



TOPLAM RASYON KARIŞIMI KULLANILAN BİR SÜT SIĞIRI İŞLETMESİNİN BESLEME AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Araştırma / Research

Timuçin PARLAR¹, Fisun KOÇ^{1*}

¹Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü

*sorumlu yazar: fkoc@nku.edu.tr

Yayın Bilgisi

Geliş Tarihi: 13.03.2020

Revizyon Tarihi: 13.06.2020

Kabul Tarihi: 17.07.2020

Anahtar Kelimeler

Besleme yönetimi, süt siğiri, toplam rasyon karışımı

Keywords

Feeding management, dairy cows, total mixed ration

Özet

Bu çalışmanın amacı, hayvan beslemede toplam rasyon karışımı (TRK) kullanılan özel bir süt siğirciliği işletmesindeki mevcut durumu ortaya koymak ve aynı zamanda uygulamanın başarısını etkileyen faktörleri değerlendirmektir. Araştırma Kırklareli iline bağlı Kavaklı beldesinde TRK uygulaması yapan özel bir süt siğirciliği 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 büyüklüğünün artması ile kimyasal kompozisyonunda gözlenen değişim işletmede yem seçiminin olduğunu göstermiştir. İşletmedeki hazırlanan rasyonlar besleme açısından değerlendirildiğinde özellikle formüle edilen ve yemliğe dökülen rasyonlar arasında kuru madde (KM), ham protein (HP), nötral çözücülerde çözünmeyen yapısal karbonhidratlar (NDF), asit çözücülerde çözünmeyen yapısal karbonhidratlar (ADF), ham yağ (HY), ham kül (HK) değerleri arasında ki farklar istatistiki anlamda önemli bulunmuştur (P<0.05). Sonuç olarak, işletmede takip edilen yemleme yönetiminin, TRK sisteminin katkılarını arttırabilmek açısından yeniden gözden geçirilmesinin gerektiği söylenebilir.

Evaluation of Dairy Cattle Farm Using a Total Mixed Ration in Terms of Feeding

Abstract

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. Overall, differences between the feeds and formulated diet were observed on farm. The greatest variability between fed and formulated was observed for dry matter (DM), crude protein (CP), nötral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), eter extract (EE), 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.

1. GİRİŞ

Süt sığırlarının beslenmesinde besin madde gereksinimlerini karşılayabilecek ekonomik rasyonların oluşturulması ilk adımı oluşturmakla beraber, başarılı kabul edilebilecek besleme yönetiminin tek başına garantörü değildir. Kağıt üstünde ya da bilgisayar programı yardımı ile 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 gereksinmesini doğru ve dengeli şekilde karşılamaktır. Doğru ve dengeli besleme yapabilmek için uygun yemleme sistemlerinin seçimi önemlidir. Süt sığırcılığı pratiğinde standart (rasyonel), stratejik ve toplam rasyon karışımı (TRK) gibi farklı yemleme sistemleri uygulanmaktadır. Bu sistemler içinde süt verimi, döl verimi ve maliyet açısından en uygulanabilir yemleme sistemi toplam rasyon karışımı uygulaması olup, hayvanların gereksinmelerine göre hazırlanan rasyondaki bütün kaba ve kesif yemlerin karıştırılarak, serbest olarak sunulduğu yemleme sistemi olarak tanımlanabilir. Amaral-Philips ve ark. (2001), TRK yemlemesinde karşılaşılan en önemli sorunlardan birini içeriği yüksek olan kaba yem ve silajların silolarda saklanması olarak vurgulamışlardır. Araştırmacılar bu tür yemlerin haftada birkaç kez kontrol edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Su içeriği yüksek olan kaba yemlerde çabuk bozulma meydana geldiği için hayvanların beslenmesinde kullanıldığı takdirde sağlık problemlerine ve süt üretiminde de azalmaya neden olacağını belirtmişlerdir (Kung, 2010).

Bu çalışmanın amacı, hayvan beslemede TRK kullanılan özel bir süt sığırcılığı işletmesindeki yemleme sisteminin mevcut durumunu ortaya koymak ve aynı zamanda uygulamanın başarısını etkileyen faktörleri değerlendirmektir.

2. MATERYAL ve YÖNTEM

2.1. Materyal

Bu çalışma, Kırklareli iline bağlı Kavaklı beldesinde TRK uygulaması yapan ve buna ilişkin mekanizasyonu kullanan özel bir süt sığırcılığı işletmesinde yürütülmüştür (Resim 1).



Resim 1. Süt sığırcılığı işletmesinin genel görünümü
Figure 1. General view of the dairy cattle farm

Araştırmada veri toplama süreci Kasım 2018 ile Ocak 2019 dönemleri arasındaki toplam üç aylık dönemde tamamlanmıştır. İşletmenin hayvan popülasyonunun %80 Simental ve %20'si Montofon ırkıdır. İşletmeye ilişkin genel bilgiler Çizelge 1' de sunulmuştur.

Çizelge 1. Süt sığırcılığı işletmesinin genel özellikleri

Table 1. General characteristics of the dairy cattle farm

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	2x24 otomatik sağım (günde 3 kez)
Yemleme	Günde 2 kez (sabah/akşam)

2.2. Yöntem

Araştırma kapsamında verilerin elde edilmesi amacı ile işletme, haftada 2 gün ziyaret edilmiştir. İşletmede ilk gün sabah ve akşam yemlemesi öncesinde TRK karışımının yapımının gözlemlenmesi, yem örneği alınması, Penn State partikül seperatöründe elenmesi (Resim 2) 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), vücut kondüsyon skoru (VKS) gözlemlenmiştir.

2.2.1. Yem Analizleri

İşletmede süt verimine göre oluşturulan TRK karışımından ve ikinci gün sabah yemlemesinden önce arta kalan TRK'dan analizler için numuneler alınmıştır. İşletmeden alınan örnekler ışık almayan kapalı ortamda termostatik çantalarda Balıkesir Gönen ilçesinde bulunan Optima Yem laboratuvarına kargo yolu ile gönderilmiştir. Araştırma kapsamında yem örneklerinde kuru madde (KM), ham protein (HP), ham selüloz (HS), ham yağ (HY), ham kül (HK), asit çözücülerde çözünmeyen lif (ADF) ve nötr çözücülerde çözünmeyen lif (NDF) analizleri yapılmıştır. Araştırmada KM, HP, HK, HY ve HS analizi Akyıldız (1984), ADF ve NDF analizleri Van Soest analiz yönteminde öngörülen prensipler doğrultusunda gerçekleştirilmiştir (Close ve Menke 1986).

2.2.2. Yem Partikül Büyüklüğü Analizi

İşletmede TRK dağıtımından sonra gerçekleştirilen örnek alımlarını sonrası partikül büyüklük ölçümlerine yönelik analizler gerçekleştirilmiştir. Bu analizde ki ölçümler, Penn State Partikül Seperatörü olarak tabir edilen üçlü elek yardımıyla yapılmıştır (Resim 2).



Resim 2. Penn State Partikül seperatörü
Figure 2. Penn State Particle Separator

Penn State Partikül seperatör analizinde her bir örnekten 500-1500 g arasından numune alınmıştır. Alınan örnekler 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. Her bir elekte kalan yem partikülleri tek tek tartılarak oranlama yapılmış ve referans değerleri ile karşılaştırılmıştır. (Hulsen, 2006).

2.2.3. Dışkı Skoru

Her bir grupta sürünün en az %10'una tekabül edecek şekilde taze dışkı örnekleri seperatörün en üst eleğine konularak 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 yapılmış ve referans değerleri ile karşılaştırılmıştır (Hulsen, 2006; Resim 3).



Resim 3. Dışkı analizine ilişkin görseller
Figure 3. Images about fecal analysis

2.2.4. Vücut Kondüsyon Skoru

Çalışmada Hulsen (2006) de yer alan yöntemine uygun olarak hayvanlara ilişkin kondüsyon skorları 4 eşikte tanımlanmıştır. Buna göre bel ve sağrı omurları belirgin

bir şekilde gözlenebilen, kuyruk sokumu çukuru derinleşmiş olan hayvanlar VKS 1, kuyruk sokumu dolmaya başlamış ancak kalça yumruları belirgin olan hayvanlar VKS 2 olarak puanlanmıştır. Kuyruk sokumu bölgesinde yağ birikiminin daha da belirginleşmiş olmasının yanı sıra sırt ve bel omurlarının ancak baskı ile hissedilebileceği şekilde doku ile kaplanmış olduğu hayvanlar VKS 3 ve nihayetinde de bunun üzerinde yağ birikiminin ilgili alanlarda gerçekleşmiş olduğu hayvanlar da VKS 4 olarak puanlanmıştır.

2.2.5. Rumen Skoru

İlgili yöntemin orijinalinde (Hulsen, 2006) beş ayrı skor basamağı olmakla birlikte bu çalışmada değerlendirme aralığı orijinal yöntemi de tanımlayabilecek 3 basamağa indirgenmiştir. Buna göre çalışmada hayvanın sol yanından yapılacak bir değerlendirme de bel çukurunun bir yumruğu içine alacak kadar derinleştiği bu bölgenin üçgen görünümünü aldığı hayvanlar RS 0; son bel omuru önündeki bu çukurun oldukça ufaldığı, üçgen görünümünün belirsizleştiği hayvanlar RS 1 ve yine hayvanın sol yanından yapılacak bir incelemede böğür bölgesinde herhangi bir çukur görünümünün söz konusu olmadığı, rumen dolununun iyi olduğu hayvanlar da RS 2 olarak tanımlanmıştır.

2.2.6. 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 yememesi 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 dağıtımı 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.

2.2.7. Hayvan ve İşletmeye İlişkin Parametrelerin Toplanması

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

2.3. İstatistiki Analizler

Araştırma süresince subjektif ve objektif vasıflar, değişik yöntemler kullanılarak (gözlem, ölçme, laboratuvar) ulaşılan ve rakamsal olarak tüm özelliklere ait var olan durumun tanımlanmasında istatistiki değerlerden yararlanılmıştır. Standart sapma (SS), varyasyon katsayısı (VS), minimum ve maksimum değerler (Min., Mak.), standart hata (SH), ortalama; bu çalışmada istatistiki kıstaslar olarak yer almaktadır. Ayrıca, işletmede hazırlanan toplam rasyon karışımlarında bir örneklige etki eden kimi faktörler ile bir örneğin tanımlanmasında kullanılabilecek bazı özellikler bakımından gözlenen farklılıkların incelenmesi amacı ile varyans analizi tekniğinden yararlanılmıştır.

3. BULGULAR

Kırklareli ili sınırları içerisinde faaliyet gösteren ve TRK'na dayalı yemleme sistemini kullanan 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 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. İşletmeye ilişkin süt verimi ve verim özelliklerine ilişkin ortalama değerler

Table 2. Average values of milk yield and yield characteristics for the enterprise

Özellikler	Ortalama	Min	Mak
SV, kg/gün	18.25	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
Donma noktası	-0.48	-0.51	-0.45

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 hayvanın yaşı, süt verimi, laktasyon sayısı, hayvanın kondüsyonu gibi 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 varyasyonu %55 genotipten, %45 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 ve 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 sığırları işletmelerinde verimliliğin ve sürü sağlığının korunmasının yanı sıra üretim ve çevre arasındaki ilişkilerin kontrol altında tutulabileceğini bildirmektedirler.

İşletmede verilerin toplanması amacı ile 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 m² (Min.: 8.94 Mak.: 12.62 m²) olarak bulunmuştur. Çalışma padoklarında hayvan başına düşen yemlik uzunluğu 0.76 m olarak tespit edilmiştir. Süt sığırları 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 0.76 m 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 yüksekliğinin de kanıtı olduğunu açıklamaktadırlar. 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 ziyaret edilen işletmede söz konusu özellikler bakımından saptanan değerlerin ilgili literatür bildirişleri ile uyumlu olduğu söylenebilmektedir.

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.

Çalışma kapsamında işletmede günde 3 sağım 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.

Süt sığırlarının serbest sistemde barındırıldığı koşullar açısından genel olarak günde tek ya da 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 itelemeden daha fazla etkili

olduğu düşüncesini desteklediğini açıklamaktadırlar. Hayvanların önünde 24 saat süre ile yem bulundurulmuş işletmede her gün artan TRK tartımı yapılmaktadır. Günlük TRK artma oranı ise %5 olarak tespit edilmiştir. Artan TRK ise düve beslemesinde kullanılmaktadır.

İşletmede dikey tipte yem dağıtıcı römork (YDR) 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 m³ olarak tespit edilmiştir (Min.:13; Mak.:63 m³). Gün içerisinde YDR kullanım sayısının 11 olduğu tespit edilmiştir. Beyana dayalı olarak tespit edilen önerilen 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 mikserde girme sırasının öğünler (sabah; akşam) arasında hiç değiştirilmediği saptanmıştır. Rasyon hazırlanırken yemlerin katılma sırası, buğday samanı, yonca kuru otu, fiğ silajı, yonca silajı, hazır yem, 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 kalibrasyona yapıldığı beyan edilmiştir. İşletmede YDR mikseri alma nedenleri ile ilgili olarak yöneltilen soruya yem ve elektrik maliyetini düşürmek 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 20.97-26.36 kg/baş olarak hesaplandığı çalışmada, yem yapımı ve dağıtımı için ayrılan sürenin hedef padoklar temelinde 5 dakika arasında olduğu saptanmıştır.

İşletme TRK karışımlarının hazırlanmasında ve dağıtımında takip edilen rutinin sabah ve akşam yemlemeleri açısından tanımlayacak bir yaklaşımla gerçekleştirilen gözlemler sonrasında boşaltma işlemi sırasında YDR kullanım hızı ve süresi bakımından dikkati çekecek farklılıkların oluşmadığı gözlenmiştir. 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 sergilemediği anlaşılmıştır. Çalışmada her bir yemleme öğününde üç ayrı yemlik bölgesinden (YB) alınan örnekler üzerinde gerçekleştirilen partikül büyüklüğü sınıfları analiz sonuçları Çizelge 3'de sunulmuştur.

Araştırma kapsamında TRK partikül büyüklüğü analizleri Çizelge 3'te verilmiştir. Analizler sonrasında dikkate alınan tüm yemlik bölgeleri ve yemleme periyotları bakımından üzerinde en az oranda TRK

Çizelge 3. Yem partikül büyüklüğü analizleri

Table 3. Feed particle size analysis

Elek çapı	GRUPLAR (Süt verimi)				P	Referans
	1. grup 29 kg /gün	2. grup 27 kg /gün	3. grup 23 kg /gün	4. grup 11 kg /gün		
	Ort±SH					
19 mm	14.50±3.93 ^{abc}	10.33±0.81 ^c	11.50±0.54 ^{abc}	12.33±3.32 ^a	ÖD	% 5-15
8 mm	38.83±1.72 ^a	36.16±0.75 ^{bc}	33.83±2.13 ^{bc}	32.33±0.51 ^{cd}	0,05	% 40-50
Küvet	46.50±2.81 ^b	54.16±0.75 ^a	55.83±1.16 ^a	56.16±3.54 ^a	ÖD	> %50

örneğin kaldığı elek 19 mm çapında deliklere sahip üst elek olarak saptanmıştır. Partikül büyüklüğü 8 mm çapındaki deliklere sahip elekte ise bu oranın %32.33 ile 38.83 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Yapılan varyans analizleri sonrasında; TRK örneklerinde saptanan partikül büyüklüğü sınıflarının sabah ve akşam yememesine göre farklılık göstermediği ancak hazırlanan rasyonlar arasında özellikle orta elekte istatistiki anlamda bir fark yarattığı söylenebilmektedir (P<0.05). Maulfair ve Heinrichs (2013) mevcut literatür birikiminin, 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. Subakut asidoz riskinin artması, yemlikte kalan TRK besleme kalitesinin düşmesi ve bu bağlamda yem kayıplarının artmasını söz konusu olumsuzluklar arasında ifade edilmektedir. TRK na ilişkin kaba yem oranı, TRK kuru madde içeriği ve partikül büyüklüğü yem seçimi üzerindeki etkileri bakımından üzerinde çalışılan başlıca faktörler olarak bilinmektedir (DeVries ve ark. 2007; Miller-Cushon ve DeVries, 2009, Maulfair ve Heinrichs, 2013).

Araştırma kapsamında dışkı skoru analizleri Çizelge 4'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 istatistiki anlamda bir fark yarattığı tespit edilmiştir (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. Dışkı skoru, Table 4. Fecal score

Elek	GRUPLAR (Süt verimi)				P	Referans
	1. grup 29 kg /gün	2. grup 27 kg /gün	3. grup 23 kg /gün	4. grup 11 kg /gün		
	Ort±SH					
Üst	16.00±6.60	14.33±1.21	13.50±5.68	15.33±2.65	Ö.D	<% 10
Orta	20.16±2.13 ^a	11.33±3.66 ^b	10.83±2.04 ^b	22.50±2.88 ^a	0,05	<% 20
Küvet	62.33±4.88	75.33±3.01	68.66±3.23	63.00±1.89	ÖD	> %50

Çizelge 5. TRK kimyasal analiz değerleri, **Table 5.** TMR chemical analysis values

Parametreler	Rasyon Programı (KM)	Laboratuvar Analiz (KM)	Kalan TRK Analiz (KM)
KM %	52.18±0.79 ^a	55.41±0.77 ^b	53.47±0.80 ^a
HP % KM	17.95±0.17 ^a	18.13±0.18 ^a	14.88±0.19 ^b
HS % KM	16.46±0.20	21.09±0.20	27.88±0.22
ADF % KM	27.96 ^c	28.94 ^b	39.37 ^a
NDF % KM	33.56±0.86 ^c	40.11±0.88 ^b	56.43±0.94 ^a
HY % KM	6.13±0.98 ^a	4.83±0.10 ^b	2.56±0.10 ^c
HK % KM	5.31±0.04 ^b	6.22±0.04 ^a	6.33±0.04 ^a

KM: Kuru madde, **HP:** Ham protein, **NDF:** Nötral çözücülerde çözünmeyen yapısal karbonhidratlar, **ADF:** Asit çözücülerde çözünmeyen karbonhidratlar, **HS:** Ham sellüloz, **HY:** Ham yağ

Hayvan merkezli tanımlayıcı özellikler grubunda incelenen özelliklere ilişkin tanımlayıcı istatistikler incelendiğinde (Çizelge 6). Günümüze kadar gerçekleştirilen farklı çalışmalarla süt ineklerinde gerek doğumdaki gerekse laktasyonun değişik dönemlerinde vücut kondisyonunda oluşan farklılaşmanın süt verimi, üreme performansı ve sağlık kriterleri üzerine etkinliği olup olmadığı araştırılmıştır. Bazı araştırmalarla düşük vücut kondisyonu 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 kondisyonlu ineklerin, çok yağlı olanlara oranla daha yüksek süt üretimine katkı sağladıkları görülmüştür (Scot, 1995). Süt verimi ile vücut kondisyon skoru arasında negatif bir etkileşimin varlığına değinilmiş (Veerkamp, 1997), yüksek verimli süt ineklerinin daha düşük bir vücut kondisyon skoru ile tespit edildiği araştırmalarca bildirilmiştir (Pryce ve ark., 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 eşğin altındaki vücut kondisyon skorları 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 vücut kondisyon skoru açısından, 1. grup dışında enerji yetersizliği ile tanımlanabilecek koşulların bulunmadığını ortaya koymaktadır (Çizelge 6).

Çizelge 6. Vücut kondisyon puanı (VKS) ve rumen skoru (RS)

Table 6. Body condition score (BCS) and rumen score (RS) values

P	GRUPLAR (Süt verimi)			
	1. grup 29 kg /gün	2. grup 27 kg /gün	3. grup 23 kg /gün	4. grup 11 kg /gün
VKS	3.25	2.75	3	3.75
RS	3	2	3	4

P:Parametreler

İşletmede bu başlık altında yem tüketim aktivitesi ve ruminasyon aktivitesi ele alınan temel davranış gruplarını oluşturmuştur. Çalışmada ana yemleme periyotları başlangıcından itibaren belirli sürelerle

gerçekleştirilen gözlemlerde hedef padoklardaki yem tüketim aktivitesi (Çizelge 7) ile ruminasyon aktivitesi (Çizelge 8) gösterilmiştir.

Çizelge 7. Yem tüketim aktivitesi (yem dağıtım sonrası yemlikte olmayan hayvan sayısı)

Table 7. Feed consumption activity (number of animals not in feed after feed distribution)

Süre (dk)	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	

SH: Standart hata, **ÖD:** Önemli değil

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 8. Ruminasyon aktivitesi

Table 8. Rumination activity

Ruminasyon (dk)	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	111.41	3.84	0.05
	akşam	118.91	4.73	

SH: Standart hata

4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışma, Kırklareli iline 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 TRK 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 istatistikî 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 gerçekleştiremediği söylenebilir. Kaba yem sindirimindeki bu olumsuzluklar ise hayvanlarda süt veriminin negatif yönde etkilemekte ve asidosiz riskinin artmasına yol açmaktadır.

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

EKLER

Bu makale Timuçin PARLAR'ın yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

KAYNAKLAR

- Amaral-Philips, D.M., Bicudo, J.R, Turner, L.W., 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.*
- Beede, D.K., 2012. *What Will Our Ruminants Drink ? Animal Frontiers, Volume 2, Issue 2, April 2012, Pages 36–43.*
- Cabrera, V.E., Kalantari A.S., 2016. *Economics of Production Efficiency: Nutritional Grouping of The Lactating Cow. Journal of Dairy Science. 99: 825-841.*

- Cabrera, V.E., Kalantari, A.S., 2016. *Economics of Production Efficiency: Nutritional Grouping of The Lactating Cow. Journal of Dairy Science. 99: 825-841.*
- Coppock, C.E., Bath, D.L., Harris, B., 1981. *From Feeding to Feeding Systems. Journal of Dairy Science. 64: 1230-1249.*
- 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, T.J., Von Keyserlingk, M.A.G., Beauchemin, K.A., 2003. *Short Communication: Diurnal Feeding Pattern of Lactating Dairy Cows. Journal of Dairy Science. 86: 4079–4082.*
- Dobbelaar, P., Noordhuizen, J.P.T.M., 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, M.L., 2012. *Variation in Milk Fat of Fresh Cows. Tri-State Dairy Nutrition Conference, April 24 and 25, 59-65.*
- Edmonson, A.J., Lean, I.J., Weaver, L.D., Farver, T., Webster, G., 1989. *A Body Condition Scoring Chart for Holstein Dairy Cows. ISBN 978-961-6204-54-5 1. Hamoen, Arie 2. Bewley, Jeffrey 254679808.*
- Endres, M.I., Espejo, L.A., 2010. *Feeding Management and Characteristics of Rations for High-Producing Dairy Cows in Freestall Herds. Journal of Dairy Science. 93: 822-829.*
- Houpt, K.A., 1998. *Domestic animal behavior for veterinarians and animal scientist. 3rd ed. Published by Manson Publishing Ltd, 73 Corringham Road, London NW11 7DL, UK.*
- 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 Zootekni Anabilim Dalı, Çanakkale.*
- Jones, N.B., O'Connell, J.F., Hawkes, K., 1990. *Reanalysis of Large Mammal Body Part Transport Among The Hadza. J Archaeol Sci, 17: s: 301-316.*
- Kung Jr., L., 2010. *In: Aerobic Stability of Silage, Proc. 2010 California Alfalfa and Forage Symposium and Crop/cereal Conference. Visalia, CA, USA.*
- Maulfair DD, Heinrichs AJ 2013. *Effects of Varying Forage Particle Size and Fermentable Carbohydrates on Feed Sorting, Ruminant fermentation, and Milk and Component Yields of Dairy Cows. Journal of Dairy Science. 96: 3085-3097.*
- Miller-Cushon, E.K., DeVries, T.J., 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.*
- NRC, 2001. *Nutrient Requirements of Dairy Cattle. National Research Council, 7th rev. National Academy of Science, Washington, DC.*
- Oetzel, G.R., 2014. *Undertaking Nutritional Diagnostic Investigations. Veterinary Clinics of Food Animal, 30: 765-788.*
- Pryce, J.E., Coffey, M.P., Simm, G., 2001. *The Relationship Between Body Condition Score and Reproductive Performance. J Dairy Sci; 84: s: 1508-1515.*
- Roche, J.R., Friggens, N.C., Kay J.K., Fisher, M.W., Stafford K.J., Berry, D.P., 2009. *Invited Review: Body Condition Score and Its Association with Dairy Cow*

- Productivity, Health, and Welfare. Journal of Dairy Science.* 92: 5769-5801.
- Schwendel, B.H., Wester, T.J., Morel, P, C., H., Tavendale, M, H., Deadman C., Shadbolt N.M., Otter, D.E 2015. Organic and conventionally produced milk-An evaluation of factors influencing milk composition *J. Dairy Sci.*, 98 (2) :721–746.
- Scott, T.A., 1995. Effects of Rumen-Inert Fat on Lactation, Reproduction, and Health of High Producing Holstein Herds. *J Dairy Sci*, 78: s: 2435-2451.
- Sova A.D., LeBlanc S.J., McBride B.W., DeVries T.J., 2013. Associations between herd-level feeding management practices, feed sorting, and milk production in freestall dairy farms. *Journal of Dairy Science.* 96: 4759-4770.
- Van Soest P., Robertson, J.B., Lewis, B.A., 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *J Dairy Sci* 74:3583–3597.
- Veerkamp, R.F., 1997. Genetic Correlations Between Linear Type Traits, Food Intake, Live Weight and Condition Score in Holstein Friesian Dairy Cattle. *Anim Sci*; s: 385- 392.
- Waldner, D.N., Looper, M.L., 2007. *Water for Dairy Cattle. Oklahoma Cooperative Extension Service ANS14275, pp.1-4.*