

**ERKEN LAKTASYONDAKI SÜT İNEKLERİNDE
KORUNMUŞ YAĞ KULLANIMININ SÜT VERİMİ, SÜT
KOMPOZİSYONU ve BAZI KAN PARAMETRELERİ
ÜZERİNE ETKİSİ**

Murat DURMAZ



T.C.

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**ERKEN LAKTASYONDAKİ SÜT İNEKLERİNDE KORUNMUŞ YAĞ
KULLANIMININ SÜT VERİMİ, SÜT KOMPOZİSYONU ve BAZI KAN
PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Murat DURMAZ

Orcid no: 0000 0001 5061 9483

Prof. Dr. İsmail FİLYA

Orcid no: 0000 0002 6080 1083

(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

“orcid.org”

BURSA – 2019

TEZ ONAYI

Murat DURMAZ tarafından hazırlanan ‘‘Erken laktasyondaki süt ineklerinde korunmuş yağ kullanımının süt verimi, süt kompozisyonu ve bazı kan parametreleri üzerine etkisi’’ adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zooteکni Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. İsmail FİLYA

Başkan : Prof. Dr. İsmail FİLYA

Orcid no : 0000 0002 6080 1083

Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi,
Zooteکni Anabilim Dalı

ye : Doç. Dr. nder CANBOLAT

Orcid no: 0000 0001 7139 1334

Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi,
Zooteکni Anabilim Dalı

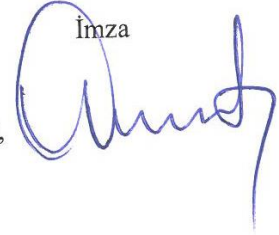
ye : Dr. Öğr. ye. Ahmet UZATICI

Orcid no: 0000 0001 7600 1390

anakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Biga MYO,
Gıda İşleme Anabilim Dalı


İmza


İmza


İmza

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Hüseyin Aksel EREN

Enstitü Müdürü

..../....

Bilimsel Etik Bildirim Sayfası

U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

04 / 10 / 2019

Murat DURMAZ

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ERKEN LAKTASYONDAKİ SÜT İNEKLERİNDE KORUNMUŞ YAĞ KULLANIMININ SÜT VERİMİ, SÜT KOMPOZİSYONU VE BAZI KAN PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİSİ

MURAT DURMAZ

Bursa Uludağ Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. İsmail FİLYA

Bu araştırmada; palmitik asit (C16:0) içeriğince zengin korunmuş yağın erken laktasyondaki süt ineklerinde farklı dozlarda kullanımının süt verimi ve kompozisyonu ile bazı kan parametreleri üzerine olan etkileri incelenmiştir. Deneme doğumdan itibaren 70 gün sürmüştür. Denemedeki inekler doğumdan sonra ilk 3 günü doğumhanede geçirmişlerdir. Postpartum 4. günde bir önceki laktasyonun 305 günlük süt verimleri, laktasyon sayıları, yaşları ve ilk doğumlarına göre, biri kontrol grubu (KG) diğer ikisi deneme 250 (D250) ve 500 (D500) grubu olmak üzere 15'er baştan oluşan 3 gruba eşit olarak dağıtılmıştır. Gruplar toplam karma rasyon şeklinde hazırlanan temel bir rasyonla beslenmiştir. Araştırmada KG'na temel rasyon verilmiş, D250 ve D500 gruplarında temel rasyona ilave olarak sırasıyla; 250 g/gün/baş ve 500 g/gün/baş düzeyinde fraksiyone tip korunmuş yağ eklenmiştir. Korunmuş yağın ham yağ değeri en az %99'dur. Palm yağı içeriğinde, en az %85 palmitik asit (C16:0), en çok %5 stearik asit (C18:0) bulunmaktadır. Araştırma sonucunda, grupların kuru madde (KM) tüketimi etkilenmemiş olup (P>0.01), deneme gruplarında süt verimi, süt yağı, laktoz ve sütteki KM oranları artmıştır (P<0.01). Kan parametreleri (NEFA ve BHBA) üzerinde herhangi bir etki görülmemiştir (P>0.01). Elde edilen sonuçlara göre, süt verimi ve sütteki yağ oranını arttırmak için rasyona C16:0 içeriği zengin korunmuş yağ katılmasının olumlu etkisi olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: süt inekleri, erken laktasyon, korunmuş yağ, süt verimi, süt kompozisyonu, kan parametreleri

2019, vii + 45 Sayfa.

ABSTRACT

MSc Thesis

THE EFFECT of USE of BY-PASS FAT on MILK YIELD, MILK COMPOSITION AND SOME BLOOD PARAMETERS in EARLY LACTATION DAIRY COWS

Murat DURMAZ

Bursa Uludağ University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Animal Science

Supervisor: Prof. Dr. İsmail FİLYA

In this research, the use of different doses of by-pass fat rich in palmitic acid (C16:0) in early lactation dairy cows on milk yield and composition and some blood parameters were investigated. The duration of this trial is 70 days after parturition. The cows in this experiment were kept in the calving area for 3 days after calving and then placed into groups on the 4th day of postpartum. The cows in this trial were placed into groups according to 305-days milk yield, lactation number, age and whether they were primiparous or multiparous. Cows were divided into 3 groups as control group (KG) and trial 250 (D250) and trial 500 (D500). Each group consists of 15 cows. Cows were equally distributed to the groups. The groups were fed with a basic ration prepared as total mixed ration. In the study, the basic ration was given to 3 groups and fractionated type of by-pass fat was added to the D250 and D500 groups in addition to basic ration. The crude fat value of the by-pass fat is at least 99%. By-pass fat contains at least 85% palmitic acid and up to 5% stearic acid (C18:0). In the conclusion of this research, dry matter (DM) intake of the groups was not affected ($P>0.01$) and milk yield, milk fat, lactose and DM ratios in milk were increased in the trial groups ($P<0.01$). There was no effect on blood parameters (NEFA and BHBA) ($P>0.01$). According to the results, it was found that adding palmitic acid rich by-pass fat to the ration can be an effective method to increase milk yield and milk fat ratio.

Key Words: Dairy cows, early lactation, by-pass fat, milk yield, milk composition, blood parameters

2019, vii + 45 Pages.

TEŞEKKÜR

Tez alıőmam sűresince her tűrlű bilgi, destek ve emeęini esirgemeyen tez danıőmanım Prof. Dr. İsmail Filya' ya, Zootekni Anabilim Dalı'nda gűrev yapan, her zaman bilgi ve destek aldığım Doç. Dr. Őnder Canbolat'a, istatistik raporlarının hazırlanmasında bűyűk emeęi geçen Doç. Dr. Serdar Duru'ya, tez çalıőmamı yűrűttűęim Őmer Matlı Akademi Eęitim ve Araőtırma iftlięi personeline ve çiftlik műdűrű Sn. Rahmi Darıcı'ya ve çiftlik danıőmanı Prof. Dr. İsmet Tűrkmen'e ve kan analizlerinin yapılmasında yardımcı olan B.U.Ŭ Veteriner Fakűltesi Biyokimya Bűlűműne ve yűksek lisansa baőlamama vesile olan sevgili aileme ve deęerli eőime teőekkűrű bir borç bilirim.

Murat DURMAZ

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
SİMGE ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	3
2.1. Lipidlerle ilgili genel bilgiler.....	3
2.2. Yağların rumendeki metabolizması.....	5
2.3. Biyohidrojenasyonun spesifikleri.....	7
2.4. Rumen sonrası sindirim ve emilim.....	8
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	18
3.1. Materyal.....	18
3.1.1 Hayvan Materyali ve Gruplama.....	18
3.1.2. Yem Materyali.....	18
3.2. Yöntem.....	20
3.2.1. Yemleme Yöntemi.....	20
3.2.2. Süt kompozisyonu analizi.....	20
3.2.3. Kan analizleri yöntemi.....	20
3.3. İstatistik Analizler.....	21
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	24
5. SONUÇ.....	40
KAYNAKLAR.....	42
ÖZGEÇMİŞ.....	45

SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

±	Artı eksi
R ²	Belirleme derecesi
X	Çarpma işareti
°C	Derece
dL	Desilitre
g	Gram
H	Hidrojen
IU	İnternasyonal ünite
Ca	Kalsiyum
C	Karbon
kg	Kilogram
L	Litre
Mcal	Megakalori
meq	Miliekivalent
mmol	Milimol
mg	Miligram
ml	Mililitre
P	Olasılık
P	Fosfor

Açıklama

Kısaltmalar

ADF	Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif
ADL	Asit Deterjanda Çözünmeyen Lignin
BHBA	Beta Hidroksi Bütirik Asit
NEFA	Esterleşmemiş Yağ Asitleri
HK	Ham Kül
HP	Ham Protein
HY	Ham Yağ
DCAD	Katyon-Anyon Dengesi
cfu	Koloniform Ünite
KM	Kuru Madde
ME	Metabolik Enerji
NEL	Net Enerji Laktasyon
Ni	Nişasta
NDF	Nötr Deterjanda Çözünmeyen Lif
RDP	Rumende Parçalanabilen Protein
RUP	Rumende Parçalanmayan Protein
NFC	Sellülozik Yapıda Olmayan Karbonhidratlar
SFA	Serbest Yağ Asitleri
SEM	Standart Hata Ortalaması
TAG	Triasilgliseridler
CaFA	Yağ Asitlerinin Kalsiyum Tuzları

Açıklama

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 4.1. Deneme süresince grupların ortalama günlük süt verimlerinin değişimi.....	26
Şekil 4.2. Süt yağının sağılan gün sayısına göre değişimi.....	29
Şekil 4.3. Süt proteinin sağılan gün sayısına göre değişimi.....	31
Şekil 4.4. Süt laktozunun sağılan gün sayısına göre değişimi.....	33
Şekil 4.5. Sütteki kuru madde oranının sağılan gün sayısına göre değişimi.....	35
Şekil 4.6. Süt yağı / süt proteini oranının sağılan gün sayısına göre değişimi.....	37

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 2.1. Korunmuş yağın süt verimi ve bileşimi üzerine etkileri (Ganjkanlou ve ark., 2009).....	11
Çizelge 2.2. Rasyona ilave edilen korunmuş yağların farklı parametreler üzerine etkileri (Lounglawan ve ark., 2008).....	12
Çizelge 3.1. Temel rasyonun besin maddeleri içeriği ile kimyasal kompozisyonu....	19
Çizelge 3.2. Kaba yemlerin analiz sonuçları.....	20
Çizelge 3.3. Süt verimi ve bileşimi özellikleri için gruplara göre bazı tanımlayıcı istatistikler.....	23
Çizelge 4.1. Korunmuş yağ ilavesinin KM tüketimi üzerine etkisi.....	24
Çizelge 4.2. Grup ve laktasyon sayısına göre günlük süt verimi ortalamaları.....	25
Çizelge 4.3. Grup ve laktasyon sayısına göre süt yağının karşılaştırılması.....	28
Çizelge 4.4. Grup ve laktasyon sayısına göre süt proteininin karşılaştırılması.....	30
Çizelge 4.5. Grup ve laktasyon sayısına göre süt laktozu karşılaştırılması.....	32
Çizelge 4.6. Grup ve laktasyon sayısına göre sütün KM miktarının karşılaştırılması.....	34
Çizelge 4.7. Grup ve laktasyon sayısına göre süt yağı / süt proteini oranının karşılaştırılması.....	36
Çizelge 4.8. Korunmuş yağ ilavesinin kan NEFA düzeyine etkisi.....	38
Çizelge 4.9. Korunmuş yağ ilavesinin kan BHBA düzeyine etkisi.....	39

1. GİRİŞ

Süt ineklerinin beslenmesinde laktasyonun ilk 70 günü olarak kabul edilen erken laktasyon dönemi oldukça kritik bir dönemdir. Erken laktasyon döneminde süt üretimi sağında geçen gün sayısı artışına bağlı olarak hızlı bir şekilde artar. Ancak kuru madde (KM) tüketimi bu dönemde düşük olduğundan ve süt üretimi artışına göre daha yavaş bir şekilde arttığından dolayı bu dönemde süt ineklerinde enerji açığı görülür. Bu enerji açığına negatif enerji dengesi denir. Negatif enerji dengesinin düzeltilmesi için çoğunlukla rasyondaki yoğun yem miktarının artırılması düşünülür. Ancak yoğun yem miktarının artmasından dolayı rasyondaki kaba yem oranı düşer ve buna bağlı olarak süt yağı oranında düşme gözlenir. Enerji ihtiyacının giderilmesi için rasyonda yapılan değişiklikler asidozis ve ketozis gibi bazı metabolik hastalıklara neden olur ve bu hastalıklar çoğunlukla erken laktasyon döneminde görülür (Gülşen 1998). Bu hastalıkları önlemek amacıyla son yıllarda ruminant rasyonlarında katı-sıvı yağlar ya da bunlardan elde edilen yağ asitlerinin kullanıldığı gözlenmektedir. Süt ineklerine verilen yağ kaynakları genellikle yağlı tohumlar, hayvansal ve hayvansal-bitkisel yağ karışımları, kuru granüler yağlar ve korunmuş yağlardan oluşmaktadır (NRC 2001). Hayvansal ve hayvansal-bitkisel yağ karışımı trigliseridler, serbest yağ asitleri ya da her ikisinden meydana gelirler. Hayvan beslemede kullanılan bu yağlardaki doymamış yağ asitlerinin doymuş yağ asitlerine oranı birbirine eşit (1:1) ya da 1:1'den daha fazladır. Ayrıca kuru granüler yağlar olarak tanımlanan yağlar genellikle ruminal inert yağlar olarak bilinir ve bu yağların rumen fermentasyonu üzerinde çok az bir etkiye sahip oldukları bildirilmektedir. Korunmuş yağlar farklı şekillerde kapsül içine alınabilirler. Bundan dolayı mikroorganizmalar korunmuş yağlardan etkilenmemiş olurlar. Kapsülleştirme prosesi ve yağın tipi ise değişkenlik gösterir (NRC 2001).

Korunmuş yağlar formaldehit ile işlenerek ve protein kaynakları ile kaplanarak, Ca ile rumende çözünmeyen sabunlar oluşturularak, doymuş yağ asidi konsantrasyonları artırılarak üretilen yağlardır (Gülşen 1998). Korunmuş yağların 3 değişik tipi bulunmaktadır. Bunlar hidrojenize yağlar, yağ asitlerinin Ca tuzları ve fraksiyone yağlardır. Korunmuş yağların genellikle doymuş yağ asidi içerikleri yüksek olup uzun zincirli dirler. Yağ asitlerinin Ca tuzları, yağ asitleri ile Ca atomunun birleşmesiyle elde edilirler. Hidrojenize yağlar, doymamış yağ asitleri içeriği yüksek ve oda sıcaklığında sıvı formda olan yağlara hidrojen ilavesi ile meydana gelirler. Fraksiyone edilmiş yağlar ise,

palm yağının kristalizasyon ve filtrasyon işlemlerinden geçirildikten sonra oda sıcaklığında katı kısımlarının sıvı kısmından ayrılmasıyla elde edilirler (Türkmen 2016). Fraksiyonize yağlar diğer korunmuş yağlara göre daha lezzetlidirler. Sabun tadı ve kokusu nedeniyle en lezzetsiz yağ asitlerinin ise Ca tuzları olduğu ve hayvanlar tarafından sevilerek tüketilmedikleri bildirilmektedir (Ayaşan ve Karakozak 2011).

Bu çalışma, erken laktasyon dönemindeki Holstein süt inekleri rasyonlarında enerji kaynağı olarak fraksiyonize tip korunmuş yağ kullanımının KM tüketimi, süt verimi ve kompozisyonu ile bazı kan parametreleri üzerine olan etkilerini araştırmak amacı ile düzenlenmiştir.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Çalışmanın bu kısmında ruminant beslemede yağ kullanımı, metabolizması ile bu konuda yapılan çalışmalara yer verilmiştir.

2.1. Lipidler ile ilgili genel bilgiler

Lipidler, canlıların yapısında bulunan temel organik bileşiklerden biri olup temel yapı taşları yağ asitleridir. Lipidler, yağ asitlerinin esterleridir ya da esterleşebilen bileşiklerdir. Lipidler, suda çözünmezler. Ancak eter, benzin, sıcak alkol, kloroform ve aseton gibi organik çözücülerde çözünürler. Lipidler mono-, di-, triasilgliseroller, fosfolipidler, glikolipidler, serbest yağ asitleri, steroller, alkoller, yağda çözünen vitaminler ve diğer polar olmayan ürünleri kapsar (NRC 2016). Triasilgliseroller ya da diğer adıyla trigliseridler 1 molekül gliserol ve 3 molekül yağ asidinin esterleşmesi ile oluşan maddelerdir. Doğada bulunan yağ asitleri düz zincirli ve genellikle çift sayıda karbon (C) atomu içerirler. Ancak, propiyonik asit ($C_3H_6O_2$) gibi tek sayıda C atomu taşıyan yağ asitleri de vardır. Yağ asitlerindeki C atomu sayısı 2-34 arasında değişir ve yağ asitlerinin C zinciri uzunluğu ve doymamışlık derecesi fiziksel ve fizyolojik özelliklerini belirler. Yağ asitlerinin C zinciri uzunluğu arttıkça erime noktası yükselir, çözünürlük azalır. Yağ asitleri, C zincirindeki bağların yapısına göre doymuş ya da doymamış olarak ikiye ayrılır. Doymamış yağ asitleri en az 1 çift bağ içerirken, doymuş yağ asitlerinde C atomları arasında çift bağ bulunmaz. Doymuş yağ asitlerinin genel formülü $C_nH_{2n}O_2$ 'dir. Karbon sayısı 10'a kadar olan doymuş yağ asitleri oda sıcaklığında sıvı ve uçucu halde iken, 10'dan fazla C atomu içeren yağ asitleri ise katı haldedir. Örneğin, doymuş yağ asitlerinden olan palmitik asidin yapısında 16 C atomu bulunur ve oda sıcaklığında katı haldedir (Okuyan ve Filya 2017).

