

**TOPLAM RASYON KARIŞIMI  
KULLANILAN BİR SÜT SIĞIRI  
İŞLETMESİNİN BESLEME AÇISINDAN  
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Timuçin PARLAR  
Yüksek Lisans Tezi  
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI  
Danışman: Prof. Dr. Fisun KOÇ  
Tekirdağ-2019**

**T.C.**

**TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**TOPLAM RASYON KARIŞIMI KULLANILAN BİR SÜT SIĞIRI İŞLETMESİNİN  
BESLEME AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Timuçin PARLAR**

**ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN: Prof. Dr. Fisun KOÇ**

**TEKİRDAĞ – 2019**

**Her hakkı saklıdır**

Prof. Dr. Fisun KOÇ danışmanlığında, Timuçin PARLAR tarafından hazırlanan "Toplam Rasyon Karışımı Kullanılan Bir Süt Sığırı İşletmesinin Besleme Açısından Değerlendirilmesi" konulu bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından, Zootekni Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Doç. Dr. Levent COŞKUNTUNA

*İmza :*

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Serdar GENÇ

*İmza :*

Üye: Prof. Dr. Fisun KOÇ (Danışman)

*İmza :*

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Adına

Doç. Dr. Bahar UYMAZ  
Enstitü Müdürü

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### TOPLAM RASYON KARIŞIMI KULLANILAN BİR SÜT SIĞIRI İŞLETMESİNİN BESLEME AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

**Timuçin PARLAR**

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Zootekni Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Fisun KOÇ

Bu çalışmanın amacı, hayvan beslemede toplam rasyon karışımı (TRK) kullanılan özel bir süt sığırcılığı işletmesindeki mevcut durumu ortaya koymak ve aynı zamanda uygulamanın başarısını etkileyen faktörleri değerlendirmektir. Araştırma Kırklareli İlinde özel bir süt sığırcılığı işletmesinde yürütülmüştür. Araştırmada veri toplama süreci Kasım 2018 ile Ocak 2019 dönemlerini kapsamaktadır. Araştırma kapsamında işletmede TRK'nın hazırlanması ve sunumu, karıştırma süresi, dolum sırası ve boşaltma hızı gibi parametreler ölçülmüştür. TRK yemlerine ilişkin kimyasal ve fiziksel analizler için örnekler her bir yemleme öncesinde yemliğin üç farklı bölümünden alınarak analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda, işletmede artan TRK'nın partikül büyüklüğü ile kimyasal kompozisyonunda gözlenen değişim işletmede yem seçiminin olduğunu göstermiştir. İşletmede yem dağıtım römorkunun etkin bir şekilde kullanılamaması, gerek kaba yemin partikül büyüklüğü gerekse karıştırma işlemlerinin tam olarak yapılamaması sonucu, yem seçimi ve kalan yem oranında artış söz konusu olmaktadır. İşletmedeki hazırlanan rasyonlar besleme açısından değerlendirildiğinde özellikle formüle edilen ve yemliğe dökülen rasyonlar arasında (rutubet, HP, NDF, HY, HK) farklar istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur ( $P<0,05$ ). Sonuç olarak, işletmede takip edilen yemleme yönetiminin, TRK sisteminin katkılarını arttırabilmek açısından yeniden gözden geçirilmesinin gerektiği söylenebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Toplam Rasyon Karışımı, Besleme Yönetimi; Süt Sığırcılığı

**2019, 41 Sayfa**

**ABSTRACT**

MSc. Thesis

EVALUATION OF DAIRY CATTLE FARMS USING A TOTAL MIXED RATION  
IN TERMS OF FEEDING

**Timuçin PARLAR**

Tekirdağ Namık Kemal University  
Graduate School of Naturel and Applied  
Sciences Department of Animal Science

Supervisor: Prof. Dr. Fisun KOÇ

The aim of this study was to determine the current situation in a special dairy cattle farm using total mixed ration (TMR) in animal nutrition and to evaluate the factors affecting the success of the application. The research was carried out in a private dairy cattle farm in TMR in the Kavaklı town of Kırklareli. The data collection process was completed between November 2018 and January 2019 in a total of three months. Preparation and delivering procedure of TMR were observed and parameters such as mixing time, loading sequence, unloading rate were also measured in each visit. Samples of TMR were collected from the three different part of feed bunk of study paddock before each feeding for chemical and physical analyses. As a result of the research, the change in the particle size and chemical composition of the increasing TMR in the farm has shown that there is feed choice in the farm. There is an increase in feed selection and remaining feed rate as a result of the inefficient use of the feed distribution trailer in the farm, both the particle size of the coarse feed and the incomplete mixing process. Overall, differences between the fed and formulated diets were observed on farm. The greatest variability between fed and formulated was observed for moisture, CP, Cel, NDF, and ash ( $P < 0.05$ ). In conclusion, feeding management practice of dairy farm visited in this study require to reconsideration in many aspects to improve the contribution of TMR system.

**Key words:** Total Mixed Ration, Feeding Management, Dairy Cows

**2019, 41 pages**

<b>İÇİNDEKİLER</b>	<b><u>Sayfa</u></b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>iii</b>
<b>ÇİZELGE DİZİNİ</b> .....	<b>iv</b>
<b>RESİM DİZİNİ</b> .....	<b>v</b>
<b>SİMGELER DİZİNİ VE KISALTMALAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>vii</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
<b>2. KAYNAK ÖZETLERİ</b> .....	<b>2</b>
<b>3. MATERYAL VE YÖNTEM</b> .....	<b>15</b>
3.1. Materyal.....	15
3.2. Yöntem.....	16
3.3. Penn State Partikül Seperatör Analizi (Yem Partikül Büyüklüğü Analizi).....	17
3. 4. Dışkı Yıkama Seperatörü .....	18
3.5. Yem Analizleri .....	19
3.6. Davranış Gözlemleri .....	19
3.7. Hayvan ve İşletmeye İlişkin Parametrelerin Değerlendirilmesi.....	19
3.8. İstatiksel Analizler .....	20
<b>4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA</b> .....	<b>21</b>
<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER</b> .....	<b>32</b>
<b>6. KAYNAKLAR</b> .....	<b>34</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	<b>41</b>

<b>ÇİZELGE DİZİNİ</b>	<b>Sayfa</b>
Çizelge 2.1: Silaj, yonca ve TRK için önerilen partikül büyüklükleri.....	13
Çizelge 3.1: Araştırmanın yürütüldüğü işletmenin genel özellikleri.....	15
Çizelge 4.1: İşletmeye ilişkin süt verimi ve verim özelliklerine ilişkin ortalama değerler....	21
Çizelge 4.2: TRK partikül büyüklüğü.....	26
Çizelge 4.3: Dışkı skoru.....	27
Çizelge 4.4: İşletmede farklı süt verim gruplarına ilişkin TRK analiz değerleri.....	28
Çizelge 4.5: İşletmedeki hayvanlara ilişkin VKS ve RS.....	29
Çizelge 4.6: Yem tüketim aktivitesi .....	30
Çizelge 4.7: Ruminasyon aktivitesi .....	31

<b>RESİM DİZİNİ</b>	<b>Sayfa</b>
Resim 3.1 : Araştırmanın yürütüldüğü işletmenin genel görünümü.....	15
Resim 3.2 : İşletmede kullanılan mikser vagon ve yem dağıtımına ilişkin görseller.....	16
Resim 3.3 : İşletmede TRK dağıtımına ilişkin görseller .....	17
Resim 3.4 : Penn State partikül seperatörü.....	17
Resim 3.5 : Penn State Testi yapılırken.....	18
Resim 3.6 : Dışkı analizi.....	18



## SİMGELER DİZİNİ VE KISALTMALAR

ADF	: Asit çözücülerde çözünmeyen lif
aTRK	: 24 saat sonunda artan yem
HP	: Ham protein
HS	: Ham selüloz
KM	: Kuru madde
MAK	: Maksimum
MİN	: Minimum
NDF	: Nötral çözücülerde çözünmeyen lif
RS	: Rumen Skoru
SH	: Standart hata
SKM	: Süt kuru maddesi
SL	: Süt laktoz
SP	: Süt proteini
SV	: Süt verimi
SY	: Süt yağı
SYKM	: Süt yağsız kuru madde
TMR	: Total mixed ration
TRK	: Toplam rasyon karışımı
VKS	: Vücut kondüsyon skoru
YDR	: Yem dağıtıcı römork

## ÖNSÖZ

"Toplam Rasyon Karışımı Kullanılan Bir Süt Sığırı İşletmesinin Besleme Açısından Değerlendirilmesi" konulu Yüksek Lisans Tez çalışmamda deneysel çalışmaların yönlendirilmesi, sonuçların değerlendirilmesi ve yazımı aşamasında yapmış olduğu büyük katkılarından dolayı tez danışmanım, değerli hocam Sayın Prof. Dr. Fisun Koç'a ve tez çalışmasının istatistiki analizlerinin hazırlanmasında yardımlarını esirgemeyen Sayın Öğr. Üyesi Dr. Yahya Tuncay TUNA hocama sonsuz teşekkür ederim.

Tez çalışmalarım için çiftlikte bana yardımcı olan arkadaşım Yüksek Ziraat Mühendisi Gamze Cebe HOTUN'a şükranlarımı sunarım.

Öğretim hayatım boyunca her türlü maddi ve manevi desteği esirgemeyen anne ve babama, yazım aşamasında en çok desteği veren kardeşim Elçin PARLAR'a, ve yılmadan verdiği desteklerden ötürü eşim Hayal Güner PARLAR'a sonsuz teşekkür ederim.

Haziran 2019

Timuçin PARLAR  
Ziraat Mühendisi

## 1. GİRİŞ

Süt sığırlarının beslenmesinde besin madde gereksinimlerinin karşılayabilecek ekonomik rasyonların oluşturulması ilk adımı oluşturmakla beraber, başarılı kabul edilecek besleme yönetimi için tek başına yeterli değildir. Kağıt üstünde ya da bilgisayar programı üzerinde bir araya getirilmesi planlanan rasyon unsurlarının uygulamada hangi koşullar altında bir araya getirildiğinden başlayarak yemliğe kadar geçen süreçte yaşananların yanı sıra besleme etkinliğinin hangi çevresel koşullar altında gerçekleştiği bu anlamda önem taşıyan diğer başlıklar olarak bilinmektedir (Işık 2018).

Bir süt sığırcılığı işletmesinde uygulanan yemleme programının temel amacı hayvanların besin madde gereksinimlerini doğru ve dengeli bir şekilde karşılamaktır. Doğru ve dengeli besleme yapabilmek için uygun yemleme sistemleri seçimi önemlidir. Süt sığırcılığı pratiğinde standart (rasyonel), stratejik, tam yemleme ve stratejik tam yemleme gibi farklı yemleme sistemleri uygulanmaktadır. Bu sistemler içinde süt verimi, döl verimi ve maliyet açısından en uygulanabilir yemleme sistemi Toplam Rasyon Karışımı (TRK) uygulaması olup hayvanların gereksinimlerine göre hazırlanan rasyondaki bütün kaba ve kesif yemlerin karıştırılarak, serbest olarak sunulduğu yemleme sistemi olarak tanımlanabilir. TRK uygulaması kaba ve kesif yemi birlikte içermesi sebebi ile rumen koşullarının daha stabil olmasını sağlamak suretiyle asidoz riskini, süt yağ düşüşünü minimize ederken, serbest yemleme uygulaması nedeniyle de besin madde alımını maksimize ederek pik süt veriminin daha yüksek, pik sonrası süt verimi düşüşünün de daha yavaş olmasını metabolik ve üreme problemlerinin azalmasını sağlayarak daha yüksek süt verimi elde edilmesine izin veren bir yemleme sistemidir (Görgülü ve ark. 2012).

Bu çalışmanın amacı, hayvan beslemede TRK kullanılan özel bir süt sığırcılığı işletmesindeki mevcut durumu ortaya koymak ve aynı zamanda uygulamanın başarısını etkileyen faktörlerin değerlendirebilmektir.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Ekonomik rasyonlar süt sğirlerinin besin madde ihtiyaçlarını karşılayabilecek kadar başarılı kabul edilse de, besleme sisteminde tek başına yüzde yüz olarak garanti sağlamaz. TRK uygulanırken hangi koşullar altında bir araya getirildiği, hangi çevresel koşullar altında hazırlandığı, yemliğe aktarılıncaya kadar geçen süre ve beslenme etkinliği süt sğirlerinin beslenmesinde önemli unsurlardır (Işık 2018).

TRK'na dayalı yemleme sisteminin gelişmesi, uygulanması ve yaygınlaşması gibi süreçlerin ilk aşamaları kendi içinde ve diğer yemleme sistemleriyle yapılan araştırmalarla incelenmiştir (Keys ve ark. 1983, Cassel ve ark. 1984, Nocek ve ark. 1986, Gaynor ve ark. 1989).

Kirchgesner (1985), hayvan yetiştirmede asıl amacın, minimum maliyette maksimum verim ve kazanç elde edilmesi konusunda bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada kârlı bir hayvancılık işletmesi için bilinçli kişiler tarafından yeterli miktarda, düşük maliyetli ama kaliteli kaba yem üretmek, hayvanların dengeli beslenmesini sağlamanın en önemli şartlar olduğunu belirtmiştir. Bunlara ek olarak işletmelerin her inekten yılda bir tane buzağı almak, hayvanların verim oranlarını arttırmak ve hayvanların sağlıklı olmasını sağlamak gerekmektedir. Ayrıca hayvanların yeterli ve dengeli beslenemediklerinde süt verimlerinde düşme, yavru atma ve zayıflama, aşırı beslenmelerinde ise kısırlık ve yağlanma görüleceğinden işletmede zarara neden olabileceğini belirtmiştir.

Genetik şartların izin verdiği derecede verim alabilmek için çevre şartlarının da elverişli olması gerekmektedir. Bu çevre şartları içerisinde en önemli faktörler ise hayvanların beslenmesi ve yemlenmesidir. TRK, hayvanların verimi ve yaşam enerjilerini karşılayan besin maddelerini içeren rasyon uygulamasına verilen isimdir. Bu rasyon uygulamasında hayvanın gereksinim duyduğu besin maddelerinden herhangi birisi eksik olur veya rasyon içerisinde yeteri kadar bulunmazsa hayvandan istenilen verim elde edilemez (enel 1986).

French ve ark. (1990), yapmış oldukları çalışmada süt sğirlerinde büyüme hormonu ve yemleme sıklığı etkilerini araştırmak istemişlerdir. Bu konuda iki deneme yürütmüşlerdir. birinci denemede kesif yem sabah 08:00 ve öğlen 16:00 da iki eşit miktarda 2 öğünde verilirken, ikinci denemede ise yem maddesini eşit miktarlarda ve 12 eşit aralıktaki vermişlerdir. Hayvanlar kesif yeme ek olarak serbest arpa silajı ve 2,6 kg yonca kuru otu da tüketmişlerdir. Sağılan gün sayısı 45 olan süt sğirlerinde yemleme yöntemleri yapılan hayvanlarda her bir yemleme yöntemindeki hayvanlarda tek varyasyonlu deneme deseninde her gün 30 mg büyüme hormonu

uygulamasý yapýlmýþtur. Deneme sonucunda ölçülen parametrelerden hiçbirini yemleme sýklýðının etkilemediði ve büyüme hormonu uygulamasýnn etkileþime yol açmadýðý buna ek olarak kısa süreli uygulanan büyüme hormonunun göstermiþ olduðu etkinin yemleme sýklýðına göre deðiþmediðini saptamýþlardır. Fakat ineklere yapılan büyüme hormonu uygulamasýnn süt yaðýnn, laktozun pozitif olarak etkilediði ve süt verimini 4,4 kg/gün artýrdýðýn belirtmiþlerdir.

