.2.1. Rasyon Örneklerinin Alınması ve Hazırlanması

Seçilen süt sığırı işletmelerinden alınan kaba yem ve konsantre yem örnekleri ile hayvanların günlük tüketimine sunulan miktarları esas alınarak laboratuvarında toplam miks rasyonlar hazırlandı ve kimyasal analizleri yapıldı. Örnekler her bir rasyon bileşeninden 2'şer kg ve (iki hafta ara ile) hava almayan naylon poşetler içine alındı.

Tablo 3.1. Döl verimi problemi bulunan çiftliklerin döl verimi ile diğer parametreleri

İşletme no	İşletmenin yeri	Hayvanların ırkı	Laktasyon sayısı	İşletmenin ortalama süt verimi (lt/gün)	Kuru dönem süresi, ay	Postpartum ilk tohumlama yaşı, gün	Gebe kalıncaya kadarki tohumlama sayısı	Ovaryum kisti	Buzağılama aralığı, ay
1	Karacaşar Gülşehir	<i>Holstein</i>	2	22	2	60.gün	1,8	+	14,0
2	Karacaşar Gülşehir	<i>Simental</i>	1	26	2	60.gün	1,8	+	14,5
3	Gülşehir	<i>Holstein</i>	3	20	2	60.gün	2,4	+	15,0
4	Gülşehir	<i>Simental</i>	3	18	2	60.gün	2,5	+	14,5
5	Sulusaray	<i>Simental</i>	2	24	2	60.gün	2,3	+	15,0
6	Karacaşar	<i>Holstein</i>	3	24	2	60.gün	2,6	+	15,0
7	Acıgöl	<i>Holstein</i>	3	18	2	60.gün	1,9	+	16,5
8	Ürgüp	<i>Holstein</i>	1	26	2	60.gün	2,1	+	13,5
9	Ürgüp	<i>Holstein</i>	1	28	2	60.gün	2,2	+	14,0
10	Derinkuyu	<i>Holstein</i>	3	25	2	45.gün	2,0	+	14,5

3.2.2. Rasyon Örneklerinde Ham Besin Madde Analizleri

Numunelerde Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Laboratuvarı'nda numuneler 105°C'de 24 saat kurularak kuru madde (KM) değerleri saptandı. Daha sonra bu KM'lerde ham protein (HP), ham yağ (HY) ve ham selüloz (HS) düzeyi AOAC (45)'a göre saptanacaktır. Nötür deterjan çözeltisinde çözünmeyen lifli bileşikler (NDF), asit deterjan çözeltisinde çözünmeyen lifli bileşikler (ADF) ve asit deterjan lignin (ADL) düzeyi Van Soest ve ark. (46) tarafından bildirilen metotlara göre belirlendi. Numunelerde NDF analizi yapılırken sodyum sülfid (Merck) ve ısıya dayanıklı alfa-amilaz (ANKOM) kullanıldı. Bulunan NDF, ADF ve ADL değerleri kül kalıntısı içermeyecek şekilde hesaplandı. Analizler üç tekrarlı olarak yapıldı.

3.2.3. Rasyon Örneklerinin NFC, TDN ve Enerji Değerlerinin Hesaplanması

Lif olmayan karbonhidrat (non-fibrous carbohydrate; NFC) değerleri NRC (2001)'e göre hesaplandı. Rasyonların toplam sindirilebilir besin madde (TDN), sindirilebilir enerji (SE), metabolize olabilir enerji (ME) ve net enerji laktasyon (NEL) hesaplamaları Donker(1989) ile Weiss ve Tebbe(2019)'nin aşağıdaki formülleri ile yapıldı.

$$\text{NFC (g/kg KM)} = 100 - (\text{NDF} + \text{HP} + \text{HY} + \text{HK}) \text{ (değerler KM'de)} \text{ (NRC, 2001)}$$

$$\text{TDN (g/kg KM)} = 712 - 0,45 (\text{g HS/kg KM}) \text{ (Donker, 1989)}$$

$$\text{TDN (g/kg KM)} = 698 - 0,35 (\text{g ADF/kg KM}) \text{ (Donker, 1989)}$$

$$\text{SE (Mcal/kg KM)} = 3,15 - 0,00175 (\text{g ADF/kg KM}) \text{ (Donker, 1989)}$$

$$\text{ME (Mcal/kg KM)} = \text{SE (Mcal/kg KM)} \times 86/100 \text{ (Weiss ve Tebbe, 2019)}$$

$$\text{ME (Mcal/kg KM)} = 2,76 - 0,00165 (\text{g ADF/kg KM}) \text{ (Donker, 1989)}$$

$$\text{NEL (Mcal/kg KM)} = 1,64 - 0,001 (\text{g ADF/kg KM}) \text{ (Donker, 1989)}$$

3.2.4. Rasyon Örneklerinde ADIN Analizi

Rasyon numunelerinde ADF analizi yapıldıktan sonra ADF kalıntısı+inorganik madde içeriği Kjeldahl protein tayin yöntemi ile analiz edilerek azot düzeyi saptandı. Saptanan azot*6,25 sabit sayısı ile ADF kalıntısındaki azot (ADIN) değeri bulundu. Analiz üç tekrarlı olarak yapıldı.

3.3. Süt Sığırı Rasyonlarında Üre Analizi

Rasyon numunelerinde üre analizi 4-dimetil aminobenzaldehit (DMAB) kullanılarak FAO (2011)'e göre spektrofotometrik olarak saptandı. Yöntemde aşağıdaki reagentler kullanıldı

- DMAB çözeltisi: 1,6 g 4-dimetil aminobenzaldehit 10 ml derişik HCl içinde çözdürüldü ve % 96'lık etanol ile 100 ml'ye tamamlandı.
- Carez I solüsyonu: 21,9 g çinko asetat ($\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) ve 3 g glacial asetik asit (CH_3COOH) ($d= 1,05 \text{ g/cm}^3$) saf su ile 100 mL'de çözdürüldü.
Carez II solüsyonu: 10,6 g potasyum ferrosiyanat ($\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) saf suda çözülüp toplam hacim 100 mL'ye saf suyla tamamlandı.
- Aktif kömür: üre absorbe etmeyen aktif kömür
- % 0,1 Üre çözeltisi: 0,1 g üre 100 ml distile su içinde çözdürüldü.

Analizde 2 g rasyon numunesi 500 mL'lik bir balon jofede 1 g aktif kömür, safsu (400 ml), 5 mL Carez I ve 5 mL Carez II çözeltisi ile 30 dk karıştırılıp, son hacim 500 ml'ye

tamamlandı. Karışım durulduktan sonra Whattham kurutma kağıdı ile süzülüp, 5 mL bir deney tüpüne alındı ve üzerine 5 mL DMAB çözeltisinden eklenip miks edildi. Etüvde 20°C' de 5 dk inkübe edildi ve 435 nm'de UV-VIS spektrofotometrede (SI Analytics, Almanya) okundu. Kör deneme için, örnek kullanılmadan aynı işlemler tekrar yapıldı. Standart Eğrisinin Hazırlanması: % 0.1'lik üre çözeltisinden sırasıyla % 0,001, 0,002, 0,004, 0,005, 0,010, 0,020 ve 0,040 oranında sekiz farklı standart dilüsyon hazırlandı. Her bir balon jodeden 5 mL standart alınarak üzerine 5 mL 4-dimetil aminobenzaldehit eklenerek karıştırıldı. 20 °C'deki su banyosunda 5 dk bekletilerek köre karşı absorbansları okunarak standart eğrisi oluşturuldu.

$$F(x) = 6,24324x + 0,085393 (R^2 = 0,9995)$$

Aşağıdaki formülle hesaplama yapıldı.

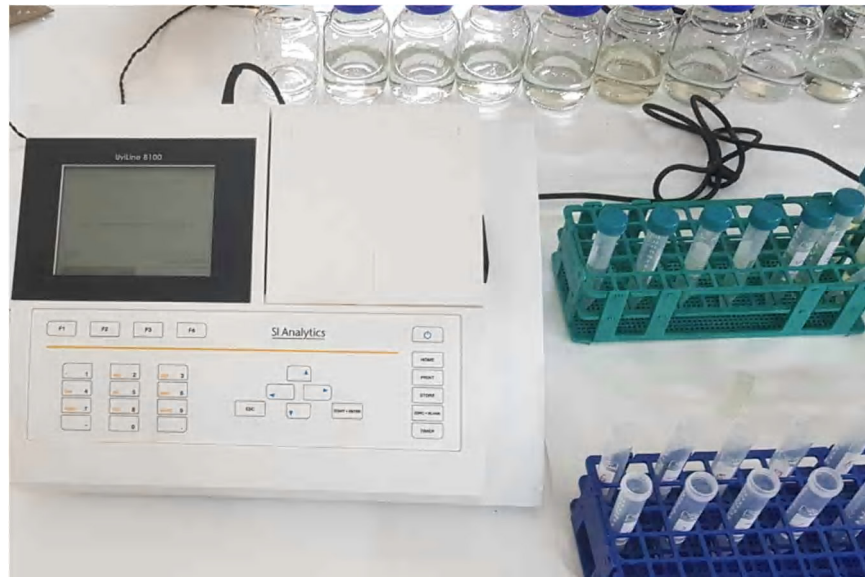
$$\text{Üre (\%, KM)} : C \times f \times 100 / (m \times 1000)$$

C = Hazırlanan standart eğrisine göre okunan yem örneğinin konsantrasyonu,

V = Yem numunesinin hacmi mL,

m = Başlangıçta alınan yem miktarı,

f = Seyreltme faktörü.



Fotoğraf 3.1. SI Analytics UV-VIS Spektrofotometre cihazında üre analizi

3.4. Süt Örneklerinde Üre Analizi

Süt örnekleri her bir işletmeden 2 hafta ara ile iki defa alındı.(falkon türler içerisine yaklaşık 100'er ml) Süt örnekleri işletmelerden alındıktan sonra -20°C'de depolanmış ve soğuk zincirde laboratuara getirilip, sonrasında analiz yapıldı. Süt üre azotu değeri süt üre azotu (milk urea nitrojen; MUN) cihazı ile saptandı.

Her çiftlikten laktasyonun başlangıcında döl tutma sorunu olan 10 süt sığırından (10 x 10 = 100 numune) bireysel olarak memeden sağılmak suretiyle yaklaşık 50 ml süt örneği alındı. Süt örnekleri termos konteynır ile soğuk zincir altında -20°C'de depolandı. MUN analizinde dondurulmuş süt örnekleri oda sıcaklığında çözündürüldü ve homojenize edildi. Sütte üre analizi (MUN) ERÜ Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Laboratuvarı'nda MUN analiz cihazı (cdR FoodLab Junior MUN, İtalya)'nda ticari test kitleri (cdR FoodLab Urea, Latte-Milk,Kat.No: 181610, İtalya) kullanılarak saptandı.