Yağlar, ruminantların beslenmesinde önemli bir besin kaynağıdır. Hayvan vücudunda enerji depolanmasında ve gerektiğinde bu enerjinin kullanılmasında diğer organik besin maddelerine göre daha üstün niteliktedirler (Okuyan ve Filya 2017). Yağlar birim ağırlıkta en yüksek enerjiye sahip olan besin maddeleridir. Uzun zincirli yağ asidinin brüt enerji değeri 9,33 Mcal/kg'dır ve yağ asidinin zincir uzunluğu ve doymuşluk derecesi ile bu değer değişir (Hall ve Eastridge 2014). Yağlar, karbonhidratların yaklaşık 2,25 katı enerji içerirler (Okuyan ve Filya 2017). Oda sıcaklığında katı veya sıvı olarak farklılık göstermekte olup, hem katı hem de sıvı yağlar trigliseridlerdir (NRC 2012). Katı ya da

sıvı yağlar ve bunlardan elde edilen yağ asitleri rasyonda önemli rollere sahiptir. Bunlar; enerji yoğunluğunu arttırması, esansiyel yağ asitleri sağlaması, lezzeti arttırması, tozlanmayı azaltması, yem etkililiğini iyileştirmesi, ısı stresini azaltması, yağda çözünen besinlerin bağırsak çözünürlüğünü iyileştirmesi, ruminal fermentasyonu manipüle etmesi, besinlerin kısımlara ayrılmasını etkilemesi ve yemlerin karıştırılması sırasında yağlamayı sağlamasıdır. Doğal bitkisel yemlerin çoğu düşük miktarda lipide sahiptirler. Yağlı tohumlar daha yüksek oranda lipid konsantrasyonuna sahip olup, soya fasulyesi %18, ayçiçeği tohumları yaklaşık %35 yağ içerebilmektedir (NRC 2016). Bitkisel lipidler tohumlarda çoğunlukla trigliserid olarak bulunan depo lipidlerinden oluşur ve bu lipidler çoğunlukla glikolipidler ve fosfolipidler, karotenoidler, esansiyel yağlar, klorofil ve mumlar gibi bileşiklerden oluşurlar (Filya ve Canbolat 2018). Yoğun yemlerde lipid ve lipid benzeri ana bileşeni trigliseridler iken, kaba yemlerde ise daha çok glikolipidler bulunur. Yem katkısı olarak kullanılan yağlar, çoğunlukla trigliserid formundaki yağ asitlerinden oluşur. Bitkisel kaynaklardaki trigliseridler ve kaba yemlerdeki glikolipidler çoğunlukla doymamış yağ asitlerine sahiptir ve yüksek miktarda oleik (C18:1), linoleik (C18:2) ya da α -linolenik (C18:3) asit içerirler (NRC 2016). Rumen bakterileri üzerindeki olumsuz etkilerinden dolayı ruminant beslemede yağ kullanımı sınırlandırılmaktadır. Genellikle, rasyondaki toplam yağın rasyon KM'sinin %6-7'sini aşmaması gerektiği bildirilmektedir (NRC, 2001). Daha yüksek konsantrasyonlarda (>%6) yağ kullanımı, rumen fermentasyonu üzerinde olumsuz etkide bulunarak KM tüketiminin azalmasına neden olduğu bildirilmektedir (Schauff ve Clark 1992). Kuru madde tüketiminde bir azalma, rasyonun enerji yoğunluğunu arttırmak için kullanılan yağın sağlayacağı avantajın bir kısmını ya da tamamını boşa çıkarabilir. Süt ineklerinin rasyonlarında bulunacak en uygun yağ miktarı; yağın tipi, temel rasyonu oluşturan yemler, laktasyon dönemi, çevre, süt üretim düzeyi ve yemleme yönetimi gibi birçok faktöre bağlı olarak değişir (NRC 2001). Yağ kullanımına bağlı olarak yem tüketiminde azalma görüldüğü zaman, erken laktasyon döneminde rasyonda toplam yağ seviyesinin %6'nın altında olması gerektiği bildirilmektedir (Jerred ve ark. 1990). Tahıl daneleri karışımları ve kaba yemler genellikle yaklaşık %3 yağ içerir. Bundan dolayı, rasyon KM'sinin %3-4'lük kısmı yağ ilavesinden gelmelidir (NRC 2001). Herhangi bir ters etki görülmeden yaklaşık %2 oranında ilave edilebilir ancak, rasyona %3 ya da daha yüksek konsantrasyonda yağ ilave edildiği zaman sığırlar bir adaptasyon sürecine ihtiyaç duyarlar (NRC 2016). Filya

ve Canbolat (2018), rasyonun %5'den daha fazla ham yağ içermesi halinde rumendeki mikrobiyal faaliyetin olumsuz etkileneceğini bildirirlerken rasyon uygulamalarında genellikle toplam yağ içeriğinin %2-8 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Yapılan bazı çalışmalarda yüksek konsantrasyonlu rasyonlarda yağ ilavesinin üst sınırı %6 olarak belirlenmiştir (Zinn ve Jorquera 2007, Hess ve ark. 2008).

2.2. Yağların rumendeki metabolizması

Rumendeki yağ asidi metabolizması ruminant ürünlerinin (süt ve doku) yağ asidi kompozisyonu üzerinde önemli bir etkiye sahiptir (NRC 2016). Esterleşmiş yağ asitleri ve trigliseridler, rumendeki lipolitik mikroorganizmalar tarafından hızlıca serbest yağ asitlerine hidrolize edilir. Hidrolizin ardından, doymamış yağ asitleri rumen mikroorganizmaları tarafından hidrojenlendirilirler. Ancak hidrojenasyon derecesi yağ asitlerinin doymamışlık derecesine ve yemleme sıklığına bağlıdır (NRC 2001) ve çoklu doymamış yağ asitlerinin rumende hidrojenasyonu %60-90 arasındadır (Bickerstaffe ve ark. 1972, Mattos ve Palmquist 1977). Yağ asitleri Ca tuzları şeklinde verilirse, doymamış yağ asitlerinin biyohidrojenasyonu %30-40'larda kalmaktadır (Klusmeyer ve Clark 1991). Rumendeki hidrojenasyon sonucu, rumeni terk eden başlıca yağ asitleri arasında stearik asit (C18:0) ve oleik asidin (C18:1) izomerlerinden oluşur. Rumende uzun zincirli yağ asitlerinin parçalanması sınırlı düzeyde gerçekleşir. Rumen mikroorganizmaları tarafından sentezlenen yağ asitlerinin çoğunluğu fosfolipidlerin içerisine dahil edilir. Rumeni terk eden yağ asitlerinin yaklaşık %85-90'ı serbest yağ asitleri, %10-15'i mikrobiyal fosfolipidlerden oluşur (NRC 2001, Filya ve Canbolat 2018). Ruminantlarda ince bağırsağa ulaşan lipitlerden çok azı trigliseridlerden ulaşır ve bunların sindirimi ve emilimi için safra ve pankreatik lipaza ihtiyaç duyulur. Eğer trigliseridler hidrolizden korunacak (formaldehidle korunmuş kazein yağ emülsiyonu gibi) bir şekilde uygun miktarlarda verilirse, trigliserid hidrolizi için yeterli lipazın olduğu görülür (Noble 1981). İnce bağırsağa ulaşan monogliseridlerin belli bir miktarda olmaması durumunda, ruminantların yağ asidi emülsifikasyonu için lizolesitine ve tekli doymamış yağ asidi olan oleik aside bağımlı olduğu düşünülür. Lizolesitin, mikrobiyal ya da hepatik orijinli olabilen lesitin üzerindeki pankreatik fosfolipaz aktivitesiyle oluşturulur. Tekli doymamış yağ asidi, çoğunlukla rumeni terk eden sindirim özütünde bulunur. Bundan dolayı, ruminal organizmaların hidrojenasyonu tamamlamasını önlemek için rasyondaki doymamış yağ asitlerinin bir kısmı önemlidir. İnce bağırsakta yağ asidi emülsifikasyonu

ve misel oluşumu, yağın etkin emilimi için esansiyeldir. Doymamışlık derecesi arttıkça yağ asitlerinin sindirilebilirliğinin artmasına rağmen ruminal fermentasyon bu durumdan olumsuz etkilenmekte ve ruminal fermentasyon artmaktadır (NRC 2001). Ruminal mikroorganizmalara maruz kalan ve yemlerden açığa çıkan doymamış yağ asitlerinin oranı, rumen fermentasyonunun etkilenip etkilenmediğini belirler. Ruminal mikroorganizmalar doymamış yağ asitlerini hidrojenlendirir. Eğer yağ asitlerini doyurmak için mikrobiyal kapasite aşılsa, doymamış yağ asitleri birikir ve fermentasyonu engeller. Rasyondaki çoklu doymamış yağ asitleri, otlarda ve diğer yem maddelerinde bolca bulunur, ette ve sütte yüksek oranda çoklu doymamış yağ asitleri oluşumuna neden olmaz. Rumen mikroorganizmaları kendi kendilerine yağ asitlerini sentezleyebilirler ancak, anaerobik şartlar altında yağ asitlerinin β -oksidasyonundan enerji elde edemezler (Lourenco ve ark. 2010). Bakteriyel lipidler rasyondaki uzun zincirli yağ asitlerinden ve kısa zincirli yağ asitlerinin *de novo* sentezinden meydana gelirler. Çoklu doymamış yağ asitleri bakterilerin çoğunluğu tarafından sentezlenemezler (Jenkins 1993). Protozoal lipidler, bakteriyel lipidlerden daha çok doymamış yağ asitleri ve biyohidrojenasyon ürünleri içerir, muhtemelen bakteriyel lipidlerin protozoların yapısına dahil olmasının bir sonucudur (Jenkins 1993, Lourenco ve ark. 2010). Yutulan bakteriler tarafından oluşturulan konjuge linoleik asit (CLA) ve *trans* izomer vaksenik (*trans*-11-18:1) yağ asidi protozoların yapısına katılmış olur, yağ asidi ve diğer çoklu doymamış yağ asitlerinin akışına ve son olarak konak hayvana katkı sağlar (Jenkins ve ark. 2008). Temel rasyon lipidleri triagliseridler, fosfolipidler ve galaktolipidlerden oluşur. Lipidler rumen mikroorganizmaları tarafından rumende lipoliz ve biyohidrojenizasyon sonucu dönüştürülürler (Filya ve Canbolat 2018). Genellikle rasyonlarda bulunan bu 3 lipidin hidrolizi hızlı gerçekleşir. Hidrolizi takiben, doymamış yağ asitleri *cis* izomerlerinden *trans* izomerlere izomerizasyonu ve ardından hidrojenasyonu ile doymuş yağ asitlerine dönüştürülür (Jenkins 1993, Hobson ve Stewart 1997, Jenkins ve ark. 2008). Triasilgliserolün mikrobiyal lipazla hidrolizi gliserol ve serbest yağ asidi verir. Gliserol, propiyonat oluşturmak için rumen mikroorganizmaları tarafından metabolize edilir ve rumenden (Jenkins 1993, Zinn ve Jorquera 2007) kılcal damarların içine ve son olarak toplardamar içine emilir. Galaktolipid gibi glikolipidlerin hidrolizi gliserol ve galaktozu verir (NRC 2016). Galaktolipidler ve fosfolipidlerin hidrolizi serbest yağ asitlerinin oluşumuna neden olur (Jenkins 1993, Doreau ve Chilliard

1997). Serbest yağ asitleri kısmen ya da tamamen biyohidrojene edilebilir. Jenkins ve Bridges (2007) tarafından spesifik bir yağ asidinin tüketimi ve duodenal akışını içeren, yayınlanmış 25 çalışmadan yapılan bir meta-analizde oleik asit (C18:1) ve α -linolenik asidin (C18:3) biyohidrojenasyonu %86, linoleik asidin (C18:2) biyohidrojenasyonu %82 olduğu ve α -linolenik asidin biyohidrojenasyon derecesinin linoleik asitten daha yüksek olduğu bildirilmiştir.

2.3. Biyohidrojenasyonun özellikleri

Biyohidrojenasyon ruminal mikroorganizmalar üzerindeki doymamış yağ asidinin toksik etkilerini azaltır. Söz konusu bu toksik etki mikrobiyal hücre membranı üzerindeki yağ asidinin deterjan etkisinden meydana gelir (NRC 2016). Biyohidrojenasyon sürecinin ilk adımından sorumlu olan izomeraz serbest bir karboksil grubuna ihtiyaç duyar. Bu, lipolizin biyohidrojenasyondan önce geldiğini gösterir (Jenkins 1993). Ruminal mikroorganizmalarla kısmi ya da tam biyohidrojenasyon, doymuş yağ asidi, trans yağ asidi ve konjuge linoleik asit (CLA) oluşumu ile sonuçlanır. Biyohidrojenasyon için iki ana madde linolenik asit ve linoleik asittir. Otlayan hayvanlar için kaba yemlerdeki fosfolipidler ve glikolipidlerde linolenik asit yaygın bir şekilde bulunurken, yoğun ya da sıvı yemlerle beslenen hayvanlarda trigliseridlerde linoleik asit yaygınlık gösterir. Oleik asit de önemli miktarlarda bulunur (NRC 2016). Linolenik asit bazı CLA izomerleri oluşturur, *cis-9,trans-11-18:2* (rumenik asit) birincil formudur, daha sonra *trans-11-18:1* (*trans*-vaksenik asit) ve biyohidrojenasyonun tamamlanması için son olarak stearik aside (C18:0) dönüştürülür (Lourenco ve ark. 2010). Sığırların sindirim özütü içeriklerinde ya da *in vitro* fermentasyon içeriklerinde toplam 14 geometrik CLA izomerleri tanımlanmıştır (Jenkins ve ark. 2008). Yüksek seviyede nişasta ya da sıvı yağ ile besleme yapmak, *trans-10-18:1* oluşumuna izin veren ana CLA izomeri olan *trans-10,cis-12* CLA oluşumuna neden olur (Bauman ve Griinari 2003, Lourenco ve ark. 2010). Biyohidrojenasyon yolu C18:3 için daha karmaşıktır. Çünkü 3 çift bağa sahiptir. α -linolenik asidin kısmi biyohidrojenasyonu da *trans-11-18:1* izomerinin oluşmasına neden olur (Jenkins ve ark. 2008, Lourenco ve ark. 2010). Üç çift bağdan daha fazla çift bağa sahip yağ asitlerinin biyohidrojenasyon ara yolları (Örneğin, balık yağlarında bulunan C20:5 formüllü eikozapentaenoik asit ve C22:6 formüllü dokoheksaenoik asit) henüz açık bir şekilde tanımlanamamıştır (Jenkins ve ark. 2008).

2.4. Rumen sonrası sindirim ve emilim

Lipidler, abomasumda mikroorganizmalar tarafından serbest bırakılır. Mikrobiyal lipidler ve rasyon lipidleri duodenuma geçer (Vernon ve Flint 1988). İnce bağırsağa geçen lipidler öncelikle doymuş uzun zincirli yağ asitleri ve mikrobiyal lipidlerden meydana gelir (NRC 2016). İnce bağırsağa geçen yağ asidi mikrobiyal lipid sentezinden dolayı tüketilen miktarı aşabilir, bununla birlikte bu durum her zaman görülmez (Doreau ve Ferlay 1994, Doreau ve Chilliard 1997). Rumende hidrolize olmayan mikrobiyal lipidler ve rasyon lipidleri pankreatik lipaz ve kolipaz tarafından hidroliz edilir. Safra asitleri, yem partiküllerinden yağ asitlerinin ayrışmasını kolaylaştırır (Vernon ve Flint 1988). Fosfolipidler safradaki pankreatik fosfolipaz tarafından lizofosfolipidlere dönüştürülür. Bu bileşenler çözünürlüğü ve miseller içine yağ asitlerinin alınmasını teşvik eder (Vernon ve Flint 1988, Bauchart, 1993). Yağ asitleri jejunumda misellerden epitelyel hücreler içerisine emilir. Stearatların bazıları triasilgliserollerin içine dahil olmadan önce oleata dönüştürülebilir (Vernon ve Flint 1988). Trigliceridler daha sonra lenfatik sistem içerisine salınan şilomikronlar ve çok düşük yoğunluklu lipoproteinler içerisine dahil edilir (Vernon ve Flint 1988, Doreau ve Chilliard 1997), son olarak emilim sırasında karaciğere uğramadan geçerek torasik kanalda vasküler sisteme giriş yapar. Plazma lipidleri, fosfolipidler ve kolesterol esterlerinde çoklu doymamış yağ asidi içerirler ancak, triasilgliserollerde de az miktarda çoklu doymamış yağ asidi mevcuttur. Dokular lipoprotein lipazı salgılar, bu enzim lipoproteinlerdeki trigliceridleri hidrolize eder ve dokuların kullanımı için yağ asidini serbest bırakır (Vernon ve Flint 1988).