French ve Kennelly (1990), yemleme sýklýðının ineklerde yemlenme davranýþına, süt verimi ve süt kompozisyonuna, rumen parametrelerine etkilerini araþtýrmak amacıyla 2 çalıþma yürütmüþlerdir. Çalıþmada %40 yonca kuru otu ve %60 pelet kesif yem kullanmýþlardır. İlk çalıþma 4 adet kanüllü inekle yapýlmýþ ve kesif yemler ya 2 eþit aralıkla ya da 12 eþit aralıkla verilmiþtir. Yapılan çalıþma deðiþimli (crossover) desende yürütölmüþ ve yemleme sýklýðının artmasýnn rumen sývısında asetat/propiyonat oranını ve pH'sını arttırma eðiliminde olduðu saptanmýþtır. Birinci denemede süt yað oranı %2,21'den %2,60'a, plazma insülin düzeyinin ise 1,04 ng/mg'den 1,54 ng/mg'ye çıktýðý sonucuna varılmýþtır. İkinci denemede ise ilk denemede ki uygulamalara ilave olarak 12 öğün olarak TRK verilmiþ ayrıca deneme 3x3 Latin Kare Deneme Desenine göre yürütölmüþtür. İkinci denemede ise hem TRK hem de kesif yemin yemleme sýklýðının arttırýlmasýnn rumenlerin kan parametrelerini, süt verimini ve rumen parametrelerini etkilemediði sonucuna varılmýþtır. İki çalıþmada da sütteki laktoz konsantrasyonu ve proteininin yemleme sýklýklarından etkilenmediði, tüketiminin sabit olduðu durumlarda yemleme sýklýðının arttırýlmasýnn süt verimini arttırmadýðý fakat süt yaðý oranının düşmesini sık yemleme ile azaltýlabileceðini savunmuþlardır.

Kilmer ve Musselman (1990) yaptıkları tanımlamada TRK için tüm rasyon öğelerinin tek tek seçilmesi ve ayrýlmasýna olanak tanımayacak derecede homojen olarak karýþtırılarak elde edilen ve hayvanların tüketimine sunulabilecek özellikteki karýþımlar olarak ifade etmiþlerdir.

Klusmeyer ve ark. (1990), süt ineklerinde yeme uygulanan yöntemler ve yemleme sýklýðının etkilerini araþtýrmak için 4x4 Latin Kare Deneme deseninde 5 tekrarlı bir çalıþma yapmýþlardır. Çalıþmada %45 kesif yem ve %55 yonca kuru otu içeren TRK kullanılmýþtır. Normal halde ki TRK veya küp halinde ki TRK'nın 2 ve 4 öğün yemleme yapılan hayvanlardaki etkileri araþtırılmýþ ve küp haline getirilecek TRK için 3.2 cm<sup>2</sup>'lik küp yapma makinesinden yararlanılmýþtır. İlk uygulama da normal TRK ile 2 öğün besleme, ikinci uygulama da normal TRK fakat 4 öğün yemleme, üçüncü uygulama da küp halinde ki TRK ile 2 öğün besleme, dördüncü uygulama da ise küp halinde ki TRK ile 4 öğün yemleme yapýlmýþtır. Küp yapılmayan uygulama da yonca kuru otu küp halinde ki TRK ile aynı boyda ve aynı oranda (%55) yeme karýþtırılmýþ ve serbest yemleme yapýlmýþtır. Uygulamalar arasında yem tüketimi açısından bir

farklılık oluşmamış fakat normal TRK ile yemlenen ineklerde yem alımı ve yonca, küp halinde ki TRK ile beslenen ineklere göre %5 oranında düşük çıkmıştır. Küp halinde ki rasyon ile yemlenen ineklerde süt yağ verimi (0,09 kg/gün), süt yağı (0,43) düşerken ve süt veriminde (1,4 kg/gün) artma meydana gelmiştir. Küp halinde ki TRK rasyonu ile yemlenen hayvanlarda süt yağ oranının düşmesinin nedeni olarak rumen sıvısı asetat/propiyonat oranının ve rumen pH'sının düşük olmasına bağlanmıştır. Sık olarak yemlenen hayvanlarda rumen sıvısı asetat/propiyonat oranı ve rumen pH'sının düşük olmaya yönelik olmasına karşın süt kompozisyonu ve süt veriminin yemleme sıklığından etkilenmediği görülmüştür.

Yemleme sistemi üzerine yapılan bir çalışmada laktasyon evresinin son dönemindeki İsrail Saanen keçileri seçilmiştir. Keçiler 3 gruba ayrılmış birinci gruba TRK ikinci gruba kaba ve kesif yem üçüncü gruba ise kontrol yemi verilmiştir. Gruplar arasında tüketilen yem miktarı, süt yağı, günlük süt verimi ve protein verimi açısından çok önemli bir fark görülmemiş ve TRK grubunda yemlenen keçilerin kontrol grubunda yemlenen keçilere göre daha iyi oldukları gözlemlenmiştir. Yapılan araştırma sonucunda TRK' nin yem kullanımı açısından keçilerde daha fazla fayda sağladığı görülmüştür (Maltz ve ark. 1991).

Kocaeli Bölgesinde ithal damızlık süt ineklerinin mevcut durumlarının ve adaptasyonlarının incelenmesi için yapılan çalışmada süt sığırcılığı yapan işletmelerde esas olarak kullanılan kaba yemin saman olduğu, bilinçsiz yem kullanımının maliyeti arttırdığı ancak verimi düşürdüğü belirlenmiştir (Kılıç 1993).

Lammers ve ark. (1996) rasyonların tek bir ortalama değerle yani partikül büyüklüğüyle tanımlanması yerine sahip oldukları farklı partikül büyüklüğü gruplarına göre hareket edilmesinin daha mantıklı olacağını belirtmişler ve araştırma yaptıkları dönemle TRK ve kaba yem açısından partikül büyüklüklerini saptayabilecek yöntemin bulunmadığını ve yetiştiricilik yapan kişilerin hızlı ve ucuz yöntemlere ihtiyaçlarının olduğunu belirtmişlerdir.

Yener ve ark. (1996), Türkiye'nin sığır varlıklarıyla ilgili yürüttükleri çalışmanın sonucunda ülkemizdeki sığır sayısının Dünya'da ki çoğu ülkeye oranla daha fazla olmasına rağmen verim açısından o ülkelerin gerisinde kaldığımızı tespit etmişlerdir. Bu durumun oluşmasında etkili olan etmenleri ise; hayvan popülasyonlarında düşük verimli ırkların bulunmasına, uygun olmayan barınak şartlarına, işletmelerin finansal açıdan yetersiz olması, bilgi ve deneyim eksikliği, hayvanın rasyonel beslenememeleri, süt sığırcılığı açısından ise çayır ve mera alanlarının yetersiz oluşu ve kalitesiz kaba yem kullanımının neden olduğunu belirtmişlerdir.

Villalba ve Provenza (1998) hayvanların beslenmesi için kullanılan yemlerin kimyasal ve fiziksel özelliklerinin yem seçimini etkilediği varsayımından yola çıkarak kuzuların farklı

oranlarda protein/enerji oranına sahip rasyonlarda tüketim davranışlarını nasıl etkileyeceğini belirlemek için yaptıkları çalışmada rasyonları farklı fiziksel formlarda (bütün yada öğütülmüş olarak) hayvanların önüne sunmuşlardır. Araştırmanın sonucunda hayvanların tükettikleri yemin yapısı ve kimyasal yapılarının kuzuların beslenmeleriyle bağlantılı olduğunu ve yem tercihlerinin değiştiğinin sonucuna varmışlardır. Aynı zamanda elde ettikleri sonuca göre kuzularda makro besin maddelerinin herhangi birinde eksiklik varsa yem tercihi olarak kimyasal yapının daha etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Kuzularda arpa ve mısıra dayalı iki ayrı rasyonun karkas kalitesine ve büyümeye etkisini incelemek isteyen Petit (2000) hayvanlara iki ayrı grupta kesif yem ve serbest olarak kaba yem vermiştir. Araştırma sonucunda kaba yem tüketen kuzuların yemden yararlanma oranının, ortalama canlı ağırlık kazancının ve sıcak karkas ağırlığının daha yüksek çıktığını ve bunun nedeninin ise bu grupların yüksek enerji tüketmesine bağlı olduğunu belirtmiştir. Petit'e göre kaba yem tüketen gruplarda rumen ortamı daha stabil olarak sağlanmış ve bu etmen de hayvanların daha iyi performans göstermelerine neden olmuş ve mısırın arpaya göre karkas ağırlığını iyileştirme ve canlı ağırlık kazancını artırmada daha etkili olduğunu saptamıştır.

Amaral-Philips ve ark. (2001), TRK yemlemede karşılaşılan sorunlardan birini içeriği yüksek olan kaba yem ve silajların silolarda saklanması olduğunu vurgulamışlardır. Araştırmacılar bu tür yemlerin haftada bir kereden daha fazla kontrol edilmesi gerektiğini önermişlerdir. Su içeriği yüksek olan kaba yemlerde çabuk bozulma meydana geldiği hayvanların beslenmesinde kullanıldığı takdirde sağlık problemlerine ve süt üretiminde de azalmaya neden olacağını belirtmişlerdir. Yemlerin partikül büyüklüğü (karıştırma, dağıtma vb.), yemlerin yemlikten alınması ve yemlik yönetimi hakkında bilgiler vermiş aynı zamanda yemlerde karıştırma yaparken 3 ile 6 dakika arasında karıştırma yapılmasını önermişlerdir.

Phillips ve Rind (2001), süt sığırlarında TRK yemlemenin süt verimi ve yem yeme davranışlarına ilişkin etkilerini test etme amacıyla iki araştırma yürütmüşlerdir. İlk çalışmada süt sığırları iki gruba ayrılmıştır. İlk grupta günde bir kere yemleme, diğer grupta ise gün aşırı yemleme yapılmıştır. Gün aşırı yemlenen süt sığırların yem tüketimi için daha fazla zaman harcadıkları, süt verimlerinin daha yüksek olduğu fakat sütteki protein oranının daha düşük olduğu belirtilmiştir. Her gün yem verilen süt sığırlarında yem dağıtımından sonra yem yeme davranışı artarken, gün aşırı yem verilen ineklerde yem yeme davranışı daha düşük olarak kaydedilmiştir. Gün aşırı yem verilen süt sığırlarında yem verilmeyen gün, her gün yem verilen ineklere göre daha az hırçın davranışlar tespit edilmiştir. Her gün yem verilen hayvanlarda dinlenme, geviş getirme gibi davranışların süresi azalmakta olup daha fazla ayakta kalmaktadır. Bu araştırma sonucunda sık yemlemenin, sürülerde davranışsal olarak rahatsızlığa neden

olabileceğini sonucuna varılmıştır. Çalışmayı yürütenler ikinci araştırmalarında günde tek öğün ve günde dört sefer yem verdikleri gruplar oluşturmuşlardır. Araştırmayı bu gruptaki süt sığırlarını bir arada bulundurarak yeniden izlemeye almışlardır. Birinci araştırma grubunda sık yem verilen gruptan 4 süt sığırı tek yemleme yapılan gruba, ikinci araştırma grubunda ise günde bir sefer yemleme yapılan gruptan 4 süt sığırı sık yem verilen gruba alarak karışık barındırmışlardır. Son gruba ise sadece tek yemleme yapılan süt sığırları konulmuştur. Karışık barındırarak yemleme davranışı farklı olan süt sığırlarında aynı ortamda birbirlerine olan davranışlarını gözlemlenmiştir. Araştırmada birlikte barındırılan süt sığırları sabahları yem yeme davranışları için daha az süre harcamışlardır. Buna istinaden akşam saatlerinde daha çok yem yeme davranışı göstermişlerdir. Bu gruptaki ineklerde dinlenme ve uyku zamanları değişimi daha az gerçekleşmiştir. Tek sefer yem verilen ve ayrı bakılan hayvanlar daha çok süt vermişler, buna bağlı olarak süt protein içeriği tek ve çok öğün yem verilen ama beraber olan hayvanlardan daha az olmuştur. Araştırma sonucunda günde bir sefer yem verilen ineklerin çok öğün yem verilen ineklerle beraber bakılması sonucunda süt veriminde düşme olabileceği, iki araştırmanın sonucundan da fazla yemlemenin hayvanları rahatsız ettiği ve süt veriminde azalmaya sebebiyet vereceği sonucuna varılmıştır.

Buzağuların büyüme performansında yemlemenin etkilerini araştıran Atwood ve ark. (2002) mısır, arpa, yonca kuru otu ve silajdan oluşan yem grubu ile aynı yemlerden oluşan TRK'nı 63 gün süre boyunca büyüme evresinde olan buzağılarda vermişlerdir. İlk 21 günlük dönemde yem seçim gruplarında ki protein/enerji oranının TRK sistemine göre daha fazla olduğunu kaydetmişler. Daha sonra ki 42 günlük dönemde ise TRK sisteminde ki protein/enerji oranı yem seçim gruplarına göre daha yüksek çıkmıştır. Deneme sonunda TRK grubunda ki buzağuların daha fazla yem tükettikleri ve yemleme maliyetinin yem seçim gruplarına göre daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Dhimant ve ark. (2002), hayvanlara verilen yemlerin sık aralıklarla verilmesi ve tahıllara uygulanan farklı muamelelerin süt kompozisyonu, süt verimi ve rumen parametrelerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmada 5 kanüllü süt sığırı ve TRK'da %45 kaba yem kullanılmıştır. Araştırmada mısır kullanımı %35 olup, 1. grupta kaba öğütülmüş mısır, 2. grupta ince öğütülmüş mısır 3. grupta buharda ezilmiş mısır bir öğün olarak verilirken 4 ve 5. grupta buharda ezilmiş mısır ve ince öğütülmüş mısır içeren yemler ise dört öğün olarak verilmiştir. Yapılan deneme sonucunda mısırdaki yapılan işlemlerin yem tüketimine etkisinin olmadığı, üçüncü grupta yapılan buharda ezme yapılan mısırı tüketen hayvanlarda nişasta sindiriminin kaba ve ince olarak öğütülen mısıra göre %3-6 oranında daha yüksek olduğu sonucuna varmışlardır. Hayvanların yemleme sıklığının artırılması süt yağı oranında



iyileşmeye yol açmamış ayrıca süt verimi açısından yapılan işlemler arasında farklılık gözlemlenmemiştir. Buharda ezilmiş mısırla beslenen hayvanların ince öğütülmüş mısırla beslenenlere göre rumende astat/propiyonat oranı daha düşük olduğu ancak ince veya kaba öğütülmüş mısır alan ineklere göre süt protein veriminin sırasıyla 45 ve 115 g/gün daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Ayrıca mısırın ince öğütülmesinin veya buharda ezilmesinin daha ekonomik bir uygulama olduğunu tespit etmişlerdir.