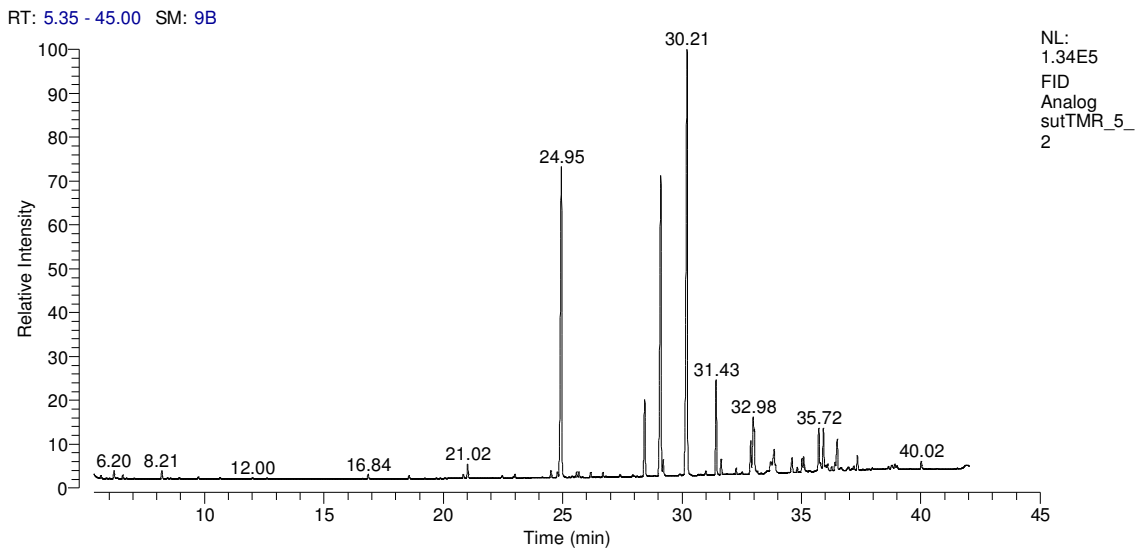
Fotoğraf 3.2. cdR FoodLab Junior MUN cihazında süt MUN analizi

3.5. Rasyon Yağ Asidi Kompozisyonun Belirlenmesi

Rasyon yağ içeriğinde yağ asidi analizi Wang ve ark. (2015)'na göre metilleştirme yapıldı. Bu prosedüre göre 40 uL yağ 0,7 ml KOH (10 M) ve 5,3 ml metanol ile 10 ml'lik vida kapaklı santrifüj tüpü içine alındı ve vortekslendi. Bu karışım 45 dk 55°C'de inkübe edildi. Süre sonunda 21°C'ye soğutulan tüplerin içine 0,58 ml H₂SO₄ (10 M) ilave edilip, 10 sn vortekslendi ve 45 dk 55°C'de inkübe edildi. İnbükasyon sonunda

tüpler soğutulup, 3 ml n-heksan eklendi ve 5 dk miks edildi. Tüpler 5 dk 4000 rpm'de santrifüj edilip, üst kısımdaki n-heksan içinde bulunan metilleştirilmiş yağ asitleri viallare alındı. Viallaredaki yağ asitleri konsatrasyonu otomatik örnekleyicili (Thermo AI 1310) gaz kromatograf (GC) cihazında (Thermo, ABD) analiz edildi. ERÜ Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Laboratuvarı'ndaki mevcut GC'de yağ asiti kolonu (FAME) (uzunluk 60 m, I.D:0,25 mm, Film:0.25 µm ve maksimum sıcaklık 250-260°C özelliğine sahip olan) ile enjeksiyon split sıcaklığı 255°C, kolon 140 °C ve akış hızı 30 ml/dk olacak şekilde proses metodu ile çalışıldı. Sıcaklık 140 °C'den 185 °C'e 8°C kademeli olarak arttırıldı ve 185 °C'de 5 dk tutuldu. Daha sonra 240°C'ye 5°C'lik artışlar halinde yükseltme yapılacak ve 15 dk bu sıcaklıkta tutuldu. Kromatogramda görülen pikler kullanılan standarttaki retensiyon (geliş) zamanları ile karşılaştırılarak yağ asiti identifikasyonu yapıldı (Kramer vd., 1997) (Şekil 3.1). Doymuş yağ asiti (SFA), doymamış yağ asiti (UFA), çoklu doymamış yağ asiti (PUFA), tekli doymamış yağ asiti (MUFA), orta zincirli yağ asitleri (MCFA), uzun zincirli yağ asitleri (LCFA) ve çok uzun zincirli yağ asitleri (VLCFA) saptandı (Tablo 3.2 ve Tablo 3.3).

Şekil 3.1. Süt sığırı rasyonlarının metilleştirilmiş yağ asitlerinin Gaz Kromatograf'ta saptanan piklerini gösteren örnek kromatogram



Tablo 3.2. Rasyonların Yağ İçeriğinde Saptanan Yağ Asitleri

1. Butyric Acid (C4:0)
2. Caproic Acid (C6:0)
3. Caprylic Acid (C8:0)
4. Capric Acid (C10:0)
5. Undecanoic Acid (C11:0)
6. Lauric Acid (C12:0)
7. Tridecanoic Acid (C13:0)
8. Myristic Acid (C14:0)
9. Myristoleic Acid (C14:1)
10. Pentadecanoic Acid (C15:0)
11. cis-10-Pentadecenoic Acid (C15:1)
12. Palmitic Acid (C16:0)
13. Palmitoleic Acid (C16:1)
14. Heptadecanoic Acid (C17:0)
15. cis-10-Heptadecenoic Acid (C17:1)
16. Stearic Acid (C18:0)
17. Elaidic Acid (C18:1n9t)
18. Oleic Acid (C18:1n9c)
19. Linolelaidic Acid (C18:2n6t)
20. Linoleic Acid (C18:2n6c)
21. Arachidic Acid (C20:0) (Eicosanoic acid)
22. γ -Linolenic Acid (C18:3n6) (GLA)
23. cis-11-Eicoenioic Acid (C20:1) (Gondoic acid)
24. α -Linolenic Acid (C18:3n3) (ALA)
25. Heneicosanoic Acid (C21:0)

Tablo 3.3. Rasyonların yağ numunelerinde saptanan yağ asitleri (Tablo 3.2. devamı)

26. cis-11,14,17-Eicosadienoic Acid (C20:2)
27. Behenic Acid (C22:0)
28. cis-8,11,14-Eicosatrienoic Acid (C20:3n6) (DGLA)
29. Erucic Acid (C22;1n9)
30. cis-11,14,17-Eicosatrienoic Acid (C20:3n3) (ETE)
31. Arachidonic Acid (C20:4n6) (AA)
32. Tricosanoic Acid (C23:0)
33. cis-13,16-Docosadienoic Acid (C22:2)
34. Lignoceric Acid (C24:0)
35. cis-5,8, 11,14,17-Eicosapentaenoic Acid (C20:5n3) (EPA)
36. Nervonic Acid (C24:1) (cis-15-tetracosenoate)
37. cis-4,7,10,13,16,19-Docosahexaenoicacid (C22:6n3) (DHA)

3.6. İstatistiksel analiz

Çalışmalarda elde edilen verilerin istatistiksel analizleri SPSS 17.0 paket programı kullanılarak yapıldı. Farklı süt sığırcı çiftliklerinden alınan rasyonların araştırılan rasyon değişkenleri açısından karşılaştırılması Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) ile yapıldı. İstatistiksel önemlilik olarak 0.05 altındaki ($P < 0.05$) değerler alındı. Gruplar arası farklılık önemli olduğunda Çoklu Karşılaştırma Testleri'nden Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi uygulandı. Araştırılan parametreler arasındaki ilişki Pearson Korelasyon (r) ile SPSS 17.0 paket programında saptandı.

4. BULGULAR

Kapadokya yöresinde süt sığırı işletmelerinde laktasyonun başlangıcındaki süt sığırlarının rasyonlarının sulu formda ve KM olarak miktarları Tablo 4.1’de verilmiştir. Projede incelenen işletmelerdeki hayvanların canlı ağırlığına göre hesaplanan KM, NE_L ve HP düzeyleri formüllerle bulunan değerler ve NRC (2001)’nin tablo değerleri ile karşılaştırılması Tablo 4.2.’de sunulmuştur. İşletmelerin KM tüketim düzeylerinin 21,53 ile 13,99 kg/gün arasında değiştiği ve bu değerlerin 2.,3.,5., 6., ve 9. işletme hariç düşük olduğu tespit edilmiştir. İşletmelerde ilk yüz günde en azından 25 lt süt verimine göre ihtiyacı olan KM değerleri NRC değerleri ile karşılaştırıldığında 3. ve 9. işletme hariç tümünde düşük olarak saptanmıştır.

İncelenen rasyonlarda genel olarak konsantre yemin (enerji-protein katkısı) ham maddeler olarak değil, konsantre yem karması formunda piyasadan sağlandığı görülmüştür. Kaba yem olarak mısır silajı, yonca kuru otu ve buğday samanı ile endüstriyel yan ürün olan şeker pancarı posası rasyonlarda kullanılmıştır (Tablo 4.1).

Tablo 4.1. Süt sığırı rasyonlarının hesaplanan kuru madde içerikleri (kg/gün)

İşletme no	Rasyon bileşeni	Ham halde verilen, kg	KM olarak verilen, kg	İşletme no	Rasyon bileşeni	Ham halde verilen, kg	KM olarak verilen, kg
1	Buğday samanı	2	1,8	4	Buğday samanı	4	3,6
	Şeker pancarı posası	5	1,45		Yonca kuru otu	4	3,6
	Yonca kuru otu	4	3,6		Şeker pancarı posası	8	2,32
	Mısır flake	2	1,8		Konsantre yem, pelet	8	7,2
	Konsantre yem, pelet	8	7,2		Toplam	24	16,7
	Toplam	21	15,85		Buğday samanı	2	1,8
2	Mısır silajı	16	6,16	5	Mısır silajı	18	6,14
	Buğday samanı	3	2,7		Yonca kuru otu	4	3,6
	Yonca kuru otu	5	4,5		Konsantre yem, pelet	8	7,2
	Konsantre yem, pelet	6	5,4		Toplam	32	18,74
	Toplam	30	18,76		Yonca kuru otu	4	3,6
3	Yonca kuru otu	5	4,9	6	Buğday samanı	3	2,7
	Mısır silajı	20	5,8		Konsantre yem, pelet	8	7,2
	Saman	2	1,8		Mısır silajı	15	4,15
	Konsantre yem, pelet	8	7,2		Mısır flake	2	1,8
	Toplam	35	19,7		Toplam	32	19,45

Tablo 4.1. (devamı) Süt Sığırı Rasyonlarının Hesaplanan Kuru Madde İçerikleri (kg/gün)