Doymamış yağ asitleri rumen fermentasyonu ve KM tüketimi üzerinde negatif etkiye sahiptir (Jenkins ve Jenny 1989, Pantoja ve ark. 1994). Doymamış uzun zincirli yağ asitlerinin rasyonda artması ve ince bağırsağa geçmesi nedeniyle KM tüketiminde azalmaya neden olmaktadır (Ayaşan ve Karakozak 2011). Korunmuş yağ rumen asidozisine neden olmaz ve rumende sellüloz sindirimi olumsuz etkilenmemektedir (Yılmaz ve ark. 2009). Sellüloz sindirimi ve rumen sağlığı üzerindeki bu olumsuz etkiyi ortadan kaldırmak için süt ineklerinin rasyonuna, rasyonun enerji düzeyini ve süt verimi ile kompozisyonunu arttırmak amacıyla rumende korunmuş yağ ilavesi yapılmaktadır. Laktasyondaki süt sığırlarının rasyonlarına metabolik enerji (ME) yoğunluğunu yükseltmek için yağ asitleri katkıları katılmaktadır (Jenkins ve Jenny 1989, Chilliard 1993). Türkmen (2010), korunmuş yağın içindeki doymamış yağ asitleri fazla, doymuş

yağ asitleri özellikle de stearik asit miktarı az olduğunda sindirilebilirliğin ve enerji değerinin artışına olanak sağladığını bildirmiştir. Diğer yandan rumende korunmuş yağların süt verimi ve süt bileşimi üzerine de çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalardan bazıları süt verimini etkilemezken bazıları süt verimini arttırmıştır. Korunmuş yağ miktarı verilmesi gereken üst sınırı aştığında süt veriminde ve kompozisyonunda azalmalar görülebilmektedir. Süt yağının düşmesinin birçok nedeni vardır. Bunlar arasında hayvanın ırkı, genotipi, rasyonun tipi ve beslenme şekli sayılabilir. Kaba yemin eksik verilmesi veya küçük partiküllü verilmesi de süt yağını düşürebilmektedir (Ayaşan ve Karakozak 2011). Jenkins ve McGuire (2006), süt verimini ve rasyonun enerji yoğunluğunu arttırmak için sütçü ineklerin rasyonlarına yağ ilavesinin yıllardır uygulandığını bildirmişlerdir. Bununla birlikte, KM tüketimi, süt verimi, süt yağı ve süt proteini üzerindeki etkiler değişebilmektedir (McGuire ve ark. 2007). Chilliard (1993), rasyonlara yağ katkısının ineklerin KM tüketimini erken laktasyon döneminde 0,3 kg, pik laktasyon döneminde 0,8 kg, uzun zamanlı denemede (laktasyonun 12,6-22. haftaları arasında) 0,4 kg, kısa zamanlı denemede (laktasyonun 16,3-19,6 haftaları arasında) günlük 0,7 kg azalttığını; %4 yağı düzeltilmiş süt veriminin erken laktasyon döneminde (laktasyonun 1,6-7,2 haftaları arası) 0,31 kg/gün ve pik laktasyon döneminde (laktasyonun 3,5-16,1 haftaları arası) 0,72 kg/gün arttığını; erken laktasyon döneminde (laktasyonun 1,6-7,2 haftaları arası) süt yağı ve süt proteini veriminin kontrol ve deneme grubu için sırasıyla 42,2 g/kg ve 42,7 g/kg; 30,4 g/kg ve 29,9 g/kg olduğunu, pik laktasyon döneminde (laktasyonun 3,5-16,1 haftaları arası) süt yağı ve süt proteini veriminin kontrol ve deneme grubu için sırasıyla 35,0 g/kg ve 35,3 g/kg; 30,1 g/kg ve 29,1 g/kg olduğunu bildirirken erken laktasyon ve pik laktasyon dönemlerinde süt yağındaki farklılığın önemsiz olduğunu, ancak süt proteinindeki farklılığın erken laktasyon döneminde %95, pik laktasyon döneminde ise %99 oranında önemli olduğunu bildirmiştir. Onetti ve ark. (2001) ise ineklere don yağı ve beyaz gres yağı ilavesinin KM tüketimini günlük ortalama 2 kg azalttığını, farklı yağ seviyeleri (%2 ya da %4) arasında KM tüketiminde farklılık olmadığını, süt yağı ve verimini azalttığını, süt proteini oranının arttığını ve bu artışın süt verimindeki azalmaya bağlı olduğunu bildirmişlerdir (P<0.01). Bu araştırmada rasyona yağ ilavesi yapıldığında rasyonun daha düşük NDF içerdiğini, buna bağlı olarak KM tüketiminde ve süt veriminde azalma meydana geldiğini ve süt

verimlerinin kontrol, %2 yağ ve %4 yağ grupları için sırasıyla 42,3, 41,1 ve 38,1 kg/gün olduğunu saptamışlardır.

Duske ve ark. (2009), kuru dönem ile buzağılama arasındaki sürede (yükleme dönemi) rumende korunmuş yağ ile beslenen ineklerde enerji alımındaki azalmaya bağlı olarak KM tüketiminin azaldığını bildirmiştir. Kuru dönem ile buzağılama arasındaki dönemde korunmuş yağ ile beslenen gruptaki ineklerin, laktasyonun ilk 4 haftasında süt üretiminin daha düşük olduğunu bildirmişlerdir ($P<0.05$). Korunmuş yağ ile beslenen gruptaki ineklerin laktasyonun ilk 4 haftasındaki laktoz oranı ve verimi daha düşük bulunmuştur ($P<0.05$). Laktasyonun 0-4. haftaları arasında sadece süt yağı daha yüksek bulunmuş olup ($P<0.1$), laktasyonun 5-14. haftaları arasında hem süt yağı ($P<0.05$) hem de süt proteini deneme gruplarında daha yüksek ($P<0.1$) bulunmuştur.

Hammon ve ark. (2008) Ca sabunu formunda korunmuş yağ verilen gruptaki ineklerin KM tüketimi ve süt yağlarının kontrol grubundaki ineklerden daha düşük olduğunu ($P<0.05$), süt verimi, süt proteini ve süt laktozunun ise daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir ($P<0.01$). Sirohi ve ark. (2010) korunmuş yağ kullandıkları araştırma sonucunda kontrol ve deneme grupları arasında KM tüketimindeki farklılığın önemsiz olduğunu, hayvan başına ortalama süt veriminin kontrol ve deneme grubunda sırasıyla $11.40\pm 0,38$ ve $13.18\pm 0,16$ kg/gün olduğunu ($P<0.01$), süt yağının sırasıyla %4,37 ve %4,86 olduğunu ($P<0.01$) ve süt proteininin sırasıyla %3,07 ve %3,05 olduğunu ($P>0.01$) bildirmişlerdir. Beaulieu ve Palmquist (1995) Jersey ve Holstein ineklerinin rasyonunda palm yağ asidinin Ca tuzlarının artan oranlarda kullanılmasının (0, 250 g, 500 g ve 750 g/gün) süt yağı kompozisyonu ve süt verimi üzerine olan etkilerini inceledikleri çalışma sonucunda artan rasyon yağının KM tüketimini azalttığını, ancak süt verimi, süt yağı ve protein düzeyini etkilemediğini belirlemişlerdir.

Ganjkhanelou ve ark. (2009), yaptıkları çalışmada erken laktasyondaki süt ineği rasyonlarına korunmuş yağ ilavesinin KM tüketimi, süt verimi ile sütün yağ, protein ve laktoz bileşenleri üzerine etkisini incelemişlerdir (Çizelge 2.1.). Çalışma sonucunda erken laktasyondaki süt ineği rasyonlarına korunmuş yağ ilavesinin KM tüketimini düşürdüğünü, ancak süt verimi, sütün yağı, proteini ve laktozuna herhangi bir etkisinin olmadığını belirlemişlerdir ($P>0.01$).

Çizelge 2.1. Korunmuş yağın süt verimi ve bileşimi üzerine etkileri

	Gruplar			SEM	P değeri
	Kontrol	Granül Yağ	Korunmuş yağın Ca tuzu		
Verim, kg/gün					
EDS	32,05	33,28	32,90	0,79	Önemsiz
Yağ	1,16	1,20	1,17	0,03	Önemsiz
Protein	1,11	1,13	1,11	0,03	Önemsiz
Laktoz	1,71	1,78	1,75	0,04	Önemsiz
Kompozisyon, g/kg					
Yağ	32,90	33,10	33,10	0,60	Önemsiz
Protein	31,40	31,20	31,30	0,50	Önemsiz
Laktoz	48,90	49,30	49,60	0,70	Önemsiz
MUN	0,178	0,179	0,179	0,004	Önemsiz
EDS/KM tüketimi	1,35	1,47	1,44	0,028	Önemli**
Tüketim, kg/gün					
OM	21,76	20,58	20,70	0,46	Önemli*
KM	23,82	22,65	22,85	0,35	Önemli*
NDF	7,76	7,36	7,45	0,10	Önemli*

EDS, enerjice düzeltilmiş süt; MUN, süt üre nitrojeni; OM, organik madde; KM, kuru madde.

* : Ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemlidir ($P<0.05$),

** : Ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemlidir ($P<0.01$).

Lounglawan ve ark. (2008) korunmuş yağ çeşitlerinin süt verimi, süt bileşimi, KM tüketimi ve canlı ağırlık artışı üzerine olan etkilerini araştırmışlardır (Çizelge 2.2.). Çalışma sonucunda korunmuş yağ çeşitlerinin süt verimi, süt bileşimi, KM tüketimi ve canlı ağırlık artışı üzerine olan etkisinin önemsiz olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacılar ayrıca süt verimi ve bileşiminin korunmuş yağ katkısı ile değişmediğini, ineklerin orta laktasyon ve geç laktasyon döneminde ise süt ve süt bileşimini sağlamak için yeterli enerji ve proteini tükettiklerini bildirirlerken, korunmuş yağ katkısının sütteki kısa zincirli yağ asitlerini azalttığını bildirmişlerdir.

Çizelge 2.2. Rasyona ilave edilen korunmuş yağların farklı parametreler üzerine etkisi

Ölçütler	Gruplar			Pr>F
	Kontrol	Hidrojenize yağ	Yağ asitlerinin Ca tuzları	
KM tüketimi, kg/gün	16,80	17	16,70	0,417
HP tüketimi, g/gün	2454 ^a	2448 ^a	2428 ^b	0,001
Süt verimi, kg/gün	17,20	17,50	17,30	0,937
Yağ verimi, g/gün	636.0	672	599	0,199
Protein verimi, g/gün	470	488	453	0,988
Laktoz verimi, g/gün	781	779	766	0,183
Süt yağı, %	3,70	3,84	3,46	0,240
Süt proteini, %	2,73	2,79	2,62	0,753
Laktoz, %	4,54	4,45	4,43	0,718
CA değişimi, g/gün	-410	-460	-300	0,566

KM, kuru madde; HP, ham protein; CA, canlı ağırlık

^{a,b} = Aynı satırda farklı harf ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).

Elliot ve ark. (1996) da kısa ve orta zincirli yağ asitlerinin azaldığını, buna karşılık uzun zincirli yağ asitlerinin ise artış gösterdiğini belirtmişlerdir. Beaulieu ve Palmquist (1995) yaptıkları çalışmada, Jersey inekleri ile Holstein ineklerinin süt bileşimleri karşılaştırıldığında Jersey ineklerinin süt yağında daha fazla miktarda kısa ve orta zincirli yağ asitlerinin bulunduğunu, buna karşılık daha az oranda palmitik asit ve oleik asit bulunduğunu bildirmişlerdir.

Erdman ve ark. (2012) laktasyondaki süt ineklerinin rasyonuna kısa ve orta zincirli yağ asitlerinin ilavesinin süt yağı üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Araştırmacıların hipotezi, süt yağı düşüklüğü görülmediğinde bile kısa ve orta zincirli yağ asitlerinin süt yağı sentezi için sınırlayıcı olmasıdır. Kısa ve orta zincirli yağ asitleri meme bezinde kendiliğinden sentezlenir ve süt yağı düşüklüğü görüldüğünde uzun zincirli yağ asitlerine göre daha hızlı bir şekilde miktarları azalmaktadır. Latin kare deneme deseninin (4x4) kullanıldığı araştırma 16 baş Holstein inek ile 21 gün sürmüştür. Deneme grupları uzun zincirli yağ asitlerinin Ca tuzları ile kısa ve orta zincirli yağ asitleri karışımı içeren yağ katkılarından oluşmuştur. Karışımın içeriği; %3,3 kaprilik asit (C8:0), %7,6 kaprik asit (C10:0), %9,85

laurik asit (C12:0), %32,12 miristik asit (C14:0) ve %47,11 C16:0'dır. Kontrol, 200 g, 400 g ve 600 g dozları kullanılmıştır. Kuru madde tüketimi ve yağı düzeltilmiş süt verimi bu araştırmada etkilenmemiştir. Bununla birlikte 600 g yağ ilavesi ile süt verimi düşmüştür. Süt yağı miktarı, artan yağ ilavesi miktarlarıyla doğrusal olarak artmıştır. Süt yağındaki artışın sırasıyla 200 g, 400 g ve 600 g grupları için, 0,17, 0,25 ve 0,33 birim olduğu görülmüştür. Yağ verimi 200 g grubunda pik verime ulaşmıştır. Süt protein konsantrasyonu ve verimi belirgin bir biçimde artan yağ gruplarında süt verimindeki düşüşe bağlı olarak düşmüştür. Sonuç olarak, kısa ve orta zincirli yağ asitleri ilavesi süt yağını doğrusal olarak arttırmış olup, artan yağ miktarlarının kullanımında süt verimi düşmüştür. Kısa ve orta zincirli yağ asitleri beslemesi sonucunda süt yağı veriminde farklı bir etki görülmemiştir. Bununla birlikte, azalan KM tüketimi ve azalan süt veriminden dolayı süt yağı üzerinde bir etki görülmemiştir. Kuru madde tüketiminin korunduğu şartlar altında süt yağı sentezini etkileyen mekanizmaları belirlemek için daha çok çalışma yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

McGuire ve ark. (2007) rumen fonksiyonunu değiştirmeden rasyona yağ ilavesi yapabilmenin yollarını araştırmışlardır. Bu yollardan birincisi yüksek oranda doymuş yağ asitleriyle besleme yapmak ve ikincisi ise doymamış yağ asitlerini mikrobiyel değişimlerden korumaktır. Holstein süt ineklerinde değişken seviyelerdeki palm yağlarının içerdiği yağ asitlerinin süt üretimi ve yem tüketimi üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında 4x4 Latin karesi deneme deseni uygulanmış olup, palm yağlarının yağ asitlerinin (%86,6 palmitik asit, Energizer RP10) en uygun seviyelerini belirlemek amaçlanmıştır. Laktasyondaki inekler (n=18) tesadüfi olarak seçilmiştir. Yağ katılmayan grup kontrol grubu olmak üzere, 500 g, 1000 g ve 1500 g/gün olmak üzere 4 grup oluşturulmuştur. İneklerin günlük yem tüketimi bireysel olarak ölçülmüştür. Süt üretimi 16 gün takip edilmiştir ve denemenin son 2 gününde kaydedilmiştir. Süt üretimi, süt bileşimi ve yem tüketimi verileri SAS Mixed prosedürü kullanılarak analiz edilmiştir. Süt verimi, süt yağ oranı ve süt yağı verimi, palmitik asidin (C16:0) artan miktarda tüketilmesiyle doğrusal olarak artmıştır. Palmitik asit miktarının 0 g dan 500 g'a kadar artması, KM tüketimini arttırmıştır. Palmitik asit ilavesi 1000 g ve 1500 g olduğunda ise yağ ilavesi yapılmamış rasyona göre KM tüketimi üzerinde bir etki göstermemiştir. Kuru madde tüketimleri kontrol, 500 g, 1000 g ve 1500 g grupları için sırasıyla; 23,3, 26,4, 24,7 ve 23,8 kg/gün olarak bulunmuştur. Süt verimleri kontrol, 500 g, 1000 g ve 1500 g

grupları için sırasıyla 30,9, 34,0, 34,2 ve 34,2 kg/gün bulunmuştur. Süt verimleri palm yağlarının ilavesiyle artmıştır. Ancak palm yağı seviyeleri arasında farklılık bulunmamıştır ($P>0.01$). Süt yağ oranı da %3,44'ten (kontrol grubu için) tüm yağ seviyeleri için %3,95'e yükselirken palm yağı seviyeleri değişmemiştir. Palm yağı ilavesiyle süt proteini verimi deneme gruplarında kontrol grubuna göre daha fazla olduğu bildirilmiş, ancak deneme grupları arasında bir farklılık olmadığı bildirilmiştir ($P<0.01$). Korunmuş yağ ilavesinin laktoz oranı üzerine herhangi bir etkisi olmamıştır. Korunmuş yağ ilavesi sütteki yağsız KM oranını da etkilememiştir. Süt yağı daha çok doymuş yağ asitleri ve daha az tekli doymamış yağ asitleri ve çoklu doymamış yağ asitleri içermiştir. Bu durumun, öncelikli olarak palmitik asit miktarının artmasından kaynaklandığı ileri sürmüştür. Doymuş yağ asitleri verimi artmıştır ama tekli doymamış ve çoklu doymamış yağ asitleri veriminde bir değişiklik olmamıştır. Yüksek miktarda palmitik asit ilavesinin, KM tüketimi, süt yağı ya da süt proteinini olumsuz bir şekilde etkilemeden, enerji alımını yükseltmek için kullanılabilir etkili bir metot olabileceğini belirtmişlerdir.