Topcu (2002), Erzurum ilindeki 120 süt sığırcılığı işletmesinde başarıyı etkileyen demografik, sosyoekonomik ve teknik faktörleri değerlendirmek için yapılan çalışmada toplanan verilerle bir çalışma yapılmıştır. Bu verilerin sonucunda işletmelerin şehir merkezinden uzakta kurulması ve iş gücünün artırılması işletmenin başarısında olumsuz etki gösterirken, sığır sayısı, süt verimliliği, rasyondaki kesif yem miktarı, ahır kalitesi ve süt sığırlarının kültür-melezi hayvanlardan seçilmesinin işletmenin başarısında olumlu yönde etki ettiği belirtilmiştir.

Kononoff ve ark. (2003) TRK'nda Penn State Partikül Separatöründe bir elek daha ilave edilerek mısır silajı ve yonca kuru otu kullanılarak nem oranı ve çalkalama hızını belirlemek için bir araştırma yapmışlardır. Çalışmada çalkalama hızı olarak 0,9, 1,1, ve 1,6 Hz ve partikül uzunluğunu 17 cm, nem miktarını ise %35,6-57,4 olarak ölçmüşlerdir. Bulunan değerler sonuçlara doğrudan etki etmemiş ama çalışma sonunda üçüncü bir elek kullanılmasını ve buna ek olarak 1,1 Hz frekansında 17 cm partikül uzunluğunun TRK açısından daha uygun olduğunu önermişlerdir. Fakat nem miktarında meydana gelen ufak kayıpların partikül uzunluğuna etki yapabileceği ama bu etkinin çok fazla olmayacağı kuru numunelerde ise partikül büyüklüğünde meydana gelecek farklılıkların fazla olabileceğini belirtmişlerdir.

Kudrna (2003), laktasyon döneminin ortasında bulunan süt ineklerinin kış aylarında tek öğün ve iki öğün beslenmesinin hayvanlara olan etkilerini incelemek istediği çalışmada besin maddesi olarak %60 kaba yem kullanmıştır. Araştırmasının sonucunda kış aylarında tek öğün yemlemenin hayvanların performansını etkilemediği bu yüzden de ekonomik olarak tercih edilebileceğini belirtmiştir.

Geleneksel yemleme yöntemiyle seçmeli yemleme sisteminin büyümekte olan İvesi kuzularında ki yem seçim davranışlarını araştırmak için yapılan bir çalışmada 60 tane 3 aylık olan erkek kuzularda 70 günlük bir deneme yapılmıştır. Yem seçim grubunda serbest seçenek olarak arpa, buğday tohumu küspesi, kepek ve yonca kuru otu serbest olarak verilirken geleneksel yemleme grubunda aynı materyaller tek bir karma yem olarak verilmiştir. Seçmeli yemlenen erkek kuzuların protein ve selülozca yüksek fakat daha düşük enerjili rasyon seçimi yaptıkları gözlemlenmiştir. Yem seçim gruplarında ki kuzuların rumen şartlarını ve besin

madde senkronizasyonunu sağlamada daha yüksek selüloz tüketmelerinin hayvanlara yardımcı olduğunu tespit etmişlerdir. Yapılan araştırmanın sonucunda yem seçimi grubu ile kontrol grubu karşılaştırıldığında benzer yem tüketiminin yapıldığı ayrıca canlı ağırlık kazancı, canlı ağırlık ve yemden yararlanma oranı açısından önemli farklılıklar gözlemlenmemişlerdir. Seçmeli yemlenen kuzuların tercih avantajına sahip olmasından dolayı pamuk tohumu küspesi ve arpayı daha fazla tükettikleri ve seçim grubunda ki kuzularla kontrol grubunda ki kuzular arasında performans olarak çok önemli farklılıkların olmadığını tespit etmişlerdir (Şahin ve ark. 2003).

Türkiye’de ticari olarak yapılan hayvancılığın bakım, beslenme ve yapısal sorunlarının ciddi düzeyde olduğu ve bu konunun II. Tarım Şurasında rapor olarak sunulduğu bilinmektedir. Bu rapora göre; ülkemizde ki hayvancılık yapılan işletmelerin barınma koşullarının hayvancılık için uygun olmadığı, kesif yemde kalitesiz ham madde kullanıldığı, kaba yemde ki açığın yaklaşık %60-65 oranında olduğu, çiftçilerin eğitimsiz olduğu ve bu yüzden de kesif yemleri düzgün denetlemedikleri raporlanmıştır (Anonim 2004).

Devries ve ark. (2005), süt ineklerinde yem itme sıklığına ve yem seçme eğilimine yemleme sıklığının nasıl etki ettiğini belirlemek amacıyla iki deneme yapmışlardır. İlk denemede günde 1 ve 2 kere yemlemenin etkilerini, ikinci denemede yem dağıtım sayısının ve 2 ve 4 kez yem verildiğinde hayvanlarda oluşan etkiler gözlemlenmiş aynı zamanda padoklarda 0, 2 ve 3 kez yem itme uygulaması da denenmiştir. Yapılan çalışmalar da hayvan başına 60 cm yem yeme alanı bırakılmıştır. Yemleme davranışları kamera ile kaydedilmiştir. Gün içerisinde yemliklerden alınan NDF içeren yemlerin hayvanlar tarafından seçilip seçilmediğine bakılmıştır. Yapılmış olan her iki denemede de yemleme sıklığının artması gün içerisinde ki yem dağılımının ve süresinin artmasına neden olmuş ancak yatma süresine ve hayvanlarda ki hırçın davranışlarda değişiklik gözlemlenmemiştir. Ayrıca sürü de baskın olmayan süt inekler sık yemleme yapılmasına rağmen sık sık yer değiştirmemiştir. Yapılmış olan bütün yöntemlerde gün içerisinde ki yemlikteki yemlerin NDF içeriğinin arttığı gözlemlenmiş böylece hayvanların yem seçimi yaptığı saptanmıştır. Yemleme sıklığının 1 den 2’ye çıkarılmasından sonra hayvanların yem seçimlerinde belirgin düzeyde azalmanın olduğu belirtilmiştir. Araştırmanın sonucunda yapılan sık yemlemenin sürüdeki hayvanların yeme ulaşımını kolaylaştırdığını bu durumun yemleme yapılan zamanlarda daha fazla önem teşkil ettiğini ve yemleme sıklığında yapılan artışın yem seçimini azalttığı sonucuna varmışlardır.

Laktasyon döneminde ki ineklerde yem tüketimini araştıran Robinson (2006) hayvanların tükettikleri yem miktarının artması sonucu verimin arttığını ve yaşama payı enerjilerini, canlı ağırlık artışını, fetüsün büyümesi, hayvanın büyüme payı ve süt üretiminin enerji gerektiren fonksiyonların yemle sağlandığını belirtmiştir. Hayvanların bakımı, fetal

enerji gereksinimleri ve büyümeleri yaşadıkları metabolizma değişikliklerinde süt ve süt bileşen veriminde azalma ayrıca hızlı kilo kaybedilmesinin hayvanların yeteri kadar beslenememesinden kaynaklandığını tespit etmiştir.

Bayındır (2008) Van'da bulunan büyükbaş hayvan çiftliklerinde ki çiftçilerin beslenme hakkındaki bilgilerinin tespiti, bakım ve beslenme sistemlerinin belirlenmesi için yaptığı çalışmada merkez ilçede ki büyükbaş hayvan işletmelerinin barınak koşullarını, yapısal durumlarını, yem depolama şartları ve yem bitkileri üretimini, hayvan yetiştiricilerinin sosyal durumları ve bilgi seviyelerini araştırmıştır. Çalışmanın sonucunda yetiştiricilerin eğitim seviyesinin düşük olduğu, %37' lik kısmın geleneksel yöntemi tercih ettiği için yeni bilgiye ve mesleki anlamda gerekli bilgiye sahip teknik elemana gereksinim duymadıkları, %74,6' lık kısmın ise hayvancılıkla alakalı hiçbir eğitiminin olmadığı görülmüştür. İşletmelerin yarısından çoğunda (%78,8) yüksek ve düşük verimli hayvanların ayrılmadığı, aynı ortamda ve aynı oranda yemleme yapıldığı, %88,1'inde ise hayvanların laktasyon döneminde de süt verimlerinin dikkate alınmadığı ve bu hayvanlara laktasyon süresi boyunca aynı oranda kesif yemin verildiği, gebe, sağmal ve düve hayvanlar arasında da ayırım gözetmeden aynı yemleme programının uygulandığı saptanmıştır.

Stone (2008), yaptığı araştırmada süt sığırlarında TRK yapısında oluşan değişimlerin sağlık ve verim üzerinde dalgalanmalara neden olduğunu açıklamıştır. Aynı zamanda beslenme uygulamalarından olan yem analizi, yem kaynaklarının seçimi, TRK hazırlık aşamaları ile elde edilmek istenen varyasyonun kontrol edilebileceğini belirtmiştir.

Tahtabiçen (2008), Tekirdağ'ın merkezinde ve ilçelerinde süt sığırcılığı yapan damızlık sığır yetiştiriciler birliğine kayıtlı olan işletmelerde yapmış olduğu araştırmada Siyah-Alaca ırkında ki sığırların döl ve süt verimini belirlemek amacıyla 2001-2007 yılları arasında 5827 sığırın laktasyon bilgilerini araştırma kapsamında kullanmıştır. Süt verimi için: 305 günlük süt verimi, laktasyon süt verimi ve laktasyon süresi; döl verimi için ise: buzağılama yaşı, aralığı ve servis periyodunu dikkate almıştır. Çalışma sonucunda genel ortalamaları 305 günlük süt verimi için 5838,18±18,75 kg, laktasyon süt verimi için 6240,33±24,32 kg, laktasyon süresi için 312,76±0,66 gün hesaplarken; buzağılama yaşını 843,22±2,082 gün, aralığını 387,46±0,73 gün, servis periyodunu ise 105,64±0,585 gün olarak hesaplamıştır.  $P>0,05$ 'e göre hayvanların laktasyon süreleri arasında laktasyon sıralarına göre istatistiksel açıdan önemli bir fark bulunmadığını,  $P<0,01$ 'e göre sığırların yetiştirildikleri yerler ile buzağılama yılları ve  $P<0,05$ 'e göre ise buzağılama mevsimlerinin önem teşkil etmediği belirlenmiştir. Yapılan istatistiksel analizlerde ( $P<0,01$ ) 305 günlük süt verimi ve laktasyon süt verimi arasında ki ilçelerde, buzağılama mevsimlerine ve buzağılama yılları göre önemli farklılıklar tespit

edilmiştir ( $P < 0,05$ ).

Tugay ve Bakır (2008), “Giresun’da Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Kullanılan Yem Çeşitleri ve Hayvan Besleme Alışkanlıkları”nı tespit etmek için bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada hayvan yetiştiricilerinin %19,3’ünün ilkökul eğitimi dahi almadığı, çoğunun ilkökul mezunu olduğu (%54), ortaokul eğitimi alanların %17,4 olduğu ve lise eğitimi alanların ise %9’luk bir oranı kapsadığını tespit etmişler ayrıca bölgede ki ortalama sığır sayısını ise 7,98 olarak belirlemişlerdir. Denemenin yapıldığı işletmelerde kullanılan kesif yemleri genellikle fabrika yemleri oluştururken, kaba yemleri ise kuru mısır otu, korunga, saman, çayır otu, yonca, silaj, fiğ ve çavdar oluşturmaktadır. İşletmelerde buzağların %47,5’inde 2 ay ve daha az zamanda, %41’lik kısmında 3-4 ay ve %11,5’lik kısmında ise 4,5 ay ve daha uzun zamanda süttten kesildikleri saptanmıştır. Aynı demede kaba yem olarak kullanılan yoncanın %30,8, çavdarın %1,3, fiğin %30, korunganın %3,5, çayır otunun %94,9, samanın %75,9 ve silajın %1,3 oranlarında kullanıldığı ayrıca kaba yem de en çok kullanılan kombinasyonun kuru mısır otu- saman-çayırotu (%28,4) tespit edilmiştir. İşletmelerin %56’sının kendilerinin kaba yemi ürettiği, kesif yemi fabrika yemi olarak hazır aldıkları ve bazı işletmelerin ise arpa ve buğdaydan oluşan karışım kullandığı saptanmıştır.

TRK'nın kimyasal ve fiziksel özellikler açısından gösterebileceği değişimler kuru madde içeriği başta olmak üzere tartımda yapılan hatalar, karışımda ki yem dağıtıcı römorkun fiziksel koşullarından, yem maddesinde ki kimyasal bileşiminin farklılıklarından, rasyonların karıştırıcıya eklenme sırası ve karıştırma süresinden oldukça etkilenmektedir (Buckmaster 2009, Mikus 2012, Weiss ve ark. 2013, Oelberg ve ark. 2014).

12 adet Holstein süt sığırını yonca, mısır silajı ve mısır ile beslenen ve TRK'nın yapılan su ilavesinin yem tüketimine, yemin sıcaklığına, yemin seçimine ve süt sığırlarında ki süt üretimine yaptığı etkilerin araştırılmıştır. TRK'nın elek gözü boyutu 19, 8 ve 1,18 mm olan bir Penn State Partikül Seperatörü kullanılmıştır. Yapılan araştırma sonucunda süt sığırlarının su ilavesi %60’ın üzerine çıktığı zaman yemi seçmeye başladıkları, süt verimlerinin arttığını aynı zamanda havalarda ısınma meydana geldikçe yem içerisinde meydana gelen mikrobiyal aktivite sonucunda yemlerde hızlı bozulmaların meydana geldiği sonucuna varmışlardır (Felton ve DeVries 2010).

NALBH (2010) tarafından yapılan bir araştırmada, hayvancılığın son dönemlerde önemli derecede gelişim gösterdiğini belirtmiştir. Yaptığı çalışmada önceden küçük aile işletmesi olan çiftliklerin zamanla büyük anonim şirketine dönüştüğünü, gelişen teknoloji yardımıyla küçük arazilerde büyük işletmelerin kurulduğu ve böylece düşük maliyetle yüksek gelir elde edildiğini tespit etmiştir.

Burdur ilinde ki süt sğirciliğı ve özelliklerini inceleyen Elmaz ve ark (2010) 38 köyde ki tüm işletmelerde işletme başı düşen ortalama sğir sayısını 11,3 ve sağmal ineklerde ise işletme başı 5,9 baş olarak hesaplamıştır. Bu işletmelerin bazı önemli özelliklerini ise; kaba yem kullanım miktarını  $9,1\pm 5,2$  kg/gün, konsantre yem kullanım miktarını  $7,0\pm 2,3$ kg/gün, ortalama süt verimini  $18,7\pm 5,0$  lt/gün, buzağıların sütten kesim yaşını  $87,4\pm 13,2$  gün, ilk tohumlama yaşını  $17,0\pm 1,0$  ay ve kuruya çıkarma yaşını  $6,7\pm 0,5$  ay olarak tespit etmiştir.