İşletme no	Rasyon bileşeni	Ham halde verilen, kg	KM olarak verilen, kg	İşletme no	Rasyon bileşeni	Ham halde verilen, kg	KM olarak verilen, kg
7	Buğday samanı	2	1,8	9	Yonca kuru otu	4	3,6
	Yonca kuru otu	4	3,4		Buğday samanı	2	1,8
	Konsantre yem, pelet	6	5,4		Yulaf kuru otu	4	3,6
	Mısır silajı	12	3,39		Şeker pancarı posası	4	0,83
	Toplam	24	13,99		Mısır flake	2	1,8
8	Yonca kuru otu	4	3,6	Konsantre yem, pelet	11	9,9	
	Çavdar kuru otu	2	1,8	Toplam	27	21,53	
	Konsantre yem, pelet	9	8,1	10	Buğday samanı	3	2,7
	Buğday samanı	3	2,7		Yonca kuru otu	5	4,5
	Şeker pancarı posası	5	1,13		Mısır silajı	16	4,69
	Toplam	23	17,33		Konsantre yem, pelet	8	7,2
			Toplam		32	19,09	

Tablo 4.2. Süt sığırlarının yaklaşık kuru madde, enerji ve ham protein ihtiyaçları

İşletme no	Kaçınıcı laktasyon	İlk 100 gündeki yaklaşık CA, kg*	İşletmenin ortalama SV, kg/gün	İşletmenin ortalama KMT, kg/gün	Formüllerle hesaplanan ihtiyaçlar			NRC (2001) tablo değerlerine ihtiyaçlar (25 kg SV+%3 SY)		
					KM kg/gün* *	NE _L Mcal/gün**	HP, %	KM, kg/gün	HP, %	NE _L , Mcal/gün
1	2	625	22	15,85	17,85	23,41	13,06	19,6	13,1	26,0
2	1	557	26	18,76	18,37	25,35	14,33	19,6	13,1	26,0
3	3	680	20	19,70	17,80	22,65	12,31	19,6	13,1	26,0
4	3	680	18	16,70	17,20	21,32	11,75	19,6	13,1	26,0
5	2	625	24	18,74	18,45	24,75	13,56	19,6	13,1	26,0
6	3	680	24	19,45	19,00	25,32	13,33	19,6	13,1	26,0
7	3	680	18	13,99	17,20	21,32	11,75	19,6	13,1	26,0
8	1	557	26	17,33	18,37	25,35	14,33	19,6	13,1	26,0
9	1	557	28	21,53	18,97	26,69	14,78	19,6	13,1	26,0
10	3	680	25	19,09	19,30	25,98	13,56	19,6	13,1	26,0

*: NRC (2001)'e göre I., II., ve III. Laktasyona başladığında Holstein/Simental ırkı bir süt sığırları sırasıyla ergin canlı ağırlığının %82, % 92 ve %100'üne ulaşmaktadır. KMT: kuru madde tüketimi

** : KM ihtiyacı, kg = CA / 100 + 5 + SV * 0,3

** : NE_L, MJ = 0,293 *CA^{0,75} + (0,386*SY + 1,626) * SV

** : HP, g/gün = (3.7* CA^{0,75}) + (85*SV)

(CA= canlı ağırlık, SV = süt verimi, SY = süt yağı)

Süt sığırlarının laktasyon başlangıcında ürettikleri süte göre tüketmesi gereken (formülle hesaplanan) rasyon KM'sindeki HP düzeyi % 11,75 ile 14,78 arasında değişmektedir (Tablo 4.2). Bu süt işletmelerindeki sığırların rasyonlarının analizleri

yapıldığında HP değeri KM'de % 11,36 ile % 13,61 arasında değiştiği saptanmıştır (P<0,001) (Tablo 4.3). İncelenen süt sığırı işletmelerin in mevcut süt verimleri dikkate alınarak hesapla bulunan NEL ihtiyacı 21,32-26,69 Mcal/gün idi. Bu değer rasyon için 1,23-1,41 Mcal/kg KM olarak ifade edilebilir (Tablo 4.2). Buna karşın tüketilen rasyonların analizleri ile NEL değeri farklı çiftlikler için 1,34 ile 1,40 Mcal/kg KM arasında değişmiştir (P=0,008).

Süt sığırı rasyonlarının analizlerinde HY değerinin KM'de %2,70 ile 5,17 arasında değiştiği saptanmıştır (Tablo 4,3). Çalışılan süt sığırı işletmelerinde yapılan analizlerde HK değeri KM'de % 6,79 ile 9,93 arasında değiştiği belirlenmiştir. Analiz edilen rasyonların NDF, ADF ve HS değerleri çiftlikler arasında önemli farklılık göstermiş olup (P<0.05) sırasıyla ortalama % 46,53, %26,34 ve % 23,74 olduğu saptanmıştır. Rasyonların hemiselüloz (P<0.001) ve NFC (P<0,001) değerleri çiftlikler için sırasıyla %12,88-26,29 ve % 21,59- % 39,66 olarak belirlenmiştir. Bu süt sığırı işletmelerinde laktasyonun başlangıcında tüketilen rasyonların analizle saptanan ADIN (P=0,120) değerleri arasında farklılık bulunmamıştır (P>0,05) (Tablo 4.3).

Süt sığırların laktasyonun başlangıcında tükettikleri ticari konsantre yemlerin HP değeri KM'de %15,28 ile % 19,50 olduğu saptanmıştır. Bu ticari konsantre yemlerin üre düzeyinin ise ortalama KM'de % 0,11 olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.4).

Süt sığırlarından alınan süt örneklerinin MUN düzeyleri çiftlikler arasında farklılık göstermiş olup (P<0,001), en düşük 7,37 mg/dL en yüksek ise 32,92 mg/dL arasında değiştiği tespit edilmiştir (Tablo 4.4).

Analiz edilen rasyonların ham besin madde değerlerinden HS kullanılarak hesaplanan TDN değerleri ile ADF kullanılarak hesaplanan TDN değerleri benzer bulunmuştur. Rasyonlar için TDN değerleri % 59 ile % 62 arasında değiştiği saptanmıştır (Tablo 4.5). Süt sığırı rasyonlarının ME değeri en az 2,26 ile 2,37 Mcal/kg KM arasında değiştiği ve ortalama 2,31 Mcal/kg KM olduğu belirlenmiştir. İşletmelerdeki rasyonların NEL düzeyleri ortalama 1,37 Mcal olarak saptanmıştır (Tablo 4.5).

Tablo 4.3. Süt sığırı rasyonlarının besin madde analiz değerleri ortalaması (KM'de)

İşletme no	HP, %	HY, %	HK, %	NDF, %	ADF, %	HS, %	Hem, %	NFC, %	ADIN *, %
1	12,62 ^c	2,92 ^b	6,79 ^c	38,00 ^c	25,12 ^c	22,86 ^{ab}	12,88 ^c	39,66 ^a	3,89
2	11,64 ^d	2,79 ^b	8,18 ^{bc}	55,79 ^a	29,50 ^a	27,33 ^a	26,29 ^a	21,59 ^c	1,65
3	11,84 ^d	5,17 ^a	8,95 ^b	46,44 ^{bc}	26,08 ^c	22,21 ^{ab}	20,36 ^{bc}	27,28 ^{bc}	2,11
4	12,15 ^c	3,42 ^{ab}	8,20 ^{bc}	49,00 ^b	30,36 ^a	26,84 ^a	18,63 ^c	27,21 ^{bc}	3,86
5	12,16 ^c	2,83 ^b	9,57 ^a	46,15 ^{bc}	25,72 ^c	20,37 ^b	20,43 ^{bc}	30,07 ^b	2,00
6	11,36 ^d	2,70 ^b	7,72 ^c	48,77 ^{bc}	23,48 ^c	25,34 ^{ab}	25,29 ^a	29,43 ^{bc}	2,47
7	13,02 ^b	3,23 ^b	9,93 ^a	47,66 ^{bc}	25,09 ^c	21,58 ^{ab}	22,57 ^b	26,15 ^{bc}	3,50
8	13,20 ^b	2,83 ^b	8,95 ^b	42,95 ^c	24,99 ^c	21,94 ^{ab}	17,96 ^c	32,05 ^{ab}	1,78
9	13,61 ^a	2,98 ^b	8,60 ^b	41,12 ^c	24,42 ^c	21,69 ^{ab}	16,69 ^c	33,68 ^{ab}	2,04
10	12,45 ^c	3,01 ^b	8,25 ^{bc}	49,45 ^{bc}	28,68 ^b	27,25 ^a	20,77 ^{bc}	26,82 ^{bc}	1,84
Ort.	12,40	3,19	8,51	46,53	26,34	23,74	20,19	29,39	2,51
Maks.	13,66	7,07	10,06	56,65	30,41	28,41	27,19	40,77	4,32
Min.	11,26	2,34	6,70	34,55	23,41	12,57	9,56	20,66	1,44
SH	0,12	0,16	0,16	0,95	0,41	0,58	0,80	0,96	0,21
P değeri	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,004	<0,001	<0,001	0,120

*ADIN değeri ADF kalıntısındaki % HP olarak verilmiştir.

HP: ham protein, HK: ham kül, HY: ham yağ, NDF: nütür deterjan lif, ADF: asit deterjan lif, HemS: hemiselüloz, NFC: lif olmayan karbonhidrat, ADIN: asit deterjan azot

^{a-c}: Aynı sütunda farklı farklı gösterilen ortalama değerler arası farklılık önemlidir.

Tablo 4.4. Süt sığırı rasyonlarında kullanılan konsantre yem karmasının HP ve üre düzeyi ile süt örneklerinin MUN konstrasyonu

İşletme no	HP, %	Üre, %	MUN, mg/dL
1	15,85 ^{ab}	0,13 ^a	14,13 ^c
2	17,29 ^{ab}	0,12 ^a	7,37 ^d
3	15,93 ^{ab}	0,11 ^{ab}	8,92 ^d
4	15,28 ^{ab}	0,11 ^{ab}	22,13 ^b
5	16,47 ^{ab}	0,10 ^b	11,15 ^d
6	15,07 ^a	0,11 ^{ab}	16,14 ^c
7	18,66 ^{ab}	0,10 ^b	12,43 ^d
8	18,43 ^{ab}	0,10 ^b	24,15 ^b
9	19,50 ^a	0,09 ^b	18,72 ^c
10	17,66 ^{ab}	0,11 ^{ab}	32,92 ^a
Ortalama	17,04	0,11	16,81
Maksimum	19,80	0,14	43,50
Minimum	14,44	0,10	4,20
SH	0,35	0,002	0,96
P değeri	0,01	0,001	<0,001

HP: ham protein, MUN: Süt üre azotu

^{a-d}: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalama değerler arası farklılık önemlidir.