Wyatt ve ark. (2011) laktasyondaki süt inekleri için sindirilebilir enerji kaynağı olarak farklı yağ kaynaklarının değerlerini araştırmışlardır. Bu araştırmada yağ asidi kompozisyonu (zincir uzunluğu ve doymamışlık derecesi) ve yağların kimyasal formu (serbest yağ asitleri, yağ asitlerinin Ca tuzları ve trigliserid) değiştirildiğinde rasyonun sindirilebilir enerji konsantrasyonu ve laktasyondaki ineklerin sindirilebilir enerji konsantrasyonları ölçülmüştür. Holstein inekler kontrol rasyonuyla (uzun zincirli yağ asitleri olarak KM'nin %2,9'u oranında) beslenmiştir ve 3 farklı yağ ilavesi yapılmıştır. Bunlar; çoğunlukla doymuş (stearik asit, C18:0) serbest yağ asitleri (SFA), yağ asitlerinin Ca tuzları (CaFA) ve son olarak palmitik asit yağ asitlerince zengin trigliseridlerdir (TAG). CaFA ile beslenen inekler (22,8 kg/gün), kontrol rasyonuyla (23,6 kg/gün) ve TAG ile beslenen (23,8 kg/gün) ineklere göre daha az KM tüketmiştir. Yağla beslenen inekler (41,1 kg/gün), kontrol grubuna (38,2 kg/gün) göre, artan süt yağı oranı nedeniyle, yağı düzeltilmiş süt verimi olarak daha çok süt üretmiştir. Yağ ilavesi yapılan rasyonlar arasında süt verimi ve süt bileşenleri arasında bir farklılık görülmemiştir ($P>0.01$). Rasyonlar arasında KM tüketimi, enerji seviyesi, karbonhidrat fraksiyonları ve protein sindirilebilirliği bakımından herhangi bir farklılık görülmemiştir ($P>0.01$).

Lock ve ark. (2013) palmitik asit ile zenginleştirilmiş yağ katkısıyla yapılan beslemenin süt yağı verimini ve yemin süte dönüşüm oranını arttırdığını bildirmiştir. Önceki çalışmalar, rasyondaki palmitik asidin süt yağı verimini arttırdığını göstermiştir. Palmitik asit ile zenginleştirilmiş yağ katkısının yem tüketimi, süt ve süt bileşenleri verimi ve yem etkililiği üzerindeki etkisini araştırmak için 25 günlük bir deneme yapılmıştır. Orta laktasyonda 249 ± 33 sağlıklı günde 16 baş inek kullanılmıştır. Son 4 günde örnekler toplanmıştır. Süt veriminde ve süt protein veriminde herhangi bir etki görülmemiştir ($P > 0.01$). Yağ asidi denemeleri süt yağı konsantrasyonunu %3,88 den %4,16'ya, süt yağ verimini ise %1,23 den %1,32 kg/gün e çıkarmıştır. Yağ asidi uygulaması ile laktoz oranının azaldığını bildirmişlerdir ($P < 0.01$). Yağ asidi uygulamaları KM tüketimini günde 1,4 kg'a kadar düşürmüştür, ancak yemin süte dönüşüm oranını kontrol grubuna göre %8,6'ya kadar arttırmıştır. Laktasyon dönemleri, süt üretimi seviyeleri ve farklı rasyonlar arasındaki etkinin benzer olup olmadığını belirlemek, bu sonuçları doğrulamak ve geliştirmek için daha çok çalışmaya gereksinim olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, palmitik asit açısından zenginleştirilmiş yağ katkılarının diğer uzun zincirli yağ asidi içeren yağ katkılarıyla (stearik asit, C18:0) da karşılaştırılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Allen ve ark. (2013) yaptıkları çalışmada, palmitik asit ilavesinin laktasyondaki ineklerin süt verimi boyunca süt yağı verimini ve besin sindirilebilirliğini arttırdığını bildirmişlerdir. Bu denemede, süt verimleri 34,5 kg – 66,2 kg arasında olan, 151 ± 66 sağlıklı günde olan 32 baş inekte, palmitik asidin yem tüketimi, sindirilebilirlik, metabolik ve süt üretim karşılıkları üzerine olan etkisi araştırılmıştır. Denemede palmitik asit ile desteklenen rasyon (rasyon KM'sinin %2'si) %99 oranında palmitik asit içermekte olup, kontrol grubunda soya kabukları kullanılmıştır. Palmitik asit uygulaması KM tüketimini ya da canlı ağırlığı arttırmamıştır. Vücut kondüsyon skorunun düşmeye eğilimli olduğu görülmüş olup, yem etkililiği artmıştır. Palmitik asit uygulaması soya kabukları ile karşılaştırıldığında süt yağı oranını (%3,4 - %3,2), süt verimini (46 kg/gün – 44,9 kg/gün), süt yağı verimini (1,53 kg/gün – 1,45 kg/gün) ve %3.5 yağ düzeltilmiş süt verimini (44,6 kg/gün – 42,9 kg/gün) arttırmıştır. Laktoz ve protein verimi ve konsantrasyonları ise denemeden etkilenmemiştir. Sonuçlar, palmitik asidin rasyon KM'sinin %2'si oranında ilave edilmesinin, süt ve süt yağı verimini arttırmada potansiyel bir etkiye sahip olduğunu ve bunu vücut kondüsyon skorunu ve canlı ağırlığı arttırmadan gerçekleştirdiğini göstermiştir. Bununla birlikte ilave edilen yağın bir kısmı süt üretiminde kullanılmıştır.

Soya kabuklarıyla palmitik asidin karşılaştırılmasında sütçü ineklerde süt verimi, süt yağı verimi ve yem etkililiği artmıştır. İneklerin üretim seviyeleri arasında ise bir farklılık yaratmamıştır ($P>0.01$). Uzun zincirli yağ asitlerinin performans üzerindeki etkilerini değerlendirmek için daha çok çalışmaya gereksinim olduğunu belirtmişlerdir.

Lock ve ark. (2014) yaptıkları çalışmada, stearik asit ile karşılaştırıldığında palmitik asidin süt verimini arttırdığını ve yem etkililiğini geliştirdiğini göstermiştir. Bu deneme, 38 – 65 kg/gün süt verimine sahip olan, 143 ± 61 sağılır günde olan 32 baş Holstein inek ile 21 gün boyunca yapılmıştır. Denemeden önceki 14 günlük periyotta hayvanların rasyonuna yağ katılmamıştır. Denemede kullanılan palmitik asit %97,9 saflığa, stearik asit ise %97,4 saflık derecesine sahiptir. Denemenin son 4 gününde veriler ve örnekler toplanmıştır. Deneme ve denemeden önceki süt verimi arasında herhangi bir etkileşim fark edilmemiştir. Deneme, KM tüketimini, süt verimini, süt protein verimini, laktoz verimini, vücut ağırlığı ve vücut kondüsyon skorunu etkilememiştir. Stearik asit ile karşılaştırıldığında, palmitik asit uygulaması süt yağı konsantrasyonu %3,55'ten %3,66'ya arttırmış ve süt yağı verimi 1,59 kg/gün den 1,68 kg/gün e çıkmış olup, %3,5 yağı düzeltilmiş süt verimi ise 45,6 kg/gün den 47,5 kg/gün e çıkmıştır. Palmitik asit stearik aside göre yem etkililiğini (%3,5 yağa göre düzeltilmiş süt verimi / KM tüketimi) 1,4'den 1,48'e arttırmıştır. Süt yağı verimindeki artış, sütün içerisine giren palmitik asidin %24 oranında artışından kaynaklanmaktadır. Palmitik asit uygulaması stearik asit ile karşılaştırıldığında glukoz (56,6 – 55,7 mg/dL) ve plazmada esterleşmemiş yağ asitleri (NEFA) konsantrasyonlarını (96,3 – 88,2 meq/L) arttırmıştır. Ancak insülin ve B-hidroksi bütirik asit (BHBA) deneme tarafından etkilenmemiştir. Sonuçlar, palmitik asidin stearik aside göre süt yağı konsantrasyonunu ve verimini iyileştirmede daha etkili olduğunu, aynı zamanda yemin süte dönüşüm oranını da daha çok iyileştirdiği görülmüştür. Bu sonuçların tutarlılığını değerlendirmek için farklı rasyon tipleri arasında daha çok çalışma yapılmasına gereksinim duyulduğunu belirtmişlerdir. Erken laktasyon dönemi ya da deneme sırasında bulunulan laktasyon döneminde rasyonun yağ, sellüloz ve nişasta içeriği gibi rasyonun diğer faktörlerinin etkilerini araştırmak için daha çok kaynağa gereksinim olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca uygulama koşullarında ilave edilecek yağın en uygun dozunu belirlemeye de gereksinim duyulacağını belirtmişlerdir.

Harvatine ve ark. (2014) yüksek oranda palmitik asit içeren yağ katkısının yüksek verimli ve düşük verimli ineklerde süt üretimi ve sindirilebilirlik üzerine etkilerini araştırmıştır.

Latin kare (3x3) deneme deseninin kullanıldığı denemede 12 baş yüksek verimli (42,1 kg/gün) ve 12 baş düşük verimli (28,9 kg/gün) inek kullanılmıştır. Deneme süreleri 21 gün olup, 18 günü rasyona adaptasyon periyodu olarak son 3 günü ise örnek toplama günü olarak belirlenmiştir. Deneme grupları; kontrol grubu (yağ ilavesi yapılmayan grup), yüksek oranda palmitik asit içeren grup (%84 palmitik asit) ve palm yağ asitlerinin Ca tuzları ilavesi yapılan gruplardır. Palmitik asit ilavesi, KM tüketimini yüksek verimli süt ineklerinde %7'ye kadar düşürmüştür, düşük verimli süt ineklerinde %9'a kadar düşürmüştür olup süt üretimi üzerinde herhangi bir etki göstermemiştir. Yüksek veya düşük süt verimli ineklerde kontrol grubuna göre süt yağı konsantrasyonu ve verimi, palmitik asit tarafından etkilenmemiş olup, sütün palmitik asit profilini kontrol grubuna göre %85'e kadar arttırmıştır. Palmitik asitle karşılaştırıldığında yağ asidinin Ca tuzları süt yağ konsantrasyonunu düşürmüştür ancak bu düşüş sadece yüksek verimli ineklerde görülmüştür. Süt protein konsantrasyonu ya da verimi denemeden etkilenmemiştir. Palmitik asit ilavesinin laktoz verimini arttırdığını bildirmişlerdir. Palmitik asit ilavesi 16 karbonlu yağ asidi sindirilebilirliğini %10'a kadar arttırmış olup, kontrol grubuyla karşılaştırıldığında yüksek ve düşük verimli ineklerde tüm yağ asitleri sindirilebilirliğini arttırmıştır. Kısa zamanlı besleme sırasında süt ya da süt yağ verimi artmamıştır, buna rağmen etkili bir şekilde emilmiştir. Yem etkililiği artmıştır ve sütün içerisindeki palmitik asit profili iyileşmiştir. Buna ilave olarak, palm yağ asitlerinin Ca tuzlarına göre palmitik asit ilavesi süt yağı depresyonu için daha az risk taşımaktadır. Bunun nedeni de Ca tuzlarının daha çok doymamış olmamasıyla ilgilidir. Vücut rezervlerindeki değişiklikleri ve enerji dengesi üzerindeki etkileri belirlemek için daha uzun zamanlı deneylere gerek duyulacağını bildirmişlerdir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

Deneme, Bursa'nın Karacabey İlçesine bağlı Kıranlar mahallesinde 40.25° kuzey, 28.30° doğu koordinatlarında bulunan Ömer Matlı Akademi Hayvancılık Araştırma ve Geliştirme Merkezi'nde gerçekleştirilmiştir. Deneme, 2015 yılı Ekim – 2016 yılı Mart ayı döneminde gerçekleştirilmiştir.

3.1. Materyal

3.1.1 Hayvan Materyali ve Gruplama

Denemede Holstein ırkı 45 baş inek kullanılmıştır. Denemedeki inekler doğumdan sonra 3 gün süreyle doğumhane bölmesinde tutulup, doğum sonrası 4. günde bir önceki laktasyonun 305 günlük süt verimleri, laktasyon sayıları, yaşları ve ilk doğumlarını yapıp yapmadıkları göz önüne alınarak, biri kontrol grubu (KG) diğer ikisi deneme 250 (D250) ve 500 (D500) grubu olmak üzere 15'er baştan oluşan gruplara dağıtılmıştır. Her grupta 1. laktasyonda olan 3 inek, 2. laktasyonda 6 inek, 3. laktasyonda 4 inek ve 4. laktasyonda 2 inek olmak üzere toplam 15'er baş inek kullanılmıştır. Bu şekilde grupların eşit olması sağlanmıştır.

3.1.2. Yem Materyali

Gruplar toplam karma rasyon şeklinde hazırlanan temel bir rasyonla beslenmiştir (Çizelge 3.1.). Bu çizelgeye göre, rasyonların hazırlanmasında kaba yem kaynağı olarak büyük oranda mısır silajı ve yonca kuru otu kullanılmış olup, yoğun yem kaynağı olarak ise özel bir yem fabrikası tarafından üretilen özel bir süt yemi kullanılmıştır. Temel rasyon içerisinde katkı maddesi olarak tampon madde, canlı maya ve toksin bağlayıcıdan oluşan bir karışım kullanılmıştır. Katkı maddesi inek başına 500 g olacak şekilde temel rasyon içerisinde yer almıştır. Katkı maddesi karışımı aşağıdaki gibi formüle edilmiştir.

Katkı maddesi karışımı; % 4 canlı maya (her gramında en az $\times 10^{10}$ cfu seviyesinde *Saccharomyces cerevisiae* isimli canlı maya içermektedir.), % 40 sodyum bikarbonat, % 16 potasyum karbonat, % 24 kalsiyum karbonat (kireç taşı), % 12 magnezyum oksit (susuz form) ve % 4 toksin bağlayıcıdan (alüminosilikat esaslı) oluşmuştur.

Araştırmada KG'na temel rasyon verilmiş, D250 ve D500 gruplarına temel rasyona ilave olarak sırasıyla 250 g/gün/baş ve 500 g/gün/baş miktarında fraksiyone tip korunmuş yağ

eklenmiştir. Korunmuş yağın ham yağ değeri en az %99, iyot değeri en çok 15, erime noktası en az 55 °C'dir, Serbest yağ asidi içeriği en az 99, palm yağı içeriğinde, palmitik asit (C16:0) en az %85, stearik asit (C18:0) en çok %5, oleik asit (C18:1) %5-9, linoleik asit (C18:2) en çok %3 düzeyindedir.

Çizelge 3.1. Temel rasyonun besin maddeleri içeriği ile kimyasal bileşimi

Yem maddesi	Temel rasyon, % KM
Saman	1,94
Yonca kuru otu	22,06
Mısır silajı	27,55
Süt yemi	36,21
Mısır glütteni	0,96
Peletlenmiş mısır	11,28
Kimyasal Bileşim	
Kuru madde (KM)	62,75
Ham protein (HP)	17,1
Rumende parçalanmış protein (RDP)	10,3
Rumende parçalanmayan protein (RUP)	6,8
Nötral Deterjan Sellüloz (NDF)	33,6
Asit Deterjan Sellüloz (ADF)	21,9
Yapısal olmayan karbonhidratlar (NFC),	40,5
%KM	
Metabolik Enerji, Mcal/kg KM	2,49
Net Enerji Laktasyon, Mcal/kg KM	1,57
Kalsiyum (Ca)	0,9
Fosfor (P)	0,5
Ham yağ	4,3
Katyon-Anyon Dengesi DCAD, meq/kg	197

Denemede kullanılan kaba yemlerin besin maddeleri içeriğine ilişkin değerler Çizelge 3.2.'de verilmiştir. Deneme boyunca tüm gruplardaki hayvanlar aynı kaba yemler ile beslenmişlerdir.