Whitelock (2011), partikül uzunluğu, KM tespiti, silaj ve TRK'nın uygulamasıyla ilgili önerilerde bulunmuştur. Selüloz bileşimi ve partikül uzunluğunun hayvanların geviş getirmesinde önemli bir etken olduğunu yetersiz geviş getirdiklerinde yem tüketiminde azalma, düşük süt verimi, vücut kondsyonunda zayıflama, asidosiz, tırnak iltihabı, süt yağında düşme ve hayvanların gebe kalmasında problemler gibi sorunlar gerçekleşebileceğini belirtmiştir. Mısır silajında partikül uzunluğunun çok iyi olduğunu ve KM oranının kabul edilebilir seviyede olduğunu saptamıştır. TRK'nın rasyonunda KM oranını %50-60 olarak analiz etmiştir. TRK'nın büyüklük elek testinin (Penn State partikül seperatörü) st iki eleğinde yemlerin az kaldığını üstten ikinci elekteki yemlerin şeklinin bozulduğunu ve kaba yemde ki selüloz yapısının çok yumuşak halde olduğunu belirlemiştir. Yem büyüklüklerinin süt sğirlerinde geviş getirmeye yardımcı olduğundan elle yapılan fiziksel analizlerde sert olarak hissedilmesinin önemini belirtmiştir.

Görgülü ve ark. (2012) TRK'nın ve tercihli yemlenen buzağıların arasında ki farklılıkları karşılaştırmak için bir çalışma yürütmüşlerdir. TRK'nın ve tercihli yemlemede arpa, mısır, buğday kepeği, mısır gluten unu, soya fasulyesi ks pesi ve yonca farklı oranlarda kullanılmıştır. Tercihli yemlenen buzağılarda başlangıç yemine göre besin madde içerikleri ve hammadde açısından farklılıklar görüldüğünü ve bu farklılığa protein içeriğinin neden olduğunu saptamışlardır.

Aksoy ve ark. (2012) yaptıkları çalışma da Türkiye Süt Sğirciliğında Islah ve Destekleme Politikalarının Bölgesel Etkileri” konusunu araştırarak ve Türkiye’de yapılan süt sğirciliğında ıslah ve destekleme yöntemlerinin yöresel etkilerini belirlemek istemişlerdir. Çalışma da bir denklem takımı tahmin yöntemi olan  aşamalı en küçük kareler (3AEKK) yöntemi kullanılarak regresyon analizi yapmışlardır. Yapılan araştırma sonucunda bütün yörelerde melez sğir sayısının toplam sğir sayısına oranının sğir sütü üretiminde ki en önemli faktör olduğu belirlenmiş ayrıca kültür ırkı sğir ithalatı ve sğir sütü üretimi ve kültür ve melez sğir sayısının toplam sğir sayısına oranı ve süt fiyatı arasında ki ilişkinin olumlu yönde olduğu ayrıca, yem fiyatlarında Doğu bölgesi, Süt veriminde Güney bölgesi ve süt teşvik priminde ise Kuzey bölgesi haricinde diğer bölgelerde olumlu ilişki saptanmıştır. İstatistiksel olarak yem ve

süt fiyatlarıyla süt teşvik için verilen prim önemli görülmemiş buna rağmen uygulanan yöntemler ve verilen primlerle tarımsal destekleme yönteminin yöresel olarak uygulanmasının önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

ABD 'nin Kaliforniya eyaletinde ki süt sığırcılığı işletmelerinde formülasyonu yapılan ve tüketimi yapılan rasyonlar arasında olan benzerlik ve farklılıkları araştırmak için yapılan çalışmada 7 işletmede ki yüksek ve düşük verimli gruplardan toplanan TRK örneklerinin besin madde analizleri yapılmıştır. Çalışma amaçlı alınan örneklemelerde yapılan analizler sonrasında formülasyon ve hayvanların tükettiği TRK'nın değerleri arasındaki varyasyon katsayısı ile örnekleme günleri arasındaki varyasyon katsayıları hesaplanmıştır. Yapılan çalışmada araştırmacılar bazı işletmelerde TRK'nın değerleri ile formüle edilen rasyonlar arasındaki kayda değer düzeyde farklılıklar olduğunu saptamışlardır. Aynı zamanda yemleme yapılırken oluşan hataların minimuma indirilmesi için gerekli şartların dikkate alınması gerektiğinin önemini vurgulamışlardır (Silva-del Rio ve Castillo 2012).

Heinrichs (2013) yazmış olduğu makalede Penn State Partikül Separatörü hakkında bilgi vermektedir. Penn State Partikül Separatöründen önce yemlerin partikül uzunluğunun ölçülmesi için çeşitli yöntemler kullanılmış ancak bu yöntemler kullanım açısından zor olduğundan dolayı yayılım gösterememiştir. Üç farklı boyutta elekten ve en altta taban tepsisinden oluşan Penn State'in eleklerinin delik çapları ve TMR'de önerilen partikül uzunlukları Çizelge 2.1'de gösterilmiştir. Penn State eleğini kullanmada ki amaç; ruminantlarda istenilen yem boyutunun uygun standartlarda yapıldığının kontrolü, kaba ve kesif yem tüketimi yapan hayvanlarda yem seçiminin hayvanlara verilmeden önce kontrolünü sağlamaktır. Yapılan kontroller hayvanlarda sıklıkla karşılaşılan asidosiz sorununu azaltılmasına ve süt sığırlarında yağ oranının düşmesine neden olan sorunların en aza indirilmesine yardımcı olmuştur şeklinde belirtmiştir.

**Çizelge 2.1.** Silaj, yonca ve TRK için önerilen partikül büyüklükleri

Elekler	Elek Gözü Boyutu (mm)	Yem Partikül uzunluğu (mm)	TRK %
Üst Elek	1,905	>2+	2-8

Orta Elek	7,9	7,9-19	30-50
Taban Elek	4	4-7,9	10-20
Taban Tepsi		<0,4	30-40

---

Süt sığırcılığı yapan işletmelerde kullanılmakta olan TRK verim değişkenleri olarak bilinen; yem seçimi, KM tüketimi, verim özellikleri, süt verimi gibi özellikler ile fiziksel ve kimyasal özellikler açısından aralarındaki ilişkileri incelemek isteyen Sova ve ark. (2013) yaptıkları çalışmada 22 işletmeden yaz ve kış mevsimlerinde 7 gün süre ile veriler toplanmış ve çalışma materyalleri oluşturulmuş kullanılan TRK ait kimyasal ve fiziksel özellikler bakımından süt veriminin yükselmesi ve KM tüketimi açısından dikkat çekilmesi gerektiğinden belirtmişlerdir.

Süt sığırlarının beslenmesinde kullanılan kaba ve kesif yem yani rasyonu oluşturan temel bileşim ile hayvanların besin madde ihtiyaçları arasında bir ilişki olduğundan bahseden araştırmacılar, erken laktasyon döneminde ki hayvanlarda enerji gereksinimi yükseldiğinden dolayı kesif yemin oranında değişime ihtiyaç duyulduğunu fakat rumenin fizyolojik koşullarının korunması gerektiğinden rasyonun kimyasal yapısında bazı sınırlamalar olması gerektiğini belirtmişlerdir (Lean ve ark. 2014).

Buzağılarda süttten kesim öncesi ve sonrası dönemde performans üzerine yapılan çalışmada TRK ile beslenen erkek buzağular süttten kesimden sonra dişilere göre daha fazla besin maddesi ve yem tüketmiş ve dişilere göre daha fazla ağırlık kazanmışlardır. TRK yerine, tercihli yemlerle beslenen dişi ve erkek buzağılarda yem tüketiminin ve canlı ağırlıklarının aynı kaldığı gözlemlenmiştir. Araştırma sonucunda tercihli yemle beslenen hayvanlarda protein alımının süttten kesimden önce yüksek olmasından dolayı canlı ağırlıklarında artma meydana geldiğini ancak bu artışın süttten kesildikten sonra gerçekleşmediği aynı zamanda dişi buzağuların TRK ile beslenmeye göre tercihli yeme daha olumlu tepki verdikleri sonucuna varılmıştır (Hassani 2015).

TRK'na dayalı yemleme yapılan Kuzey İtalya'nın Parmigiano bölgesinde peynir üretimi yapan süt sığırcılığı işletmelerinde üretim ve işletme özellikleriyle rasyon partikül büyüklüğüne bağlı rasyonların tanımlanması amacıyla çalışma yapmışlardır. Kaba yem olarak çayır kuru otu ve yoncanın kullanıldığı işletmeler üretim koşullarının kontrol edilmesi çalışma boyunca iki kez ziyaret gerçekleşmiştir. Yapılan ziyaretlerde yemleme idaresinin gözlemlenmesi, yemleme yapıldıktan sonra ki 0., 8. ve 24. saatlerde Penn state analizi için yem örnekleri alınmıştır. Yapılan çalışmada yem ayıklamanın azaltılması ve yem tüketiminin arttırılması amacıyla hayvan başına düşen günlük karışıma 1-10 litre su ilave edildiği belirlenmiş fakat rasyona

yapılan su ilavesinin ayıklama üzerinde olumlu ya da olumsuz bir etki yaratmadığı belirlenmiştir (Fustini ve ark. 2016).

İran'ın İsfahan bölgesinden Ocak ve Nisan aylarında TRK'ya dayalı besleme yapılan 15 işletmede Esmaili ve ark. (2016) yaptığı çalışmada TRK'nın fiziksel özelliklerine süt sığırlarının verdiği biyolojik cevap arasındaki bağlantıyı incelemişler ve elde ettikleri sonuçlarda sığırların tüketmiş oldukları rasyonlara verilen sonucun indikatör olarak iyi olduğunu ifade etmişler ve partikül büyüklüğü açısından da çalışma yapan işletmeler arasında varyasyonun yüksek oranda olduğunu saptamışlardır.



### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

Bu çalışma, Kırklareli İli'ne bağlı Kavaklı beldesinde TRK uygulaması yapan ve buna ilişkin mekanizasyonu kullanan özel bir süt sığırcılığı işletmesinde yürütülmüştür (Resim 3.1) Araştırmada veri toplama süreci Kasım 2018 ile Ocak 2019 dönemleri arasındaki toplam üç aylık dönemde tamamlanmıştır. İşletmenin hayvan popülasyonunun % 80'i Simental ve %20'si Montofondur. İşletmeye ilişkin genel bilgiler Çizelge 3.1' de sunulmuştur.

**Çizelge 3.1.** Araştırmanın yürütüldüğü işletmenin genel özellikleri

Barınak tipi	Serbest Duraklı Sistem
İşletme kapasitesi	1700 baş
Sağmal inek sayısı	820 baş
Yemleme uzunluğu	92 m
Gezinti avlusu zemini	Toprak zemin
Suluk	Otomatik
Yem dağıtımı	Yem dağıtıcısı
Sağım	2x 24 otomatik sağım (günde 3 kez)
Yemleme	Günde 2 kez (sabah/akşam)



**Resim 3.1.** Araştırmanın yürütüldüğü işletmenin genel görünümü

### 3.2. Yöntem

Araştırma kapsamında verilerin elde edilmesi amacı ile işletmeye haftada 2 gün ayrılmıştır. İşletmede ilk gün sabah ve akşam yemlemesi öncesinde TRK karışımının yapımının gözlemlenmesi, yem örneği alınması, Penn State Partikül Seperatöründe elenmesi işlemleri yapılmıştır. TRK'ya hammaddelerin katılma sırası, karışım saatleri, yem döküm saatleri tespit edilmiştir. TRK dağıtım esnasında ise yemleme sonrasında hayvan davranışlarına ilişkin yem yeme, geviş getirme, rumen skoru (RS) ve vücut kondüsyon skoru (VKS) gözlemlenmiştir. İşletmede süt verimine göre oluşturulan TRK ve ikinci gün sabah yemlemesinden önce de kalan TRK analizler için numuneler alınmıştır. İşletmeden alınan örnekler ışık almayan kapalı ortamda termostatik çantalarda Balıkesir Gönen ilçesinde bulunan Optima Yem laboratuvarına kargo yolu ile gönderilmiştir. Aynı gün içinde ayrıca sağım sonrasında hayvanlardan alınan dışkı örnekleri yıkama eleğinde yıkılarak yemden yararlanma oranları tespit edilmiştir. İşletmede kullanılan mikser vagon ve yem dağıtımına ilişkin görseller Resim 3.2. ve Resim 3.3'de görülmektedir.



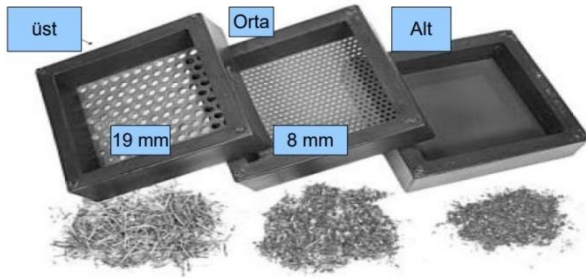
**Resim 3.2.** İşletmede kullanılan mikser vagon ve yem dağıtımına ilişkin görseller



**Resim 3.3.** İşletmede TRK dağıtımına ilişkin görseller

### 3.3. Penn State Partikül Separatör Analizi (Yem Partikül Büyüklüğü Analizi)

İşletmede TRK dağıtımından sonra gerçekleştirilen örnek alımlarını takiben partikül büyüklük ölçümlerine yönelik analizler gerçekleştirilmiştir. Bu analizde Penn State Partikül Separatörü olarak tabir edilen üçlü elek yardımıyla ölçümler yapılmıştır (Resim 3.4). Sert plastik malzemeden imal edilen ölçüm aleti farklı elek çaplarına sahip 2 tava ve en altta küvetten oluşmaktadır. Üst elek 19 mm çaplı deliklerden, orta elek 8 mm çaplı deliklerden alt ise deliksiz küvetten oluşmaktadır (Heinrichs ve Kononoff 2003).



**Resim 3.4.** Penn State Partikül seperatörü

Penn State Partikül seperatör analizinde her bir örnekten 500-1500 g arasından numune alınmıştır. Alınan örneklemeler en üst eleğe konularak 5'er kere ileri geri hareket ettirilmiş daha sonrasında diğer kenarı çevrilerek eleme hareketi yapılmıştır. Bu işlem 8 tekrardan toplam 40 eleme hareketi yapılarak tamamlanmıştır (Resim 3.5). Her bir elekte kalan yem partikülleri tek



tek tartılarak oranlama yapılmıştır. Bu seperatör için referans değerler üst elekte %5-%15 arası, orta elek %40-50 arasında, en altta ki küvette ise % 50'nin altında değerler olması gerekmektedir.



**Resim 3.5.** Penn State Testi yapılırken

### 3.4. Dışkı yıkama seperatörü

Her bir grupta sürünün en az %10'una tekabül edecek şekilde taze dışkı örnekleri seperatörün en üst eleğine konarak yıkama işlemi gerçekleştirilmiştir. Elekten geçen dışkılar iyice suyu süzildükten sonra el yardımı ile sıkılarak suyu minimum seviyeye düşürülmüştür. Her bir elekteki kalan dışkılar tek tek tartılarak oranlaması yapılmıştır. Referans değerleri üst elekte %10'un altı, orta elekte %20'nin altı ve alt elekte %50'nin üstünde değer çıkması gerekmektedir (Resim 3.6).



**Resim 3.6.** Dışkı analizi

### **3.5. Yem Analizleri**

Araştırma kapsamında toplanan bütün yem kaynakları için (kaba-konsantre yem kaynakları, toplam yem karışımı, artan toplam yem karışımı) analizler yapılmıştır. Yemlerde KM miktarı; belli miktarda alınan silaj örneğinin 60 °C sıcaklıkta 48 saat süreyle kurutulması ve ham kül (HK) miktarı da 550 °C sıcaklıkta bir gece yakılması ile bulunmuştur. Ham protein (HP), belli miktardaki yem örneğinin önce kuvvetli asitle yakılarak azotun amonyum sülfata, daha sonra da baz ile muameleye tabii tutularak amonyak formuna dönüştürülmesi ve bu amonyağın belli normalitedeki bir asitle titrasyonu sonucu elde edilen sarfiyattan hesaplanmıştır. Organik maddeleri oluşturan diğer komponentlerden ham yağ (HY); belli miktardaki yem örneğinin dietil eter ile 6 saat sürekli ekstraksiyona tabi tutulması ve hamslülöz (HS) ise; yemin önce belli konsantrasyonlardaki asit ve alkali ile kaynatılıp süzülmesi ve en son asetonla yıkanıp kurutularak yakılması sonucu elde edilmiştir (Akyıldız 1984).

Çalışmada silaj örneklerinde NDF ve ADF analizleri Van Soest analiz yönteminde öngörülen prensipler doğrultusunda gerçekleştirilmiştir (Close ve Menke 1986).

### **3.6. Davranış Gözlemleri**

İşletmede hazırlanan TRK'na ait özelliklerin hayvanlar üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amacıyla çalışmada yem yeme davranışlarına ilişkin gözlemler gerçekleştirilmiştir. Ruminasyon aktiviteleri ve yem tüketim aktiviteleri ele alınan temel davranış gruplarını oluşturmuştur. İşletmede yemlemeye ilişkin olarak her iki davranış gruplarında gözlemler yapılarak, sabah ve akşam yemlemesi sonrası geçen zamanlar gün için davranış gözlem aralıklarını oluşturulmuştur. Çiftlikte sabah ve akşam davranış gözlemleri bütün gruplar için 120 dakikalık aralıklarda gerçekleştirilmiştir. Bütün gruplar için her yem dağıtım sonrasında tüketim etkinliğinin tespiti için her 15 dakikalık periyotlarda gerçekleştirilen gözlemler 90 dakika sürmüştür. Aynı yaklaşım ile yapılan ruminasyon aktivitesi tanımlanmasına yönelik her bir grup için sabah ve akşam olmak üzere yem dağıtımından 60 dakika sonra başlamak kaydıyla 15'er dakikalık 3 periyot halinde gözlemler yapılmıştır.

### **3.7. Hayvan ve İşletmeye İlişkin Parametrelerin Toplanması**

İşletmede araştırmada kullanılan TRK ilişkin verilerin dışında besleme koşullarına ve işletme koşullarına dayalı değişkenlik gösteren hayvan merkezli ek parametrelerden de yararlanılmıştır. Bu parametreler; padoklarla ilgili veriler, dışkı skoru, VKS, RS, rasyonlarla ilgili bilgiler (yem maliyeti, süt satış fiyatı, analiz sıklıkları vs.), yem mikserine ilişkin veriler

ve yemleme teknikleri olarak sıralayabiliriz.

### **3.8. İstatistik Analizler**

Araştırma süresince subjektif ve objektif kriterler, değişik yöntemler denenerek (gözlem, ölçme, laboratuvar ) ulaşılan ve rakamsal olarak tüm özelliklere ait var olan durumun ortaya çıkarılmasında tanımlayıcı istatistik değerlerden yararlanılmıştır. Ortalama ( $\bar{X}$ ), minimum ve maksimum değerler (Min., Mak.) ve standart hata (SH); bu çalışmada kullanılan istatistik parametreler yer almaktadır. Ayrıca işletmede hazırlanan TRK'nın besin madde kompozisyonuna ilişkin analiz değerleri, partikül büyüklüğü, dışkı skoru ve yem tüketimi ve rumen aktivitesinin karşılaştırılmasında ise Duncan çoklu karşılaştırma testinden yararlanılmıştır.

#### 4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Kırklareli ili sınırları içerisinde faaliyet gösteren ve TRK' na dayalı yemleme sistemini kullanan bir süt sığırcılığı işletmesinde yürütülen çalışma kapsamında işletmenin mevcut durumunu ortaya koymak amacı ile veriler de toplanmıştır. Çalışma kapsamında işletmeye ilişkin süt verimi ve süt verim özelliklerine ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.1'de verilmiştir.

**Çizelge 4.1.** İşletmeye ilişkin süt verimi ve verim özelliklerine ilişkin ortalama değerler

Özellikler	Ortalama	Min	Mak
SV, kg/gün	22,83	8,23	25,59
SY, %	4,28	4,06	4,63
SYKM, %	9,21	9,05	9,41
Protein, %	3,61	3,53	3,72
Laktoz, %	5,01	4,9	5,18
Mineral	0,59	0,44	0,71
Donma noktası	-0,48	-0,51	-0,45
Ant +, -			

Min: minimum; Mak: maksimum, SV: Süt verimi; SY: Süt yağı, SYKM: Süt yağsız kuru madde

Sütün kompozisyonunu, pek çok faktör etkilemekte olup süt verim ve bileşimini etkileyen faktörleri iki ana gruba ayırmak mümkündür. Bunlar; genetik yapı ya da ırk, diğer faktörler ise besleme ile ilgili faktörler ve besleme dışındaki faktörler olarak sıralanabilir (Schwendel ve ark, 2015). Genel bir değerlendirme ile inek sütü ırklara göre değişmekle birlikte %3,7- 4,9 yağ, %3,1-3,8 protein %4,6-4,8 laktoz ve yaklaşık %0,74 külden oluşur. Süt kompozisyonunun varyasyonun %55 genotipten, %45'i ise çevre faktörlerinden kaynaklanmaktadır. Süt yağındaki değişimler metabolik rahatsızlıklar ve rumen fizyolojisi bağlantılı sorunlar açısından takip parametresi olarak kabul edilirken, SY/SP oranına ise genellikle rumen sağlığı indikatörü olarak bakılmaktadır. Farklı ırklar için gerçekleştirilmiş çalışma bulgularından hareketle Siyah Alacalar için beklenen oranın 1,23 civarında (1,2-1,3) olabileceğini ifade edilmektedir (Eastridge 2012). Bu çalışmada bu oran 1,18 olarak hesaplanmıştır.

Çalışmanın yürütüldüğü işletmede barındırma tipi serbest duraklı sistemdir. TRK'na dayalı yemleme sistemine sahip olan işletmede süt verimine göre gruplama uygulaması yapılmakta laktasyon dönemi itibarı ile farklılıklara sahip süt sığırları ayrı padoklarda barındırılmaktadır. Barındırma sistemi ve işletme büyüklüğü bağlamında özellikle küçük sürüler açısından uygulama güçlüğü, yeniden gruplama açısından ilave işgücü ve zamana gereksinim duyulması, birden fazla rasyon hazırlanması gerekliliği gibi dezavantajlarına karşın (Coppock

ve ark. 1981), gruplamanın etkin ve ekonomik bir üretim açısından vazgeçilemez pratikler arasında olduğu bilinmektedir. Laktasyondaki süt sığırlarının beslenmesinde grup oluşturma stratejilerini değerlendirdikleri çalışmalarında Cabrera ve ark. (2012), tek bir rasyonla çok sayıda hayvan içeren tek bir grubun beslendiği koşullar altında düşük verimli hayvanların gereksinim üzerinde beslenmesinin işletme verimliliği açısından önemli sakıncalar yaratabildiğini ifade etmektedirler. Besin madde gereksinimleri bakımından grup içinde gözlenebilecek varyasyonun daha küçük olduğu ya da gereksinimi belirleyecek özellikler bakımından benzer grupların oluşturulması ile aşılabileceğini ifade eden Cabrera ve Kalantari (2016), bu yolla süt sığırı işletmelerinde verimliliğin ve sürü sağlığının korunmasının yanı sıra üretim ve çevre arasındaki ilişkilerin kontrol altında tutulabileceğini bildirmektedirler.

İşletmede verilerin toplanması amaçlı seçilen padoklar açısından hayvan mevcudu ortalama olarak 64,29 baş olarak saptanmıştır (Min.: 3,04; Mak.: 75,77 baş). Hayvan başına düşen ortalama padok alanı ise 10,78 m<sup>2</sup> (Min.: 8,94 Mak.: 12,62 m<sup>2</sup>) olarak bulunmuştur. Çalışma padoklarında hayvan başına düşen yemlik uzunluğu ise 76 cm/baş olarak tespit edilmiştir. Süt sığırı sürülerinde uygulanan besleme programının değerlendirilmesinde çevreye ilişkin gözlemlerin önemine dikkat çeken Oetzel (2014), kullanılabilir yemlik alanı, yemlik başında geçen süre, yemliklerin tipi ve temizliği gibi özellikler açısından yapılacak gözlemlerin bu tip bir değerlendirme açısından referans noktalarını oluşturacağını belirtmektedir. Araştırmacı, hayvan başına 76 cm ve üzerindeki yemlik uzunluğunun yeterli yem tüketiminin gerçekleşebilmesi bakımından gerekli olduğunu bildirmektedir. Serbest sistemde barındırılan yüksek verimli süt sığırlarının besleme koşullarının tanımlanması amacı ile yürüttükleri saha çalışması sonrası ortalama hayvan başına yemlik uzunluğunun 0,45 cm/baş olarak saptandığını ifade eden Endres ve Espejo (2010), bu durumun aynı zamanda padok barındırma yoğunluğunun yüksekliği olarak tanımlamaktadır. Araştırmacılar özellikle yemlik uzunluğu bakımından gerekli fiziksel koşulların temininin bireyler arası agresif etkileşimin en aza indirilmesi ve yemlik başında geçirilen sürenin yükseltilebilmesi açısından önemine dikkat çekmektedirler. Bilindiği gibi anılan özelliklerin kontrol edilebilmesi tahmin edilen yem tüketiminin gerçekleşmesi anlamında önem taşımaktadır. Bu kapsamda, çalışmanın koşulları altında mevcut işletmede söz konusu özellikler bakımından saptanan değerlerin ilgili literatür bildirişleri ile uyumlu olduğunu söyleyebiliriz.

Su, tüm canlılar için en önemli besin maddesidir. Sığırlarda sütün %87'si, gübrenin %88'i ve vücudun yaklaşık %56-65'i sudur. Laktasyondaki bir ineğin, canlı ağırlığına oranla su tüketimi diğer türlere göre daha yüksektir (Beede 2012). Sığırlar, rumen fermantasyonu, sindirim kanalından yemlerin uygun hızda geçmesi, sindirim, absorpsiyon, iyon dengesi,



normal kan hacmi, vücutta oluşan atık maddelerin idrar, dışkı ve solunum yoluyla atılması, vücut ısı dengesinin sağlanması, fetüsün uygun ortamda bulundurulması, dokuların besin madde ihtiyaçlarının taşınması ve karşılanması amacıyla bol miktarda, temiz ve kaliteli suya ihtiyaç duyarlar (NRC 2001, Waldner ve Looper 2007). Diğer yandan hayvanların istedikleri anda kaliteli ve yeterli miktarda içme suyuna ulaşabilmeleri hayvan refahı açısından da zorunludur (Anonim 2009). Mevcut koşullar altında işletmede su temininde miktar olarak önemli bir sıkıntının olmadığı ve suluk temizliğine yeterli hassasiyetin gösterildiği tespit edilmiştir. Suluklar temizlik açısından değerlendirildiğinde temiz suluk oranının %90 olduğu görülmüştür.

Hayvancılıkta temel giderlerin içinde en önemli bölümü yem giderleri oluşturmaktadır. İşletmenin tamamının günlük rasyonların yapısında yer alan kaba yem kaynaklarını işletme dışından temin ediyor olması, çalışmanın önemli bulgularından birisidir. İşletmede yer alan kaba yem kaynakları yonca kuru otu, fiğ silajı, anason posası, mısır silajı, yonca silajı ve samandan oluşmaktadır. İşletmede yem maliyetlerine ilişkin değerlendirmelerde; çalışmanın gerçekleştirildiği güncel üretim koşullarında hayvan başına günlük rasyon maliyetinin 0,49-0,55 TL/kg ve TRK maliyeti ise 20,00 - 24,36 TL/gün arasında değiştiği gözlenmiştir. Aynı döneme ilişkin süt satış fiyatlarının ise 2,00 TL/kg olduğu saptanmıştır.

Süt sığırı işletmelerinde gerek formülasyon ve gerekse hazırlama ve dağıtım esnasındaki tüm çabalara karşın tüketilen TRK ile formüle edilen ve yem dağıtıcı römork tarafından dağıtılan rasyon arasında bazı farklılıklar oluşabilmektedir (Sova ve ark. 2013). Bu açıdan bakıldığında, işletmelerde kullanılan rasyonların formülasyonu açısından besleme konusunda yeterli bilgi birikimine sahip kişilerin varlığı önem taşıyan bir diğer gerekliliği oluşturmaktadır. Bu açıdan bakıldığında mevcut işletmede TRK'nın formülasyonunun tecrübeli bir zootechnik tarafından yapılması önemlidir. Ayrıca, işletmede belli aralıklarla yem analizi yapılmaktadır. Kaba yem analizleri ayda 1, kesif yem analizleri ürün temininde, TRK analizleri ise ayda bir kez yaptırılmaktadır.

Çalışma kapsamında işletmede günde 3 sağımlı gerçekleştirildiği saptanmıştır. Buna karşın işletmede günde sabah ve akşam olmak üzere 2 yemlemenin yapıldığı bilgisine ulaşılmıştır. İşletmede yemlemeler arasında geçen sürenin 12 saat olduğu ve işletmede sabah yemlemesinin 09:00 ile 09:30 akşam yemlemesinin ise 21:00 ile 21:30 saatleri arasında yapıldığı saptanmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü işletmede yemlik kontrolü uygulaması yapılmaktadır, ancak bunun için belirli bir zamanı söz konusu değildir. Diğer taraftan işletmede yem iteleme işleminin günde 2 saat ara ile ortalama 11 kez gerçekleştirildiği tespit edilmiştir.

Serbest sistemde barındırılan süt sığırlarında sergilenen besleme davranışları üzerinde

çok sayıda faktör etkili olabilmektedir. Tüketilen TRK ilişkin kimyasal ve fiziksel özellikler, gruplama koşulları bağlamında oluşan sosyal hiyerarşi temelli ilişkiler, padok koşullarındaki kısıtlamalar (yem ve suya ulaşma anlamında) sonucu oluşabilecek rekabet koşulları bu anlamda akla gelebilecek başlıca faktörler olarak ifade edilmektedir (Grant ve Albright 2000).

Süt sığırlarının serbest sistemde barındırıldığı koşullar açısından genel olarak günde tek yada iki öğünde yemleme yapıldığını ifade eden DeVries ve ark. (2003), sığırların yemi seçerek yemlikten öteye iteleme ile ilgili doğal bir eğilime sahip olduğunu açıklamaktadır. Bu durumun süt sığırcılığı işletmeleri açısından ortak bir problem olduğunu vurgulayan araştırmacılar öğünler arasında iteleme yolu ile süt sığırlarına gün boyu yeme ulaşma şansı verilebileceğini bildirmektedirler. Bununla birlikte DeVries ve ark. (2003), yaptıkları çalışma sonrasında elde ettikleri bulguların sağım ve yeni yem sunumunun yem tüketimi davranışları bakımından var olan günlük ritim üzerinde itelemen daha fazla etkili olduğunu bildirmektedir. İşletmede, hayvanların önünde 24 saat süre ile yem bulundurulmakta ve hergün artan TRK tartımı yapılmaktadır. Günlük TRK artma oranı ise %5 olarak tespit edilmiştir. Artan TRK ise düve beslemesinde kullanılmaktadır.

Maulfair ve Heinrichs (2013), süt sığırlarının sunulan TRK içerisindeki daha küçük partiküller lehine bir seçim yaptıklarını bu durumun, rasyon formülasyonunda hedeflenmediği bir şekilde, günlük NDF tüketiminde düşüş buna karşın nişasta tüketiminde artışla sonuçlanacağı görüşünü destekler nitelikte olduğunu açıklamaktadırlar. Yem seçme ya da ayıklama olarak tanımlanabilecek bu davranış farklı olumsuzlukları beraberinde getirebilmektedir. Subklinik asidoz riskinin artması, yemlikte kalan TRK besleme kalitesinin düşmesi ve buna bağlı olarak yem kayıplarının artması söz konusu olumsuzluklar arasında ifade edilmektedir. TRK'na ilişkin kaba yem oranı, TRK kuru madde içeriği ve partikül büyüklüğü yem seçimi üzerindeki etkileri bakımından en önemli parametrelerdir (DeVries ve ark. 2007, Miller-Cushon ve DeVries 2009, Maulfair ve Heinrichs 2013).

İşletmede dikey tipte YDR mikseri kullanılmaktadır. İşletmede kullanılan YDR'u yabancı menşeli ve yetkili servise sahip olduğunu belirtilmiştir. İşletmede kullanılan YDR'nin yaşı 1 olarak belirtilirken maliyetini ise 80,000 Euro olarak belirtilmiştir. YDR kapasitesi ortalama 30 m<sup>3</sup> olarak tespit edilmiştir (Min.:13; Mak.:63 m<sup>3</sup>). Gün içerisinde YDR kullanım sayısının 11 olduğu tespit edilmiştir. Parti büyüklüğüne ilişkin maksimum değer ortalama (Min.: 1500; Mak.: 7000 kg/parti) olarak hesaplanmıştır.

İşletmede yem dağıtım römorklarına ait mikserin çalıştırılması sırasında yapılan gözlemlerde rasyon bileşenlerinin miksere girme sırasının öğünler (sabah; akşam) arasında hiç değiştirilmediği saptanmıştır. Rasyon hazırlanırken yemlerin katılma sırası, buğday samanı,

yonca kuru otu, fiğ silajı, yonca silajı, fabrika yemi, anason posası ve mısır silajı şeklinde sıralanmaktadır. İşletmede kuru ot sınıfına girebilecek rasyon bileşenleri parçalanmadan YDR konulduğu ve ön karışım uygulamasına ise işletmede başvurulmadığı gözlenmiştir. İşletmede YDR yi kullananların haftalık değiştiği tespit edilmiştir. İşletmede YDR kantarında düzenli olarak kalibrasyon yapılmaktadır. İşletmenin YDR mikseri alma sebebi ise yem maliyetini ve yakıt giderlerini düşürülmesi olarak belirtilmiştir. YDR kullanımına ilişkin sıkıntılar ise yedek parça maliyetinin yüksek olması olarak belirtilirken, memnun olunan noktalarda ise ilk sırayı düşük enerji ve uzun servis periyodu oluşturmuştur.

İşletmede hayvanlara sunulan günlük TRK ağırlığının ortalama olarak 40,14-44,54 kg/baş olarak hesaplandığı çalışmada, yem yapımı ve dağıtımı için ayrılan sürenin hedef padoklar temelinde 5 dakika arasında olduğu saptanmıştır.

İşletmelerde TRK karışımlarının hazırlanmasında ve dağıtımında sabah ve akşam yemlemeleri açısından gözlemler sonrasında boşaltma işlemi sırasında YDR kullanım hızı ve süresi bakımından dikkati çekecek farklılıklar ortaya çıkmamıştır. Çalışmada hedef padoklar açısından öğün başına düşen dağıtım süresi 5.00 dakika olarak hesaplanmıştır. TRK dağıtımı sırasında birim yemlik uzunluğuna düşen yem miktarını tanımlayan dağıtım yoğunluğu bakımından tespit edilen ortalamaların da sabah ve akşam dağıtımları arasında belirgin farklılıklar tespit edilmemiştir.

Çalışmada her bir yemeleme öğününde üç ayrı yemlik bölgesinden alınan örnekler üzerinde gerçekleştirilen partikül büyüklüğü sınıfları analiz sonuçları Çizelge 4.2' de sunulmuştur.

**Çizelge 4.2.**TRK partikül büyüklüğü analizleri

	GRUPLAR ( $\bar{X} \pm S_x$ )				P	Referan s
	1. grup	2. grup	3. grup	4. grup		
Elek çapı	27 kg /gün	23 kg /gün	29 kg /gün	11 kg /gün		

19 mm	10,33±0,81c	11,50±0,54abc	14,50±3,93abc	12,33±3,32a	0,0	% 5-15
8 mm	36,16±0,75bc	33,83±2,13bc	38,83±1,72a	32,33±0,51cd	0,0	% 40-50
Küvet	54,16±0,75a	55,83±1,16a	46,50±2,81b	56,16±3,54a	0,0	> %50

Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ( $P<0.05$ ).

Süt sığırların da rasyon ve rumen pH değişimlerinin incelendiği çalışmalarda ağırlıklı olarak Penn State Seperatorü yardımı ile yapılan partikül büyüklüklerinin hesaplanması ve değişimlerinin incelenmesine yöneliktir (Örtlek ve ark. 2018). Özellikle rasyonda bulunan partikül büyüklüğünün >19 mm'den büyük olduğu durumlarda çiğneme aktivitesi, tükürük sekresyonu rumen pH' sı ve hayvanın genel sağlık durumunun olumlu yönde etkilendiği birçok araştırmacı tarafından belirtilmiştir (Goff 2006, Zebeli ve ark. 2012, Lean ve ark. 2014). Analizler sonrasında 19 mm çapında deliklere sahip üst elekte % 10,33 ile % 14,50 arasında TRK saptanmıştır. Partikül büyüklüğü 8 mm çapındaki deliklere sahip elekte ise bu oranın %32,33 ile %38,83 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Özellikle orta elekteki partikül büyüklüğü analiz değerleri referans değerlerine daha düşük tespit edilmiştir. Yapılan varyans analizleri sonrasında; TRK örneklerinde saptanan partikül büyüklüğü sınıflarının sabah ve akşam yememesine göre farklılık göstermediği ancak hazırlanan rasyonlar arasında özellikle tüm eleklerde istatistiksel anlamda bir fark yarattığını söyleyebiliriz ( $P<0,05$ ).

Rasyon bileşimleri içerisinde sindirilebilir karbonhidrat miktarının yüksek olması ya da selüloz miktarının düşük olmasına bağlı olarak istenilen ruminal fermentasyon zamanlarına uzaklaşmakta ve rumen boşalma zamanında kısılma yönlü değişimlere neden olmaktadır. Bu durum yalnızca subakut asidoz gelişimini değil beraberinde rumen mikrobiyatasındaki değişimler ile birlikte fermentasyon süreçlerine de yansımakta ve dışkıdaki sıvı yükünün artmasına neden olmaktadır (Mertens 1997). Sürü bazında yönetimsel olarak yapılan sağlık değerlendirmelerinde, gübre skorların değerlendirilmesinin çok yönlü bir parametre olduğu, fermentasyon bozuklukları temeline dayanan hastalıkların tanısından başlayan ve rasyonun kimyasal içeriğinin dahi gözden geçirilmesini sağlayacak olan ölçülebilir klinik bir parametre olduğu görülmektedir (Örtlek ve ark. 2018). Araştırma kapsamında dışkı skoru analizleri Çizelge 4.3'te verilmiştir. Yapılan varyans analizleri sonrasında; TRK örneklerinde saptanan gübre skoru sınıflarının sabah ve akşam yememesine göre farklılık göstermediği ancak hazırlanan rasyonlar arasında özellikle orta elekte istatistiksel anlamda bir fark yarattığını

söyleyebiliriz ( $P<0,05$ ). Araştırma yemlerine ilişkin veriler değerlendirildiğinde 1. grup ve 2. gruptaki hayvanların gübre skorlarının üst elek haricinde referans değerlerine uygun olduğunu söyleyebiliriz.

**Çizelge 4.3.**Dışkı skoru

Elek	GRUPLAR ( $\bar{x}\pm S_x$ )				P	Referans
	1. grup 27 kg /gün	2. grup 23 kg /gün	3. grup 29 kg /gün	4. grup 11 kg /gün		
Üst	14,33±1,21	13,50±5,68	16,00±6,60	15,33±2,65	ÖD	<% 10
Orta	11,33±3,66b	10,83±2,04b	20,16±2,13a	22,50±2,88a	0,0	<% 20
Küvet	75,33±3,01	68,66±3,23	62,33±4,88	63,00±1,89	Ö.	> %50

Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ( $P<0.05$ ), ÖD: Önemli değil.

Çalışmada TRK örneklerinde kimyasal kompozisyonun yemleme periyodu ve yemlik bölgesine göre değişim ile ilgili olarak yapılan varyans analiz sonrasında takip edilen özelliklerden HP ve ADF düzeylerinde gözlenen farklılıklar açısından önemsenmesi gereken etkilerin olduğu sonucuna varılmıştır (Çizelge 4.4). ABD'nin Kaliforniya eyaletinde ki süt sığırcılığı işletmelerinde formülasyonu yapılan ve tüketimi yapılan rasyonlar arasında olan benzerlik ve farklılıkları araştırmak için yapılan çalışmada 7 işletmede yüksek ve düşük verimli gruplardan toplanan TRK örneklerinin besin madde analizleri yapılmıştır. Analizler sonrasında formülasyon ve hayvanların tükettiği TRK'nın değerleri arasındaki varyasyon katsayısı ile örnekleme günleri arasındaki varyasyon katsayıları hesaplanmıştır. Yapılan çalışmada araştırmacılar bazı işletmelerde TRK'nın değerleri ile formüle edilen rasyonlar arasındaki kayda değer düzeyde farklılıklar olduğunu saptamışlardır. Aynı zamanda yemleme yapılırken oluşan hataların minimuma indirilmesi için gerekli şartların dikkate alınması gerektiğinin önemini vurgulamışlardır (Silva-del Rio ve Castillo 2012).

İşletmedeki hazırlanan rasyonlar besleme açısından değerlendirildiğinde özellikle bilgisayar programında hazırlanan ve yemliğe dökülen rasyon arasında (rutubet, HP, NDF, HY, HK) farklılıklar istatistiki anlamda önemli bulunmuştur ( $P<0,05$ ). Özellikle HP ve HY oranları düşük buna karşılık HS, NDF, ADF ve HK değerlerinin oldukça yüksek olması dikkat çekicidir. Ruminant rasyonlarında düşük protein bulunması yem tüketimini azaltmaktadır. Bunun nedeni mikrobiyel protein sentezinin yetersizliği ve hayvanların iştahsız olmasıdır. İlave protein kaynaklarının verilmesi kaba yem kalitesine bağlı olarak kaba yem tüketiminde azalmaya sebep

olmaktadır (Houpt 1998). İşletmede farklı süt verim gruplarına ilişkin 3 aylık dönemdeki ortalama TRK analiz değerleri Çizelge 4.4'de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.4.** İşletmede farklı süt verim gruplarına ilişkin ortalama TRK analiz değerleri

Parametreler	Rasyon Programı (KM)	Laboratuvar Analiz (KM)	Kalan TMR Analiz (KM)	P
<b>RUTUBET %</b>	47,82±0,79a	44,59±0,77b	46,53±0,80a	0,05
<b>HP %</b>	17,95±0,17a	18,13±0,18a	14,88±0,19b	0,05
<b>HS %</b>	16,46±0,20	21,09±0,20	27,88±0,22	Ö.D
<b>ADF %</b>	-	28,94	39,37	
<b>NDF %</b>	33,56±0,86c	40,11±0,88b	56,43±0,94a	0,05
<b>HY %</b>	6,13±0,98a	4,83±0,10b	2,56±0,10c	0,05
<b>HK %</b>	5,31±0,04b	6,22±0,04a	6,33±0,04a	0,05

<sup>1</sup>KM: Kuru madde; HP: ham protein; NDF: nötral çözücülerde çözünmeyen yapısal karbonhidratlar; ADF: asit çözücülerde çözünmeyen karbonhidratlar; HS: ham sellüloz; HY: ham yağ

Aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ( $P<0.05$ ), Ö.D: Önemli değil.

Özellikle ruminantlarda kaba yem tüketimini düzenleyen ana faktör NDF içeriği ve NDF'nin sindirilebilirliğidir. Rumen doluluğunu belirleyen ana komponentin NDF olduğu düşünülmektedir. Ayrıca NDF içeriğiyle ruminasyon süresi arasında yüksek korelasyon bulunmaktadır (Cheeke 2004). Yonca silajıyla beslenen süt ineği rasyonlarına kuru ot ilavesiyle %26, 30 ve 34 NDF içeren rasyonlar hazırlanarak yapılan bir çalışmada rasyondaki NDF artışına bağlı olarak süt veriminin azaldığı, ruminasyon ve toplam çiğneme süresinin arttığı belirlenmiştir Süt verimi genetik ve çevre faktörlerine bağlıdır (Edwards ve Broom 1982). Gerçek süt veriminin ortaya çıkarılabilmesi için laktasyon dönemlerini de dikkate alan yeterli ve dengeli bir besleme yapılmalıdır. Süt sığırı rasyonlarında kaba yemden karşılanmak üzere rasyonda ADF'nin % 18 ve NDF'nin ise % 21-25 arasında olması gerekmektedir (Coşkun ve ark. 1997).

Hayvan merkezli tanımlayıcı özellikler grubunda incelenen özelliklere ilişkin veriler incelendiğinde (Çizelge 4.5). Araştırma kapsamında belirlenen ineklerin VKS tespit edilmesinde 5'lik sistem kullanılmıştır. Puanlamada Edmonson ve ark (1989) tarafından geliştirilen ve gözle vücut rezervlerini değerlendirmeye olanak veren yöntemden yararlanılmıştır. Belirlenen ineklerin bel, kalça ve kuyruk sokumu bölgelerini gözlemlemek suretiyle 1'den 5'e kadar 0,25 puan aralıklarla puanlama yapılmaktadır. Günümüze kadar gerçekleştirilen farklı çalışmalarla süt ineklerinde gerek doğumdaki gerekse laktasyonun değişik dönemlerinde VKS oluşan farklılaşmanın süt verimi, üreme performansı ve sağlık kriterleri üzerine etkinliği olup olmadığı araştırılmıştır. Bazı araştırmalarla düşük VKS mevcut olan ineklerde sıklıkla daha düşük laktasyon süt verimi belirlendiğini (Jones ve ark. 1990),

vücut rezervleri yeterli görülen süt ineklerinde pik verim ve laktasyon devamlılığının yüksek olduğu bildirmiştir (Dobbelaar ve ark. 1985). Zayıf kondüsyonlu ineklerin, çok yağlı olanlara oranla daha yüksek süt üretimine katkı sağladıkları görülmüştür (Scot 1995). Süt verimi ile vücut kondüsyon skoru arasında negatif bir etkileşimin varlığına değinilmiş (Veerkamp 1997), yüksek verimli süt ineklerinin daha düşük bir VKS ile tespit edildiği araştırmalarca bildirilmiştir (Pryce 2001). Buzağılama açısından 1-5 lik skalada optimum değerlerin 3,0-3,25 arasında değişmesi gerektiğini bildirilmektedir. Konuya ilişkin yaygın çalışma birikiminin desteklediği bir şekilde optimum eşiğin altındaki VKS verim ve üreme açısından, üstündeki skorlar ise yine verim ve hayvan sağlığı açısından olumsuz etkilere sebep olabilmektedir (Roche ve ark., 2009). İşletmede süt verim gruplarına göre değerlendirildiğinde VKS açısından, 1. grup dışında enerji yetersizliği ile tanımlanabilecek koşulların bulunmadığını ortaya koymaktadır (Çizelge 4.5).

**Çizelge 4.5.** İşletmedeki hayvanlara ilişkin VKS ve RS

Parametreler	Gruplar			
	1. grup 27 kg /gün	2. grup 23 kg /gün	3. grup 29 kg /gün	4. grup 11 kg /gün
VKS	2,75	3	3,25	3,75
RS	2	3	3	4

VKS: Vücut kondüsyon skoru; RS: Rumen skoru

Rumen Skoru, kısa zamanda hayvanın yem tüketim durumu ve sindirim kanalları içeriğinin faaliyeti hakkında görüş ifade etmemize yarayan bir değerlendirme kriteridir (Hulsen 2006). Bu çalışmada hayvanın sol açlık çukurundaki boşluğa göre değerlendirme yapılmaktadır. Çukurun çok içeride olduğu hayvanlarda 1 puan tamamen dolu olan hayvanlarda 5 puan derecesi olarak tanımlanmaktadır.

İşletmede bu başlık altında yem tüketim aktivitesi ve ruminasyon aktivitesi ele alınan temel davranış gruplarını oluşturmuştur. Sağlıklı bir inek, parlak, elastik ve gergin bir deri, dolu mide ve etrafa karşı ilgili ve gürbüz yapıda olmalıdır. Hayvan genel olarak yemi toplama daha sonra dinlenirken ve gezerken bu topladığı yemleri geviş getirerek sindirme özelliğindedir. Bir inek günün 7-10 saatini geviş getirerek geçirir (Karakök 2007). Her bir geviş getirme sırasındaki çiğneme ise 40 ile 70 kez arasında değişir (Karakök ve Görgülü 2008). Hayvan yattığı yerde geviş getirmiyorsa yakın takibe alınmalı sebebi araştırılmalıdır. Ayrıca geviş getirmeye ek olarak rumenin doluluk durumu da çok önemli bir göstergedir. Rumen yem ile dolu olmalıdır. Hayvan yandan bakıldığında rumen sol tarafta çıkıntılı bir şekilde dolu görünmelidir. Rumen kısmına sıkıca bastırılıp ittilirse 5 dakikalık bir sürede 10-

12 kez hareket hissedilebilir. Hayvanın solunum sayısı da yine belirli bir mesafeden yapılacak sayımla tespit edilebilecek bir kontrol noktasıdır. Sağlıklı bir ineğin normal solunum sayısı, 40-70 kez/dak. dır. Bundan daha sık soluma tespit edilmiş ise bir ağrı veya stres faktörü söz konusudur (Göncü Karakök 2007). Hayvanın kondüsyon durumu yine uzman bir gözlemci için sürünün yemlenme durumunu değerlendirmede çok önemli ipuçları sağlar.

**Çizelge 4.6.** Yem tüketim aktivitesi (yem dağıtım sonrası yemlikte olmayan hayvan sayısı)

Süre (dak)	ÖGÜN	Ortalama	SH	P
15	sabah	2,41	0,32	Ö.D
	akşam	1,33	0,25	
30	sabah	40,62	2,02	Ö.D
	akşam	37,95	1,80	
45	sabah	122,66	4,86	Ö.D
	akşam	121,33	4,65	
60	sabah	167,91	5,30	Ö.D
	akşam	175,16	4,97	
75	sabah	187,16	5,63	Ö.D
	akşam	187,33	5,51	
90	sabah	196,45	6,06	Ö.D
	akşam	195,58	5,78	

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ( $P<0.05$ ), Ö.D: Önemli değil. SH: Standart hata

Çalışmada ana yemleme periyotları başlangıcından itibaren belirli sürelerle gerçekleştirilen gözlemlerde hedef padoklardaki yem tüketim aktivitesi (Çizelge 4.6) ile ruminasyon aktivitesi (Çizelge 4.7) gösterilmiştir. Her iki davranış grubu yem sunumu sonrasında ters bir yönelim sergilemişlerdir. Yem sunumu sonrasında en üst seviyede olan yem tüketim aktivitesi yemleme sonrası 90. dakika itibarı ile yemleme periyodu içerisindeki en düşük seviyesine inmiştir. Ters bir şekilde yem sunumu sonrası ilk 60 dakikada en düşük gözlenme değerine sahip olan ruminasyon aktivitesi zaman içerisinde yükselerek yemleme sonrası 90. dakikada yemleme periyodu içerisindeki en yüksek seviyesine ulaşmıştır. Ruminasyon aktivitesi açısından tüm gruplar hayvanlara ilişkin değerlendirme yapıldığında sabah ve akşam yemlemesi arasında 90. dakikada istatistiksel anlamda bir fark tespit edilmiştir ( $P<0,05$ ).



**Çizelge 4.7.** Ruminasyon aktivitesi

Ruminasyon (dak)	ÖGÜN	Ortalama	SH	P
60	sabah	53,04	1,86	Ö.D
	akşam	56,50	2,29	
75	sabah	80,66	5,00	Ö.D
	akşam	90,12	4,58	
90	sabah	111,41b	3,84	0,05
	akşam	118,91a	4,73	

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ( $P<0.05$ ), Ö.D: Önemli değil.  
SH: Standart hata

Bu konuda yapılan araştırmalarda ruminasyonun günde 11-17 kez dönemler halinde ve daha çok gece yapıldığı yönündedir (Phillips 1993, Cheeke 2004). Ayrıca ruminasyon süresi üzerinde yemin selüloz, NDF, ADF içeriği, yemin KM ve partikül büyüklüğünün etkili olduğu belirtilmektedir (Czerkawski 1987, Arslan 2009). Bu anlamda araştırma verileri bu konuda bilgileri destekler niteliktedir.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, Kırklareli İli'ne bağlı Kavaklı beldesinde TRK uygulaması yapan ve buna ilişkin mekanizasyonu kullanan özel bir süt sığırcılığı işletmesinde yürütülmüştür.

Araştırmanın önemli bulgularında biri işletmenin kaba yem kaynaklarını dışarıdan temin etmesidir. Bilindiği üzere işletmelerde en önemli girdiyi yem maliyetleri oluşturmaktadır. İşletme sahibinin besleme maliyeti konusunda bilgisinin olması ise önemlidir. Çalışmada işletmede yem sunumunun sabah ve akşam periyotlarında olmak üzere günde iki kez gerçekleştirildiği, hayvanların 24 saat süre ile yeme ulaşabilmelerini sağlamaya yönelik uygulamalara yer verildiği tespit edilmiştir. İşletmede sürekli olarak yemlik kontrolü ve yem iteleme işlemlerinin yapıldığı ve bir önceki günden kalan yem (aTRK) miktarlarının ölçüldüğü tespit edilmiştir.

İşletmede yatay tipte YDR kullanılmaktadır. YDR kantarında kalibrasyonun sürekli yapıldığı ve YDR kullanan operatörün haftalık olarak değiştiği belirlenmiştir. Ziyaret edilen işletmede TRK hazırlanması aşamasında YDR mikserine son rasyon bileşeni katılıncaya kadar geçen süre bakımından yemleme periyotlarının arasında bir fark tespit edilmemiştir.

Çalışmanın yürütüldüğü işletmede süt verim gruplarına göre, TRK partikül büyüklüğü analiz değerleri açısından farklar istatistiki anlamda önemli bulunmuştur. Özellikle orta elekte (>8mm) kalan TRK oranlarının düşük olması, YDR uygun koşullarda kullanılmadığının bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Ayrıca, işletmede dışkı skoru analizlerinde, üst elekte kalan değerlerin referans değerlerinin üstünde olduğu tespit edilmiştir. Penn State partikül analizi ve dışkı skoru analizi birlikte değerlendirildiğinde, işletmedeki hayvanların, kaba yem sindirimini tam olarak gerçekleştirmediği söylenebilir. Kaba yem sindirimindeki bu olumsuzluklar ise hayvanlarda süt veriminin negatif yönde etkilemekte ve asidosiz riskinin artmasına yol açmaktadır.

İşletmede artan TRK (aTRK)'nın partikül büyüklüğü ve kimyasal kompozisyonun gözlenen değişim, yem seçiminin bir göstergesidir. Bu bağlamda işletmede yem dağıtım römorkunun etkin bir şekilde kullanmadığı, gerek kaba yemin partikül büyüklüğü gerekse karıştırma işlemlerinin tam olarak yapılamaması sonucu yem seçimi ve orta elekte (>8mm) kalan yem oranında artışın sebebidir. Ayrıca işletmede süt verim grupların göre hazırlanan rasyonlarda özellikle formüle edilen rasyon ve yemliklere dökülen rasyonlar arasında farklılıklar oluşması çalışmanın önemli bulgularındandır.

Sonuç olarak, işletmede takip edilen yemleme yonnetiminin TRK sisteminin katkılarını arttırabilmek, açısından yeniden gözden geçirilmesine gereksinim olduğu söylenbilir.

## 6. KAYNAKLAR

- Aksoy A, Terin, M, Keskin A (2012). Türkiye Süt Sığırcılığında Islah ve Destekleme Politikalarının Bölgesel Etkileri Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 43(1), 59-64.
- Akyıldız AR (1984). Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 895, Ankara.
- Alarслан ÖF (2016). Ruminantlarda Yoğun Tam Yem Nedir? <https://www.tarimdanhaber.com/haber/tarim.../ruminantlarda-yoguntam-yem-nedir?>
- Amaral-Philips DM, Bicudo JR, Turner LW (2001). Managing the Total Mixed Ration to Prevent Problems in Dairy Cows. Cooperative Extension Service, University Of Kentucky, 12, 2001.
- Anonim (2009). Welfare Quality® Assesment Protocol for Cattle Welfare. Quality® Consortium, Leystad, Netherlands.
- Anonim (2004). Hayvan ve Su Ürünleri Yetiştiriciliği ve Sağlığı. II.Tarım Şurası, IV.Komisyon Raporu, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ankara.
- Arslan C (2009). İneklerde Beslenme Davranışları. Kafkas Univ Vet Fak Derg. 15 (4): 641-648.
- Atwood SB, Provenza FD, Wiedmeier RD, Banner RE (2002). Influence of Free-Choice vs Mixed-Ration on Food Intake and Performance of Fattening Calves. J.Anim.Sci. 79:3034-3040.
- Bayındır A (2008). Van İlinde Büyükbaş Hayvan İşletmelerinde Bakım Besleme Yöntemlerinin Belirlenmesi ve Çiftçilerin Hayvan Besleme Hakkındaki Bilgi Düzeylerinin Tespit Edilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, Van.
- Beede DK (2012). What Will Our Ruminants Drink ? Animal Frontiers, Volume 2, Issue 2, April 2012, Pages 36–43.
- Buckmaster D (2009). Optimizing Performance of TME Mixer. Tri-State Dairy Nutrition. April 21-22, 105-117.
- Cabrera VE, Contreas RD, Shaver RD, Armentano L (2012). Grouping Strategies for Feeding Lactating Dairy Cattle. Four-State Dairy Nutrition and Management Conference, June 13-14, 2012, Dubuque, Iowa, 40-44.
- Cabrera VE, Kalantari AS (2016). Economics of Production Efficiency: Nutritional Grouping of The Lactating Cow. Journal of Dairy Science. 99: 825-841.
- Cassel EK, Merrill WG, Milligan RA, Guest RW (1984). Evaluation of Systems for Feeding Supplemental Concentrate to Cows in Groups. J. Dairy Sci. 67: 560-568.

- Cheeke PR (2004). Applied Animal Nutrition. Feeds and Feding. 3rd ed. Culinary and Hospitality Industry Publications Services.
- Close WH, Menke KH (1986). Selected Topics in Animal Nutrition. 2nd Edition. 163.
- Coppock CE, Bath DL, Harris B (1981). From Feeding to Feeding Systems. Journal of Dairy Science. 64: 1230-1249.
- Coşkun B, Şeker E, İnal F (1997). Hayvan Besleme Ders Kitabı, Konya.
- Czerkawski JW (1987). An Introduction to Rumen. Studies.Pergamon Press Ltd, Headington Hill Hall. Oxford OX3 0BW, England.
- DeVries TJ, Beauchemin KA, Von Keyserlingk MAG (2007). Dietary Forage Concentration Affects the Feed Sorting Behavior of Lactating Dairy Cows. Journal of Dairy Science. 90: 5572-5579.
- DeVries TJ, Von Keyserlingk MAG, Beauchemin KA (2003). Short Communication: Diurnal Feeding Pattern of Lactating Dairy Cows. Journal of Dairy Science. 86:
- Devries TJ, Von Keyserlingk MAG (2005). Time of Feed Delivery Affects the Feeding and Lying Patterns of Dairy Cows. J. Dairy Sci.88:625-631.
- Dhimant R, Zaman MS, Macqueen IS, Boman RL (2002). Influence of Corn Processing and Frequency of Feeding on Cow Performance. J. Dairy Sci. 85:217-226.
- Dobbelaar P, Noordhuizen JPTM, Wilbrink H, Brand A (1985). Veterinary Herd Health and Production Service on Dairy Farms V. Index list on metabolic/nutritional diseases, body condition score and ration composition. Prev Vet Med, 3: s: 289-300.
- Eastridge ML (2012). Variation in Milk Fat of Fresh Cows. Tri-State Dairy Nutrition Conference, April 24 and 25, 2012, 59-65.
- Edmonson AJ, Lean IJ, Weaver LD, Farver T, Webster G (1989). A Body Condition Scoring Chart for Holstein Dairy Cows,
- Edwards SA, Broom DM (1982). Behavioural Interactions of Dairy Cows with their Newborn Calves and the Effects of Parity. Anim Behav, 30, 525-535.
- Elmaz Ö, Saatci M, Metin MÖ, Sipahi C (2010). Burdur İli Süt Sığırcılığı ve Özellikleri. <https://docplayer.biz.tr/7330280-Burdur-ili-sut-sigirciligi-ve-ozellikleri.html>
- Endres MI, Espejo LA (2010). Feeding Management and Characteristics of Rations for High-Producing Dairy Cows in Freestall Herds. Journal of Dairy Science. 93: 822-829.
- Esmaeili M, Khorvash M, Ghorbani GR, Nasrollahi SM, Saebi M (2016). Variation of TMR Particle Size and Physical Characteristics in Commercial Iranian Holstein Dairies and Effects on Eating Behaviour, Chewing Activity, And Milk Production. Livestock Sci. 191: 22-28.

- Felton CA, DeVries TJ (2010). Effect of Water Addition to a Total Mixed Ration on Feed Temperature, Feed Intake, Sorting Behavior, and Milk Production of Dairy Cows. *Dairy Sci.* 93 :2651–2660.
- French N, De Boer G, Kennelly (1990). Effects of Feeding Frequency and Exogenous Somatotropin on Lipolysis, Hormone Profiles and Milk Production in Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 73:1552-1559.
- French N, Kennelly JJ (1990). Effects of Feeding Frequency on Ruminal Parameters, Plasma Insulin, Milk Yield And Milk Composition in Holstein Cows. *J. Dairy Sci.* 73:1857-1863.
- Fustini M, Heinrichs AJ, Palmonari A, Formigoni A (2016). Case Study: Farm Characteristics and Total Mixed Ration Particle Size Issues on Parmigiano Reggiano Farms in Northern Italy. *The Professional Animal Scientists.* 32: 869-873.
- Gaynor PJ, Dowlen HH, Miller JK, Mueller FJ, Ramsey N (1989). Response of Lactating Jersey Cows Fed Concentrate Twice Daily by Computer or in a Total Mixed Ration. *J. Dairy Sci.* 72: 1519-1527.
- Goff JP (2006). Major Advances in Our Understanding Ofnutritional Influences on Bovine Health. *J Dairy Sci.* 89: 1292-1301.
- Göncü Karakök S (2007). Sığır Davranışları ders notu. (Basılmamış çalışma)
- Göncü Karakök S, Görgülü M (2008). Kaliteli Hayvansal Ürün Elde Edilmesinin Temel Koşulları. *Hasad Dergisi, Eylül-Ekim, Yıl:24 Sayı281, 22-28s.*
- Görgülü M, Akyol MA, Boğa M, Göncü S (2012). The Effects of Choice Feeding and Season on Feeding Behavior and Growth Performance of Calves. *Anim Feed Sci. and Tech.* 2: 263–275.
- Grant RJ, Albright JL (2000). Feding Behaviour. In: *Farm Animal Metabolism and Nutrition.* Ed. By J.P.F. D’Mello. CABI Publishing, 365-382.
- Hassani MW (2015). Buzağılarda Sütten Kesim Öncesi Tercihli Yemlemenin Sütten Kesim Sonrası Dönemde Performans Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. Adana.
- Heinrichs J (2013). The Penn State Particle Separator, Penn State Extension, Pennsylvania State University, DSE 2013-186, Pennsylvania.
- Haupt KA (1998). *Domestic Animal Behavior for Veterinarians and Animal Scientist.* 3<sup>rd</sup> ed. Published by Manson Publishing Ltd, 73 Corringham Road, London NW11 7DL, UK.
- <http://faostat.fao.org/>
- [http://www.ulusalsutkonseyi.org.tr/kaynaklar/arastirma\\_dosyalar/2014\\_05\\_22-905419.pdf](http://www.ulusalsutkonseyi.org.tr/kaynaklar/arastirma_dosyalar/2014_05_22-905419.pdf)
- [https://www.esk.gov.tr/upload/Node/10255/files/Et\\_ve\\_Sut\\_Kurumu\\_2017\\_Sektor\\_Raporu.p](https://www.esk.gov.tr/upload/Node/10255/files/Et_ve_Sut_Kurumu_2017_Sektor_Raporu.p)

df

- Hulsen J (2006). Cow Signals: A Practical Guide to Dairy Farm Management. Roodbond Publishers, Zutphen, The Netherlands, 95 p.
- Işık H (2018). Susurluk Bölgesinde TRK (Toplam Rasyon Karışımı) Kullanan Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Beslemenin Yönetimi Üzerine Gözlemler. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Zootečni Anabilim Dalı, Çanakkale.
- Jones NB, O'Connell JF, Hawkes K (1990). Reanalysis of Large Mammal Body Part Transport Among The Hadza. J Archaeol Sci, 1990; 17: s: 301-316.
- Keys JE, Pearson RE, Hooven NW, Tyrrell HF, Bodoh GW (1983). Individual Versus Group Feeding of Constant Versus Variable Forage: Concentrate of Total Mixed Rations Through Two Lactations and Intervening Dry Period. J. Dairy Sci. 66: 1076-1083.
- Kılıç F (1993). İthal Damızlık Süt İneklerinin Kocaeli Yöresinde Adaptasyonları ve Mevcut Durumun İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- Kilmer LH, Musselman MC (1990). Feeding Systems for the 90's. Feeding for Profit in the 90's, A Seminar for the Dairy Industry on Dairy Cattle Feeding. March 7, 1990, Iowa 19-28.
- Kirchgessner M (1985). Hayvan Besleme Öğretim, Öğrenim ve Uygulama Önerileri. TÜBİTAK Veterinerlik ve Hayvancılık Araştırma Grubu Yayınları, Ankara, 1985.
- Klusmeyer TH, Cameron MR, McCoy GC, Clark JH (1990). Effects of Feed Processing and Frequency of Feeding on Ruminal Fermentation, Milk Production, and Milk Composition. J.Dairy Sci.73:3538-3543.
- Kononoff PJ, Heinrichs AJ, Buckmaster DR (2003). Modification of the Penn State Forage and Total Mixed Ration Particle Separator and the Effects of Moisture Content on Its Measurements. J. Dairy Sci. 86:1858– 1863.
- Kudrna V (2003). Effect of Different Feeding Frequency Employing Total Mixed Ration (TMR) on Dry Matter Intake and Milk Yield in Dairy Cows During the Winter. Acta Vet.Brno.72:533-539.
- Lammers BP, Buckmaster DR, Heinrichs AJ (1996). A Simple Method for the Analysis of Particle Sizes of Forage and Total Mixed Rations. J. Dairy Sci. 79: 922-928.
- Lean IJ, Golder HM, Hall MB (2014). Feeding, Evaluating, and Controlling Rumen Function. Veterinary Clinics of Food Animal, 30: 539-575.
- Maltz E, Silanikove N, Karaso Y, Shefet G, Meltzer A, Barak M (1991). A Note on the Effects of Feeding Total Mixed Ration on Performance of Dairy Goats in Late Lactation. Anim Feed Sci. and Tech. 35,15- 20.
- Maulfair DD, Heinrichs AJ (2013). Effects of Varying Forage Particle Size and Fermentable

- Carbohydrates on Feed Sorting, Ruminal fermentation, and Milk and Component Yields of Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*. 96: 3085-3097.
- Mertens DR (1997). Creating a System for Meeting the Fibre Requirement of Dairy Cows. *J Dairy Sci*. 80: 1463-1481.
- Mikus JH (2012). Diet Consistency: Using TMR Audits™ to Deliver More from Your Feed, Equipment, and People to the Bottom Line. High Plains Dairy Conference Proceedings, Dallas, TX, 27-36.
- Miller-Cushon EK, DeVries TJ (2009). Effect of Dietary Dry Matter Concentration on The Sorting Behavior of Lactating Dairy Cows Fed A Total Mixed Ration. *Journal of Dairy Science*. 92: 3292-3298.
- NALBH (2010). Understanding Concentrated Animal Feeding Operations and Their Impact on Communities. National Association of Local Boards of Health, [www.cdc.gov/.../understanding\\_cafos\\_nalb](http://www.cdc.gov/.../understanding_cafos_nalb) (04.01.2012).
- National Research Council (2001). Nutrient Requirements of Dairy Cattle. Seventh Revised Edition. National Academy Press. Washington, D.C.
- NRC (2001). Nutrient Requirements of Dairy Cattle. National Research Council, 7th rev. National Academy of Science, Washington, DC.
- Nocek JE, Steele RL, Braund DG (1986). Performance of Dairy Cows Fed Forage and Grains Separately Versus a Total Mixed Ration. *J. Dairy Sci*. 69: 2140-2147.
- Oelberg TJ, Stone W (2014). Monitoring Total Mixed Rations and Feed Delivery 48 Systems. *Veterinary Clinics of Food Animal*, 30: 721-744.
- Oetzel GR (2014). Undertaking Nutritional Diagnostic Investigations. *Veterinary Clinics of Food Animal*, 30: 765-788.
- Örtlek O, Erdoğan H, Ural DA, Erdoğan S, Ural K (2018). Subakut Ruminal Asidozisli Sığırlarda Rumen pH'sı ile Dışkı Skoru Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi. *MAE Vet Fak Derg*, 3 (2): 130-134.
- Petit HV (2000). Effect of Whole and Rolled Corn or Barley on Growth And Carcass Quality of Lambs. *Small Rumin. Res*. 37, 293-297.
- Phillips CJC (1993). Cattle Behavior. Published by Farming PressBooks, Wharfedale Road, Ipswich IP1 4 LG, United Kingdom.
- Phillips CJC, Rind MI (2001). The Effects of Frequency of Feeding and Total Mixed Ration (TMR) on the Production and Behavior of Dairy Cows. *J. Dairy Sci*.84:1979-1987.
- Pryce JE, Coffey MP, Simm G (2001).The Relationship Between Body Condition Score and Reproductive Performance. *J Dairy Sci*; 84: s: 1508-1515.
- Robinson PH (2006). Cooperative Extension Specialist University of California, Davis, CA



95616-8521.

- Roche JR, Friggens NC, Kay JK, Fisher MW, Stafford KJ, Berry DP (2009). Invited Review: Body Condition Score and Its Association with Dairy Cow Productivity, Health, and Welfare. *Journal of Dairy Science*. 92: 5769-5801.
- Scott TA (1995). Effects of Rumen-Inert Fat on Lactation, Reproduction, and Health of High Producing Holstein Herds. *J Dairy Sci*, 78: s: 2435-2451.
- Silva-del-Rio N, Castillo AR (2012). Degree of Agriement Between the Ration Formulated and the Ration Fed on Seven California Dairies. *J. Dairy Sci*. 95 (ES 2): 579, (Abstracts).
- Sova AD, LeBlanc SJ, McBride BW, DeVries TJ (2013). Associations Between Herd-Level Feding Management Practices, Feed Sorting, and Milk Production in Freestall Dairy Farms. *Journal of Dairy Science*. 96: 4759-4770.
- Stone B (2008). Reducing the Variation Between Formulated and Consumed Rations. *WCDS Advences in Dairy Technology*. 20: 145-162.
- Şahin A, Keskin M, Biçer O, Gül S (2003). Diet Selection by Awassi Lambs Fed Individually in Cafeterya Feeding System. *Livest. Prod. Sci*. 82,163- 170.
- Şenel S (1986). Hayvan Besleme. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları, İstanbul, 1986; No: 3210.
- Tahtabiçen E (2008). Tekirdağ Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği'ne Kayıtlı Bazı İşletmelerde Yetiştirilen Siyah Alaca Sığırların Süt Verim Özelliklerini Etkileyen Çevre Faktörlerinin Belirlenmesi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootečni Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Tekirdağ.
- Topcu Y (2002). Erzurum İli Sığır Besiciliği İşletmelerinde Et Maliyeti ve Pazarlama Durumu Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Tugay A, Bakır G (2008). Giresun Yöresindeki Sığırcılık İşletmelerinde Kullanılan Yem Çeşitleri ve Hayvan Besleme Alışkanlıkları. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 39(2): 231-239.
- Veerkamp RF (1997). Genetic Correlations Between Linear Type Traits, Food Intake, Live Weight and Condition Score in Holstein Friesian Dairy Cattle. *Anim Sci*; s: 385- 392.
- Villalba JJ, Provenza FD (1998). Effects of Food Structure and Nutritional Quality and Animal Nutritional State on Intake Behaviour and FoodPreferences of Sheep. *Applied Anim. Behav. Sci*. 63, 145-163.
- Waldner DN, Looper ML 2007. Water for Dairy Cattle. Oklahoma Cooperative Extension Service ANSI4275, pp.1-4.
- Weiss WP, Yoder P, McBeth L, Shoemaker D, St-Pierre N (2013). Effects of Variation in Nutrient Composition of Diets on Lactating Dairy Cows. *Tri-State Dairy Nutrition*

Conference, April 23-24, 2013, 141-152.

Whitelock L (2011). Türkiye Çiftlik Ziyaretleri ve Danışmanlık Raporu, World Wide Sires, 10-15 Mayıs 2011, 4 , İzmir.

Yener M, Akkan S, Kaya A (1996). Türkiye’de Sığırcılığın Temel Sorunları ve Çözüm Önerileri. Hayvancılık 96 Ulusal Kongresi, 18-20 Eylül, İzmir.

Zebeli Q, Aschenbach M, Tafaj J, Ametaj BN (2012). Invited review: Role of Physically Effective Fiber and Estimation of Dietary Fiber Adequacy in High-Producing Dairy Cattle. J Dairy Sci, 95: 1041-1056.

## **ÖZGEÇMİŞ**

09/03/1985 yılında İstanbul'da doğdum. Bakırköy İlkokulu, Ataköy Mimar Sinan Ortaokulu ve Ataköy Cumhuriyet Lisesi'nden mezun oldum. 2008 yılında Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Ziraat Mühendisliği bölümünde lisansımı bitirdim. 2010-2014 yılları arasında Keskinoglu Tavukçuluk, 2014 yılından itibaren Optima Yem'de çalışma imkanı buldum. Halen Optima Yem'de Trakya bölgesi çiftlik satış ve teknik danışman olarak görev almaktayım.