Tablo 4.5. Süt sığırı rasyonlarının besin madde analiz değerleri (KM'de)

İşletme no	TDN* g/kg KM	TDN** g/kg KM	SE Mcal/kg KM	ME*** Mcal/kg KM	ME Mcal/kg KM	NE _L Mcal/kg KM
1	609,09 ^{ab}	610,07 ^a	2,71 ^a	2,33 ^a	2,34 ^a	1,39 ^{ab}
2	589,00 ^b	594,74 ^b	2,63 ^b	2,26 ^{ab}	2,27 ^b	1,34 ^b
3	612,04 ^{ab}	606,70 ^{ab}	2,69 ^{ab}	2,32 ^a	2,33 ^a	1,38 ^{ab}
4	591,21 ^{ab}	591,71 ^b	2,61 ^b	2,25 ^{ab}	2,26 ^b	1,34 ^b
5	620,34 ^a	607,95 ^{ab}	2,69 ^{ab}	2,32 ^a	2,33 ^a	1,38 ^{ab}
6	597,96 ^b	615,80 ^a	2,73 ^a	2,35 ^a	2,37 ^a	1,40 ^a
7	614,87 ^{ab}	610,19 ^a	2,71 ^a	2,33 ^a	2,34 ^a	1,39 ^a
8	613,24 ^{ab}	610,52 ^a	2,71 ^a	2,33 ^a	2,35 ^a	1,39 ^a
9	614,38 ^{ab}	612,52 ^a	2,72 ^a	2,34 ^a	2,36 ^a	1,40 ^a
10	589,36 ^b	597,60 ^b	2,64 ^{ab}	2,28 ^{ab}	2,29 ^{ab}	1,35 ^b
Ortalama	605,15	605,78	2,68	2,31	2,32	1,37
Maksimum	655,46	616,06	2,74	2,36	2,37	1,41
Minimum	584,15	591,55	2,62	2,25	2,26	1,34
SH	2,62	1,43	0,007	0,006	0,006	0,004
P değeri	0,004	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,004

*: HS değerinden hesaplanan, **: ADF değerinden hesaplanan, ***: SE'den hesaplanan

TDN: toplam sindirilebilir besin maddeleri, SE: sindirilebilir enerji, ME: metabolik enerji, NEL: net enerji laktasyon

^{a-c}: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalama değerler arası farklılık önemlidir.

Süt sığırı rasyonlarının yağlarında saptanan yağ asiti profili içinde en yüksek oranda SFA yağ asitleri bulunduğu ve rasyonlar arasında farklılık göstermekle birlikte ortalama % 63,16 düzeyinde olduğu ve UFA yağ asitlerinin ise ortalama % 36,38 olduğu belirlenmiştir ($P<0,001$). Analiz edilen rasyon yağlarının MUFA, VLCFA ve DHA yağ asiti oranı rasyonlar arası farklılık göstermemiştir ($P>0,05$) (Tablo 4.6 ve Tablo 4.7). Rasyonların yağ asiti profili içinde PUFA oranı % 27 ile % 41 arasında değişmiştir. Süt sığırı rasyonlarının MCFA ve LCFA değerleri ortalama % 0,33 ve % 93,11 olarak saptanmıştır (Tablo 4.6). Laktasyon başlangıcındaki rasyonların yağlarının yağ asitleri içinde w-6 yağ asitlerinin ortalama % 31,09, w-3 yağ asitlerinin ortalama % 1,99 ve w-9 yağ asitlerinin ortalama % 2,95 düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Linoleik asit düzeyi rasyonlar arasında farklılık göstermiş ve % 18,07-26,59 aralığında değişmiştir. Alfa linolenik asit düzeyi en düşük % 0,29 ve en yüksek % 0,88 değerlerinde olduğu ortaya konulmuştur. Rasyonların EPA yağ asiti değerleri işletmeler arası farklılık göstermekle birlikte ortalama %0,47 olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.7).

Tablo 4.6. Süt sığırı rasyonlarının yağ asiti profili

İşletme no	SFA	UFA	MUFA	PUFA	MCFA	LCFA	VLCFA
1	61,73 ^{abc}	38,18 ^{bc}	5,78	32,40 ^{bcd}	0,06 ^b	97,08 ^a	2,76 ^b
2	66,33 ^{ab}	33,65 ^{bcd}	5,94	27,71 ^{cd}	0,07 ^b	94,91 ^{ab}	4,99 ^{ab}
3	55,01 ^c	44,99 ^a	3,57	41,42 ^a	0,19 ^b	95,71 ^{ab}	4,08 ^{ab}
4	62,62 ^{abc}	37,40 ^{bc}	3,58	33,82 ^{bc}	0,18 ^b	92,72 ^{ab}	7,11 ^{ab}
5	65,59 ^{ab}	34,47 ^{bcd}	0,61	33,86 ^{bc}	0,20 ^b	96,08 ^a	3,70 ^{ab}
6	69,75 ^a	30,25 ^d	0,46	29,79 ^{bcd}	0,08 ^b	98,12 ^a	1,80 ^b
7	62,82 ^{abc}	37,76 ^{bc}	2,33	35,42 ^b	0,41 ^{ab}	91,95 ^{ab}	7,93 ^{ab}
8	67,31 ^a	32,12 ^{cd}	3,39	28,72 ^{cd}	0,86 ^a	90,19 ^{ab}	8,15 ^{ab}
9	63,77 ^{abc}	36,40 ^{bcd}	2,88	33,51 ^{bc}	0,34 ^{ab}	91,06 ^{ab}	8,50 ^{ab}
10	56,70 ^{bc}	38,63 ^b	4,45	34,18 ^{bc}	0,94 ^a	83,32 ^b	10,52 ^a
Ort.	63,16	36,38	3,30	33,08	0,33	93,11	5,95
Maks.	70,59	48,54	9,88	43,73	1,63	99,34	11,65
Min.	46,92	29,43	0,38	26,60	0,03	71,16	0,61
SH	1,65	0,79	0,48	0,74	0,35	5,52	3,53
SS	2,85	4,36	2,63	4,10	0,06	1,01	0,64
P değeri	0,001	<0,001	0,109	<0,001	<0,001	0,019	0,008

LCFA : Uzun zincirli yağ asitleri

MCFA : Orta zincirli yağ asitleri

MUFA : Tekli doymamış yağ asiti

PUFA: Çoklu doymamış yağ asiti

SFA: Doymuş yağ asiti

UFA: Doymamış yağ asiti

VLCFA: Çok uzun zincirli yağ asitleri

Tablo 4.7. Süt sığırı rasyonlarındaki bazı önemli yağ asitleri düzeyleri (g/100g yağ)

	W-3	W-6	W-9	W-3/W-6	Linoleik asit	Araşidik asit	ALA	EPA	DHA
1	1,17 ^d	31,23 ^{ab}	5,50	0,037 ^{cd}	26,15 ^a	44,67 ^{abc}	0,41 ^{ab}	0,25 ^b	0,19
2	1,44 ^{bcd}	26,26 ^b	5,75	0,055 ^{bcd}	21,66 ^b	44,94 ^{ab}	0,29 ^b	0,25 ^b	0,66
3	1,17 ^d	40,25 ^a	2,74	0,029 ^d	26,59 ^a	33,56 ^{bcd}	0,42 ^{ab}	0,25 ^b	0,32
4	1,26 ^{cd}	32,55 ^{ab}	3,34	0,038 ^{cd}	24,16 ^b	40,66 ^{abcd}	0,37 ^{ab}	0,24 ^b	0,48
5	2,14 ^{abcd}	31,71 ^{ab}	0,29	0,067 ^{abcd}	24,83 ^b	40,27 ^{abcd}	0,69 ^{ab}	0,65 ^{ab}	0,15
6	1,72 ^{bcd}	28,06 ^b	0,21	0,062 ^{bcd}	24,51 ^b	47,46 ^a	0,60 ^{ab}	0,53 ^{ab}	0,09
7	3,19 ^a	32,23 ^{ab}	1,89	0,099 ^a	22,27 ^b	31,87 ^{de}	0,88 ^a	0,77 ^a	0,60
8	2,38 ^{ab}	26,34 ^b	3,13	0,091 ^{ab}	18,07 ^b	28,44 ^{de}	0,65 ^{ab}	0,65 ^{ab}	0,32
9	2,29 ^{abc}	31,22 ^{ab}	2,63	0,073 ^{abc}	21,66 ^b	32,44 ^{cde}	0,69 ^{ab}	0,56 ^{ab}	0,25
10	3,13 ^a	31,05 ^{ab}	4,05	0,102 ^a	19,00 ^b	25,14 ^e	0,66 ^{ab}	0,57 ^{ab}	1,09
Ort.	1,99	31,09	2,95	0,066	22,89	36,94	0,56	0,47	0,41
Maks.	3,45	42,98	9,44	0,12	32,28	49,22	0,95	0,83	2,67
Min.	0,75	24,90	0,18	0,02	13,42	21,79	0,20	0,06	0,02
SH	0,79	4,16	2,60	0,02	0,68	1,49	0,04	0,04	0,09
SS	0,14	0,76	0,47	0,01	3,75	8,19	0,23	0,23	0,51
P değeri	<0,001	<0,001	0,085	<0,001	0,033	<0,001	0,016	0,001	0,413

ALA: α -Linolenic Acid (C18:3n3)

EPA: cis-5,8, 11,14,17-Eicosapentaenoic Acid (C20:5n3)

DHA: cis-4,7,10,13,16,19-Docosahexaenoic Acid (C22:6n3)

Tablo 4.8. On farklı süt sığırı rasyonun yağlarının ortalama, minimum ve maksimum yağ asiti düzeyleri (g/100g yağ)

Gaz kromatografide saptanan yağ asitleri	Ortalama	Minimum	Maksimum
Caproic Acid (C6:0) (Hexanoate)	0,130	0,00	0,53
Caprylic Acid (C8:0) (Octanoate)	0,019	0,00	0,19
Capric Acid (C10:0) (Decanoate)	0,015	0,00	0,34
Undecanoic Acid (C11:0)	0,082	0,01	0,30
Lauric Acid (C12:0) (dodecanoate)	0,091	0,00	0,67
Tridecanoic Acid (C13:0)	0,014	0,00	0,13
Myristic Acid (C14:0)	0,812	0,05	6,42
Myristoleic Acid (C14:1)	0,021	0,00	0,08
Pentadecanoic Acid (C15:0)	0,749	0,03	3,06
cis-10-Pentadecenoic Acid (C15:1)	0,010	0,00	0,05
Palmitic Acid (C16:0)	0,206	0,07	0,70
Palmitoleic Acid (C16:1)	0,032	0,00	0,36
Heptadecanoic Acid (C17:0)	19,597	11,72	27,07
cis-10-Heptadecenoic Acid (C17:1)	0,241	0,11	1,75
Stearic Acid (C18:0)	0,107	0,00	2,31
Elaidic Acid (C18:1n9t)	0,236	0,06	0,82
Oleic Acid (C18:1n9c)	0,293	,01	5,98
Linolelaidic Acid (C18:2n6t)	5,181	2,92	10,57
Linoleic Acid (C18:2n6c)	22,893	13,42	32,28
Arachidic Acid (C20:0)	36,948	21,79	49,22
γ -Linolenic Acid (C18:3n6) (GLA)	0,248	0,00	3,03
cis-11-Eicoenioic Acid (C20:1) (gondoic acid)	2,473	0,00	8,35
α -Linolenic Acid (C18:3n3) (ALA)	0,569	0,20	0,95
Heneicosanoic Acid (C21:0)	0,332	0,11	0,48
cis-11,14,17-Eicosadienoic Acid (C20:2)	0,222	0,00	5,34
Behenic Acid Methyl Ester (C22:0)	1,932	0,01	6,90
cis-8,11,14-Eicosatrienoic Acid (C20:3n6)	0,856	0,00	6,00
Erucic Acid (C22;1n9)	0,015	0,00	0,33
cis-11,14,17-Eicosatrienoic Acid (C20:3n3) (ETE)	0,530	0,03	1,09