Denemede kaba yem kaynağı olarak mısır silajı, yonca kuru otu ve buğday samanı kullanılmıştır. Ancak kullanılan buğday samanı çok az olduğu için buğday samanına ilişkin analiz değerleri verilmemiştir.

Çizelge 3.2. Kaba yemlerin analiz sonuçları, %

Kaba Yemler	Kuru Madde	Ham Protein	Ham Kül	Ham Selüloz	Ham Yağ	Nişasta	NDF	ADF	ADL
Mısır silajı	27,37	1,45	1,47	7,19	0,81	9,37	14,44	9,68	1,76
Yonca kuru otu	89,58	17,05	9,41	27,21	2,69	-	38,01	31,16	6,81

3.2. Yöntem

3.2.1. Yemleme Yöntemi

Deneme doğumdan sonra 4. günde başlatılmış ve doğum sonrası ilk 70 gün boyunca sürdürülmüştür. Temel rasyon günde bir kez sabah saat 10:30'da toplam karma rasyon şeklinde tüm gruplara *ad-libitum* olarak dağıtılmıştır. Dağıtma işleminden sonra D250 ve D500 gruplarına dökülen temel rasyon üzerine elle fraksiyonize tip korunmuş yağ katılmıştır. Yağ katılmasından sonra yemlikteki rasyon hafifçe karıştırılmıştır. Deneme serbest padoklarda grup yemlemesi şeklinde uygulanmıştır ve denemede her gün gruplara dağıtılan ve gün sonunda artan rasyon miktarları kaydedilmiş ve grupların günlük yem tüketimleri belirlenmiştir.

3.2.2. Süt analizi

İneklerden deneme süresince haftanın ilk üç günü (Pazartesi-Salı-Çarşamba) süt örnekleri alınmış ve sütlerin yağ, protein, laktoz ve KM içerikleri saptanmıştır. Süt verimi ise deneme süresince her gün ölçülerek kaydedilmiştir. Süt bileşimi B150 Süt Analiz Cihazı (Bentley Instruments, Minnesota, USA) ile gerçekleştirilmiştir.

3.2.3. Kan analizleri

Kan örnekleri ineklerin kuyruk damarlarından enjeksiyon ile alınmıştır. Kan örnekleri esterleşmemiş yağ asitleri analizi için heparinli tüpler, betahidroksibütirikasit analizi için vakumlu tüpler kullanılmıştır. Kan örnekleri esterleşmemiş yağ asitleri analizi için doğumdan sonraki 5. ve 15. gün arasındaki hayvanlardan her pazartesi günü aynı saatte olmak üzere yemlemeden önce alınmıştır. Kan örnekleri betahidroksibütirikasit analizi için doğumdan sonraki 5. ve 15. gün arasındaki hayvanlardan her çarşamba günü aynı saatte olmak üzere yemlemeden 4 saat sonra alınmıştır. Tüm kanlar 10 dk boyunca 4 °C'

de ve 4000 devir/dk da santrifüj (SIGMA 2-6, SIGMA Laborzentrifugen GmbH, Germany) edilmiştir ve plazma örnekleri analiz gününe kadar -20 °C’de endorf tüplerde depolanmıştır. Plazma NEFA konsantrasyonu, sığır spesifik ticari bir ELISA kiti kullanılarak Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay (ELISA) yöntemi ile bir mikopleyt okuyucu (ELX8081U Ultra Microplate Reader, BIO-TEK Instruments, INC, USA) kullanılarak saptanmıştır (SunRed Biotechnology Company Ltd., Bovine NEFA Elisa Kit, Cat. No: 201-04-0186, China).

Kan serumlarının BHBA analizleri özel bir laboratuvarında Randox test kiti ile otoanalizörde (Biotechnica intruments, BT 3000, Italy) sulu sistem yöntemiyle yapılmıştır ve çıkan sonuçlar kaydedilmiştir.

3.3. İstatistik Analizler

Korunmuş yağ ilavesinin süt verimi ve bileşimine etkisini araştırmak için kullanılan istatistik model aşağıda verilmiştir. Çeşitli alternatif modeller denendikten sonra en yüksek belirleme derecesine (R^2) sahip olduğu için bu model seçilmiştir. R^2 değerleri %18 ile %65 arasında değişmektedir. Sağlır gün sayısının sürekli değişken (kovaryete) olarak düşünüldüğü modellerde de daha düşük R^2 değerleri elde edilmiştir. Verilerin düzenlenmesinde Ms Excel ve istatistik analizlerin yapılmasında Genel Doğrusal Model (GLM) kullanılmıştır (Minitab 17.0). Ortalamalar arasındaki farklılıkların belirlenmesi için Tukey Testi’nden (Snedecor ve Cochran 1980) yararlanılmıştır.

$$Y_{ijkl} = \mu + G_i + LS_j + DIM_k + (G * LS)_{ij} + e_{ijkl}$$

Burada;

- Y_{ijkl} : Özellikler için ölçülen değer
 μ : Populasyonun beklenen ortalaması
 G_i : i. grubun etkisi (i=1 (kontrol), i=2 (250 g/gün/baş), i=3 (500 g/gün/baş))
 LS_j : j. laktasyon sayısının etkisi (j= 1, 2, 3, 4)
 DIM_k : k. sağlır gün sayısının etkisi (k=1, 2, ... , 66)
 $(G * LS)_{ij}$: i. grup ve j. laktasyon sayısı interaksyonunun etkisi
 e_{ijkl} : Ortalaması 0, varyansı σ_e^2 olan tesadüfi hata etkisini göstermektedir.

Süt verimi ve bileşimi için tanımlayıcı istatistikler

İstatistik raporları oluşturulmadan önce grup, laktasyon sayısı ve sağılır gün sayısı arasındaki tüm ikili ve üçlü interaksiyonlar modele dahil edilmiştir. Ancak laktasyon x sağılır gün sayısı arasındaki ikili interaksiyon ve grup x laktasyon sayısı x sağılır gün sayısı arasındaki üçlü interaksiyon önemsiz bulunduğundan istatistik modelinden çıkarılmıştır. Araştırmada ele alınan süt verimi ve bileşimi özellikleri için gruplara göre bazı tanımlayıcı istatistikler saptanmış ve Çizelge 3.3.'te sunulmuştur.

Çizelge 3.3. Süt verimi ve bileşimi için gruplara göre bazı tanımlayıcı istatistikler

Özellik	Grup	N	\bar{X}	$S_{\bar{X}}$	S	VK	Minimum	Maksimum
Süt	KG	1092	38,67	0,24	8,07	20,87	13,4	54,6
	D250	1231	40,36	0,22	7,71	19,11	16,0	59,7
	D500	1174	39,32	0,21	7,30	18,57	14,4	62,9
Yağ	KG	417	3,37	0,03	0,67	19,95	2,0	5,4
	D250	487	3,57	0,04	0,81	22,71	2,0	5,5
	D500	474	3,54	0,03	0,73	20,61	2,1	5,5
Protein	KG	417	2,90	0,01	0,27	9,44	2,4	4,4
	D250	487	2,83	0,01	0,30	10,54	2,2	4,3
	D500	474	2,89	0,01	0,29	9,91	2,3	4,2
Laktoz	KG	417	4,86	0,01	0,19	3,89	4,0	5,3
	D250	487	4,97	0,01	0,17	3,39	4,3	5,4
	D500	474	4,90	0,01	0,20	4,09	3,9	5,9
Kuru madde	KG	417	11,54	0,04	0,77	6,63	8,5	13,8
	D250	487	11,73	0,04	0,85	7,25	9,8	14,0
	D500	474	11,73	0,04	0,79	6,74	9,7	15,2
Yağ/Prot	KG	417	1,16	0,01	0,22	18,74	0,7	1,9
	D250	487	1,27	0,01	0,29	22,73	0,7	2,4
	D500	474	1,23	0,01	0,23	18,65	0,7	2,2

KG: kontrol grubu, D250: 250 g/gün/baş ve D500: 500 g/gün/baş

Çizelge 3.3.'te en yüksek süt yağı sınırı %5,5 en düşük süt yağı sınırı %2,0 kabul edilmiştir. Süt yağı %2,0'ın altında olan toplam 53 değerinde en düşük süt yağı %1,3 ve en

yüksek süt yağı %1,99 bulunmuştur. Bu 53 değerin aritmetik ortalaması %1,72 bulunmuştur. Süt yağı %5,5 in üzerinde olan 48 değerde en düşük süt yağı %5,51 ve en yüksek süt yağı %8,8 bulunmuştur. Bu 48 değerin aritmetik ortalaması ise %6,32 dir. 53 adet düşük olan ve 48 adet yüksek olan değer, araştırma verilerinden çıkartılmıştır. En düşük süt verimi 13,4 litre olup, en yüksek süt verimi 62,9 litredir.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Korunmuş yağın KM tüketimine etkisi

Korunmuş yağ ilavesinin erken laktasyon dönemi boyunca ineklerin KM tüketimi üzerine olan etkisi Çizelge 4.1.'de sunulmuştur.

Çizelge 4.1. Korunmuş yağ ilavesinin KM tüketimi üzerine etkisi, kg/gün

Grup	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En az	En çok
KG	70	22,53 \pm 0,352	15,50	30,42
D250	70	23,17 \pm 0,352	16,99	29,46
D500	70	23,22 \pm 0,352	16,92	30,94

Çizelge 4.1.'den de görülebileceği üzere, grupların KM tüketimlerine bakıldığında gruplar arasında önemli bir farklılık görülmemiştir ($P > 0.01$). Dolayısıyla erken laktasyondaki süt ineği rasyonlarına korunmuş yağ katılması bu çalışmada KM tüketimini etkilememiştir ($P < 0.01$).

Bu konu ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda süt ineği rasyonlarına korunmuş yağ ilavesinin KM tüketimi üzerine etkilerinin değişken olduğu görülmüştür. Bu çalışmada elde edilen sonuçlara benzer olarak bazı çalışmalarda korunmuş yağ ilave edilen gruplarda KM tüketiminin değişmediği (Sirohi ve ark. 2010, Lounglawan ve ark. 2008, Erdman ve ark. 2012, Allen ve ark. 2013, Lock ve ark. 2014), bununla birlikte bazı çalışmalarda KM tüketiminin arttığı (McGuire ve ark. 2007, Wyatt ve ark. 2011) ve bazı çalışmalarda ise KM tüketiminin düştüğü (Chilliard 1993, Onetti ve ark. 2001, Duske ve ark. 2009, Hammon ve ark. 2008, Beaulieu ve Palmquist 1995, Ganjkhanelou ve ark. 2009, Lock ve ark. 2013, Harvatine ve ark. 2014) belirlenmiştir. Sirohi ve ark. (2010) yaptıkları araştırmada, deneme grubunun kontrol grubuna göre daha yüksek KM tüketimi olduğunu, ancak bu farklılığın istatistiki olarak önemsiz olduğunu ($P > 0.01$) ve korunmuş yağ katılmasına bağlı olarak rasyonda kaba yem oranının azalmasına bağlı olabileceğini

bildirmişlerdir. McGuire ve ark. (2007) yaptıkları araştırmada ise rasyona 500 g/gün/baş palm yağı katıldığında KM tüketiminin arttığı, bu miktardan daha fazla yağ katıldığında ise KM tüketiminin düştüğü bildirmişlerdir. Onetti ve ark. (2001) yaptıkları araştırmada, KM tüketimindeki azalmanın yağ katılan rasyonların daha düşük NDF içermesine bağlı olduğunu bildirmişlerdir.

4.2. Korunmuş yağın süt verimi ve kompozisyonuna etkisi

4.2.1. Süt verimi üzerine etkisi

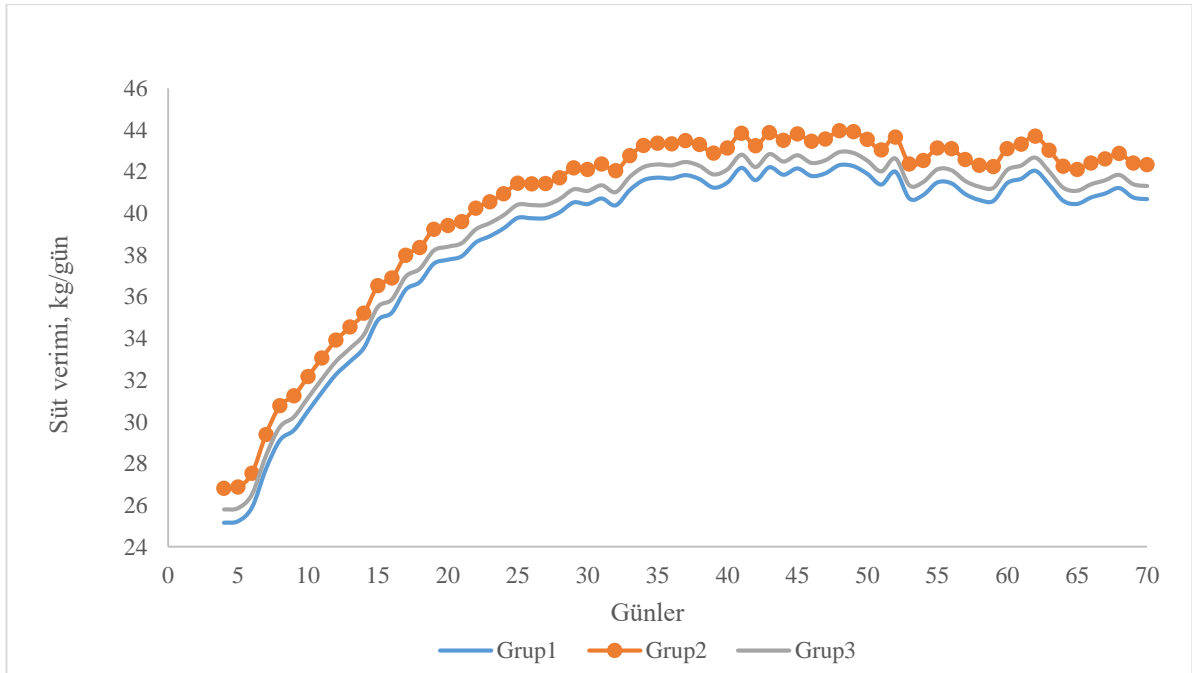
Araştırma sonucunda elde edilen grup ve laktasyon sayısı için modeldeki diğer faktörlere göre düzeltilmiş süt verimi saptanmış Çizelge 4.2. ve Şekil 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Grup ve laktasyon sayısına göre günlük süt verimi ortalamaları, kg/gün/baş

Faktör	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Grup		**
KG	1092	38,20 \pm 0,141 ^c
D250	1231	39,68 \pm 0,135 ^a
D500	1174	39,05 \pm 0,143 ^b
Laktasyon sayısı		**
1	830	32,12 \pm 0,180 ^c
2	1165	40,36 \pm 0,136 ^b
3	845	43,19 \pm 0,164 ^a
4	657	40,23 \pm 0,162 ^b
Grup x Laktasyon Sayısı		**
Grup	Laktasyon Sayısı	N
KG	1	262
KG	2	324
KG	3	310
KG	4	196
D250	1	198
D250	2	384
D250	3	327
D250	4	322
D500	1	197
D500	2	457
D500	3	193
D500	4	327

a, b, c : Farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.01).

Çizelge 4.2.'nin incelenmesinden de görülebileceği gibi en yüksek günlük ortalama süt verimi $39,68 \pm 0,135$ kg ile D250 grubunda bulunmuştur. Bunu sırasıyla; $39,05 \pm 0,143$ kg ile D500 grubu ve $38,20 \pm 0,141$ kg ile KG izlemiştir. Rasyona çeşitli miktarlarda korunmuş yağ ilavesinin süt verimi üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Bununla birlikte laktasyon sayısı, sağılır gün sayısı ve grup-laktasyon etkileşiminin etkisi de önemsiz bulunmuştur ($P>0.01$). Laktasyon sayısına göre en yüksek günlük süt verimi 3. laktasyonda $43,19 \pm 0,164$ kg olmuştur ($P<0.01$). Bunu aralarında önemli bir fark bulunmayan ($P>0.01$) 2. ve 4. laktasyonlar izlemiştir. En düşük süt verimi ise $32,12 \pm 0,180$ kg ile 1. laktasyondaki ineklerde görülmüştür. Grup ve laktasyon sayısı etkileşiminde ise en yüksek süt verimi $46,05 \pm 0,253$ kg ile D250 grubunda 3. laktasyonda bulunan hayvanlarda gözlemlenmiştir. Laktasyon sayısı 4'ten fazla olanların laktasyon sayıları (3 inek 5. laktasyonda ve 3 inek 7. laktasyonda), veri sayısı azlığı nedeniyle 4. laktasyon dönemi olarak kabul edilmiştir.



Şekil 4.1 Deneme süresince grupların ortalama günlük süt verimlerinin değişimi

Şekil 4.1.'in incelenmesinde de görüldüğü gibi süt ölçümlerinin başladığı 4. günden itibaren D250 grubu en yüksek süt verimine sahip olmuş ve bu durum deneme boyunca devam etmiştir. Bununla birlikte D500 grubu 2. sırada yer almış olup, korunmuş yağ ilavesi yapılmayan KG'nun 3. sırada olduğu saptanmıştır.