Tablo 4.9. Süt sığırı rasyonlarındaki yağların yağ asiti profili (g/100g yağ) (Tablo 4.8. devamı)

Gaz kromatografide saptanan yağ asitleri	Ortalama	Minimum	Maksimum
Arachidonic Acid (C20:4n6) (AA)	0,495	0,06	1,28
Tricosanoic Acid (C23:0)	1,712	0,01	3,56
cis-13,16-Docosadienoic Acid (C22:2)	1,198	0,02	3,50
Lignoceric Acid (c24:0) (Tetracosanoate)	0,287	0,01	0,97
cis-5,8, 11,14,17-Eicosapentaenoic Acid (c20:5n3) (EPA)	0,474	0,06	0,83
Nervonic Acid (C24:1) (cis-15-tetracosenoate)	0,061	0,01	0,15
cis-4,7,10,13,16,19-Docosahexaenoic Acid (C22:6n3) (DHA)	0,418	0,02	2,67

Çalışmada incelenen on farklı süt sığırı rasyonunun yağlarındaki ortalama, minimum ve maksimum yağ asiti konsantrasyonları Tablo 4.8’de verilmiştir.

Rasyon TDN değerinin rasyon ME ($r=0,996$), rasyon NEL ($r =0,990$) ve tohumlama sayısı ($r = 0,610$) ile pozitif yönlü bir korelasyonu saptanmıştır ($P<0,01$). Süt sığırı rasyonlarının ME ve NEL değerlerinin rasyon NEL ve NFC düzeyi ile tohumlama sayısı arasında pozitif yönlü bir korelasyon; rasyon NDF ve ADF düzeyleri arasında ise negatif yönlü bir korelasyon olduğu belirlenmiştir ($P<0,01$). Rasyonların HP düzeyi ile NDF ve hemiselüloz düzeyleri arasında negatif yönlü bir korelasyon; rasyon NFC değeri ve süt MUN konsantrasyonu arasında pozitif yönlü korelasyon saptanmıştır ($P<0,05$). Hemiselüloz düzeyinin NFC değeri ile negatif yönlü güçlü bir korelasyon içinde oldu tespit edilmiştir ($P<0,01$). Süt MUN konsantrasyonunun rasyon LCFA ve linoleik asit düzeyleri arasında negatif yönlü korelasyon belirlenmiştir ($P<0,05$). Tohumlama sayısı ile rasyon MUFA konsantrasyonu arasında negatif yönlü bir korelasyon olduğu görülmüştür ($r = -0,502$; $P<0,01$). Rasyon linoleik asit (w-6) düzeyi ile LCFA düzeyi arasında pozitif yönlü bir korelasyon saptanmıştır ($P<0,01$).

Tablo 4.10. Analiz edilen rasyon değişkenlerinin Pearson korelasyonla karşılaştırılması

	ME	NEL	HP	NDF	ADF	HemS	NFC	ADIN	MUN	TH	MUFA	PUFA	LCFA	LA	ALA
TDN	0,996**	0,990* *	0,297	-0,562**	-1,000**	-0,159	0,520**	-0,033	-0,183	0,610**	0,362*	0,021	0,257	0,111	0,419*
ME	1	0,986* *	0,336	-0,588**	-0,996**	-0,191	0,538**	-0,027	-0,154	0,599**	-0,362*	0,045	0,224	0,095	0,441*
NEL		1	0,333	-0,581**	-0,990**	-0,187	0,532**	-0,008	-0,209	0,571**	-0,355	0,033	0,272	0,127	0,403*
HP			1	-0,586**	-0,297	-0,547**	0,431*	0,066	0,249*	-0,278	0,078	0,018	-0,384*	-0,378*	0,415*
NDF				1	0,562**	0,906**	-0,953**	-0,187	-0,060	-0,073	0,002	-0,126	-0,055	-0,076	-0,127
ADF					1	0,159	-0,520**	0,033	0,183	-0,611**	0,362*	-0,021	-0,257	-0,111	-0,418*
HemS						1	-0,871**	-0,236	-0,166	0,226	-0,183	-0,140	0,066	-0,034	0,063
NFC							1	0,192	0,067	0,056	-0,012	-0,050	0,143	0,104	0,059
ADIN								1	-0,071	-0,393	0,187	0,136	0,185	0,355	-0,034
MUN									1	-0,065	0,008	0,000	-0,597**	-0,376*	0,189
TH										1	-0,502**	0,193	0,226	0,174	0,204
MUFA											1	-0,217	-0,327	-0,353	-0,548**
PUFA												1	0,081	0,500**	0,251
LCFA													1	0,781**	0,086
LA														1	0,027

NDF: nütür deterjan lif, ADF: asit deterjan lif, HemS: hemiselüloz, NFC: lif olmayan karbonhidrat, ADIN: asit deterjan azot, HP: ham protein, MUN: Süt üre azotu, TDN: toplam sindirilebilir besin maddeleri, SE: sindirilebilir enerji, ME: metabolik enerji, NEL: net enerji laktasyon, LCFA : Uzun zincirli yağ asitleri, MUFA : Tekli doymamış yağ asiti, PUFA: Çoklu doymamış yağ asiti, LA: linoleik asi, ALA; Alfa linolenik asit, TH: Tohumlama sayısı. ** P< 0,01, * P<0,05.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bir süt sığırı işletmesinde ilk buzağılama yaşının 24 aydan fazla olması, buzağılama aralığının 12 aydan uzun olması, servis periyodunun 110-115 günü aşması, buzağılama sonrası ilk kızgınlığın 60. güne kadar gözükmemesi, buzağılamadan sonraki üçüncü tohumlamaya kadar sürünün gebe kalma oranının % 85'in altında olması, gebelik başına suni tohumlama sayısının ikiden fazla olması ve sürünün inek başına yıllık doğan buzağı sayısı %80'dan az olması sürüde döl verimi problemi olduğunu göstermektedir (Batmaz ve ark., 2015). Sunulan çalışmada gebe kalma oranının 1,8'den büyük ve buzağılama aralığının 12 aydan uzun sürmesi ile ovaryum kistleri gibi dl verimi problemi olan Kapadokya yöresindeki bu işletmelerin rasyon içerikleri ve verilen rasyon miktarı ile döl verimi bakımından bazı ilişkiler ortaya konulmuştur.

İncelenen süt sğırılarının KM tüketimleri süt miktarına göre işletmeler arasında farklılık olduğu ve bazı işletmelerde hayvanların KM açısından yetersiz beslendiği saptanmıştır. Araşımacılar erken laktasyonda süt sğırılarının KM tüketimlerinin düşüklüğünü plazma kolesistokinindeki linear artışla ilişkilendirmişlerdir (Benson ve ark., 2011; Choi ve ark., 1996; Opara ve ark., 1994). Laktasyonun başlangıcında uterus involsyonun da 30-35. Güne kadar sürmesi rumen tarafından maksimum KM tüketimine ulaşmayı engelleyen diğer bir nedendir (NRC, 2001). Sunulan çalışmada laktasyon başlangıcında normalde en azından 25 lt süt verecek potansiyele sahip olan 1.-3. laktasyon arasındaki Holstein ve Simental ırkı ineklerin genetik kapasitesi ölçüsünde beslenmediği grlmştr. NRC (2001)'e göre 25 kg süt veren 680 kg canlı ağırlıktaki bir ineğin 19,6 kg/gün KM tüketmesi ve bu KM ile yaklaşık 1500 g HP/gün ve 26 Mcal/gnNEL alması gerekmektedir. Rasyon analizlerinde işletmelerin mevcut süt verim miktarına göre rasyon HP düzeylerinin formülle hesaplanan HP ihtiyacından biraz düşük olduğu, ancak bu değerin ırkın genetik kapasitesinden düşük olduğu grlmştr. Aynı şekilde hayvanların mevcut süt verimlerine göre rasyon ME ve NEL

değerlerinin yeterli olduğu ancak genetik kapasitenin hedeflediği yüksek süt üretiminden uzak olduğu görülmüştür (NRC, 2001). Genel olarak işletmelerdeki hayvanlar süt verimi açısından yetersiz beslendiği ve düşük süt verimi ortalamasına sahip olduğu anlaşılmaktadır.

Süt sığırı rasyonlarında ideal rumen fermentasyonu için % 25-33 NDF, % 17-21 ADF ve % 44-36 NFC bulunması gerekmektedir. Ancak rasyon % 25'den düşük NDF içerdiğinde NFC değeri % 44'den büyük olmaması tavsiye edilmektedir (NRC, 2001). Sunulan çalışmada incelenen rasyonlarında genel olarak NDF değeri %33'den yüksek ve NFC değeri ise % 36'dan düşüktü. Laktasyon başlangıcında rasyonların NFC değerinin düşüklüğü incelenen sürülerdeki hayvanların negatif enerji dengesine girmesine ve süt üretiminin azalmasına neden olabilecektir. Süt sığırı rasyonlarındaki TDN değeri rasyonda sindirilen karbonhidrat, protein ve yağlardan oluşmakta olup, rasyonun SE, ME ve NEL düzeyini gösteren bir parametredir (Alderman ve ark., 2001). Rasyonların TDN değerleri NRC (2001)'nin büyük ırk süt sığırları için rasyonun içermesi gereken %68 ya da % 78 sınırının altında yer alması ve ortalama % 60,5 olması rasyon sindirilebilirliğinin de düşük olacağı anlamına gelmektedir. Hayvanlar tarafından tüketilen rasyonun enerjisinin ve TDN değerinin düşük olmasının döl verimi problemi ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Süt sığırlarında ovaryum folikülleri insülin reseptörleri (Bossaert ve ark., 2010) içerir ve hemen doğum sonrası dönemde periferik insülin seviyeleri rasyon NFC değerinin yetersiz olması nedeniyle insülin düzeyi düşük olan ineklerde postpartum ovaryum aktivitesinin yeniden başlaması ve normal östrüs siklusuna devam etmesini geciktirmektedir (Vanholder ve ark., 2005). Bu nedenle, doğum sonrası dönemde periferik insülin konsantrasyonlarını arttırmayı ve normal ovaryum faaliyetleri için glukojenik rasyonlar önerilmiştir (Gong ve ark., 2002). Buzağılama sonrası süt verimi için yüksek enerjiye ihtiyaç olduğundan organizma glukoneogeneze yönelmektedir. Plazma glikoz seviyeleri düştüğünde, organizmadaki yağ depolarından yağ mobilize olur ve enerji dengesi pozitif kayana kadar gerekli enerjiyi sağlamaya çalışır. Araştırmacılar negatif enerji dengesindeki ineklerin serum glukagon ve büyüme hormonu konsantrasyonlarını arttırırken, insülin ve IGF-I konsantrasyonlarını azalttığını belirlemişlerdir (Adewuyi ve ark., 2005; Grummer 1995; Bauman ve Griinari, 2001; Gong ve ark., 2002). Plazma esmerleşmemiş yağ asitleri ovaryumlarda zayıf folikül ve zayıf granülosa hücre gelişimi ile ilişkilendirilmiştir (Vanholder ve ark., 2005). Bu nedenle, süt ineklerinin üreme

performanslarını tehlikeye atabilecek olan esterleşmemiş yağ asidi üretimini en aza indirmek için, ineklerin enerji ihtiyaçlarını karşılaması amacıyla doğum öncesi ve sonrası rasyonların enerji düzeyine dikkat edilmesi gerekir. Ancak yüksek glukojenik rasyon tüketimiyle insülinin oosit ve embriyo (Fouladi-Nashta ve ark., 2005) üzerinde zararlı etkileri olduğu ve karaciğerde progesteronun (P4) enzimatik katabolizmasını uyardığı da gösterilmiştir (Lemley ve ark., 2008). Sunulan çalışmada da incelenen süt sığırları işletmelerinde laktasyon başlangıcında NFC, yağ ve enerji düzeyinin ve muhtemel rasyon sindirilebilirliğinin (yaklaşık %60 TDN) düşüklüğü nedeniyle fertilitate problemi yaşandığı düşünülmektedir.

Araştırılan işletmelerdeki süt sığırları rasyonlarının HP düzeyinin süt MUN değeri ile pozitif yönlü korelasyon içinde olması Elrod ve ark. (1993)'nin sonuçları ile benzerdir. Rasyon HP ya da azotlu bileşiklerinden süt MUN değeri üzerine etkisi RDP'lerin rumendeki parçalanması ile şekillenir. Normal şartlarda rumende RDP'ler mikrobiyal fermentasyonla parçalanıp amonyağa kadar ayrılır ve bu amonyak alfa keto asitlerin varlığında mikroorganizmalar tarafından mikrobiyal protein üretiminden kullanılır, geri kalan amonyak ise rumenden emilip karaciğere buradan da genel dolaşıma karışarak kan ve sütte üre (MUN) düzeyinin yükselmesine neden olur. Bu ürenin belli miktarı tükrük ile rumen geri dönebilmektedir. Ancak rumen ortamında HP ya da RDP değerinin yüksek olması ya da alfa-ketoasitlerin yetersiz olması MUN değerini yükseltebilir (Roy ve ark., 2011). Çalışma sonuçlarımız ile uyumlu olarak Roy ve ark. (2011) süt sığırları rasyonlarında NDF değerinin yüksek olması ve rumende pH'nın yükselmesini rumen duvarında NH_4^+ emilimi ve kana geçişini artırabileceğini ve MUN değerini yükseltebileceğini ifade etmişlerdir. Sunulan çalışmada HP değerinden ziyade NFC değerinin düşük olmasının; rumende kolay çözülebilir karbonhidratlardan sağlanan alfa-keto asitlerinin düzeyinin azalmasına ve rumende mikroorganizmalar tarafından mikrobiyal protein üretimi için amonyak kullanımının azalmasına ve genel dolaşımdaki üre düzeyinin artmasına ve sonuç olarak sütteki MUN kontrasyonunun artmasına neden olduğu düşünülmektedir. Sütteki MUN değeri için 12-14 mg/dL değeri normal kabul edilirken, 10 mg/dL'den düşük olması rasyon HP ya da RDP düşüklüğü veya amonyağın mikrobiyal proteine etkin dönüşümü, 14 mg/dL'den büyük olması rasyondaki HP veya RDP (ya da non protein nitrojen-NPN; üre) yüksekliğini veya rasyonda NFC yetersizliği gibi faktörler etkili olabilmektedir (Aydın, 2007; Aydın ve Güler, 2004). Sunulan çalışmada iki işletmede rasyon HP değerleri önemli oranda düşük

olmamasına karşın süt MUN değerinin 10 mg/dL'den az olduğu saptanmıştır. Araştırılan işletmelerin yarısında MUN değerinin 14 mg/dL'den yüksek olduğu görülmüştür. İncelenen çiftliklerde benzer HP tüketimine karşın MUN değerlerinin farklılığı diğer rasyon içerikleri ve çevre şartlarının da etkili olabileceğini düşündürmektedir. Elrod ve ark (1993) uterus ortamı üzerine rasyondaki proteinin etkili olduğunu ve rasyondaki yüksek HP'nin uterus pH değeri düşüklüğünün fertilitenin azalması ile ilişkili olabileceğini bildirmişlerdir. Sunulan çalışmada MUN değerinin artmasının uterus pH değerini artırması ve embriyonun implantasyonunu olumsuz etkileyebileceği düşünülmektedir.

İncelenen rasyonlardaki yağ asitlerinin büyük kısmı doymuş yağ asiti olmakla birlikte ortalama % 36 doymamış yağ asiti bulunmaktadır. Rasyonlarda saptanan alfa-linolenik asit (ALA) ve linoleik asit (LA) gibi kısa zincirli PUFA, büyük ölçüde kaba yem kaynaklı olabilir. Süt ineği rasyonlarında bulunan w-3'lerin çoğu kaba yemlerden sağlanmaktadır (Dewhurst ve ark., 2006). Belirgin düzeyde LA, oleik asit ve ALA seviyesine yem maddeleri ayçiçeği, kolza tohumu, keten tohumu, soya fasulyesi, mısır, aspir, keten tohumu, soya fasulyesi, yerfıstığı ve kanoladır (Chichlowski ve ark., 2005; Miller ve ark., 2008; Chong ve ark., 2006). Sunulan çalışmada, rasyonların yağ içeriği çok yüksek olmamakla birlikte yağ asiti profilinin kullanılan yağ türü ya da yem maddesi tipine göre değiştiği anlaşılmaktadır. İnfertilite, gebe kalma başına tohumlama sayısının artması ve östrüsün düzensiz şekillenmesi nedeniyle süt endüstrisinde önemli bir sorun olarak kabul edilir (Lopez ve ark., 2005). Üreme hormonlarının çoğu steroid yapıda olup, özellikle uzun zincirli n-3 PUFA yağ asitleri steroid hormonlarının sentezinden sorumludur. Robinson ve ark. (2002) süt sığırlarının linoleik asit veya alfa linolenik asit bakımından rasyonlarının desteklenmesi ile ovaryum foliküllerinin büyümesinde artış olduğunu gözlemişlerdir. Normal rumen ortamında doymamış yağ asitlerinin büyük bir kısmının rumen mikroorganizmaları tarafından biyohidrojenizasyon ile hidrojen ile doymuş hale getirilmesi işlemiyle rasyondaki doymamış yağ asitlerinin biyolojik etkinliğinin olmayacağı anlaşılmaktadır. Fakat korunmuş formdaki yağların (kalsiyum ile muamele gibi) rasyona ilavesi ile rumenden değişikliğe uğramadan by-pass geçerek monogastrik hayvanlardaki bağırsaklarda yağ sindirimi ve emilimi şekillenmektedir (Otto ve ark., 2014). Sunulan çalışmada tohumlama sayısı ya da süt MUN değeri ile bazı yağ asitlerinin korelasyonlarının rasyonlardaki yüksek inorganik madde (muhtemel yüksek kalsiyum) nedeniyle

korunmuş hala gelmesinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Tohumlama sayısı ile rasyon MUFA konsantrasyonu arasında negatif yönlü bir korelasyon olması oleik asit konsantrasyonu ile ilgili olduğu anlaşılmaktadır. Yağ asitlerinin laktasyonun başlangıcındaki metabolik stres sırasında yağ dokusundan mobilizasyonu, kan ve foliküler sıvıdaki serbest yağ asitlerinin miktarını artıracak ve dolayısıyla oosit kalitesini etkileyebilecektir. Daha önce yapılan bir çalışmada üç yağ asidinin (doymuş palmitik ve stearik asit ve doymamış oleik asit), oositin lipid depolanmasını ve gelişimine etkisi incelenmiş ve palmitik ve stearik asidin oosit gelişimi üzerine inhibitör etki gösterdiği, ancak oleik asitin (MUFA) bu olumsuz etkiyi giderdiği ve olumlu etkisi gösterdiği saptanmıştır (Aardema ve ark., 2011). Bu sonuçlar, doymuş ve doymamış yağ asidi oranının ve miktarının, olgunlaşan oosit içindeki lipid depolanması ve gelişimi için önemli olduğunu göstermektedir. Çalışmamızda rasyon yağ düzeyinin çok yüksek olmaması, yağ asitleri içinde doymuş yağ asitlerin fazlalığı, oleik asit düzeyinin ve w-3 ile w-6 yağ asitlerinin düşüklüğünün süt sığırlarında fertilitate problemin sebepleri olabileceği düşünülmektedir.

Sunulan çalışmada süt MUN konsantrasyonu ile rasyon LCFA ve linoleik asit düzeyleri arasında negatif yönlü korelasyon olması, rumendeki mikroorganizmalar tarafından mikrobiyal protein üretimi için amonyağın kullanımının LCFA ve linoleik asit azalmasından kaynaklanabileceği anlaşılmaktadır.

Sonuç olarak, fertilitate problemi yaşanan süt sığırı işletmelerinde rasyon kaynaklı muhtemel sorunlar şu şekilde sıralanabilir.

- Süt sığırı işletmelerinde postpartum dönemde rasyon enerji düzeyinin ve muhtemel rasyon sindirilebilirliğinin (yaklaşık %60 TDN) düşüklüğü nedeniyle fertilitate problemi yaşandığı düşünülmektedir.
- Rasyon yağ düzeyinin çok yüksek olmaması ve yağ asitleri içinde doymuş yağ asitlerinin fazlalığı, oleik asit düzeyinin ve w-3 ile w-6 yağ asitlerinin düşüklüğünün süt sığırlarında fertilitate probleminin sebepleri olabileceği düşünülmektedir.
- Süt sığırı rasyonlarında NDF değerinin yüksek olması ve rumende pH'nın yükselmesini rumen duvarında NH_4^+ emilimini ve kana geçişini artırabileceğini ve MUN değerini yükseltebilecektir.

- Rasyonlarda NFC düzeyinin düşükliğünden ileri gelebilecek mikrobiyal protein üretiminde yeteri kadar amonyağın kullanılmayıp, genel dolaşıma geçen ürenin, uterus pH değerini artırdığı;
- Rasyon NDF ve ADF düzeyinin yüksek olması ile hayvanın negatif enerji dengesine girme potansiyelinin olabileceği söylenebilir.