Süt ineklerinin rasyonlarına korunmuş yağ ilavesi yapıldığında, süt verimi üzerinde farklı sonuçlar elde edilmiştir. Bu çalışmada süt verimi korunmuş yağ katılmasıyla birlikte artmıştır. Bu çalışmadaki sonuçlara benzer olarak bazı çalışmalarda süt veriminin arttığı (Chilliard 1993, Hammon ve ark. 2008, Sirohi ve ark. 2010, McGuire ve ark. 2007, Wyatt ve ark. 2011, Allen ve ark. 2013, Lock ve ark. 2014) bildirilmiştir. Bu çalışmanın aksine bazı çalışmalarda süt veriminin azaldığı (Onetti ve ark. 2001, Duske ve ark. 2009, Erdman ve ark. 2012) bildirilirken, yapılan diğer çalışmalarda ise süt verimine etkisinin olmadığı (Beaulieu ve Palmquist 1995, Ganjkhanlou ve ark. 2009, Lounglawan ve ark. 2008, Erdman ve ark. 2012, Lock ve ark. 2013, Harvatine ve ark. 2014) bildirilmiştir. Onetti ve ark. (2001) ineklerin KM tüketiminin düşmesine bağlı olarak süt veriminin düşebileceğini bildirmişlerdir.

Bu çalışmada süt ineği rasyonlarına farklı düzeylerde katılan korunmuş yağın süt ineklerinin KM tüketimini etkilemez iken süt verimlerini arttırmasının nedeninin, katılan yağın rasyonların enerji düzeyini yükseltmesi ile açıklanabilir.

4.2.2. Süt yağı üzerine etkisi

Deneme süresi boyunca grup ve laktasyon sayısı değişkenleri temel alınarak korunmuş yağ ilavesinin süt yağı üzerine etkileri saptanmış ve Çizelge 4.3. ve Şekil 4.2.'de verilmiştir.

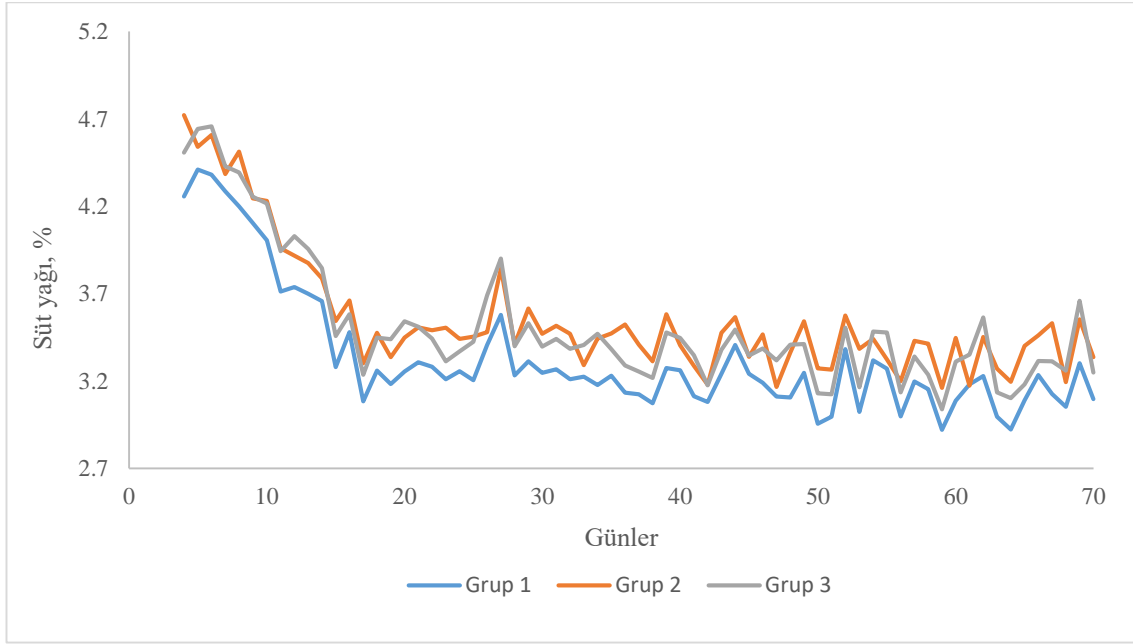
Çizelge 4.3. Grup ve laktasyon sayısına göre süt yağı ortalamaları, %

Faktör	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Grup		**
KG	417	3,38 \pm 0,032 ^b
D250	487	3,60 \pm 0,030 ^a
D500	474	3,52 \pm 0,030 ^a
Laktasyon Sayısı		**
1	255	3,45 \pm 0,040 ^{bc}
2	406	3,64 \pm 0,032 ^a
3	384	3,35 \pm 0,033 ^c
4	333	3,57 \pm 0,036 ^{ab}
Grup x Laktasyon Sayısı		
Grup	Laktasyon Sayısı	**
KG	1	3,45 \pm 0,064
KG	2	3,37 \pm 0,062
KG	3	3,23 \pm 0,056
KG	4	3,46 \pm 0,070
D250	1	3,51 \pm 0,069
D250	2	3,85 \pm 0,056
D250	3	3,20 \pm 0,050
D250	4	3,86 \pm 0,059
D500	1	3,38 \pm 0,075
D500	2	3,71 \pm 0,049
D500	3	3,61 \pm 0,065
D500	4	3,39 \pm 0,055

^{a, b, c} : Farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.01).

Çizelge 4.3. incelendiğinde görülebileceği üzere, süt yağı KG için ortalama %3,38 iken, D250 için %3,60 ve D500 için %3,52 olarak saptanmıştır. Laktasyon sayıları incelendiğinde 2. laktasyondaki hayvanların süt yağı %3,64 ile en yüksek seviyede

bulunmuş olup, bunu sırasıyla 4 (%3,57), 1 (%3,45) ve 3. laktasyonda (%3,35) olan hayvanlar takip etmiştir ($P<0.01$). Grup ve laktasyon sayısı interaksiyonuna bakıldığında ise en yüksek süt yağı içeriğinin D250 grubunda 2 (%3,85) ve 4. laktasyondaki (%3,86) hayvanlarda olduğu görülür iken, en düşük süt yağı içeriğinin kontrol grubundaki 3. laktasyondaki (%3,23) hayvanlarda olduğu saptanmıştır.



Şekil 4.2. Süt yağının sağılan gün sayısına göre değişimi, %

Şekil 4.2.'de de görüldüğü üzere, süt yağı içeriği en yüksek grup D250, en düşük KG olduğu saptanmıştır. Yağ katılan gruplar arasında ise önemli bir farklılık bulunmamıştır ($P>0.01$). Yağ katılan gruplar ile KG karşılaştırıldığında süt yağının D250 ve D500 gruplarında sırasıyla %3,60 ve %3,52 olduğu ve deneme grupları ile KG arasındaki farklılığın önemli olduğu saptanmıştır ($P<0.01$).

Süt inekleri rasyonlarına korunmuş yağ ilavesinin süt yağı oranına etkilerini araştıran çalışmalarda sonuçların değişken olduğu görülmüştür. Bu çalışmada sütün yağ içeriği rasyona korunmuş yağ katılmasıyla artmıştır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlara benzer olarak bazı çalışmalarda süt yağı oranı ya da veriminin arttığı (Duske ve ark. 2009, Sirohi ve ark. 2010, Erdman ve ark. 2012, McGuire ve ark. 2007, Lock ve ark. 2013, Allen ve ark. 2013, Lock ve ark. 2014) bildirilmiştir. Bu çalışmanın aksine bazı çalışmalarda süt yağı oranının azaldığı (Onetti ve ark. 2011, Hammon ve ark. 2008) bildirilmiş olup, diğer

çalışmalarda ise herhangi bir etkisinin olmadığı (Chilliard 1993, Beaulieu ve Palmquist 1995, Ganjkanlou ve ark. 2009, Lounglawan ve ark. 2008, Wyatt ve ark. 2011, Harvatine ve ark. 2014) görülmüştür. Duske ve ark. (2009) süt yağı oranının doğum öncesinde yani kuru dönem beslemesinden etkilenebileceğini bildirmişlerdir. Erdman ve ark. (2012) kısa ve orta zincirli yağ asitleri kullanılmasıyla süt yağının arttığını bildirmişlerdir. McGuire ve ark. (2007), Lock ve ark. (2013), Allen ve ark. (2013) ve Lock ve ark. (2014) süt yağı oranı ve veriminin rasyona palmitik asit ilavesiyle arttığını bildirmişlerdir.

4.2.3. Süt proteini üzerine etkisi

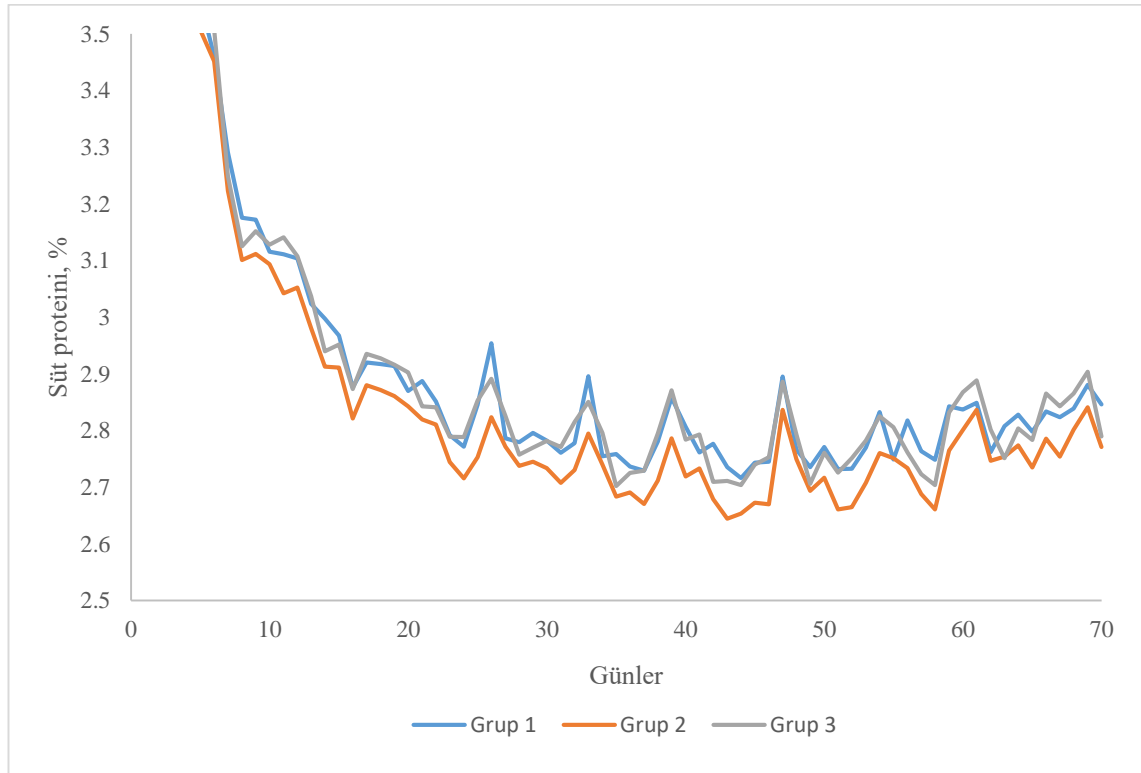
Doğumdan sonra 4 – 70 gün arasında, grup ve laktasyon sayısı değişkenleri temel alındığında korunmuş yağ ilavesinin süt proteini üzerindeki etkisi Çizelge 4.4 ve Şekil 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.4. Grup ve laktasyon sayısına göre süt proteini ortalamaları, %

Faktör	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Grup		**
KG	487	2,90 \pm 0,010 ^a
D250	474	2,84 \pm 0,009 ^b
D500	417	2,89 \pm 0,010 ^a
Laktasyon Sayısı		**
1	255	2,91 \pm 0,013 ^a
2	406	2,88 \pm 0,010 ^a
3	384	2,88 \pm 0,011 ^a
4	333	2,86 \pm 0,011 ^a
Grup x Laktasyon Sayısı		**
Grup	Laktasyon Sayısı	
KG	1	3,02 \pm 0,020
KG	2	2,82 \pm 0,019
KG	3	2,90 \pm 0,018
KG	4	2,87 \pm 0,022
D250	1	2,84 \pm 0,022
D250	2	2,92 \pm 0,018
D250	3	2,85 \pm 0,016
D250	4	2,78 \pm 0,019
D500	1	2,86 \pm 0,024
D500	2	2,90 \pm 0,015
D500	3	2,88 \pm 0,020
D500	4	2,93 \pm 0,017

^{a,b} : Farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.01).

Çizelge 4.4.'ün incelenmesinden anlaşılacağı gibi, KG ve D500 grubunun süt proteinleri arasında bir farklılık bulunmamıştır ($P>0.01$). Bununla birlikte D250 grubunun protein seviyesi daha düşük saptanmıştır ($P>0.01$). Sırasıyla süt proteinleri KG için %2,90, D500 için %2,89 ve D250 için %2,84 olarak ölçülmüştür. Laktasyon sayılarına göre ise protein düzeylerinde istatistiki olarak bir farklılık görülmemiştir ($P>0.01$). Grup ve laktasyon sayısı etkileşimine bakıldığında ise kontrol grubundaki 1.laktasyondaki hayvanlar %3,02 süt proteini ortalamasıyla en yüksek değere sahip olduğu bulunmuştur.



Şekil 4.3. Süt proteininin sağılan gün sayısına göre değişimi, %

Şekil 4.3.'te de görüldüğü gibi, deneme süresi boyunca gruplar arasında süt proteini KG ve D500 arasındaki farklılık önemsiz bulunmuş olup ($P>0.01$), D250 grubunun ise en düşük süt proteinine sahip olduğu saptanmıştır.

Süt inekleri rasyonuna korunmuş yağ ilavesi yapıldığında süt proteini üzerindeki etkilerin değişken olduğu görülmüştür. Bu çalışmada elde edilen sonuçlara benzer olarak bazı çalışmalarda yağ ilavesi yapılan gruplarda süt proteini oranı ya da veriminin azaldığı (Chilliard 1993, Erdman ve ark. 2012) bildirilmiştir. Bununla birlikte bazı çalışmalarda

süt proteini oranı ya da veriminin arttığı (Onetti ve ark. 2001, Duske ve ark. 2009, Hammon ve ark. 2008, McGuire ve ark. 2007) ve diğer çalışmalarda ise süt proteini üzerine etkisinin olmadığı (Sirohi ve ark. 2010, Beaulieu ve Pamliquist 1995, Ganjkhanlou ve ark. 2009, Lounglawan ve ark. 2008, Wyatt ve ark. 2011, Lock ve ark. 2013, Allen ve ark. 2013, Lock ve ark. 2014, Harvatine ve ark. 2014) bildirilmiştir. Duske ve ark. (2009) süt protein oranının doğum öncesinde yani kuru dönem beslemesinden etkilenebileceğini bildirmişlerdir.

4.2.4. Sütün laktoz içeriği üzerine etkisi

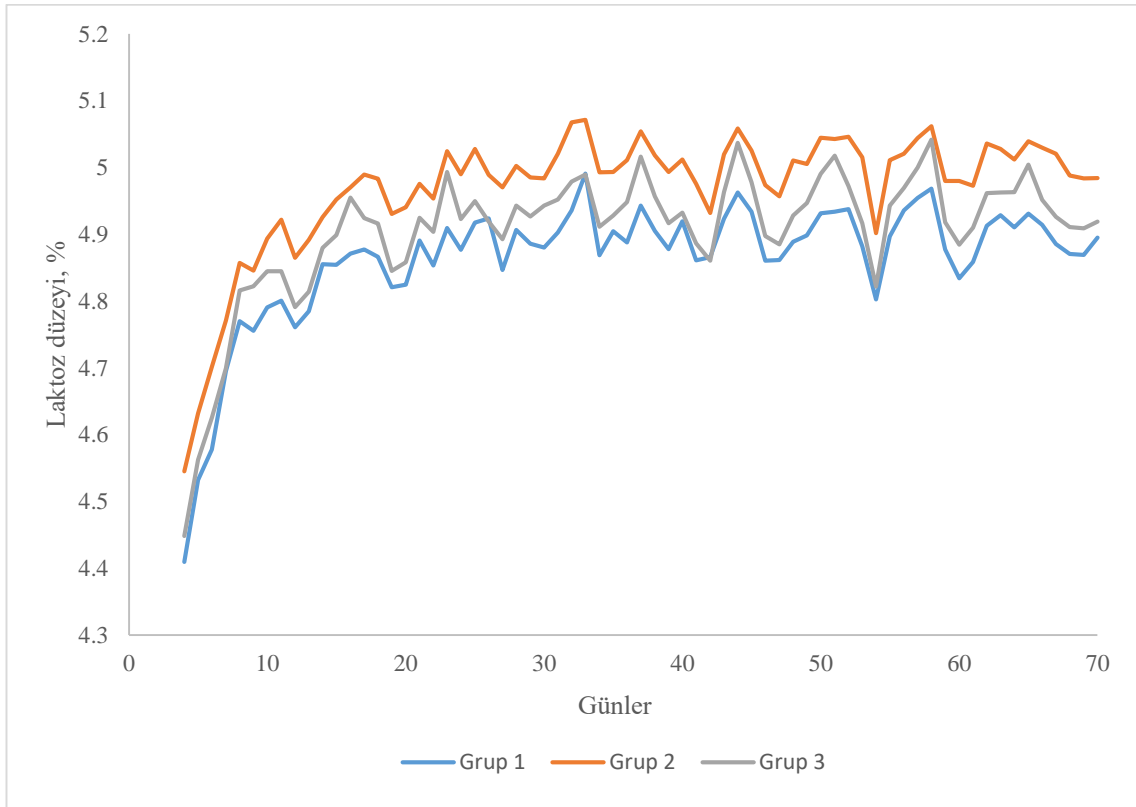
Erken laktasyon döneminde grup ve laktasyon sayısı değişkenleri temel alındığında korunmuş yağ ilave edilmesinin sütün laktoz içeriği üzerindeki etkisi saptanmış ve Çizelge 4.5. ve Şekil 4.4.'te verilmiştir.

Çizelge 4.5. Grup ve laktasyon sayısına göre süt laktoz ortalamaları, %

Faktör	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Grup		**
KG	417	4,85 ± 0,008 ^c
D250	487	4,96 ± 0,007 ^a
D500	474	4,90 ± 0,008 ^b
Laktasyon Sayısı		**
1	255	4,97 ± 0,010 ^a
2	406	4,90 ± 0,008 ^b
3	384	4,86 ± 0,008 ^c
4	333	4,90 ± 0,009 ^b
Grup x Laktasyon Sayısı		**
Grup	Laktasyon Sayısı	
KG	1	4,92 ± 0,016
KG	2	4,81 ± 0,015
KG	3	4,84 ± 0,014
KG	4	4,84 ± 0,017
D250	1	5,00 ± 0,017
D250	2	4,99 ± 0,014
D250	3	4,90 ± 0,012
D250	4	4,98 ± 0,015
D500	1	4,99 ± 0,019
D500	2	4,89 ± 0,012
D500	3	4,84 ± 0,016
D500	4	4,88 ± 0,014

^{a,b,c} : Farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.01).

Çizelge 4.5.'te de görüldüğü gibi, en yüksek laktoz içeriği (%4,96) D250 grubunda bulunmuştur ($P<0.01$). Bunu sırasıyla D500 (%4,90) ve KG (%4,85) izlemiştir. Laktasyon sayılarına göre bakıldığında ise en yüksek laktoz içeriğinin (%4,97) 1. laktasyonda olduğu saptanmıştır. İkinci ve 4. laktasyonda olan hayvanların laktoz içerikleri (%4,90) aynı iken, 3. laktasyondakiler en düşük (%4,86) bulunmuştur. Grup ve laktasyon sayısı interaksiyonuna bakıldığında en yüksek laktoz içeriği (%5,00) D250 grubundaki 1. laktasyondaki hayvanlarda bulunmuştur.



Şekil 4.4. Süt laktozunun sağılan gün sayısına göre değişimi, %

Şekil 4.4. incelendiğinde, en yüksek süt laktoz içeriğinin D250 grubunda olduğu görülmektedir. D250 grubunu sırasıyla D500 grubu ve KG izlemektedir ($P>0.01$).

Süt inekleri rasyonlarına korunmuş yağ ilavesi yapıldığında süt laktoz üzerindeki etkilerin değişken olduğu görülmüştür. Bu çalışmada sütün laktoz içeriği rasyona korunmuş yağ katılmasıyla artmıştır. Korunmuş yağ katılan gruptaki süt veriminin artmasından dolayı sütün laktoz içeriği artmıştır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlara benzer olarak

bazı çalışmalarda korunmuş yağ ilave edilen gruplarda laktoz oranı ya da veriminin arttığı (Hammon ve ark. 2008, Harvatine ve ark. 2014) bildirilmiştir. Bununla birlikte bazı çalışmalarda laktoz oranı ya da veriminin azaldığı (Duske ve ark. 2009, Lock ve ark. 2013) bildirilirken ve diğer çalışmalarda ise korunmuş yağ ilavesinin laktoz üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı (Ganj Khanlou ve ark. 2009, Lounglawan ve ark. 2008, McGuire ve ark. 2007, Allen ve ark. 2013, Lock ve ark. 2014) bildirilmiştir.

4.2.5 Sütün KM miktarına etkisi

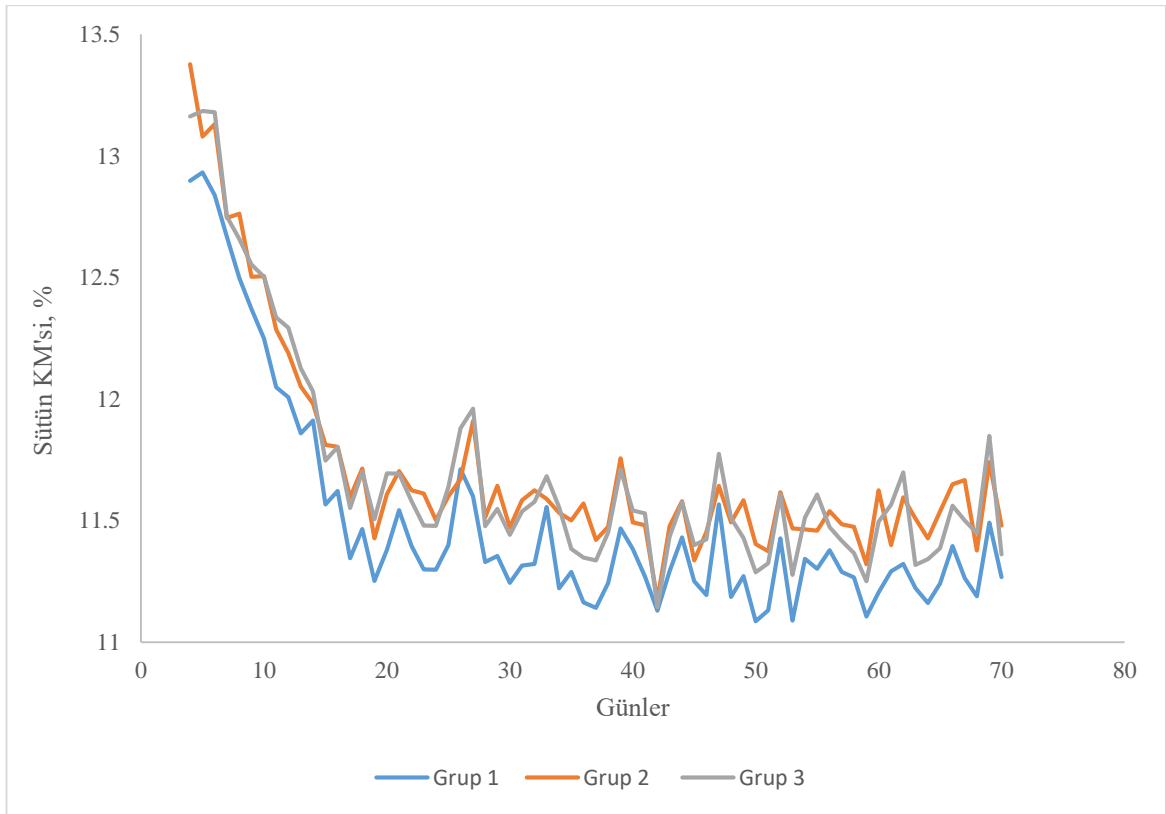
Erken laktasyon döneminde grup ve laktasyon sayısı değişkenleri temel alındığında korunmuş yağ ilave edilmesinin sütün KM içeriği üzerindeki etkisi saptanmış ve Çizelge 4.6. ve Şekil 4.5.'te verilmiştir.

Çizelge 4.6. Grup ve laktasyon sayılarına göre sütün KM ortalamaları, %

Faktör	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Grup		**
KG	417	11,55 ± 0,032 ^b
D250	487	11,79 ± 0,030 ^a
D500	474	11,72 ± 0,031 ^a
Laktasyon Sayısı		**
1	255	11,73 ± 0,041 ^a
2	406	11,81 ± 0,033 ^a
3	384	11,49 ± 0,034 ^b
4	333	11,71 ± 0,036 ^a
Grup x Laktasyon Sayısı		**
Grup	Laktasyon Sayısı	
KG	1	11,79 ± 0,065
KG	2	11,40 ± 0,063
KG	3	11,44 ± 0,057
KG	4	11,55 ± 0,071
D250	1	11,75 ± 0,070
D250	2	12,13 ± 0,056
D250	3	11,34 ± 0,051
D250	4	11,93 ± 0,060
D500	1	11,64 ± 0,076
D500	2	11,89 ± 0,049
D500	3	11,70 ± 0,066
D500	4	11,65 ± 0,056

^{a,b}: Farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.01).

Çizelge 4.6.'nın incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, korunmuş yağ katılan gruplarda kontrol grubuna göre sütteki KM miktarı istatistiki olarak daha yüksek bulunmuştur ($P<0.01$). Dolayısıyla korunmuş yağ uygulaması sütün KM içeriğini arttırmıştır. Ancak deneme grupları arasında farklılık bulunmamıştır ($P>0.01$). Kontrol grubunun KM oranı ortalama %11,55 iken, D250 grubunun ortalaması %11,79 ve D500 grubunun ortalaması %11,72 olarak saptanmıştır. Laktasyon sayısına göre en yüksek KM oranı 2. laktasyonda olan hayvanlarda (%11,81) olduğu bulunmuştur. Grup ve laktasyon sayısı interaksiyonuna göre ise en yüksek KM oranı %12,13 ile D250 grubu ve 2. laktasyondaki hayvanlarda saptanmıştır.



Şekil 4.5. Sütteki KM miktarının sağılan gün sayısına göre değişimi, %

Şekil 4.5. incelendiğinde anlaşılabilceği gibi, en düşük KG hayvanlarda bulunmuştur. Deneme grupları arasındaki farklılık ise önemsiz olup ($P>0.01$) kontrol grubuna göre daha yüksek KM oranı içerdikleri görülmektedir. Sütün KM içeriğinin artması sütün yağ, protein ve laktoz gibi bileşenlerinin artması sonucu olarak yüksek bulunmuştur. Yağ katılan gruplarda KG'na göre sütün yağ oranı arttığından süt KM'si artmıştır.

4.2.6. Süt yağı / Süt proteini oranı üzerine etkisi

Erken laktasyon döneminde grup ve laktasyon sayısı değişkenleri temel alındığında korunmuş yağ ilavesinin süt yağı / süt proteini oranı üzerine etkisi Çizelge 4.7. ve Şekil 4.6.'da verilmiştir.

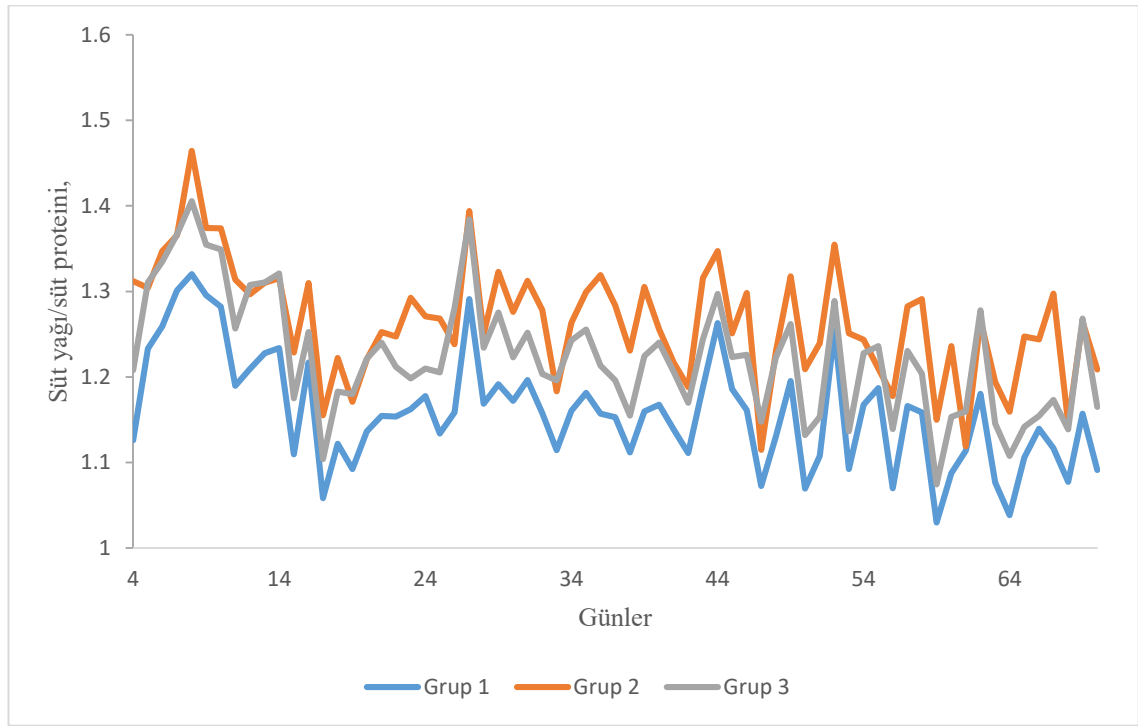
Çizelge 4.7. Grup ve laktasyon sayılarına göre süt yağı/süt proteini ortalamaları

Faktör	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$
Grup		**
KG	417	1,17 \pm 0,012 ^c
D250	487	1,27 \pm 0,011 ^a
D500	474	1,22 \pm 0,012 ^b
Laktasyon Sayısı		**
1	255	1,19 \pm 0,015 ^b
2	406	1,27 \pm 0,012 ^a
3	384	1,16 \pm 0,013 ^b
4	333	1,26 \pm 0,014 ^a
Grup x Laktasyon Sayısı		**
Grup	Laktasyon Sayısı	
KG	1	1,14 \pm 0,024
KG	2	1,20 \pm 0,023
KG	3	1,11 \pm 0,021
KG	4	1,20 \pm 0,026
D250	1	1,23 \pm 0,026
D250	2	1,33 \pm 0,021
D250	3	1,13 \pm 0,019
D250	4	1,41 \pm 0,022
D500	1	1,18 \pm 0,028
D500	2	1,28 \pm 0,018
D500	3	1,25 \pm 0,024
D500	4	1,25 \pm 0,021

^{a,b,c} : Farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.01).

Çizelge 4.7. ve Şekil 4.6. incelendiğinde görülebileceği üzere, en yüksek süttteki yağ/protein oranının %1,27 ile D250 grubunda olduğu bulunmuştur (P<0.01). D250 grubunu sırasıyla %1,22 ile D500 grubu ve %1,17 ile KG izlemektedir. Laktasyon

sayılarına göre incelendiğinde ise %1,27 ile 2. laktasyon ve %1,26 ile 4. laktasyondakiler arasında önemli bir farklılık görülmemiş olup ($P>0.01$), 1. ve 3. laktasyondakilerden daha yüksek bulunmuştur ($P<0.01$). Aynı şekilde %1,19 değeriyle 1. laktasyondakiler ve %1,16 değeriyle 3.laktasyondakiler arasında da önemli bir farklılık bulunmamıştır ($P>0.01$). Grup ve laktasyon sayısı interaksiyonuna göre en yüksek süt yağı/proteini oranı %1,41 ile D250 grubunda 4. laktasyondaki hayvanlarda bulunmuştur.



Şekil 4.6. Süt yağı / süt proteini oranının sağılan gün sayısına göre değişimi

Bu araştırmada D250 grubunun süt yağı/süt proteini oranının en yüksek olmasının nedeni, korunmuş yağ ilavesiyle birlikte D250 grubunda en yüksek süt yağı oranının elde edilmiş olmasıdır. Bunun nedeni ise sütün içerisindeki uzun zincirli yağ asitlerinden palmitik asidin artmış olmasıdır. Süt yağı/süt proteini oranına bakılmasının nedeni, sürünün sağlık durumu hakkında bilgi vermesidir. Süt yağı/süt protein oranı 1,0'ın altına düştüğünde genellikle asidozis görülür iken, 1,4'ün üzerine çıktığında ise ketozis görülmektedir. Bu araştırmada süt yağı/süt proteini oranı 1,0 ile 1,4 arasında bulunmuş olup, sürünün sağlık durumunun iyi olduğunu göstermektedir.