6. KAYNAKLAR

- A.O.A.C. Official Methods of Analysis (15th ed.). Association of Official Analytical Chemists. Arlington, VA. 1995.
- Aardema H, Vos PL, Lolicato F, Roelen BAJ, Knijn HM, Vaandrager AB, Helms JB, Gadella BM. Oleic acid prevents detrimental effects of saturated fatty acids on bovine oocyte developmental competence. *Biol Reprod*, 2011; 85: 62–69.
- Adewuyi A, Gruys E, Van Eerdenburg F. Non esterified fatty acids (NEFA) in dairy cattle. A review. *Vet Quartly*. 2005; 27(3): 117-126.
- Alderman G, Blake JS, France J, Kebreab E. A critique of the Cornell Net Carbohydrate and Protein System with emphasis on dairy cattle. 2. The post-rumen digestion model. *J Anim Feed Sci*, 2001; 10(2): 203–221
- Aydın İ, Güler M. Sığırlarda kan ürenitrojen düzeyinin gebelik oranı üzerine etkisinin araştırılması. *Vet Bil Derg*, 2004; 20(1): 85-94.
- Aydın İ. Sığırlarda kan üre nitrojen düzeyinin fertiliteye etkisi. *Erciyes Üniv Vet Fak Derg*, 2007; 4(1): 49-56.
- Barton BA, Rosario HA, Anderson GW, Grindle BP, Carroll DJ. Effects of dietary crude protein, breed, parity, and health status on the fertility of dairy cows. *J Dairy Sci*, 1996; 79: 2225–2236.
- Batmaz H, Türkmen İİ, Gümen A, Aydın L, Orman A, Çeçen G, Keskin A, Gençoğlu H, Mecitoğlu Z. Sığırlarda Sürü Sağlığı ve Yönetimi (Birinci Baskı), Tarcan Mabaacılık, Ankara, 2015: 1-534.
- Bauman DE, Griinari JM. Regulation and nutritional manipulation of milk fat: Low-fat milk syndrome. *Livest Prod Sci*, 2001;70(1-2):15-29.
- Beam S.W. Energy balance, follicular growth and first ovulation in postpartum dairy cows. *J Dairy Sci*, 1996; 79: 127-132.

- Benson J, Reynolds C, Humphries D, Rutter S, Beever D. Effects of abomasal infusion of long-chain fatty acids on intake, feeding behaviour and milk production in dairy cows. *J Dairy Sci*, 2001; 84(5): 1182-1191.
- Block E. Revisiting negative dietary cation-anion difference balancing for prepartum cows and its impact on hypocalcaemia and performance Erişim linki: <http://dairy.ifas.ufl.edu/rms/2011/5block.pdf>
- Bossaert P, DeCock H, Leroy JLMR, De Campeneere S, Bols PEJ, Filliers M, Opsomer G. Immunohistochemical visualization of insulin receptors in formalin-fixed bovine ovaries post mortem and in granulosa cells collected in vivo. *Theriogenology*, 2010; 73: 1210–1219.
- Burke JM, Stables CR, Risco CA, De-laSota RL, Thatcher WW. Effects of ruminant grade menhaden fish meal on reproductive and productive performance of lactating dairy cows. *J Dairy Sci*, 1997; 80: 3386-3398.
- Butler WR, Calaman JJ, Beam SW. Plasma and milk urea nitrogen in relation to pregnancy rate in lactating dairy cattle. *J Anim Sci*, 1996; 74: 858-865.
- Calderon F, Tornambe G, Martin B, Pradel P, Chauveau-Duriot B, Nozière P. Effects of mountain grassland maturity stage and grazing management on carotenoids in sward and cow's milk. *Anim Res*, 2006; 55: 533–544.
- Canfield RW, Sniffen CJ and Butler WR. Effects of excess degradable protein on postpartum reproduction and energy balance in dairy cattle. *J Dairy Sci*, 1990; 73(9): 2342-2349.
- Carlsson J, Pehrson B. The influence of the dietary balance between energy and protein on milk urea concentration. Experimental trials assessed by two different protein evaluation systems. *Acta Vet Scand*, 1994; 35(2): 193-205.
- Chichlowski M, Schroeder J, Park C, Keller W, Schimek D. Altering the fatty acids in milk fat by including canola seed in dairy cattle diets. *J Dairy Sci*, 2005; 88(9): 3084- 3094.
- Choi BR, Palmquist DL. High fat diets increase plasma cholecystokinin and pancreatic polypeptide, and decrease plasma insulin and feed intake in lactating cows. *J Nutr*, 1996; 126(11): 2913.
- Chong EWT, Sinclair AJ, Guymer RH. Facts on fats. *Clin Exp Opht*, 2006; 34(5): 464-471.

- Cools S, Van den Broeck W, Vanhaecke L, Heyerick A, Bossaert P, Hostens M., Opsomer G. Feeding soybean meal increases the blood level of isoflavones and reduces the steroidogenic capacity in bovine corpora lutea, without affecting peripheral progesterone concentrations. *Anim Reprod Sci*, 2014; 144: 79–89.
- Crowe MA, Hostens M, Opsomer M. Reproductive management in dairy cows - the future. *Irish Vet J*, 2018; 71: 1-13
- Dewhurst RJ, Shingfield K, Lee MRF, Scollan ND. Increasing the concentrations of beneficial polyunsaturated fatty acids in milk produced by dairy cows in high-forage systems. *Anim Feed Sci Technol*, 2006; 131(3): 168-206.
- Elrod CC, Butler WR. Reduction of fertility and alteration of uterine pH in heifers fed excess ruminally degradable protein. *J Anim Sci* 1993; 71: 694-701.
- Elrod CC, Van Amburgh M and Butler WR. Alterations of pH in response to increased dietary protein in cattle are unique to the uterus, *J Anim Sci*, 1993; 71(3): 702-706.
- Ender F, I. W. Dishington, A. Helgebostad. Calcium balance studies in dairy cows under experimental induction and prevention of hypocalcaemia puerperalis. *Zeitschrift Tierphysiologie Tierernahrung, Futtermittelkunde.* 1971; 28: 233- 256.
- Ersahince A.C, Kara K. Nutrient composition and in vitro digestion parameters of Jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus L.*) herbage at different maturity stages in horse and ruminant. *J Anim Feed Sci* 2017; 26: 213–225.
- Ferguson JD, Blanchard T, Galligan DT, Hoshall DC and Chalupa W. Infertility in dairy cattle fed a high percentage of protein degradable in the rume. *JAVMA*, 1988; 192(5): 659- 662.
- Ferguson JD. Diet, production and reproduction in dairy cows, *Anim Feed Sci Tech.* 1996; 59(1-3): 173-184.
- Folman F, Neumark H, Kaim M and Kaufmann W. Performance, rumen and blood metabolites in high-yielding cows fed varying protein percents and protected soybean. *J Dairy Sci*, 1981; 64: 759-768.
- Fouladi-Nashta AA, Gutierrez CG, Garnsworthy PC, Webb R. Effect of dietary carbohydrate source on oocyte/embryo quality and development in highyielding, lactating dairy cattle. *Biol Reprod* 2005; 72: 135–136.

- Garcia-Bojalil CM, Syaples CR, Thatcher W and Drost M. Protein intake and development of ovarian follicles and embryos of superovulated nonlactating dairy cows. *J Dairy Sci* 1994; 77(9): 2537-2548.
- Goff JP, Horst RL, Mueller FJ, Miller JK, Kiess GA, and H. H. Dowlen. Addition of chloride to a prepartal diet high in cations increases 1,25-dihydroxyvitamin D response to hypocalcemia preventing milk fever. *J. Dairy Sci* 1991; 74: 3863–3871.
- Goff, J. P., R. Ruiz, R. L. Horst. Relative acidifying activity of anionic salts commonly used to prevent milk fever. *J. Dairy Sci*, 2004; 87: 1245-1255.
- Gong JG, Lee WJ, Garnsworthy PC, Webb R. Effect of dietary-induced increases in circulating insulin concentration during the early postpartum period on reproductive function in dairy cows. *Reprod*, 2002;123: 419–27.
- Graves-Hoagland, R.L., T.A. Hoagland, and C.O. Woody.. Effect of β -carotene and vitamin A on progesterone production by bovine luteal cells. *J. Dairy Sci*, 1988; 71:1058-1062.
- Griswold KE, Hoover WH, Miller TK, Thayne WV. Effect of form of nitrogen on growth of ruminal microbes in continuous culture. *J Anim Sci*, 1996; 74: 483-491.
- Grummer RR, Carroll DJ. Effects of dietary fat on metabolic disorders and reproductive performance of dairy cattle. *J Anim Sci.* , 1991;69: 3838-3852.
- Grummer RR. Impact of changes in organic nutrient metabolism on feeding the transition dairy cow. *J Animal Sci*.1995;73(9):2820.
- Güçlü BK, Kara K. Ruminant beslemede alternatif yem katkı maddelerinin kullanımı: 2. organik asit, yağ asiti, adsorban. *Erciyes Üniv Vet Fak Derg* 2010; 7(1): 43-52.
- Horst RL, Goff JP. Milk fever and dietary potassium. In *Proc. Cornell Nutr Conf Feed Manuf.*, Rochester, NY. Cornell Univ., Ithaca, NY, 1997: 180-181
- Horst RL, Goff JP, Reinhardt TA, Boxton DR. Strategies for preventing milk fever in dairy cattle. *J. Dairy Sci*. 1997; 80:1269-1280.
- Hostens M, Fievez V, Vlaeminck B, Buyse J, Leroy J, Piepers S, De Vliegher S, Opsomer G. The effect of marine algae in the ration of high-yielding dairy cows during transition on metabolic parameters in serum and follicular fluid around parturition. *J Dairy Sci*, 2011; 94: 4603–4615.

- Hu W, Murphy MR. Dietary cation-anion difference effects on performance and acid-base status of lactating dairy cows: a meta-analysis. *J. Dairy Sci.* 2004; 87: 2222-2229.
- Kaim M, Folman Y and Neumark H. The effect of protein intake and lactation number on post-partum body weight loss and reproductive performance of dairy cows. *Anim Prod*, 1983; 37: 229-235
- Kaya A. Yaylak, E., Önenç, A. Süt sığırcılığında düzenli üreme ve önemi. *Hayv Üret Derg*, 1998; 38: 8-17.
- Kaya M, Bardakçioğlu HE. Denizli ili özel işletme koşullarında yetiştirilen holştayn ırkı sığırların süt verimi ve döl verimi özellikleri üzerine bazı çevresel faktörlerin etkisi. *Erciyes Üniv Vet Fak Derg*, 2016; 13(1): 1-10.
- Kaya M. Denizli İli Özel İşletme Koşullarında Yetiştirilen Holştayn İrkı Sığırların Süt Verimi Ve Döl Verimi Özellikleri Üzerine Bazı Çevresel Faktörlerin Etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. Aydın, 2013:1-81.
- Lemley CO, Butler ST, Butler WR, Wilson ME. Short communication: insulin alters hepatic progesterone catabolic enzymes cytochrome P450 2C and 3A in dairy cows. *J Dairy Sci*, 2008; 91: 641–645.
- Leroy JL, Vanholder T, Mateusen B, Christophe A, Opsomer G, de Kruif A, Genicot G, Van Soom A. Non-esterified fatty acids in follicular fluid of dairy cows and their effect on developmental capacity of bovine oocytes in vitro. *Reprod*, 2005; 130: 485–495.
- Leroy JLMR, Opsomer G, De Vliegher S, Vanholder T, Goossens L, Geldhof A, Bols PEJ, de Kruif A, Van Soom A. Comparison of embryo quality in highyielding dairy cows in dairy heifers and in beef cows. *Theriogenology*, 2005; 64:2022–2036
- Leroy JLMR, Van Soom A, Opsomer G, Goovaerts IGF, Bols PEJ. Reduced fertility in high yielding dairy cows: are the oocyte and embryo in danger? (part II). *Reprod Domest Anim*, 2008; 43: 623–632.
- Lopez H, Caraviello D, Satter L, Fricke P, Wiltbank M. Relationship between level of milk production and multiple ovulations in lactating dairy cows. *J Dairy Sci*, 2005; 88: 2783-2793.

- Mattos R, Staples CR, Thatcher WW. Effects of dietary fatty acids on reproduction in ruminants. *J Rep Fert*, 2000; 5: 38–45.
- McCormick ME, French DD, Brown TF, Cuomo GJ, Chapa AM, Fernandez JM, Beatty JF and Blouin DC. Crude protein and rumen undegradable protein effects on reproduction and lactation performance of holstein cows. *J Dairy Sci*, 1999; 82(12): 2697-2708.
- Miller MR, Nichols PD, Carter CG. N-3 oil sources for use in aquaculture—alternatives to the unsustainable harvest of wild fish. *Nutri Res Rev*, 2008; 21(2): 85-96.
- NRC. Nutrient requirements of beef cattle. 7th Revised Edition, Subcommittee on Dairy Cattle Nutrition, Committee on Animal Nutrition, Board on Agriculture and Natural Resources, National Research Council, National Academy Press, Washington, D.C. 1996.
- NRC. Nutrient requirements of dairy cattle. 7th Revised Edition, Subcommittee on Dairy Cattle Nutrition, Committee on Animal Nutrition, Board on Agriculture and Natural Resources, National Research Council, National Academy Press, Washington, D.C. 2001.
- Oetzel GR, Olson JD, Curtis CR, Fettman MJ. Ammonium chloride and ammonium sulfate for prevention of parturient paresis in dairy cows. *J Dairy Sci*, 1988; 71: 3302–3309.
- Opara EC, Garfinkel M, Hubbard V, Burch WM, Akwari OE. Effect of fatty acids on insulin release: role of chain length and degree of unsaturation. *Am J Physio End Met*, 1994; 266(4): 635-639.
- Otto JR, Freeman MJ, Malau-Aduli BS, Nichols PD, Lane PA, Malau-Aduli AEO. Reproduction and fertility parameters of dairy cows supplemented with n-3 fatty acid-rich canola oil. *An Res Rev Biol*, 2014; (4): 1611–1636.
- Perfield JW, Bernal-Santos G, Overton TR, Bauman DE. Effects of dietary supplementation of rumen-protected conjugated linoleic acid in dairy cows during establish lactation. *J Dairy Sci*, 2002; 85: 2609- 2617.
- Pethes BG, Horváth E, Kulcsár M, Huszenicza G, Somorjai G, Varga B, Haraszti J. In vitro progesterone production of corpus luteum cells of cows fed low and high levels of beta-carotene. *Zbl Vet Med A* 1985; 32: 289-296

- Razzaghi A, Aliarabi H, Tabatabaei MM, Saki AA, Valizadeh R, Zamani P. Effect of dietary cation-anion difference during prepartum and postpartum periods on performance, blood and urine minerals status of holstein dairy cow. *Asian-Aust. J. Anim. Sci*, 2012; 25: 486 – 495.
- Reynoso CR, Mora O, Nieves V, Shimada A, de Mejía EG, β -carotene and lutein in forage and bovine adipose tissue in two tropical regions of Mexico. *Anim Feed Sci Technol*, 2004; 113: 183–190.
- Robinson R, Pushpakumara P, Cheng Z, Peters A, Abayasekara D, Wathes D. Effects of dietary polyunsaturated fatty acids on ovarian and uterine function in lactating dairy cows. *Reprod*, 2002; 124(1): 119-131.
- Ropstad E, Refsdal AO. Herd reproductive performance related to urea concentration in bulk milk. *Acta Vet Scand*, 1987; 28: 55-63.
- Roseler DK, Ferguson JD, Sniffen CJ and Herrema J. Dietary protein degradability effects on plasma and milk urea nitrogen and milk nonprotein nitrogen in holstein cows. *J Dairy Sci*, 1993;76: 525-534.
- Roseler DK, Ferguson JD, Sniffen CJ, Herrema J. Dietary protein degradability effects on plasma and milk urea nitrogen and milk nonprotein nitrogen in holstein cows. *J Dairy Sci*, 1993; 76: 525-534.
- Roy B, Brahma B, Ghosh S, Pankaj PK, Madal G. Evaluation of milk urea concentration as useful indicator for dairy herd management: a review. *Asian Jof Animal and Vet. Advances*.2011; 6(11): 1-19.
- Russell JB, O'Connor JD, Fox DG, Van Soest PJ, Sniffen CJ. A Net Carbohydrate and Protein System for evaluating cattle diets: I. Ruminant fermentation. *J Anim Sci*, 1992; 70: 3551–3561.
- Sarıözkan S, Aral Y, Murat H, Aydın E, Sarıözkan S. Süt sığırcılığı işletmelerinde fertilité bozukluklarından kaynaklanan finansal kayıpların hesaplanması. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 2012; 59: 55-60
- Schillo K.K. Effects of dietary energy on control of leutinizing hormone secretion in cattle and sheep. *J Anim Sci*, 1992; 70: 1271-1282.
- Schweigert, F.J. Changes in the concentration of β -carotene, alpha-tocopherol and retinal in the bovine corpus luteum during the ovarian cycle. *Arch Anim Nutr* 2003; 57: 307-310.

- Sharif M, Shahzad MA, Nisa M, Sarwar M. Nutrients intake and ovarian profile as affected by cationic anionic diets in nili-ravi buffaloes during winter. *J Anim Plant Sci*, 2012; 22: 305-311.
- Silvestre FT, Carvalho TSM, Francisco N, Santos JEP, Staples CR, Jenkins TC, Thatcher WW. Effects of differential supplementation of fatty acids during the peripartum and breeding periods of Holstein cows: I. Uterine and metabolic responses, reproduction, and lactation. *J Dairy Sci*, 2011; 94: 189–204.
- Sniffen CJ, O'Connor JD, Van Soest PJ, Fox DG, Russell JB. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. *J Anim Sci*, 1992; 70(11): 3562-3577.
- Spicer LJ, Thatcher WW, Clark JH. Insulin-like growth factor-I in dairy cows: Relationship among energy balance, body condition, ovarian activity, and estrous behavior. *J Dairy Sci*, 1990; 73: 929-937.
- Tamminga S, Luteijn PA, Meijer RGM. Changes in composition and energy content of liveweight loss in dairy cows with time after parturition. *Livest Prod Sci*. 1997; 52: 31–38.
- Thatcher WW, Staples CR, Danet-Desnoyers G, Oldick B, Schmitt EP. Embryo health and mortality in sheep and cattle. *J Anim Sci*, 1994; 72: 16-30.
- Thomas MG, Bao B, Williams GL. Dietary fats varying in their fatty acid composition differentially influence follicular growth in cows fed isoenergetic diets. *J Anim Sci*, 1997; 75: 2512-2519.
- Uygar AM. Süt sığırıcılığı sürü yönetiminde döl verimi. *Hayvansal Üretim* 2004; 45(2): 23-27.
- Vanholder T, Leroy J, Soom AV, Opsomer G, Maes D, Coryn M, et al. Effect of non-esterified fatty acids on bovine granulosa cell steroidogenesis and proliferation in vitro. *Anim Reprod Sci*, 2005; 87(1): 33-44.
- Vanholder T, Leroy JLMR, Dewulf J, Duchateau L, Coryn M, de Kruif A, Opsomer G. Hormonal and metabolic profiles of high-yielding dairy cows prior to ovarian cyst formation or first ovulation post partum. *Reprod Domest Anim*, 2005; 40: 460–467.
- Van-Soest PJ, Robertson JB, Lewis BA. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J Dairy Sci* 1991; 74: 3583-3597.

- Yoshimura Y, Aoki N, Sueoka K, Miyazaki K, Kuji N, Tanaka M, Kobayashi T. Interactions between Insulin-like Growth FactorI (IGF-I) and the renin-angiotensin system in follicular growth and ovulation. *J Clin Invest*, 1996; 98: 308–316.
- Yüksel AN, Soysal İ, Kocaman İ, Soysal Sİ. *Süt Sığırcılığı Temel Kitabı*. Hasad Yayıncılık Ltd., Kadıköy-İstanbul. 2000.



KAPADOKYA YÖRESİNDEKİ SÜT SIĞIRI İŞLETMELERİNDE POSTPARTUM DÖNEMDE BESLEME İLE DÖL VERİMİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN ARAŞTIRILMASI

ORIJINALLIK RAPORU

% 15	% 13	% 12	%
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	paperity.org İnternet Kaynağı	% 2
2	veternaryruminant.blogspot.com İnternet Kaynağı	% 2
3	adudspace.adu.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	% 2
4	Priyanka Dhar, Amol B. Tayade, Jatinder Kumar, Om P. Chaurasia, Ravi B. Srivastava, Shashi B. Singh. "Nutritional Profile of Phytococktail from Trans-Himalayan Plants", PLoS ONE, 2013 Yayın	% 1
5	sutir.sut.ac.th:8080 İnternet Kaynağı	% 1
6	ercivet.erciyes.edu.tr İnternet Kaynağı	% 1

ÖZGEÇMİŞ

Adı,Soyadı: Osman Semih ÇAVDAR

Uyruğu: Türkiye (TC)

Doğum Tarihi ve Yeri: 01 Ocak 1990 Derinkuyu/Nevşehir

Tel: +90 530 068 85 12

Email: cavdar_50@hotmail.com

Yazışma Adresi: Cevher Dudayev Mah. Burak Sok. Bilkent apt. 26/8 Merkez/ Nevşehir

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Lisans	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi	2014
Lise	Nevşehir Lisesi	2008

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görev
2014- Halen	Nevşehir İli Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği	Veteriner Hekim

Yabancı Dil

İngilizce