4.3. Bazı kan parametreleri üzerine etkisi

Erken laktasyon döneminde korunmuş yağ ilavesinin esterleşmemiş yağ asitleri (NEFA) üzerine etkisi saptanmış ve Çizelge 4.8’de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Korunmuş yağ ilavesinin kan NEFA düzeyine etkisi, mmol/litre

Grup	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En az	En çok
KG	17	0,20 \pm 0,039	0,15	0,28
D250	19	0,22 \pm 0,037	0,14	0,55
D500	17	0,25 \pm 0,039	0,13	1,25

Çizelge 4.8. incelendiğinde görülebileceği üzere, NEFA analizlerine bakıldığında gruplar arasında önemli bir farklılık olmadığı görülmektedir ($P > 0.01$). Elliot ve ark. (1996) laktasyondaki süt ineklerinde hidrojenize palm yağ asidinin etkileri ve sindirilebilirliğini araştırdıkları çalışmalarında yağ ilavesiyle NEFA düzeyinin değişmediğini bildirmişlerdir. Bunun nedenini de bu çalışmadaki ineklerin orta laktasyonda olmasından dolayı enerji dengelerinin pozitif olduğunu belirtmişlerdir. Choi ve ark. (2000) süt ineklerinin rasyonuna yağ ilavesine bağlı olarak plazma NEFA seviyesinin arttığını bildirmişlerdir. Allen ve ark. (2013) ise korunmuş yağ ilavesi ile ilgili yaptıkları çalışmada, deneme grubundaki palmitik asit seviyesinin yüksekliğine bağlı olarak plazma NEFA seviyesinin arttığını bildirmişlerdir. Lock ve ark. (2014) korunmuş yağlar ile ilgili yaptıkları çalışmada rasyona palmitik asit yağ ilavesiyle plazma NEFA seviyesinin arttığını, ancak BHBA seviyesinin değişmediğini bildirmişlerdir.

Erken laktasyon döneminde korunmuş yağ ilavesinin beta hidroksi bütirik asit (BHBA) üzerine etkisi saptanmış ve Çizelge 4.9.'da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Korunmuş yağ ilavesinin kan BHBA düzeyine etkisi, mmol/litre

Grup	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	En az	En çok
KG	17	0,36 \pm 0,041	0,1	0,7
D250	17	0,34 \pm 0,041	0,2	0,6
D500	16	0,33 \pm 0,042	0,1	0,7

Betahidroksibütirikasit analizlerine bakıldığında gruplar arasında önemli bir farklılık olmadığı görülmektedir ($P > 0.01$). Gruplar arasındaki BHBA düzeyinde farklılık olmamasının nedeni, 3 farklı gruptaki ineklerin yeterli miktarda enerji tüketmesinden kaynaklanmıştır. Lock ve ark. (2014) bu çalışmadaki sonuca benzer olarak rasyona palmitik asit katılmasıyla BHBA düzeyinin değişmediğini bildirmişlerdir.

5. SONUÇ

Bu araştırma sonucunda, süt sığırı rasyonlarında palmitik asit içeriği yüksek korunmuş yağ katılması ile KM tüketimi olumsuz etkilenmemiştir ve grupların KM tüketimleri arasında bir farklılık saptanmamıştır ($P>0.01$). Gruplarda KM tüketimleri arasında farklılık görülmemesinin nedeni, rasyonun enerji ve protein ve diğer besin maddeleri açısından erken laktasyondaki inekler için uygun bir şekilde formüle edilmiş olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Bununla birlikte süt verimi, süt yağı verimi, laktoz ve sütteki KM miktarının korunmuş yağ katılan gruplarda kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($P<0.01$). Yağ katılan grupların süt veriminde artış görülmesinin nedeni, rasyonun enerji düzeyinin artmış olmasından kaynaklanmaktadır. Rasyona ilave edilen korunmuş yağ miktarı arttıkça süt veriminde doğrusal olarak bir artış görülmemiştir. En yüksek süt verimi D250 grubunda elde edilirken, en düşük süt verimi KG'da bulunmuştur. Laktasyon sayılarına göre inceleme yapıldığında ise en yüksek süt verimi 3. laktasyonda, en yüksek süt yağı oranı 2. laktasyonda, en yüksek laktoz oranı 1. laktasyonda ve en yüksek süt yağı/süt proteini oranının 2. laktasyondaki hayvanlarda olduğu saptanmıştır. Yağ katılan grupların süt yağı oranı arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır ($P>0.01$). Kontrol grubu (KG) ve D500 grubunun süt proteini oranı arasındaki farklılık önemsiz ($P>0.01$) bulunmuş olup, D250 grubunun süt proteini oranı ise diğer gruplara göre düşük bulunmuştur. Laktasyon sayısının süt proteini oranı üzerindeki etkisi önemsiz bulunmuştur ($P>0.01$). Kontrol grubuna göre deneme gruplarında laktoz içeriğinin daha yüksek olmasının nedeni, deneme gruplarındaki ineklerin süt veriminin daha yüksek olmasına bağlanabilir. Korunmuş yağ ilavesi miktarını 250 g dan 500 g a çıkarmak süt verimi, süt yağı, laktoz ve sütteki KM miktarı üzerinde ilave bir artış sağlamamıştır. Deneme grupları (D250 ve D500) arasında karşılaştırma yapıldığında, sütün KM içeriğinde önemli bir farklılık bulunmamıştır ($P>0.01$). Kontrol grubuna göre D250 ve D500 gruplarında süt KM'sinin fazla olmasının nedeni, deneme gruplarında süt yağının artmış olmasından kaynaklanmaktadır. Kan parametreleri verileri incelendiğinde (NEFA ve BHBA) korunmuş yağ ilavesinin olumsuz bir etkisi olmamıştır. Kan parametrelerinde (NEFA ve BHBA) önemli bir farklılık görülmemesinin nedeni, hayvanların kuru dönemde ve doğumdan sonra yeterli miktarda enerji tüketmiş olmasıdır. Yüksek miktarlarda korunmuş yağ ilavesinin

verimlilik üzerine daha fazla artış sağlamadığı, aynı zamanda rasyonun maliyetini arttıracığı sonucuna varılmıştır.

Bu çalışmada elde edilen sonuçların tutarlılığını doğrulamak ve daha iyi sonuçlar elde etmek için palmitik asit içeriği bakımından zengin korunmuş yağların Holstein ineklerde kullanımı ile ilgili daha çok çalışma yapılmasına gereksinim vardır.

KAYNAKLAR

- Allen, M.S., Piantoni, P., Lock, A.L. 2013.** Palmitic acid increased yields of milk and milk fat and nutrient digestibility across production level of lactating cows. *Journal of Dairy Science*, 96: 7143-7154.
- Ayaşan, T., Karakozak, E., 2011.** Korunmuş Yağların Hayvan Beslemede Kullanımı. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 6(1): 85-94.
- Bauchart, D. 1993.** Lipid absorption and transport in ruminants. *Journal of Dairy Science*, 76: 3864-3881.
- Bauman, D.E., Griinari, J.M. 2003.** Nutritional regulation of milk fat synthesis. *Annual Review of Nutrition*, 23: 203-227.
- Beaulieu, A.D., Palmquist, D.L. 1995.** Differential effects of high fat diets on fatty acid composition in milk of Jersey and Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 78: 1336-1344.
- Bickerstaffe, R., Noakes, D.E., Annison, E.F. 1972.** Quantitative aspects of fatty acid biohydrogenation, absorption and transfer of milk fat in lactating goat with special reference to the *cis*- and *trans*- isomers of octadecenoate and linoleate. *Biochemical Journal*, 120: 607-609.
- Chilliard, Y. 1993.** Dietary fat and adipose tissue metabolism in ruminants, pigs, and rodents: a review. *Journal of Dairy Science*, 76: 3897-3931.
- Choi, B.-R., Palmquist, D.L., Allen, M.S. 2000.** Cholecystokinin mediates depression of feed intake in dairy cattle fed high fat diets. *Domestic Animal Endocrinology*, 19: 159-175.
- Doreau, M., Ferlay, A. 1994.** Digestion and utilization of fatty acids by ruminants. *Animal Feed Science Technology*, 45: 379-396.
- Doreau, M., and Chilliard, Y. 1997.** Digestion and metabolism of dietary fat in farm animals. *British Journal of Nutrition*, 78(Suppl. 1): S15-S35.
- Duske, K., Hammon, H.M., Langhof, A.K. Bellman, O., Losand, B., Nürnberg, G., Sauerwein, H., Seyfert, H.M., Metges, C.C., 2009.** Metabolism and lactation performance in dairy cows fed a diet containing rumen-protected fat during the last twelve weeks of gestation. *Journal of Dairy Science*, 92: 1670-1684.
- Elliot, J.P., Drackley, J. K., Weigel, D.J. 1996.** Digestibility and effects of hydrogenated palm fatty acid distillate in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 79: 1031-1039.
- Erdman, R.A., Vyas, D., Teter, B.B. 2012.** Milk fat responses to dietary supplementation of short- and medium-chain fatty acids in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 95: 5194-5202.
- Filya, İ., Canbolat, Ö. 2018.** Beslenme fizyolojisi ve metabolizma. Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ders Notları No:115, Bursa, 239 s.
- Ganjkhanelou, M., Rezayazdi, K., Ghorbani, G.R., Denghan Banadaky M., Morraveg, H., Yang, W.Z. 2009.** Effects of protected fat supplements on production of early lactation Holstein cows. *Animal Feed Science Technology*, 154: 276-283
- Gülşen, N. 1998.** Yemlerin rumende yıkımlanması ve süt verim parametreleri üzerine korunmuş proteinli yağların etkileri. *Doktora Tezi*, SÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Konya.
- Hall, M.B., Eastridge, M.L., 2014.** Invited review. Carbohydrate and fat: Considerations for energy and more. *The Professional Animal Scientist*, 30: 140-149.
- Hammon, H.M., Metges, C.C., Junghans, P., Becker, F., Bellman, O., Schneider, F., Nürnberg, G., Dubreuil, P., Lapierre, H. 2008.** Metabolic changes and net portal flux

in dairy cows fed a ration containing rumen-protected fat as compared to a control diet. *Journal of Dairy Science*, 91: 208-217.

Harvatine, K.J., Rico, D.E., Ying, Y. 2014. Comparison of enriched palmitic acid and calcium salts of palm fatty acids distillate fat supplements on milk production and metabolic profiles of high-producing dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 97: 5637-5644.

Hess, B.W., Moss, G.E., Rule, D.C. 2008. A decade of developments in the area fat supplementation research with beef cattle and sheep. *Journal of Animal Science*, 86: E188-E204.

Hobson, P.N., Stewart, C.S. 1997. The Rumen Microbial Ecosystem. Blackie Academic & Professional, London, 719 s.

Jenkins, T.C., Jenny, B.F. 1989. Effect of hydrogenated fat on feed intake, nutrient digestion, and lactation performance of dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 72: 2316-2324.

Jenkins, T.C. 1993. Lipid metabolism in the rumen. *Journal of Dairy Science*, 76: 3851-3863.

Jenkins, T.C., McGuire, M.A. 2006. Major advances in nutrition: Impact on milk composition. *Journal of Dairy Science*, 89: 1302-1310.

Jenkins, T.C., Bridges, W.C.Jr. 2007. Protection of fatty acids against ruminal biohydrogenation in cattle. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 109: 778-789.

Jenkins, T.C., Wallace, R.J., Moate, P.J., Mosley, E.E. 2008. Board invited review. Recent advances in biohydrogenation of unsaturated fatty acids with the rumen microbial ecosystem. *Journal of Animal Science*, 86: 397-412.

Jerred, M.J., Carroll, D.J., Combs, D.K., Grummer, R.R. 1990. Effects of fat supplementation and immature alfalfa to concentrate ratio on nutrient utilization and lactation performance of dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 73: 2842-2854.

Klusmeyer, T.H., Clark, J.H. 1991. Effects of dietary fat and protein on fatty acid flow to the duodenum and milk produced by dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 74: 3055-3067.

Lock, A.L., Preseault, C.L., Rico, J.E., Deland K.E., Allen M.S. 2013. Feeding a C16:0-enriched fat supplement increased the yield of milk fat and improved feed efficiency. *Journal of Dairy Science*, 96: 6650-6659.

Lock, A.L., Rico, J.E., Allen, M.S. 2014. Compared with stearic acid, palmitic acid increased the yield of milk fat and improved feed efficiency across production level of cows. *Journal of Dairy Science*, 97: 1057-1066.

Lounglawan, P., Chullanandana, K., Suksombat, W. 2008. The effect of hydrogenated fat or Ca-salt of fatty acid on milk yield, composition and milk fatty acid of dairy cows during mid lactation. *Thai Journal of Agricultural Science*, 41: 29-36.

Lourenco, M., Ramos-Morales, E., Wallace R.J. 2010. The role of microbes in rumen lipolysis and biohydrogenation and their manipulation. *Animal*, 4: 1008-1023.

Mattos, W., Palmquist, D.L. 1977. Biohydrogenation and availability of linoleic acid in lactating cows. *Journal of Nutrition*, 107: 1755-1761.

McGuire, M.A., Mosley, S.A., Mosley, E.E., Hatch, B., Szasz, J. I., Corato, A., Zacharias, N., Howes, D. 2007. Effect of varying levels of fatty acids from palm oil on feed intake and milk production in Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 90: 987-993

- Noble, R.C. 1981.** Digestion, absorption and transport of lipids in ruminant animals. Pp. 57-93 in *Lipid Metabolism in Ruminant Animals*, W. W. Christie, ed. Oxford, UK: Pergamon Press.
- NRC (National Research Council). 2001.** Nutrient Requirements of Dairy Cattle, 7th Rev. Ed. Washington, DC: National Academy Press.
- NRC, 2012.** Nutrient Requirements of Swine, 11th Rev. Ed. Washington, DC: The National Academies Press.
- NRC, 2016.** Nutrient Requirements of Beef Cattle, 8th Rev. Ed. Washington, DC: The National Academies Press.
- Okuyan, M.R., Filya, İ. 2017.** Hayvan besleme biyokimyası. Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ders Notları No: 94, Bursa, 290 s.
- Onetti, S.G., Shaver, R.D., McGuire, M.A. 2001.** Effect of type and level of dietary fat on rumen fermentation and performance of dairy cows fed corn silage-based diets. *Journal of Dairy Science*, 84: 2751-2759.
- Pantoja, J., Firkins, J.L., Eastridge, M.L., Hull, B.L. 1994.** Effects of fat saturation and source of fiber on site of nutrient digestion and milk production by lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 77: 2341-2356.
- Schauff, D.J., Clark, H.J. 1992.** Effects of feeding diets containing calcium salts of long-chain fatty acids to lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 75: 2990-3002.
- Sirohi, S.K., Walli, T.K., Mohanta, R.K. 2010.** Supplementation effect of bypass fat on production performance of lactating crossbred cows. *Indian Journal of Animal Sciences*, 80: 733-736.
- Snedecor, G.W., Cochran, W.G. 1980.** Statistical Methods. 6th. Ed. Iowa State University Press,
- Türkmen, İ.İ. 2010.** Süt sığırı rasyonlarına yağ katılmalı mı? *Tüsedad Dergisi Mart-Nisan Sayısı*, S.19.
- Türkmen, İ.İ. 2016.** Süt ineklerinde erken dönem bypass yağ kullanımı. 4. Sürü Sağlığı Yönetimi Sempozyumu, 25-28 Mayıs 2016, Antalya.
- Vernon, R.G., Flint, D.J. 1988.** Lipid metabolism in farm animals. *Proceedings of the Nutrition Society*, 47: 287-293.
- Wyatt, D.J., Weiss, W.P., Pinos-Rodriguez, J.M. 2011.** The value of different fat supplements as sources of digestible energy for lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 94: 931-939.
- Yilmaz, A., Corduk, M., Toprak N.N., Pulatsu, S. 2009.** Effect of the supplemental protected fat to concentrate feed on performance and some milk parameters in dairy goats. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 8: 2143-2146.
- Zinn, R.A., Jorquera, A.P. 2007.** Feed value of supplemental fats used in feedlot cattle diets. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 23: 247-268.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Murat DURMAZ

Doğum Yeri ve Tarihi : Bursa 09.12.1987

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu

Lise : Karacabey Lisesi

Lisans : Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi

: Anadolu Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme

Yüksek Lisans : Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Zootečni

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl : Proyem A.Ş. (2013 Şubat – 2018 Ekim)

: Ada Agro A.Ş. (2019 Nisan – devam ediyor)

İletişim (e-posta) : murat.durmaz@adaagro.com.tr

Yayınları :

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

TEZ ÇOĞALTMA VE ELEKTRONİK YAYIMLAMA İZİN FORMU

Yazar Adı Soyadı	Murat DURMAZ
Tez Adı	Erken laktasyondaki s.t.mekteki karnıç yağ kullanımının s.t. verimi, s.t. kompozisyonu ve bazı kan parametreleri üzerine etkisi
Enstitü	Fen Bilimleri
Anabilim Dalı	Zootekni
Tez Türü	Yüksek Lisans
Tez Danışmanı(lar)ı	Prof.Dr. Esmail Filya
Çoğaltma (Fotokopi Çekim) izni	<input checked="" type="checkbox"/> Tezime fotokopi çekilmesine izin veriyorum <input type="checkbox"/> Tezimin sadece içindekiler, özet, kaynakça ve içeriğinin % 10 bölümünün fotokopi çekilmesine izin veriyorum <input type="checkbox"/> Tezime fotokopi çekilmesine izin vermiyorum
Yayımlama izni	<input checked="" type="checkbox"/> Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasına izin veriyorum

Hazırlanmış olduğum tezimin belirttiğim hususlar dikkate alınarak, fikri mülkiyet haklarım saklı kalmak üzere Uludağ Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı tarafından hizmete sunulmasına izin verdiğimi beyan ederim.

Tarih: 05.11.2019

İmza:

