



T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SÜT SIĞIRLARINDA KURU DÖNEMDE DÜŞÜK ENERJİ İÇEREN RASYON
İLE BESLEMENİN DOĞUM SONRASI METABOLİK RAHATSIZLIKLAR VE
SÜT VERİMİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Yusuf KOÇ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Zootečni Anabilim Dalı

Ocak-2023

KONYA

Her Hakkı Saklıdır

TEZ KABUL VE ONAYI

Yusuf KOÇ tarafından hazırlanan “Süt Sığırlarında Kuru Dönemde Düşük Enerji İçeren Rasyon ile Beslemenin Doğum Sonrası Metabolik Rahatsızlıklar ve Süt Verimi Üzerine Etkisi” adlı tez çalışması 20/01/2023 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Başkan

Prof. Dr. OSMAN OLGUN

Danışman

Prof. Dr. Yusuf CUFADAR

Üye

Doç. Dr. BEHLÜL SEVİM

İmza

.....

.....

.....

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Sait GEZGİN
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

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

DECLARATION PAGE

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

Yusuf KOÇ

Tarih: 20/01/2023

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

SÜT SIĞIRLARINDA KURU DÖNEMDE DÜŞÜK ENERJİ İÇEREN RASYON İLE BESLEMENİN DOĞUM SONRASI METABOLİK RAHATSIZLIKLAR VE SÜT VERİMİ ÜZERİNE ETKİSİ

Yusuf KOÇ

**Selçuk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Zootekni Anabilim Dalı**

Danışman: Prof. Dr. Yusuf CUFADAR

**2023, 49 Sayfa
Jüri**

**Prof. Dr. Yusuf CUFADAR
Prof. Dr. Osman OLGUN
Doç. Dr. Behlül SEVİM**

Bu çalışma Siyah Alaca (Holstein) süt sığırlarında kuru dönemde farklı enerji içeriğine sahip rasyonların erken laktasyon dönemi süt verimi ve bazı metabolik bozuklukların görülme sıklığına etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada süt verim ortalamaları birbirine yakın olan 800 baş kuru dönemde bulunan Siyah Alaca ırkı süt sığırı kullanılmıştır. Hayvanlar her birinde 400' er baş olacak şekilde iki gruba ayrılmış ve kuru dönemin ilk 39 günü (erken kuru dönem) boyunca iki farklı rasyonla yemlenmişlerdir. İlk 400 hayvanın bulunduğu kontrol grubu 1.34 (Mcal/kg KM) net enerji laktasyon (NEL) değerinde rasyonla yemlenirken, ikinci 400 baş hayvanın bulunduğu grup ise 1.07 (Mcal/kg KM) NEL enerji değerine sahip düşük enerjili rasyonla yemlenmiştir. Kuru dönemin son 21 gününde ve laktasyonun ilk 90 gününde her iki grup da benzer rasyonlarla yemlenmişlerdir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, kuru dönemde normal enerjili kontrol rasyonu ile beslenen grupta süt verimi 2. laktasyonda daha yüksek olurken, 3. Laktasyonda ise düşük enerjili rasyon ile beslenen grupta daha yüksek olmuştur ($P<0.05$). Sonraki laktasyon sıralarında iki farklı rasyonla yemlenen gruplar arasında fark olmamıştır. Hipokalsemi ve septik metritis rasyonlardan önemli seviyede etkilenmese de düşük enerji rasyonla beslenen grupta rakamsal olarak görülme sıklığında azalma olmuştur. Abomasum deplasmanı düşük enerjili rasyonla beslenen grupta önemli seviyede azalmıştır ($P<0.05$). Düşük enerjili rasyonla beslenen grupta ketosiz+2 görülme sıklığı (insidans) % 2 oranında artsa da ketosiz+1 görülme sıklığı % 14 oranında artarak önemli seviyede yüksek olmuştur ($P<0.05$). Sonuç olarak kuru dönemde düşük enerjili rasyonların 2. laktasyondan sonraki dönemlerde süt verimini olumsuz etkilemeksizin, abomasum deplasmanı, hipokalsemi ve septik metritis gibi problemlerin görülme sıklığını azaltmaya yardımcı olabileceği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Düşük enerji, metabolik bozukluk, kuru dönem, süt sığırı, süt verimi.

ABSTRACT

MS THESIS

THE EFFECT OF FEEDING WITH LOW-ENERGY DIET IN DRY PERIOD ON POSTPARTUM METABOLIC DISORDERS AND MILK YIELD IN DAIRY COW

Yusuf KOÇ

**THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND
APPLIED SCIENCE OF SELÇUK UNIVERSITY
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE IN
ANIMAL SCIENCE**

Advisor: Prof. Dr. Yusuf CUFADAR

2023, 49 Pages

Jury

**Prof. Dr. Yusuf CUFADAR
Prof. Dr. Osman OLGUN
Assoc. Prof. Dr. Behlül SEVİM**

This study was carried out to determine the effect of diets with different energy content in the dry period on milk yield at the beginning of lactation and the incidence of some metabolic disorders in Holstein Dairy cattle. In the study, 800 Holstein breed dairy cattle in the dry period, whose lactation number averages are close to each other, were used. The animals were divided into two groups of 400 each and fed with two different diets during the first 39 days of the dry period (early dry period). The control group with the first 400 animal was fed with a diet with a NEL energy value of 1.34 (Mcal/kg DM), while the group with the second 400 animals was fed with a low-energy ration with a NEL energy value of 1.07 (Mcal/kg DM). In the last 21 days of the dry period and in the first 90 days of lactation, both groups were fed with similar diets. According to the results obtained from the study, while milk yield was higher in the group fed with normal energy control diet in the dry period in the second lactation, it was higher in the group fed with low energy diet in the third lactation ($P<0.05$). There was no difference between the groups fed with two different diets in subsequent lactation periods. Although hypocalcemia and septic metritis were not significantly affected by the diets, there was a numerical decrease in the incidence in the group fed with low energy diet. Abomasum displacement was significantly decreased in the low-energy diet group ($P<0.05$). Although the incidence of ketosis+2 increased by 2 % in the group fed with low-energy diet, the incidence of ketosis+1 increased by 14 % and was significantly higher ($P<0.05$). As a result, it can be said that low-energy diets in the dry period can help reduce the incidence of problems such as abomasum displacement, hypocalcemia and septic metritis without adversely affecting milk yield in the periods after the second lactation.

Keywords: Low-energy, metabolic disorders, dry period, dairy cow, milk yield

ÖNSÖZ

Lisansüstü eğitimim boyunca bilgi ve tecrübelerinden istifade ettiğim ve bu tezin hazırlanmasında benden desteklerini esirgemeyen Danışman Hocam Sayın Prof. Dr. Yusuf CUFADAR 'a en samimi teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca bu süreçte her zaman yanımda olan ailem ve Ata Sancak Tarım İşletmesi ekibine sonsuz teşekkür ederim.

Yusuf KOÇ
KONYA-2023



İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
ÖNSÖZ	vi
1.GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	3
2.1. Doğum Sonrası Bakım ve Besleme	3
2.2. Kuru Dönem ve Beslemesi	9
2.2.1. Kuru dönem ve kısımları	10
2.2.2. Erken kuru (Far Off) dönem besleme	11
2.2.3. Geç kuru (Close Up) dönem besleme	12
2.3. Kuru Dönemde Farklı Enerji İçeren Rasyonların Verim Üzerinde Etkisi.....	15
2.4. Süt Sığırlarında Karşılaşılan Bazı Metabolik Bozukluklar.....	18
2.4.1. Yağlı karaciğer sendromu	19
2.4.2. Ketozis	19
2.4.3. Septik metritis	20
2.4.4. Abomasum kayması.....	20
2.4.5. Süt humması (Hipokalsemi)	21
2.5. Konu ile İlgili Daha Önce Yapılmış Olan Çalışmalar	22
3. MATERYAL VE YÖNTEM	25
3.1. Materyal.....	25
3.2. Yöntem	25
3.2.1. Performans parametrelerinin tespiti	30
3.2.2. Metabolik bozuklukların belirlenmesi	31
3.2.3. İstatistiki analizler.....	31
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA	33
4.1. Araştırma Sonuçları.....	33
4.1.1. Süt verimi ve pik süt verimine çıkış süresi	33
4.1.2. Metabolik rahatsızlıklar	36
4.2. Tartışma	39
4.2.1. Süt verimi ve pik süt verimine çıkış süresi	39
4.2.2. Metabolik rahatsızlıklar	41
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	44
KAYNAKLAR.....	46
ÖZGEÇMİŞ	49

1.GİRİŞ

Yetersiz ve dengesiz beslenme insanlığın en büyük sorunlarından birisidir. İnsan yaşamının her aşamasında sağlıklı ve dengeli beslenmede önemli rolü olan süt, eşsiz bir besindir. Süt tüketiminin artması, süt üretiminin ve ticaretinin artmasına neden olmuş ve süt sığırcılığı yapan işletmelerin sektörde önemli ölçüde değerini arttırmıştır. Süt sığırcılığı işletmelerinde karlılık istenilen verimin alınmasına, sütün temiz ve kaliteli olmasına bağlıdır (Tekeli, 2005). Rasyonel besleme ile yüksek verim potansiyeline sahip olan hayvanlardan, istenilen verimin elde edilmesi sağlanabilir. Kaliteli kaba ve kesif yemlerin kullanılması, hayvanın barındırıldığı çevre şartlarının iyileştirilmesi karlı hayvancılığın en önemli faktörlerindendir (Kutlu ve ark., 2003). İşletmede yemlemeye ayrılan bütçe toplam işletme giderlerinin % 60-70'ini oluşturmaktadır. Yüksek miktarda maliyetlerin söz konusu olmasına rağmen doğru bir besleme yapıldığını söylemek çoğu zaman mümkün olmamaktadır. Geçiş dönemi sağmal hayvanların doğumdan önceki ve sonraki üç haftalık periyodu kapsamaktadır. Bu dönemin doğumdan önceki ilk 3 haftasına prepartum dönem, doğumdan sonraki ilk 3 haftasına postpartum dönem, doğumdan önceki ve sonraki birkaç günlük zamana ise peripartum dönem olarak adlandırılmaktadır (Arslan ve Tufan, 2010). Sağmal hayvanlarda gebeliğin son dönemleri ve erken laktasyon döneminin başlangıcında enerji ihtiyaçları artış göstermekte, buna karşın bu geçiş periyotlarında kuru madde tüketimi (KMT) de ciddi oranda azalmaktadır. Hayvanların ihtiyacı olan KMT'nin karşılanamaması sonucunda negatif enerji ve besin madde yetersizliği meydana gelmektedir.

Süt sığırlarında genellikle buzağılamadan önce negatif enerji dengesi gözlenir. Negatif enerji dengesi oluşumunun temel sebebi KMT'deki düşüştür (Grummer ve ark., 1994). Kuru dönemde ilerlemiş gebelik nedeni ile yem tüketiminde ciddi oranda düşüş gözlenir, kısıtlı süre ve düşük KMT sebebiyle bu dönemde hayvanların kondisyon kazanmaları enerji içeriği farklı rasyonlar kullanılmadığı sürece zor olmaktadır. Bazı araştırmacılar (Janovick ve Drackley 2010) kuru dönem boyunca tek ve nötral deterjan selüloz (NDF) düzeyi yüksek, düşük enerji ve protein içerikli rasyonların verilmesini, bazıları (Beever, 2006) ilk 5 hafta yüksek NDF, düşük enerji ve protein içeren rasyonlar verilip son 3 haftada ise besleme düzeyinin yükseltilmesini, bazıları da (Guo ve ark., 2007). Doğum öncesi 3 haftada yükseltilen besleme düzeyinin doğum sonrası 3 haftalık dönemde de devam ettirilmesini önermektedirler. Süt sığırlarında bir laktasyonu bitirip

diğer laktasyona geçişte başarılı bir kuru dönemin gerçekleşmesinde beslemenin payının % 75 civarında olduğu bilinmektedir (Elliott, 2017). Bu dönemdeki temel strateji çok fazla enerji içeriğine sahip olmayan rasyonlarla rumen fiziki doygunluğunu sağlamaktır. Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan bir araştırmada abomasum deplasmanı çoğu işletmede % 4-6 oranlarında seyrederken kuru dönemde 55-60 gün boyunca düşük enerji ile besleme sonucunda bu oranların % 0.46'a kadar düştüğü gözlenmiştir (Jones, 2018). Kuru dönemde hayvanları düşük enerji içeren rasyonlarla beslemenin metabolik bozukların oluşumunu azaltmaktadır. Düşük enerji içeren kuru dönem beslemesinde yaygın olarak kullanılan yemler mısır silajı, ot silajı, saman vb. hammaddelerden oluşmaktadır (Elliott, 2017). Doğum sonrasında, hastalık ve metabolik sorunların en aza indirilmesi uygun bir geçiş dönemi yöntemiyle mümkündür. Sonuç olarak geçiş döneminde, hayvanların yem tüketimlerinin % 30 kadar düşmesi, doğum sonrası verilecek laktasyon rasyonlarına rumen mikroorganizmalarının uyumun gerçekleşmesi, rumen epitellerinin fiziksel büyümesi için rasyonda NFC (yapısal olmayan karbonhidrat) düzeyinin başka bir ifade ile kesif yem oranının artırılması önerilmektedir (Sundrum, 2015). Bu durum ayrıca metabolik profili (yağlı karaciğer, ketozis, hipokalsemi, meme ödemi, retensiyon sekondinarum, metritis, abomasum deplasmanı, asidozis, laminitis) iyileştirmektedir. Erken kuru dönemdeki kaba yem ağırlıklı rasyonlara kıyasla, kaba yem oranının azaltılıp, kesif yem oranının arttırıldığı ve enerji değeri nispeten daha yüksek rasyonların kuru dönemin son 3 haftasında (doğumdan 3 hafta öncesinde) kullanılması önerilmekte olup, bu sürenin uzun tutulması aşırı kondisyona sebep olacağından ineklerin doğum sonrası süt veriminin olumsuz etkilenmesine ve metabolik bozuklukların görülme sıklığının artmasına sebep olacaktır (Rukkwamsuk ve ark., 1999).

Sağmal hayvanlarda erken laktasyon döneminde meydana gelebilecek bazı metabolik rahatsızlıklar aslında kuru dönem beslemesi ile verim kayıpları yaşanmadan önlenabilir. Hayvanların ihtiyacı olan besin maddelerinin yeterli ve kontrollü sağlanması ile kuru dönem kısımlarında rasyon enerji düzeyindeki ufak değişiklikler, bir sonraki laktasyonda karşılaşılabilecek abomasum deplasmanı, septik metritis, ketozis gibi problemlerden daha kazançlı çıkılmasını sağlayacaktır.

Bu çalışmada Denizli ili Acıpayam ilçesinde bulunan özel bir işletmede yetiştirilen Siyah Alaca ırkına sahip 800 baş erken kuru dönemde bulunan hayvanda düşük enerji içeren rasyonlar ile beslemenin doğum sonrası metabolik rahatsızlıklar ve süt verimi üzerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Doğum Sonrası Bakım ve Besleme

Doğum sonrası dönemde, uterusun dinlenmesi ve yeni gebeliğe hazırlanması, süt veriminde sürekli bir artışın yaşandığı dönem olması ile diğer dönemlerden farklılık gösterir. İneğin negatif besin madde dengesini en şiddetli yaşadığı, süt verimin hızla arttığı ve 6-8 haftalık sürede pik değerine ulaştığı dönemdir. Pik dönemdeki yem tüketimine göre bu dönem arasında % 20-30'luk KMT farkı vardır. Bu dönemde özellikle enerji gereksinimlerini karşılamak oldukça güçtür ve hayvan rezervlerindeki vücut yağlarını, enerji gereksinimlerini karşılamak için kullanır. Hayvanlarda ciddi kondisyon kaybını azaltmak için yem tüketimi ve rasyon enerji içeriğinin düzenlenmesi gerekir. Aşırı kondisyon kaybı sonucunda ketozis riski artmaktadır. Ketozis riskini azaltmak için doğumdan bir hafta önce başlayarak doğumdan bir hafta sonrasına kadar propilen glükol, kalsiyum propiyonat gibi hazır glikojenik ürünler kullanılmalıdır. Laktasyon başında ineklerde kondisyon kaybı 0.8-0.9 kg/gün veya 1.0 puanı geçmemelidir. Doğumdan bir hafta sonra alınan kan örneklerinde beta hidroksi bütirik asit (BHBA) 0.8-1.0 mmol BHBA/L (8.24-10.3 mg/dL) arasında ise subklinik ketozis ve 1.2-1.4 mmol BHBA/L (12.36-14.42 mg/dL) arasında ise klinik ketozisten bahsedilebilir (1mmol BHBA=10.3 mg BHBA/dL) (Ospina ve ark., 2010a). Plazma 19 mg BHBA/dL üzerindeki değerler süt verimi düşüşüne sebep olabilir. BHBA değerinin 29 mg BHBA/dL üzerinde olmasının klinik ketozis olacağı yönünde de değerlendirilmeler vardır (Oetzel, 2007).

Yağlı karaciğer hastalığı, karaciğerde yağ birikmesi anlamına gelir. Yağlı karaciğer, süt ineklerinde negatif enerji dengesinin neden olduğu bir geçiş dönemi hastalığıdır. Bu süre boyunca, vücut yağı mobilize olur ve esterleşmemiş yağ asitleri (NEFA) olarak karaciğere aktarılır ve burada ya glikoz üretmek üzere metabolize edilirler. Dolaşımdaki NEFA'sı 0,9 mmol'ü aşan inekler genellikle klinik ketozis ve karaciğer yağlanması açısından yüksek risk altındadır. Eksik yağ metabolizmasının bir yan ürünü olan keton cisimleri, dolaşımdaki NEFA seviyeleri ile ilişkilidir ve ketoz veya yağlı karaciğer hastalığı gelişme riski için bir gösterge olarak kullanılabilir. Süt ineklerinin % 50'sinden fazlasının geçiş döneminde bir miktar yağ birikimine maruz kaldığı tahmin edilmektedir (Jorritsma ve ark., 2001). Yağlı karaciğer hastalığına bağlı kayıpların Amerika Birleşik Devletleri'ndeki süt endüstrisine yıllık 60 milyon dolara

mal olduğu tahmin edilmektedir. Yağlı karaciğer riski, ineğin düşük enerji alımına yanıt olarak vücut yağ rezervleri harekete geçtiğinde başlar. Doğumdan önceki hafta KMT ve buna bağlı enerji alımı azalır. Doğumdan sonra, süt üretimini desteklemek için enerji ihtiyaçları önemli ölçüde artar. Doğum sonrası şiddetli negatif enerji dengesi plazma progesteron düzeyini düşürmektedir (Butler, 2000). Süt ineklerinde negatif enerji dengesi immun sistemi baskılaması ve doğum sonrası uterus enfeksiyonları, uterusun yenilenmesini geciktirebilir ve üreme performansını olumsuz etkiler (Wathes ve ark., 2007).

Doğum öncesi ve sonrası NEFA (Non Esterified Fatty Acids) değerlerinin verim üzerindeki etkileri aşağıdaki gibidir:

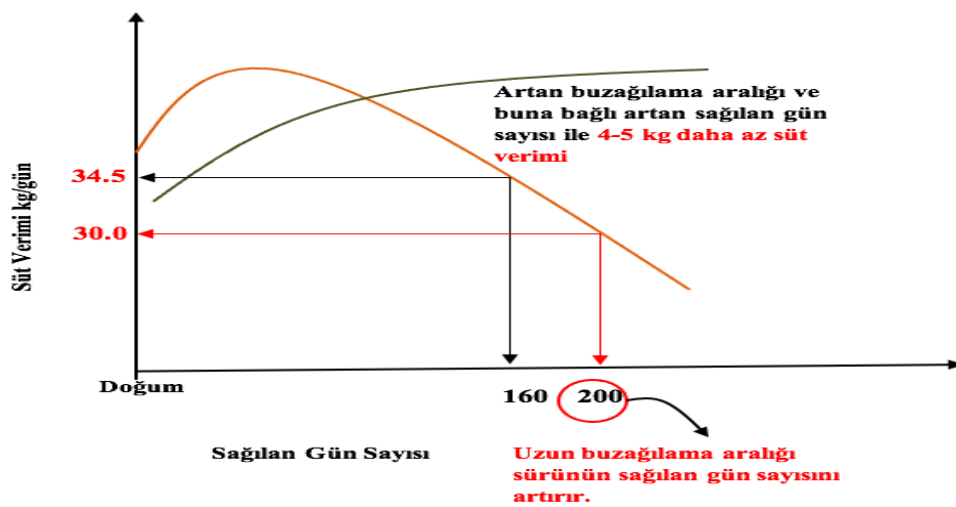
- Doğum öncesi: NEFA: 0.27 mEq/L (referans değer)
- Doğum sonrası: NEFA: 0.70 mEq/L (üreme performansı düşebilir)
- Doğum öncesi: NEFA > 0.33 mEq/L (süt veriminde düşmeye sebep olabilir)
- Doğum sonrası: NEFA > 0.72 mEq/L ve 10 mg BHBA/dL (süt verimini düşürebilir) (Ospina ve ark., 2010a).

Geçiş dönemindeki süt ineklerinde, sonun atılamaması, klinik ketozis ve metritis problemlerinin artmasına sebep olabilecek eşik değerler aşağıda verilmiştir.

- Doğum öncesi 2-14 günde NEFA $\geq$ 0.3 mEq/L
- Doğum sonrası 3-14 günden NEFA $\geq$ 0.6 mEq/L ve BHBA $\geq$ 10 mg/dL üzerinde olması durumunda sözü edilen hastalık riskleri yükselmektedir (Ospina ve ark., 2010b).

Negatif enerji dengesinin doğum sonrası dönemde yüksek seyretmesi döl tutma ve kızgınlık problemlerinin ve yağlı karaciğer, ketozis gibi metabolik bozuklukların ortaya çıkmasına neden olabilir. Erken laktasyon döneminde negatif enerji dengesinin olumsuzluklarından sürünün korunması için doğum öncesi ve doğum sonrası dönemde hayvanların kondisyonlarının kontrol edilmesi gerekmektedir (Hayirli ve ark., 2002). Rasyon protein-enerji arasındaki dengesizliğin sebep olabileceği vücut yağ mobilizasyonunu azaltmak için rasyon proteininin düşürülmesi (Schei ve ark., 2005), rasyonun enerji düzeyini artırmak için rasyonda kesif yemin artırılması veya yağ kaynaklarının kullanımı (Garnsworthy ve ark., 2008) ve rasyonda kullanılan nişasta kaynaklarının rumende yavaş yıkılabilir kaynaklardan (mısır, sorgum gibi) seçilmesi gibi uygulamalar söz konusudur. Ancak kaba yem oranı % 40-45'in altına

düşürülmemelidir, çünkü asidoz riski ve buna bağlı metabolik sorunlar artabilir. Bu uygulamalar negatif enerji dengesi ve hipotalamus-hipofiz-yumurtalık döngüsündeki metabolik ve hormonal sistemi dengelemek şartıyla üreme ve laktasyondaki süt verimi performansını değiştirebilmektedir (Görgülü ve ark., 2011). Sütle atılan enerjiyi azaltmak için rasyonda uzun zincirli yağ asitlerinin kullanımı önemlidir (Castaneda-Gutierrez ve ark., 2005). Erken laktasyon dönemde sağmal hayvanların yemlenmesindeki temel amaç süt ineklerinin besin madde ihtiyaçlarını karşılarken kondisyon kaybı ve metabolik bozukluklara yakalanma riskini en aza indirerek süt verimindeki ani düşüşlerin minimize edilmesi, doğum sonrası 8-10 haftalık dönemde negatif enerji dengesi oluşturmaktan ve üreme performansını da iyileştirerek yılda bir buzağı alınması hedeflenir. Bu şekilde hedeflenen üretimin daha kazançlı olması sağlanabilir. İlkine doğurma yaşının önerilen yaştan öne alınması zor doğumlara doğum sonrası metabolik ve üreme problemlerine neden olabilir (Thompson ve ark., 1983). Sağlıklı ineklerde doğum sonrası ilk kızgınlık yaşı 15 ile 25. günler arasında gerçekleşir. Ancak erken laktasyon dönemde süt ineklerinde bu olumsuz dengelerin şiddetine göre ilk kızgınlık ve ovulasyon süreleri 1-2 ay uzayabilmektedir. Bu da buzağılama aralığında ve sürünün sağılan ortalama gün sayısında artışa neden olarak sürünün toplam süt verimini de düşürmektedir (Şekil 2.1). Bilindiği gibi pik süt veriminden sonra süt verimi aylık yaklaşık % 10 düşmektedir.



Şekil 2.1. Buzağılama aralığının sürünün süt verimine etkisi (Görgülü ve ark., 2011)

Erken laktasyonun başındaki negatif enerji dengesinde en önemli faktör sağmal hayvanların düşük KMT'dir. Bunun sebep olabileceği başlıca metabolik rahatsızlıklar;

- Düşük bağışıklık sistemi ile mastitis ve uterus yangısı görülmesinde artış,
- Vücut rezervlerindeki yağın metabolizmada kullanılması sonucu karaciğer yağlanması ve ketozis görülmesinde artış,
- Düşük KMT sonucu rumen hacminde azalma ile abomasum kayması riskinde artış,
- Düşük KMT yetersiz vitamin-mineral alımı, hipokalsemi ve diğer metabolik sorunların artışına sebep olabilir.

Tahmin edilen yem tüketiminden daha düşük tüketim söz konusuysa, rasyon kuru maddesi (KM) % 50'nin altında olabileceği, verilen toplam yem miktarı yetersiz olmasından dolayı yemliklerin boş olması ya da yetersiz yemlik alanı sağlanmış olma ihtimali akla gelmektedir. Bunu yanında rasyonda yüksek seviyede kaba yem, asit deterjan selüloz (ADF) ve NDF içeriği, yetersiz tuz alımı, yetersiz veya kalitesiz su alımı, yemliklerin kirli olması, eski veya bozuk yem ve benzeri yemlik yönetimi yetersizlikleri ile lezzet sorunu olan veya kalitesiz kaba yemler, sıcaklık stresi, barınakta yetersiz havalandırma söz konusu olabilir. Sıcaklık stresi koşullarında akşam yemlemesinde verilecek yemin % 60-70'inin sunulması önerilebilir. Zira akşam saatlerinde yem tüketimi sırasında vücuttan ısı atılımı daha kolay olduğundan daha fazla yem tüketimi sağlanabilir. Rektal sıcaklık gündüz saatlerinde daha yüksek seyretmektedir. Rasyonda rumende yıkıma dirençli proteinin yüksek olması (mikrobiyal çoğalmada gerileme) nedeniyle erken laktasyon döneminde KMT'nin en kısa sürede artırılması gerekir. Sağmal hayvanların, ihtiyacı olan besin madde gereksinimin karşılanması için hayvanların en az canlı ağırlıklarının % 3.5'u kadar kuru madde tükettirilmelidir. Kaba ve kesif yemler rasyonda karışık olarak kullanılmadır. Bu besleme ile toplam KMT yükseltilebilir. Yüksek enerji içeren rasyonlardan kaynaklanan sorunları azaltmak için rasyonda Toplam rasyon karışımı (TMR) en az KM'de % 17-19 ADF ve % 28-32 NDF bulundurulmalı ve NFC düzeyi $[NFC (\%KM) = 100 - (\%HP + \%NDF + \%Yağ + \%Kül)]$ 'de % 35-42'nin aralığında tutulmalıdır (NRC, 2001).

Rasyonda yüksek NFC kullanımında;

- Yem tüketiminde düşme veya dalgalanma,
- Düşük süt yağı,

- Asidoz,
- Tırnakların hızlı uzaması,
- Dışkıda nişasta düzeyinin artmasına sebep olur.

Yetersiz NFC alımında;

- Pik süt veriminin düşük olması,
- Süt veriminde düşme,
- Erken laktasyonda ciddi canlı ağırlık ve kondisyon kaybı,
- Ketozis,
- Yüksek süt yağı, düşük süt proteini gözlenebilir.

Yüksek süt verimli ve erken laktasyon döneminde olan sağlıklı hayvanların negatif enerji dengesinin şiddetini azaltmak için rasyona ek olarak 0.5-1.0 kg/gün korunmuş yağlar veya 1-2 kg/gün yağlı tohum içeren protein kaynakları eklenmelidir. Ancak rasyondaki toplam ham yağ oranının % 6'nın üzerine çıkmamasına özen gösterilmelidir. Eğer rasyonda sıvı yağ kullanılacaksa rasyon kalsiyum (% 0.9) ve magnezyum (% 0.3) düzeyi yükseltilmelidir. Süt yağı ve protein oranını düşürmemek için rasyon içerisindeki yağ kullanımındaki genel sınırlamalara dikkat edilmelidir. Dışkıda yumuşama ve yağlı görünüm söz konusu olabilir. Rasyonda yüksek yağ kullanımı yem tüketimini düşürebilir. Bu sebeple özellikle laktasyon başındaki ineklerde sağılan gün sayısı (SGS):1-21 günde yağ kullanımına dikkat edilmelidir. Rasyon hazırlarken bypass protein oranı (rumende yıkıma dirençli protein) üst sınırdaki (% 40) tutulmalıdır. Rasyonda ADF düzeyi % 19'un altında ise yüksek yağ kullanımı süt yağının artmasına sebep olabilir. Toplam rasyonda KM'de % 17-19 ham protein (HP) bulundurulmalıdır. Bunun % 60-65'i rumende yıkılabilir, bunun yarısının da çözünebilir protein olmasına dikkat edilmelidir (NRC, 2001). Hayvanlar enerji ihtiyaçlarını vücut yağ rezervlerini mobilize ederek karşılayabilirler. Fakat protein ihtiyaçlarını vücutlarından karşılayamazlar. Bu sebeple rasyon protein dengelerinin iyi ayarlanması gerekir. Erken laktasyonda rumende yıkılabilir proteinin fazla olması pik süt verimine erken ulaşılmasına ve daha sonra da hızlı bir düşüşe sebep olur. Fazla protein dışkının yumuşamasına da sebep olabilir. Rasyonda kaba yemin KM bazında % 50'den fazlası mısır silajı ise mısır ve mısır yan ürünleri (mısır gluten unu mısır-DDGS, mısır kepeği) kullanımı sınırlandırılmalı, rumende yıkılabilir protein kaynakları tercih edilmelidir. Bu durumda mısır ve türevlerinden gelen protein toplam proteinin % 60'ını geçmemelidir. Yüksek nemli kuru otlarda ve silaj yapımı sırasında yemlerde ısınma gözlenebilir ve

kaba yemlerdeki karbonhidratlar ile proteinler arasında maillard reaksiyonu oluşabilir ve bu durumda protein sindirilebilirliği düşer.

Yüksek sıcaklık zararı görmüş protein tüketiminin göstergeleri;

- ADFBP (sıcaklık zararı gören yem proteini) HP % 13'ten fazla olması,
- Kaba yemlerde koyu kahverengi ve siyah renk,
- Kuru ve koyu renkli dışkı,
- Yüksek KM tüketimine rağmen düşük süt verimi,
- Milk Urea Nitrogen (MUN) yani süt üre azot seviyesi 14 mg/dL üzerinde bir besleme yapılıyorsa rasyon enerji-protein oranı bakımından problem oluşturabilir. Bu da sürüde üreme verimlerindeki düşüşe neden olabilir.
- Rasyonda rumende yıkılabilirliği yüksek yem ham maddelerinin fazla miktarda kullanılması süt üre seviyesini yükseltebilir.
- Rasyonda yağ kullanımı (yetersiz fermente edilebilir organik madde, antimikrobiyal etki) süt üre düzeyini yükseltebilir.

Rasyonda enerji düzeyi yüksek ise ve kullanılan kaba yem kaynağının büyük bir kısmı mısır silajı olduğunda hayvan başına 100-200 g sodyum bikarbonat veya magnezyum oksit verilebilir. Bu oran ise TMR kuru maddesinde yaklaşık % 0.50-0.75'e denk gelmektedir. Rasyonda sodyum bikarbonat ve magnezyum oksit 3-1:1 oranında karıştırılarak veya her ikisi de aynı miktarlarda kullanılabilir. Rasyonda kaliteli kaba yem kullanılması hayvanda KMT ve besin madde alımında önemli bir faktördür. Kaliteli kaba yeme en iyi örnek yonca kuru otunu hasat ederken çiçeklenme dönemi başlangıcında biçilmiş ise 200 g/kg HP ve 2 Mcal ME/kg içerirken, buğday samanında ise HP oranı 40 g/kg ve enerji içeriği ise 1.4 Mcal ME/kg'dır. İki kaba yem kaynağı ile hayvanlar serbest bir şekilde yemlendiğinde yonca otu hayvan tarafından canlı ağırlığın (CA) % 2.5'i kadar tüketilirken buğday samanında ise bu durum CA'nın % 1.5'i kadardır. Kaba yemlerde besin madde içeriği çok değişkendir. Zaman zaman kaba yemlerin besin madde analizlerinin yapılması ve rasyonların buna göre yeniden düzenlenmesi verimliliğin ve karlılığın korunması bakımından önemlidir. Kaba ve kesif yemin bir karıştırıcıyla hazırlandığı rasyonlarda toplam karma yemin KM'si % 50-55 aralığında olması istenir. Bunun sebebi ise yüksek nemli (% 60) TMR'ler de kuru madde alımı istenilen değerlerdeki ile (% 50-55) karşılaştırıldığında 1-1.5 kg/gün daha düşük olacaktır, bu da süt veriminde günlük 2-3 kg düşüşe sebep olacaktır. Serbest

yemleme ile yem yolunda günün en az 20-21 saatinde yem bulundurulmalı ve bu yem yolunun genişliği ise hayvan başına 50-70 cm olarak hesaplanmalıdır (NRC, 2001). Yeni yem dağıtımında ineklerin % 80'ninden fazlası yemlikte olmalıdır. Sağmal sürünün barınağına girildiğinde hayvanların % 50-70'inin dinleniyor ve geviş getiriyor olması, sağma 2 saat kala % 20'den azının ayakta olması gerekir. Sağlıklı bir sürüde inekler, 10-14 saat yatar ve geviş getirirler. Besleme yapılırken kaba ve kesif yem oranlarında ani değişiklik yapılmamalıdır. Ani değişimlerde rumende mikrobiyal dengenin bozulması ile çeşitli metabolik rahatsızlıklar meydana gelebilir. Hayvanların suya erişimleri kısıtlanmamalı yemlikler ile suluklar arası mesafe 10-15 metreden fazla olmamalıdır. Hayvan başına ise en az 10 cm suluk genişliği sağlanmalıdır. Çünkü su tüketimi ile yem tüketimi arasında doğru orantı vardır. Mevsimsel olarak incelendiğinde kışın KMT'nin 2-3 katı, yazın ise KMT'nin 4-5 katı kadar su tüketimi olmaktadır. İnekler yaklaşık günde 20-30 dk süreyi su tüketmek için kullanırlar. Rasyonda küflü yem var ise yemler içerisinde bulunan toksin maddeler hayvanda süt verimini, KMT düşürür, bunun yanı sıra yavru atmalarına da neden olabilir.

Çizelge 2.1. Kuru dönem ve erken laktasyonda incelenen rasyon parametreleri (NRC, 2001)

Değişkenler	Erken kuru (far off)	Geç kuru (close up)	Erken laktasyon (fresh)	
Süt kg/gün	675 kg CA	675 kg CA	25	35
KMT kg/gün	14	10	13.5	15.5
NEL Mcal/kg, KM	1.32	1.43	2.07	2.22
RYP %	7.7	9.6	10.5	10.5
RYDP %	2.2	2.8	7	9
Ham Protein %	9.9	12.4	17.5	19.5
NDF %	40	35	25-33	25-33
NFC %	30	34	35-42	33-42
Ca %	0.44	0.48	0.74	0.79
P %	0.22	0.26	0.38	0.42
K %	0.51	0.62	1.19	1.24
Na %	0.1	0.14	0.34	0.34

KMT: kuru madde tüketimi, RYP: rumende yıkılabilir protein, RYDP: rumende yıkıma dirençli protein, MP: metabolik protein, NFC: lif tabiatında olmayan karbonhidrat, NDF: nötr deterjan lif

2.2. Kuru Dönem ve Beslemesi

Kuru döneme ayırma, hayvanların sağımına son verilip dinlendirildiği ve doğumun yaklaşık son 60 gününe denk gelen günleridir. Kuru döneme ayrılacak hayvanlarda bazıları rasyon içeriğine bağlı olarak süt verimini azaltırken, bazı ineklerde ise bu durum sağım işlemine son verilmediği müddetçe devam etmektedir. Hayvanı

kuru döneme ayırmadaki amaç bir sonraki laktasyon periyoduna sağlıklı girmesi ve buzağının sorunsuz bir şekilde doğmasıdır. Kuru dönem beslemesinde hayvanların kondisyon puanını artırmadan doğuma hazırlanması gerekir. Kolostrumun yeterli düzeyde üretimi ve meme dokularının yenilenmesi için kuru dönemde minimum süre 45-50 gündür. Fakat süt salgılamasının da geç kuru dönemin son 2 haftasında başladığı dikkate alındığında doğumdan 60 gün önce hayvanın kuru döneme ayrılması uygulanan genel bir yöntemdir. Bu sürenin uzun tutulması sağlanabilecek toplam sütün miktarını düşürür. Kuru dönemde sürenin uzun tutulması hayvanların kondisyon puanlarının artmasına neden olacaktır. Yüksek kondisyon yağlanma, güç doğum ve erken laktasyon döneminde metabolik problemleri artırır.

Çizelge 2.2. Kuru dönemdeki gün sayısı ile laktasyondaki süt verimi arasındaki ilişki (Smith ve Becker)*

<i>Kuru dönemdeki gün sayısı</i>	<i>Süt verimi (kg/laktasyon)</i>
<39	7998
40-49	8316
50-59	8375
60-69	8106
70-79	7852
80-89	7473
90	7917

*ABD’de 808 sürüde 123.181 inekle yapılan bir çalışmadan elde edilen veriler

Kuru dönemde amaç;

- Laktasyon boyunca yıpranan meme dokularının yenilenmesi,
- Yeterli kolostrum üretilmesi,
- Hayvanların 3.5-4.0 kondisyon puanı ile doğuma hazırlanması,
- Kontrollü ve dengeli besleme ile erken laktasyon döneminde karşılaşılabilecek metabolik bozukluk (ketozis, hipokalsemi, sonun atılamaması, asidoz gibi.) oranlarının düşürülmesidir.

2.2.1. Kuru dönem ve kısımları

Kuru dönem, memenin ve hayvanın rumeninin laktasyona hazırlanması konuları dikkate alındığında iki farklı bölüme ayrılmaktadır. İlk dönem erken kuru dönem olup inek kuruya çıktıktan sonraki 5 haftalık bir süreyi kapsar. İkinci dönem ise geç kuru dönem nitelenen ve ağırlıklı olarak hayvanın rumen ortamının ve mineral metabolizmasının bir sonraki laktasyona hazırlanmasını sağlayan doğumdan önceki son

dönemdir. Ayrıca, geçiş dönemi olarak da isimlendirilen doğum öncesi 3-4 haftayı ve doğum sonrası 3-4 haftalık periyodu kapsayan bir dönem bulunmaktadır (Grummer, 1995). Kuru dönemin ilk 5 haftalık doğuma geç olan (Erken kuru dönem =Far off) dönemiyle, son 3 haftalık dönemi (Geç kuru dönem= Close up) kuru dönem beslemesi açısından ayrı ayrı değerlendirilmelidir.

Çizelge 2.3. Erken ve geç kuru dönemdeki ineklerin rasyonda bulunması gereken besin madde düzeyleri (NRC, 2001)

<i>Özellikler</i>	<i>Kuru Dönem</i>	
	<i>Erken kuru (far off)</i>	<i>Geç kuru (close up)</i>
Canlı ağırlık (kg)	675	675
KMT (kg)	14	10
HP (%)	9.9	12.4
RYP (%)	7.7	9.6
RYDP (%)	2.2	2.8
MP (%)	6	8
NEL (Mcal/kg)	1.32	1.43
NDF (%)	40	35
ADF (%)	30	25
NFC (%)	30	34
Ca (%)	0.44	0.48
P (%)	0.22	0.26
Mg (%)	0.11	0.4
CI (%)	0.13	0.2
Na (%)	0.1	0.14
K (%)	0.51	0.62
S (%)	0.2	0.2
Vitamin A (IU/gün)	80.3	83.27
Vitamin D (IU/gün)	21.9	22.7
Vitamin E (IU/gün)	1.68	1.2

KMT: kuru madde tüketimi, RYP: rumende yıkılabilir protein, RYDP: rumende yıkıma dirençli protein, MP: metabolik protein, NFC: lifsiz karbonhidrat, ADF: asit deterjan lif, IU: International Unit

2.2.2. Erken kuru (Far Off) dönem besleme

Kuru dönem beslemesinde en önemli kriter hayvanların vücut kondisyon puanını arttırmadan doğuma hazırlanmasıdır. Doğum yaklaştıkça yani fötal gelişimin son dönemlerinde buzağının besin madde gereksinimi artar. Ayrıca doğumla beraber süt sentezi için gerekli olan glukoz, mineraller, amino asitler ve yağ asitlerine olan ihtiyaç artar. Kuru dönemdeki hayvanların besin madde gereksinimlerini karşılamak diğer dönemlere göre kolaydır. Buna örnek verirsek; hayvanın ihtiyacı olan KM'nin bir kısmını mısır silajı ve kuru yonca otundan sağlanabilir. Kuru dönemdeki hayvanların

KMT yaklaşık 10-11 kg/gün'dür. Bu KM'nin % 0.5'i kadar kesif yem tüketmeleri kolostrum üretimi açısından önemlidir. Abomasum kayma riskini azaltmak içinde bu dönemde hayvanların günlük CA'larının en az % 1'i oranında kaba yem tüketmeleri gerekmektedir. Rasyon içerikleri dikkate alınarak hayvan başı kuru dönem için hazırlanmış kesif yem karmaları ilave edilebilir. Kuru dönem rasyonlarında kaba yem % 70-80 oranlarına çıkabilmektedir. Rasyon hazırlarken baklagil kökenli kaba yemlerin içeriği yüksek ise rasyon kalsiyum ve fosfor oranlarına dikkat edilmesi gerekir. Bunun sebebi baklagil otlarının kalsiyum oranı yüksek olduğundan hipokalsemi riskini artırmasıdır. Hazırlanacak rasyonda buğdaygiller ve baklagil karışımı kaba yemler kullanılmalıdır. Hayvanlarda artan KMT ihtiyacını mısır silajı ile karşılamaktan kaçınılmalıdır. Bunun nedeni mısır silajının partikül boyutunun küçük olması ve dane içeriğine bağlı olarak nişasta oranının yüksek olmasıdır. KMT'nin büyük bir kısmının mısır silajı ile sağlandığında abomasumun yer değiştirme riski artacaktır. Yüksek kondisyonlu hayvanların metabolik bozukluklara yakalanma oranı normal kondisyonlu hayvanlara göre daha yüksektir. Düşük kondisyonlu hayvanların 3.25-3.75 kondisyon puanı ile doğuma hazırlanması gerekir (Studer, 1998). Toplam rasyonun HP düzeyi KM'de % 12-13 aralığında tutulması gerekmektedir (NRC, 2001).

2.2.3. Geç kuru (Close Up) dönem besleme

Doğum sonrasında, hastalık ve metabolik bozuklukların en aza indirilmesi uygun bir geçiş dönemi yöntemiyle mümkündür. Kuru dönemde vücut kondisyon puanının izlenmesi geçiş periyodunun muhtemel metabolik bozuklukların azaltılması bakımından önem arz eder. Kuru dönemde yüksek kondisyonlu hayvanlarda erken laktasyonda KMT, normal kondisyonlu olan hayvanlara göre daha düşük olmaktadır (Hayirli ve ark., 2002). Bunun yanı sıra doğumda yüksek kondisyon, hipokalsemi, metritis, kistik ovaryum, ketozis, retensiyo ve kızgınlığın görülmemesi gibi doğum sonrası sorunların sıklığını artırmaktadır (Ferguson, 2005). Doğum sonrası erken laktasyon döneminde 2-3 haftada negatif enerji dengesinin baskısı artmaktadır ve 8-10. haftalarda ancak denge ulaşmaktadır (Thatcher ve ark., 2010). Geç kuru dönemde inekler doğuma son 21 gün kala CA'nın % 1.91'i, son gün ise CA'nın % 1.3'ü kadar KMT gerekmektedir (Hayirli ve ark., 2002). Geç kuru dönemde rasyon kaba yem oranının artması ve rumende yıkıma dirençli protein düzeyinin yükselmesi, KMT düşürmekte ve yağ mobilizasyonunu artırmaktadır (Hayirli ve ark., 2002). Geçiş dönemi beslemesinde en önemli faktör güç doğuma neden olmayacak, doğum öncesi ve doğum

sonrası KMT'nin korunmasını sağlayacak kondisyon puanıyla hayvanın doğuma girmesini ayarlamaktır (Hayirli ve ark., 2002). Geç kuru dönemde vücut kondisyon puanının 4 ve üzerinde olan ineklerde KMT'nin daha düşük kondisyonlu olanlara göre daha az olduğu görülmüştür (Mulligan ve ark., 2006). Diğer taraftan erken laktasyon dönemde hızlı yağ mobilizasyonunun engellenmesi ve mobilize edilen yağın karaciğerde ve ilgili dokularda etkin kullanılması, karaciğerde yağ birikiminin engellenmesi bakımından propilen glikol, niasin Grummer ve ark. (1994), korunmuş amino asitler ve korunmuş kolin NRC (2001) gibi bazı yem katkı maddeleri dikkat çekici sonuçlar sunabilmektedir. Sonuç olarak geç kuru dönemde ineklerin KMT'nin % 30 kadar düşmesi erken laktasyonda verilecek rasyonlara rumen mikroorganizmalarının uyumunun sağlanması, rumen epitellerinin gelişmesi için rasyonda NFC düzeyinin (başka bir ifade ile kesif yem oranının) yükseltilmesi önerilmektedir. Ayrıca yüksek NFC metabolik profili olumlu yönde etkilemektedir. Fakat düşük NDF (düşük kaba yem) ve dolayısıyla yüksek NFC'li rasyonların yalnızca geç kuru dönemde verilmesi istenmektedir. Bu sürenin uzun tutulması hayvanlarda yağlanmaya ve erken laktasyon döneminde verimi düşürmeye sebep olmaktadır (Rukkwamsuk ve ark., 1999). Sağmal hayvanların 3.25-3.75 vücut kondisyon puanı ile kuru döneme ayrılması istenmektedir (Studer, 1998). Erken laktasyon döneminde vücut kondisyon puanında 0.67'den daha fazla kayıp gözlenirse, hayvanlarda döl verimini düşürmektedir (Ferguson, 2005). Bununla beraber vücut kondisyon puanı düşük olan hayvanlar iyi düzenlenmiş rasyon almaları durumunda vücut rezervlerine oranla yemin enerjisini efektif kullanarak yüksek kondisyonlular kadar süt verebildikleri ve bu tip hayvanların "biyolojik olarak daha etkin" olabileceği gözlenmiştir (Garnsworthy ve Jones, 1987). Süt sığırlarında geçiş periyodu olarak bilinen doğumdan 3 hafta öncesi ve doğumdan 3 hafta sonrasında önemli fizyolojik değişimler geçirmekte ve hem fizyolojik hem de metabolik baskılara maruz kalmaktadır. Özellikle mastitis, metritis ve yavru zarlarının atılmaması gibi bağışıklık sistemi ile ilişkili hastalıklardandır (Van Knegsel ve ark., 2007). Geçiş döneminde gerçekleşen metabolik ve hormonal değişimler periferel dolaşımdaki nötrofil düzeyini düşürmektedir (Hammon ve ark., 2006). Gebeliğin sonunda ineklerde yağ ve kas dokuda insülin direnci gelişmekte ve lipolitik faktörlere karşı bu dokuların duyarlılığı artmaktadır (Bell, 1995).

Doğumun yaklaştığı geçiş döneminde bazı hususlara dikkat edilebilir. Bu hususlardan birkaçı aşağıdaki gibidir:

- Geç kuru dönemde ineklerin CA'larının en az % 1'i kadar kesif yem almaları gerekmektedir.
- Geçiş döneminin ilk 2 haftasında kuru dönem yemi, son haftasında süt yemi ile kuru dönem yeminin karıştırılarak veya tek başına süt yemi verilmesi laktasyonun başında kullanılacak yeme işkembenin daha kolay uyum sağlamasına yardımcı olur.
- Rasyonda geç kuru dönem yeminin kullanılması uygun Ca:P oranı kalsiyum (Ca) fosfor (P), anyon katyon dengesi sebebi ile hipokalsemi riskini azaltabilir. Süt ineklerinde dolaşımda bulunan Ca miktarının 50 katından fazlası sütle atılmaktadır. Bu sebeple Ca dengesinin korunması gerçekten zordur ve dengenin korunması için temel konulara riayet edilmelidir.
- Erken laktasyon dönemde kullanılacak kaba yemlerin kalitelerine ve geç kuru dönemde de bu yemlerin kullanılmasına özen gösterilmelidir.
- Kuru dönemde hayvanların kalsiyum ihtiyacı 100g/gün altında olmalıdır. Eğer geç kuru dönemde yüksek kalsiyum alımından kaçınılamıyor ise rasyonda katyon-anyon dengesinin mutlaka dikkate alınması gerekir. Çünkü bu dönem yemlerinde anyonik tuzların (kalsiyum klorür, magnezyum sülfat, amonyum klor, kalsiyum sülfat gibi) kullanılması hipokalsemi riskini en aza düşürür. Diyet katyon anyon dengesi ($DCAD = (434Na + 256K) - (282Cl + 624S)$) kuru dönem yemlerinde -50, -150 mEq/kg aralığında olmalıdır. (Na: Sodyum, K: Potasyum, S: Kükürt, Cl: Klor)
- Geçiş dönemi beslemesinde hayvanlar, TMR partikül boyutun büyük kaba yemleri en az CA'nın % 1'i düzeyinde tüketmelidir.
- Kuru dönemde beklenen kondisyonda olmayan zayıf ineklerin bir sonraki laktasyonda pik ve toplam süt verimi düşük olur, yem enerjisinin önemli bir kısmını CA kazancı için kullanabilir.
- Geç kuru dönemde potasyum seviyesi rasyon KM'sin de % 1'in üzerine yükseltilmemelidir. Rasyonda yüksek potasyum ve magnezyum, kalsiyum emilimini veya kemiklerden Ca mobilizasyonunu azaltmak şartıyla doğumda güçlük, hipokalsemi (doğum felci), retensiyo gibi problemlerin artmasına neden olabilir.
- Geç kuru dönemde rasyonun vitamin A, D, E ve Se ile desteklenmesi sonun atılamama ve mastitis olma riskini azaltır, buzağı yaşama gücünü artırır.
- Yüksek tuz tüketimi bazı hayvanlarda memede ödem riskini artıracığından özellikle gebe düvelerde de bu sorun daha sık görüleceğinden hayvan başı tuz miktarı 30 g/gün'ü geçmemelidir.

2.3. Kuru Dönemde Farklı Enerji İçeren Rasyonların Verim Üzerinde Etkisi

Siyah Alaca ırkı 25 baş hayvanda yapılan çalışmaya göre hayvanlar kuru dönemde 60 günlük sürede düşük enerji içeren, yüksek enerji içeren ve ilk 39 gün düşük son 21 gün ise yüksek enerji içeren rasyonlar verilmiştir.

Çizelge 2.4. Düşük ve yüksek enerji içeren uygulanan rasyon içeriği (Richards ve ark., 2020)

<i>Parametreler</i>	<i>Düşük enerji</i>	<i>Yüksek enerji</i>
Ham protein % KM'de	12	14.4
NDF, % KM'de	53.9	37.2
ADF, % KM'de	37.5	25.4
NFC, % KM'de	24.6	41.9
Starch, % KM'de	12.4	27.2
NEL MJ/kg KM'de	5.61	6.74
Ca, % KM'de	0.64	0.67
P, % KM'de	0.25	0.31
Mg, % KM'de	0.46	0.55
K, % KM'de	1.57	1.41
Na, % KM'de	0.08	0.11
Cl, % KM'de	0.62	0.56
S, % KM'de	0.25	0.22
DCAD mEq/100g	10.6	11.4

ADF: asit deterjan lif, NDF: nötr deterjan lif, DCAD: Diyet katyon anyon dengesi, NFC: lıfsız karbonhidrat, NEL: net enerji laktasyon

Çizelge 2.5. Kuru dönemde farklı enerji içeren beslemelerin süt verimi ve süt kompozisyonları üzerinde etkisi (Richards ve ark., 2020)

<i>Parametreler</i>	<i>Kuru Dönem</i>		
	<i>Düşük enerji</i>	<i>Yüksek enerji</i>	<i>Düşük + Yüksek enerji</i>
Süt verimi, kg/gün	32.2	33.6	33.1
Süt yağı, %	3.2	3.87	3.43
Süt proteini, %	2.63	2.7	2.74
Süt laktozu, %	4.79	4.91	4.93
MUN, mg/dL	12.22	12.28	11.87
FE	1.91	2.34	2.09

FE: Feed efficiency. (yemden yararlanma), MUN: Milk Urea Nitrogen (süt üre azot seviyesi)

Yapılan çalışmaya göre kuru dönemde 60 günlük sürede düşük enerji içeren, yüksek enerji içeren, ilk 39 gün düşük son 21 gün yüksek enerji içeren rasyonlar

verilmiştir. Sonuç olarak 60 gün boyunca tek yüksek ve düşük + yüksek enerji içeren rasyonları tüketen hayvanlarda süt veriminde artış olmuştur.

Çizelge 2.6. Kuru dönemde farklı enerji içeren beslemelerin buzağılama ve kolostrum miktarı üzerinde etkisi (Richards ve ark., 2020)

<i>Kuru Dönem</i>			
<i>Parametreler</i>	<i>Düşük enerji</i>	<i>Yüksek enerji</i>	<i>Düşük + Yüksek enerji</i>
Buzağı doğum ağırlığı (kg)	42.2	40.1	40.9
Doğum zorluğu (%)	1.54	1.64	1.78
Kolostrum IgG (g/gün)	80.7	85.5	78.6
İlk kolostrum ağırlığı (kg)	4.8	6	5.9

Yapılan çalışmaya göre kuru dönemde 60 günlük sürede düşük enerji içeren, yüksek enerji içeren, ilk 39 gün düşük son 21 gün ise yüksek enerji içeren rasyonlar verilmiştir. Sonuç olarak kuru dönemde düşük enerji içeren beslemede buzağı doğum ağırlığı idealdir.

Çizelge 2.7. Kuru dönemde farklı enerji içeren beslemelerin doğum sonrası incelenen parametreler üzerinde etkisi (Richards ve ark., 2020)

<i>Kuru Dönem</i>			
<i>Parametreler</i>	<i>Düşük enerji</i>	<i>Yüksek enerji</i>	<i>Düşük + Yüksek enerji</i>
NEFA mEq/L	0.52	0.77	0.6
BHBA mmol/L	0.53	0.81	0.64
Üre N, mg/dL	12.6	12.2	12

NEFA: esterleşmemiş yağ asitleri, BHBA: beta hidroksi bütirik asit

Yapılan çalışmaya göre kuru dönemde 60 günlük sürede düşük enerji içeren, yüksek enerji içeren, ilk düşük son 21 gün yüksek enerji içeren rasyonlar verilmiştir. Sonuç olarak kuru dönemde düşük + yüksek enerji içeren beslenen hayvanların NEFA ve BHBA seviyeleri düşük enerji içeren rasyona göre yüksek olmasına rağmen (Çizelge 2.5) görüldüğü gibi süt verimleri daha yüksektir. Ve tüm değişkenler dikkate alındığında düşük + yüksek enerji içeren rasyon verilmesi daha avantajlı gözükmektedir.

Erken kuru dönemde NRC (2001) NEL ihtiyacına göre uygulanan düşük enerji içeren bir besleme yöntemi de ‘Goldilocks Besleme’ dir. Bu beslemenin amacı erken kuruya ayrılan hayvanlarda daha uzun süre düşük enerji içeren rasyonlar ile yemlenmesidir. Uzmanlar goldilocks beslemede tutarlılık ve doğru bir rasyon karışımı hazırlamak için kaba yemin partikül büyüklüğünün iyi ayarlanması gerektiği üzerinde duruyor. Bu partikül boyunda yoğun olarak kullanılan samanın maksimum 2.54 cm (1 inç) olması gerekmektedir (Elliott, 2017). TMR kuru maddesini doğru ayarlamak için

rasyona su ve yem tüketimini artırmak için melas kullanılabilir. Ayrıca, bu beslemede kondisyon, kuruda kalma süresi, lif ve protein oranı, magnezyum düzeyi ve KMT gibi bazı önemli parametreler vardır.

Çizelge 2.8. Örnek Goldilocks Besleme parametreleri (Jones, 2018).

Parametreler	Referans değerler
Kaba yem (%)	>50
NDF (%)	>40
KMT (kg/gün)	10.5-13
HP (%)	13.5-15.5
MP (g/gün)	1200-1300
NEL (Mcal/kg)	1.32-1.35
NFC (%)	26-30
P (g/gün)	40
Ca (g/gün)	125-150
Mg (%)	0.36-0.4
K (%)	<0.5
Nişasta (%)	13-16
DCAD (mEq/cal)	0-50
VitE (IU/gün)	2000
TMR kuru maddesi (%)	45-55

DCAD: Diyet kation anyon dengesi KMT: Kuru madde tüketimi HP: Ham protein MP: Metabolik protein TMR: Toplam rasyon karışımı

47 Siyah Alaca ırkı hayvanlarda yapılan çalışmaya göre hayvanlar 3 farklı beslemeye tabi tutulmuştur. İlk gruba NRC (2001)'e göre enerji gereksiniminin (1.32 Mcal/kg KM) % 100'ü, ikinci gruba % 150'si, üçüncü gruba ise % 80'i verilmiştir.

Çizelge 2.9. Farklı enerji değişimlerinin çoklu ve tekli doğumlarda hastalıklar üzerinde etkisi (Janovick ve ark., 2011)

Parametreler	Çoklu doğum (23 hayvan)			Tek doğum (24 hayvan)		
	100 %	150 %	80 %	100 %	150 %	80 %
BHBA (mg/Dl)	4.49	6.75	5.36	4.54	6.52	4.95
NEFA (µEq/L)	127	99	132	189	126	177
Abomasum deplasmanı	0	2	0	0	2	0
Ketozis	1	4	0	0	2	1
Mastitis	1	3	0	1	0	0
Retensiyon sekundinarum	2	3	2	0	2	1
Metritis	0	1	1	1	1	1
Hipokalsemi	0	0	0	0	0	0
Eklem problemleri	1	3	2	0	0	0
Meme ödemi	0	0	0	1	1	2
Toplam sağlık problemleri	5	16	4	3	8	6

BHBA:beta hidroksi bütirik asit, NEFA: esterleşmemiş yağ asitleri

Kuru dönemde düşük enerji içeren beslenen grupta çoklu doğumlarda ve tekli doğumlarda özellikle abomasum deplasmanı, ketozis ve eklem problemlerinde, enerji ihtiyacının % 100 ve % 150 si ile beslenen hayvanlara göre düşüş gözlenmiştir.

84 Siyah Alaca ırkı hayvanlarda yapılan çalışmaya göre hayvanlar 3 farklı beslemeye tabi tutulmuştur. İlk gruba NRC (2001) 'e göre enerji gereksiniminin (1.32 Mcal/kg KM) % 100'ü, ikinci gruba % 125'i, üçüncü gruba ise % 150'si verilmiştir. Doğumdan sonraki 1 ile 6. haftadaki verimleri incelenmiştir.

Çizelge 2.10. Farklı enerji değişimlerinin süt verimi, KMT ve süt kompozisyonu üzerindeki etkisi (Mann ve ark., 2015)

<i>Parametreler</i>	<i>100 %</i>	<i>125 %</i>	<i>150 %</i>
Kuru madde tüketimi (%)	22.3 ± 0.6	22.4 ± 0.6	22.4 ± 0.6
Süt verimi (kg)	43.8 ± 1.2	43.6 ± 1.2	43.9 ± 1.2
Süt yağı (%)	3.96 ± 0.09	4.12 ± 0.09	4.24 ± 0.09
Süt proteini (%)	3.29 ± 0.08	3.27 ± 0.08	3.18 ± 0.08
Laktoz (%)	4.68 ± 0.04	4.72 ± 0.04	4.75 ± 0.04

Kuru dönemdeki enerji ihtiyaçlarına göre yapılan beslemede, tabloda görüleceği üzere süt verimleri ve KMT'ne bakıldığında yemden yararlanma oranları, süt yağı göz önüne alındığında enerji ihtiyacının % 150 si ile beslenen hayvanlarda verim artışı gözlenmiştir.

2.4. Süt Sığırlarında Karşılaşılan Bazı Metabolik Bozukluklar

Süt sığırlarında rasyon hazırlarken besin maddelerin yetersizlikleri veya yemleme esnasında yapılan bazı yanlışlar çeşitli metabolik bozuklukların çıkmasına ve hayvanda bağışıklık sisteminin düşmesine neden olabilir. Bu sorunlar çözülemez ise üreme performansında, süt veriminde ve KMT'de önemli düşüşler meydana gelebilir. Subklinik metabolik bozukluklar, klinik bulgu göstermeksizin, üreticilerde yüksek miktarda mali kayıplara veya optimalin altında üretime neden olan, metabolik süreçlerin bir veya daha fazlasına yönelik bozukluklardır. Daha çok geçiş döneminde sıklıkla görülen subklinik metabolik bozukluklar en yaygın olanları; subakut rumen asidozu, subklinik ketozis ve subklinik hipokalsemidir. Prevalansı ve insidansı dünya genelinde oldukça yüksek olan bu bozukluklar (metritis, abomasum deplasmanı, klinik ketozis, kistik ovaryum, laminitis ve rumenitis) ciddi anlamda ekonomik kayıplara neden olmaktadır (Yanar ve Aktaş, 2021).

Süt sığırlarında beslemeye bağlı hastalıklar 3 alt gruba ayrılır.

- Rasyon nişasta seviyesiyle bağlı olanlar,
- Yetersiz ADF ve NDF tüketimi ile meydana gelen hastalıklar,
- Vitamin ve mineral gereksinimlerinin karşılanamaması ile ortaya çıkan rahatsızlıklar,

2.4.1. Yağlı karaciğer sendromu

Kuru dönemde yüksek oranlarda nişasta içeriğine sahip rasyonlar ile yemlenen ve kuru dönemde uzun süre kalan hayvanlarda doğumdan birkaç gün sonra karaciğer yağlanması meydana gelir (Morrow, 1976). Yağlı inek probleminde sendromlar ketozise benzer. Yem tüketimi düşer, kondisyon kaybı gözlenir, yağ asitleri konsantrasyonu ve kandaki keton bileşiklerin miktarı artar bunun sonucunda ise karaciğer yağlanması gözlenir. Bu semptomların meydana gelmemesi için ineklerin kuru dönemde vücut kondisyon skorunun 3.25-3.75 arasında tutulması gerekir. Hayvanlarda kondisyon durumuna göre yemleme yapılması istenir.

2.4.2. Ketozis

Erken laktasyon döneminde sağmal hayvanlarda ihtiyaç olan enerji gereksinimlerinin yeterli miktarda sağlanamaması sonucu meydana gelen metabolik bozukluktur. Diğer metabolik problemlerle (abomasum deplasmanı, sonun atılmaması, metritis) birlikte gözlenir. Erken laktasyon döneminin ilk 6 haftalık periyodunda özellikle yüksek verimli süt sığırlarında besleme yapılırken dikkat edilmesi gerekir. Ketozisin hayvanlarda yaygın olarak görüldüğü dönem ise doğum sonrası ilk 21 gündür. Ketozis ortaya çıkmadan önce ve ortaya çıktığında hayvanların KMT düşer. Bu nedenle hayvanlarda CA'lık kaybı, kabızlık, süt veriminde düşüş meydana gelir. Hayvanların nefeslerinde aseton kokusu olabilir (Oetzel, 2007). Ketozisin belirlenmesinde anahtar test kanda BHBA seviyesidir. Yapılan çalışmalar ketozis için kritik kan BHBA düzeyinin 1.2-1.4 mmol/L olduğunu göstermektedir. Bu değerler arasında kan ölçüm sonuçlarında çıkan BHBA değerleri subklinik ketozis için eşik değerdir. Süt veriminin düştüğü ketozis vakalarında kan BHBA seviyesi 2.0 mmol/L'nin ve klinik ketozis vakalarında ise 3.0 mmol/L 'üzerindedir (Oetzel, 2007). Doğum sonrası dönemde ketozis testi için alınan kan örneklerinin doğumdan sonraki 5. Günden itibaren bakılması önemlidir. Zira öncesinde subklinik ketozis için yapılan testlerde ketozis yaygınlığının düşük tespit edileceği saptanmıştır (McArt ve ark., 2012).

Doğum sonrası ortaya çıkan stres koşullarında kullanılacak bazı bilgiler ve yem katkı maddeleri;

- B kompleksli vitaminler,
- 60-100 g bira mayası,
- 10 gün süre ile 100 g kadar ekmek mayası,
- 10 gün süre ile 3-6 g *Aspergillus oryzae*,
- Rasyonda kesif yemin kademeli olarak artırılması gerekir.
- Günde 250-300 g propilen glikol oral yolla birkaç gün verilmelidir.
- Doğumdan sonraki 1-2 hafta 12 g/gün niasin,
- İyi kaliteli kaba yem kullanılmalıdır.
- Ani yem değişikliklerinden kaçınılmalıdır.

2.4.3. Septik metritis

Erken laktasyon döneminin başlarında yavru zarlarının atılamaması sürüde % 8-10 ise normal olarak görülebilir. Hayvanlar doğum sonrası 12 saat içinde yavru zarlarını atmaktadır. Doğum sonrası ilk hafta süt sığırlarında uterusun mikrobiyal kontaminasyonu çok yaygındır ve hayvanların yaklaşık % 90'ında iki hafta süreyle önemli problem teşkil eder (Földi ve ark., 2006). Uterusun patojenlerle mücadelesi kazanılan bağışıklıktan ziyade doğal bağışıklık ve mukozal koruma ile mümkün olmaktadır (Sheldon ve ark., 2006). Mineral ve vitamin yetersizlikleri, yüksek kondisyonlu hayvanlarda yavru zarlarının atılamaması ve septik metritis riskini artırır. Bunun sonucunda üreme sorunları meydana gelir. Süt sığırı işletmelerinde gebeliğin gecikmesi ve bununla beraber süt verimi düşüşü ciddi ekonomik kayıplara sebep olur. Çünkü böyle bir durumda sürüdeki düşük verimli hayvanlara yapılan besleme maliyetini artırmaktadır.

2.4.4. Abomasum kayması

Abomasum kayması doğum sonrası ilk 1 ayda özellikle yaşlı ve vücut ağırlığı yüksek hayvanlarda ortaya çıkar. Abomasum deplasmanı vakalarının % 80-90'ı abomasumun işkembenin sol yukarı tarafında yer alması ile gözlenir. % 10-20'si ise işkembenin sağ yukarı tarafında yer alması şeklinde gözlenir. Bu nedenle sola abomasum kayması, sağa abomasum kayması olarak 2 tiptir. Abomasum kaymasında doğumla birlikte yavru zarlarından kalan boşluğun abdominal (karın içi) alanda mide kompartımanlarının hareket alanının genişlemesi deplasman için önemli faktördür. Kuru

dönemde özellikle yüksek enerji içeren ve düşük partikül boyutlu yemlerle besleme abomasum deplasmanının ortaya çıkmasında etkilidir. Abomasum kaymasında hayvanlarda ketozis, çok aralıklı KMT'nin azalması, yetersiz bağırsak hareketleri, süt veriminde düşme ve halsizlik gibi belirtiler gözlenir.

Abomasum deplasmanını önlemek için;

- Kuru dönemde hayvanlara düşük kaba yem veya yüksek kesif yem verilmemesine dikkat edilmelidir.
- Rasyon HP düzeyi ve vitamin mineral gereksinimlerine bağlı olarak ihtiyacın fazlası ile yemlemeden kaçınılmalıdır.
- Toksemi ve Ca ile ilgili problemlerine dikkat edilmelidir.
- Erken laktasyon ve geç kuru dönemde kullanılacak kaba yemlerin kalitesine (ADF, NDF, HP) dikkat edilmesi gerekir, aksi takdirde geçiş döneminde KMT'de düşüşe sebep olabilir.

2.4.5. Süt humması (Hipokalsemi)

Hipokalsemi erken laktasyon döneminin ilk üç gününde genellikle laktasyon ortalaması yüksek ve yüksek verimli hayvanlarda meydana gelir. Hızlı fetal gelişim olan ineklerde bazen doğum öncesi birkaç gün içinde veya sıklıkla doğum sonrasında gözlenir. Süt hummasının nedeni geç kuru dönemde hayvanların ihtiyacı olan kalsiyum miktarının karşılanamaması veya erken laktasyonun başlangıcında kolostrum ile atılan kalsiyumun vücut rezervlerinden sağlanamaması sonucu kan kalsiyum seviyesinin düşmesidir. 2 L kolostrumdaki kalsiyum oranı 40-50 L kanın içerdiği kalsiyum miktarı kadardır. Erken laktasyon dönemin başlangıcında kalsiyum gereksiniminin yaklaşık % 70'i rasyonlar ile karşılanırken % 30'luk kısmı ise kemiklerden mobilizasyon yoluyla elde edilir.

Süt humması ile ortaya çıkabilecek diğer problemler;

- Kalsiyum eksikliği nedeniyle güç doğum riski artar.
- Uterus prolapsusu (uterusun dışarı çıkması) riski artar,
- Sonun atılmama riski artar,
- Üreme performansı düşer,
- Abomasum kayma riski artar,
- KMT düşüklüğü nedeni ile ketozis artar,
- Süt verimi düşer.

Hipokalseminin önlenmesinde dikkate alınacak önlemler;

- Erken laktasyonun ilk 3 gününde hayvanlar tam anlamıyla sağılmaz ise kandan önemli miktarda kalsiyum çekilmesi önlenabilir ve hipokalsemi riski azalır.
- Geç kuru dönemin son bir haftasında yüksek dozda (10-20 milyon IU) vitamin D veya metabolitlerinin hayvana enjekte edilmesi ile doğum sonrası kalsiyum emilimini yükselterek hipokalsemi riskini düşürebilir.
- Hipokalseminin en önemli sebebi geç kuru dönemdeki hayvanların yüksek kalsiyum tüketimidir. Burada kuru dönemde yüksek miktarda baklagil kaba yemleri veya Ca içeriği yüksek mineral katkı maddeleri kullanımı sebep olabilir.
- Doğum sonrası 75 g/gün kalsiyum karbonat (CaCO_3) verilmesi süt humması riskini azaltmaktadır.
- Geç kuru dönemde anyonik besleme ile (<0 mEq/100g) hipokalsemi oranı kontrol altına alınabilir. Anyonik rasyonlarda S, Cl oranı, katyonlardan Na, K oranına göre fazladır.

2.5. Konu ile İlgili Daha Önce Yapılmış Olan Çalışmalar

Holcomb ve ark. (2001), yaptığı çalışmada doğum öncesi dönemde farklı KMT veya kaba yem yüzdelerinin ve rasyon enerji düzeylerinin değişiminin doğum sonrası performans üzerindeki etkisi çoklu doğum yapmış 41 baş Siyah Alaca ırkı hayvanda incelenmiştir. İki farklı beslemeye tabi tutulmuş olup bu rasyonlardan 1. gruba yüksek kaba yemli düşük nişastalı (KM'de % 22.00) yemleme yapılmış, 2. gruba ise düşük kaba yemli yüksek nişastalı (KM'de % 25.00) rasyon verilmiştir. Doğumdan sonraki dönemde aynı rasyon içerikleri ile besleme yapılmıştır. Kuru dönemde düşük nişasta verilen grupta 10.7 kg/baş KMT, yüksek nişasta verilen grupta ise 14.1 kg/baş KMT gözlenmiştir. Doğumdan sonraki dönemde ise KMT incelendiğinde düşük nişasta verilen grupta 21.2 kg/baş, yüksek nişasta verilen grupta ise 20.5 kg/baş KMT hesaplanmıştır. Kan değerlerine bakıldığında plazma NEFA değerleri düşük nişasta yüksek kaba yem verilen 1. grupta 908 mEq/L NEFA gözlemlenirken, yüksek nişasta düşük kaba yem verilen grupta ise 650 mEq/L NEFA değeri tespit edilmiştir. Doğum öncesi tedaviler, vücut ağırlığı, vücut kondisyon skoru ve plazma glikoz konsantrasyonunda doğum öncesi ve doğum sonrası dönemde herhangi bir değişiklik

gözlenmemiştir. Süt verimlerine bakıldığında düşük nişasta ve yüksek kaba yem ile beslenen grupta 35.8 kg/gün süt verimi, % 3.39 süt yağ oranı, yüksek nişasta ve düşük kaba yem ile beslenen grupta ise 29.9 kg/gün süt verimi, % 3.45 süt yağ oranı elde edildiği bildirilmiştir.

Rabelo ve ark. (2003), yaptığı çalışmada kuru dönemin son 28 günü ve laktasyon döneminde rasyon enerji düzeyinin laktasyondaki performansı ve ruminal parametreler üzerindeki etkisini incelemek için tekli 40 baş Siyah Alaca ırkı, 20 baş tekli doğum yapan hayvan kullanılmıştır. İki farklı rasyon kullanılmıştır. 1. gruba doğum öncesi dönemde (son 28 gün) rasyon NEL seviyesi 1.58 Mcal/kg KM, % 40 NDF, % 38 NFC rasyon verilmiştir. 2. grubun ise rasyon NEL seviyesi 1.70 Mcal/kg KM, % 32 NDF, % 44 NFC 'li rasyonlar çoklu doğum ve tek doğum yapmış gruplara verilmiştir. Doğumdan sonraki 20.güne kadar ise verilen rasyon içeriğinin NEL seviyesi 1.57 Mcal/kg KM, % 30 NDF, %41 NFC 'dir. Doğumdan sonraki 20 ve 70 günler arası ise verilen rasyon içeriğinin NEL seviyesi 1.63 Mcal/kg KM, % 25 NDF, % 47 NFC 'dir. Sonuçlar incelendiğinde doğum öncesi dönemdeki çoklu doğum yapan hayvanlarda düşük enerji ile beslenen 1. grupta, yüksek enerji ile beslenen 2. gruba göre KMT'de % 18.92'lik kg/gün düşüş gözlenmiştir. Doğum öncesi dönemdeki tekli doğum yapan hayvanlarda 1. grupta, yüksek enerji ile beslenen 2. gruba göre KMT'de % 9.91'lik kg/gün düşüş gözlenmiştir. Her iki grupta da çoklu doğum yapan ve tekli doğum yapan hayvanlarda rumen pH değerlerinde fark gözlenmemiştir. Doğumdan sonraki 1 ve 70. günler arasındaki veriler incelendiğinde KMT'de farklılık gözlenmemiştir. Süt veriminde ise düşük enerji ile beslenen 1. grupta 36.85 kg/gün, yüksek enerji ile beslenen 2. grupta ise 38.50 kg/gün olduğu ifade edilmiştir.

Wang ve ark. (2017), yaptığı çalışmada 30 baş Siyah Alaca ırkı hayvanda kuru dönemde 8 hafta boyunca 3 ayrı besleme yapılmış olup gruplara 1.2 Mcal/kg KM NEL, 1.3 Mcal/kg KM NEL, 1.4 Mcal/kg KM NEL içeren rasyonlar verilmiştir ve üç grupta doğumdan sonraki dönemde aynı rasyon ile 1.66 Mcal/kg KM NEL ile yemleme yapılmıştır. Kuru dönemde farklı enerji içeriğine sahip rasyonların doğum sonrası metabolik parametreler ve süt verimi performansı incelenmiştir. Düşük enerji ile (1.2 Mcal/kg KM NEL) beslenen grupta yüksek enerji ile beslenen gruba göre (1.66 Mcal/kg KM NEL) % 14.5 süt veriminde düşüş gözlenmiştir. Üç grupta da süt kompozisyonunda istatistiki açıdan bir değişiklik rastlanmamıştır. Düşük enerji ile beslenen grupta doğum sonrası 1.31 mmol/mL BHBA, orta enerji ile beslenen grupta doğum sonrası 1.32 mmol/mL BHBA, yüksek enerji ile beslenen grupta ise doğum sonrası 1.46 mmol/mL

BHBA ölçülmüştür. Doğum öncesi BHBA sonuçları ise düşük-orta-yüksek enerji ile beslemede sırası ile 1.22 mmol/mL, 1.21 mmol/mL, 1.21 mmol/mL 'dir. Doğum öncesi NEFA sonuçları ise sırası ile 446.45 μ mol/mL, 449.04 μ mol/mL, 404.7 μ mol/ml 'dir. Doğum sonrası NEFA sonuçları ise sırası ile 475.24 μ mol/mL, 566.73 μ mol/mL, 596.27 μ mol/mL 'dir. Sonuç olarak düşük enerji ile beslenen gruplarda (1.2 Mcal/kg KM NEL) doğum sonrası plazma BHBA ve NEFA seviyesinde azalma gözlemlendiği belirtilmiştir.

Dann ve ark. (2006), 74 baş Siyah Alaca ırkı hayvana NRC (2001)'in kuru dönem NEL ihtiyacına göre (1.32 Mcal/kg KM) üç ayrı besleme yapılmış olup 1. Grupta 25 hayvanda NEL ihtiyacının %100, 2. Grupta 25 hayvanda NEL ihtiyacının % 150, 3. Grupta ise 24 hayvanda NEL ihtiyacının % 80 verilmiştir. Doğumdan sonra tüm gruplara aynı rasyon verilmiştir ve doğumdan sonraki 56 günlük süt verimlerine bakıldığında NRC (2001)'in kuru dönem NEL ihtiyacına % 100 ve % 80 ile beslenen gruplarda daha yüksek süt verimi, daha düşük KMT, NEFA ve BHBA gözlenmiştir. NRC (2001)'in kuru dönem NEL ihtiyacına göre % 150 si ile beslenen grupta ise NRC (2001)'in kuru dönem NEL ihtiyacına göre % 80 'ni ile beslenen gruba göre NEFA seviyesi daha yüksek, NRC (2001)'in kuru dönem NEL ihtiyacına göre % 100 ile beslenenlerde ise orta düzeyde olduğu bildirilmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu araştırma Denizli İli Acıpayam İlçesinde bulunan Denizli İl Tarım ve Orman Müdürlüğünden TR-2000356 İşletme Onay Belgeli Ata Sancak Acıpayam Tarım İşletmesinde gerekli izinler alındıktan sonra yapılmıştır (Enlem/Boylam: 37.46574/29.42654). Araştırmada laktasyon sayısı ortalamaları birbirine yakın olan 800 baş kuru dönemde bulunan Siyah Alaca ırkı sağmal sığır kullanılmış ve deneme yaklaşık 150 gün sürmüştür. Hayvanların laktasyon ortalaması 2.52-2.93, ortalama canlı ağırlıkları 700-750 kg, ortalama günlük süt verimleri 39-40 L, laktasyon süt verimleri 11.895-12.200 kg aralığındadır. Çalışmada kullanılan rasyon programı NDS (Nutritional Dynamic System) 'dir (Versiyon: 6.55 /İtalya). Sağmal hayvanlara günde iki yemleme ve düve, kurudaki inekler ile buzağılara ise günde tek yemleme yapılmaktadır. Yemler 2 adet sabit (46 m³) elektrikli vagonda hazırlanmakta, barınak tipi ise hayvanlar 214 metre uzunlukta, 31.1 metre genişlikte, 4.90 metre saçak yükseklikte, 360 adet kafa kilidi ve 300 adet yataklık bulunan yarı açık gruplarda barındırılmaktadır. Barınaklarda yataklık altlığı olarak kum kullanılmakta, günlük olarak temizlenmekte ve özel aparatla havalandırılmakta, haftada iki kez ise üzerine kum ilave edilmektedir. Her grupta 250 L hacminde 10 adet suluk bulunmaktadır. Ayrıca her grupta yerden 3.15 m yükseklikte, 21 derece açıyla konumlandırılmış 12 m aralıklarla 18 adet fan yer almaktadır. Bunun yanında her grupta kafa kilitlerinin üzerinde 3 m aralıklarla 72 adet sprink yer almaktadır. Ortam sıcaklığı 18 °C'nin üzerinde çıktığı anda fanlar ve sprinkler otomatik olarak çalışmaktadır. Fanlar 18 °C'nin üstünde sürekli çalışmakta, sprinkler ise 5 dk'da bir 30 saniye çalışmaktadır. Grupların zemin temizliği ise günde 2 kez her defasında 45 m³ basınçlı su kullanılarak flushing sistemi ile yapılmaktadır. Hayvanlar yataklık sayısına göre doğum sonrası ilk 21 günde % 60-70, doğum sonrası 21-90 günde ise % 80-99 stok yoğunluğu ile barındırılmaktadır.

3.2.Yöntem

Araştırmada laktasyon sayısı ortalamaları birbirine yakın olan 800 baş kuru dönemde bulunan Siyah Alaca ırkı süt sığırında kuru dönem olarak kabul edilen çalışmanın ilk 1-39 günlerinde yani erken kuru dönemde deneme rasyonları ile bu süre boyunca yemlenmişlerdir. Erken kuru dönemde 1-39 gün (Çizelge 3.2) iki farklı rasyon

kullanılmış olup, bunlardan ilki hayvanların kuru dönemdeki besin maddesi ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik hazırlanan kontrol rasyonu diğeri ise düşük enerji içeren beslemeye yönelik hazırlanan muamele rasyonudur. 40.gün ve doğuma kadarki geç kuru dönemde (Çizelge 3.3) doğumdan sonraki erken laktasyonun 1-21 (Çizelge 3.4) günlerinde ve laktasyonun 21-90 günlerde de (Çizelge 3.5) benzer rasyonlar verilecektir. Denemede kullanılan iki farklı erken kuru dönem rasyonu aynı yem hammaddeleri kullanılarak hazırlanmıştır. Rasyonların hazırlanmasında kullanılan hammadde ve besin maddesi içerikleri Çizelge 3.1’ de verilmiştir. Denemenin ilk 1-39 günlerinde erken kuru dönemde iki farklı rasyon, 400’ er hayvandan oluşan iki muamele grubunda toplam 800 baş hayvanda denenmiştir. Kontrol rasyonunun enerji değeri 1.34 (Mcal/kg KM) NEL, diğer muamele rasyonu ise 1.07 (Mcal/kg KM) NEL olacak şekilde formüle edilmiştir. Denemenin sonraki 90 günlük kısmını oluşturan erken laktasyon döneminde ise hayvanlar bu döneme ait standart rasyonlarla yemlenmiş ve erken kuru dönemde uygulanan rasyonların bu dönemdeki süt verimi ve metabolik bozukluklara etkisi incelenmiştir.

Çizelge 3.1. Kontrol ve deneme rasyonlarında kullanılan bazı yem hammadde içerikleri

<i>Hammaddeler</i>	<i>Kuru Madde (%)</i>	<i>Ham Protein (%)</i>	<i>Nişasta (%)</i>	<i>ADF (%)</i>	<i>NDF (%)</i>	<i>Ham Yağ (%)</i>	<i>Ham Kül (%)</i>
Buğday Samanı	90.00	5.43	1.30	53.92	82.27	1.41	9.39
Yonca Kuru Otu	88.00	16.50	6.30	45.85	53.57	1.86	7.60
Pamuk Çekirdeği	89.00	21.48	0.22	40.20	50.50	15.70	5.00
Kırık Mısır	88.50	7.59	71.00	3.27	10.39	3.50	1.48
Soya Küspesi	88.92	51.00	7.91	11.85	18.00	2.79	9.34
Mısır Gluteni	91.10	62.00	15.53	11.00	13.00	4.86	3.53
Kanola Küspesi	88.41	40.40	2.60	21.70	30.51	2.29	7.40
Mısır DDGS	90.48	30.47	8.43	21.03	24.64	10.90	7.00
Patates Posası	31.00	7.79	70.18	7.46	7.37	0.40	3.16
Yüksek Nemli Mısır	66.00	7.76	71.00	2.95	7.04	2.65	1.72
Mısır Silajı	34.50	7.54	30.00	24.08	40.57	3.52	5.11
Ot Silajı	30.00	7.97	12.80	29.33	46.92	3.32	7.50
Portakal Posası	17.33	8.95	1.30	19.94	22.99	3.41	6.85

*Analiz sonuçları kuru maddedeki değerlerdir.

Çizelge 3.2. Erken kuru dönemde (1.-39.gün) kullanılan kontrol ve deneme rasyonlarının hammadde ve besin maddesi kompozisyonları

	<i>Normal Enerji İçeren Rasyon (Kontrol)</i>	<i>Düşük Enerji İçeren Rasyon (Deneme)</i>
<i>Hammaddeler</i>	<i>kg/baş</i>	
Yonca Kuru Otu	1	1
Buğday Samanı	8	8
Mısır Silajı	13	8
Ot Silajı	3.75	4
Kanola Küspesi	1.9	1.9
Premiks	0.01	0.01
Zeolit	0.02	0.02
Üre	0.07	0.09
Mermer Tozu	0.25	0.25
Magnezyum Oksit	0.04	0.04
DCP	0.1	0.1
<i>Hesaplanmış besin maddeleri</i>		
Ham Protein, %	11.57	12.19
NEL, Mcal/kg	1.34	1.07
Kuru Madde Tüketimi, kg	15.72	15.12
Rasyon Kaba Yem Oranı, %	88.66	83.47
Rasyon Kesif Yem Oranı, %	11.34	16.53
Çözünür Protein, %	5.67	6.11
Metabolize Protein g/gün	1417.1	1416.5
Çözünür Ham Selüloz, %	9.25	8.54
NDF, %	53.58	54.47
NFC, %	25.81	22.04
Şeker, %	3.02	2.71
Nişasta, %	9.83	7.82
Eter Ekstraktı, %	2.49	2.37
Ham Kül, %	7.11	10.14
Ca, %	1.19	1.19
P, %	0.3	0.43
Mg, %	0.51	0.51
K, %	1.38	1.35
Na, %	0.09	0.1
Cl, %	0.54	0.51
pe NDF, %	46.75	47.92
DCAD, mEq/100g	16.8	16.53

NEL: Net enerji laktasyon, NDF: nötral deterjan selüloz, NFC: yapısal olmayan karbonhidrat Ca: Kalsiyum, Mg: Magnezyum, K: Potasyum, Cl: Klor, pe NDF: Fiziksel nötral deterjan selüloz DCAD: Diyet anyon katyon dengesi, ADF: Asit deterjan selüloz DCP: Di kalsiyum fosfat

Çizelge 3.3. Geç kuru dönemde (40.gün-doğum) kullanılan deneme rasyonlarının hammadde ve besin maddesi kompozisyonları

<i>Hammaddeler</i>	<i>Geç Kuru Dönem (Close Up) rasyonu</i>
	<i>kg/baş</i>
Buğday Samanı	5.00
Kanola Küspesi	1.80
Premiks	0.02
Mermer Tozu	0.32
Magnezyum Oksit	0.03
Zeolit	0.02
Amonyum Klorür	0.25
Yüksek Nemli Mısır	3.90
Mısır Silajı	8.00
Ot Silajı	4.75
Portakal Posası	2.00
<i>Hesaplanmış besin madde değerleri</i>	<i>Rasyon parametre değerleri</i>
Kuru Madde Tüketimi kg/gün	12.75
Ham Protein %	12.90
Çözünebilir Protein %	7.83
NDF %	44.90
ADF %	29.11
Şeker %	2.50
Nişasta %	20.53
NFC %	31.23
Çözünebilir Lif %	4.43
Yağ %	2.44
NEL, Mcal/kg	1.40
Ca %	0.99
P %	0.32
Mg %	0.42
Na %	0.07
Cl %	1.53
DCAD mEq/100g	-19.50

NDF: nötral deterjan selüloz, NFC: yapısal olmayan karbonhidrat Ca: Kalsiyum, Mg: Magnezyum, K: Potasyum, Cl: Klor, DCAD: Diyet anyon katyon dengesi, ADF: Asit deterjan selüloz, NEL: Net enerji laktasyon

Çizelge 3.4. Doğum sonrası 1-21 günlerde kullanılan rasyonun hammadde ve besin maddesi kompozisyonu ve parametreleri

<i>Hammaddeler</i>	<i>Erken laktasyon (1-21) rasyonu</i>
	<i>kg/baş</i>
Yonca Kuru Otu	5
Pamuk Çekirdeği	1.45
Kırık Mısır	1
Soya Küspesi	0.75
Mısır Gluteni	0.6
Sodyum Bikarbonat	0.35
By-pass Yağ	0.45
Kanola Küspesi	1.25
Premiks	0.35
Mermer Tozu	0.3
Yüksek Nemli Mısır	3.5
Mısır Silajı	13.25
Su	3.5
Melas	0.6
<i>Hesaplanmış besin madde değerleri</i>	<i>Rasyon parametre değerleri</i>
Kuru Madde Tüketimi kg/gün	17.89
Ham Protein %	17.35
Çözünebilir Protein %	8.4
NDF %	29.49
ADF %	21.21
Şeker %	5.33
Nişasta %	21.25
NFC %	38.96
Çözünebilir Lif %	8.98
Yağ %	5.57
NEL, Mcal/kg	1.97
Ca %	1.07
P %	0.39
Mg %	0.52
Na %	0.71
Cl %	0.47
DCAD mEq/100g	41.75

NDF: nötral deterjan selüloz, NFC: yapısal olmayan karbonhidrat Ca: Kalsiyum, Mg: Magnezyum, K: Potasyum, Cl: Klor, DCAD: Diyet anyon katyon dengesi, ADF: Asit deterjan selüloz, NEL: Net enerji laktasyon,

Çizelge 3.5. Doğum sonrası dönemde 21-90 günlerde kullanılan rasyonun hammadde ve besin maddesi kompozisyonu ve parametreleri

<i>Hammaddeler</i>	<i>Erken laktasyon (21-90) rasyonu</i>
	<i>kg/baş</i>
Yonca Kuru Otu	4.6
Pamuk Çekirdeği	1.5
Kırık Mısır	1.15
Soya Küspesi	1
Mısır Gluteni	0.85
Sodyum Bikarbonat	0.4
By-pass Yağ	0.35
Kanola Küspesi	1.7
Mısır DDGS	0.8
Premiks	0.35
Patates Posası	2
Yüksek Nemli Mısır	7
Mısır Silajı	29.5
Portakal Posası	4
Melas	0.5
<i>Hesaplanmış besin madde değerleri</i>	<i>Rasyon parametre değerleri</i>
Kuru Madde Tüketimi kg/gün	27.03
Ham Protein %	16.25
Çözünebilir Protein %	7.6
NDF, %	27.53
ADF, %	18.6
Şeker, %	4.5
Nişasta, %	27.75
NFC, %	45.02
Çözünebilir Lif %	8.74
Yağ %	4.92
NEL, Mcal/kg	1.66
Ca %	0.48
P %	0.36
Mg %	0.38
Na %	0.52
Cl %	0.37
DCAD mEq/100g	26.03

NDF: nötral deterjan selüloz, NFC: yapısal olmayan karbonhidrat Ca: Kalsiyum, Mg: Magnezyum, K: Potasyum, Cl: Klor, DCAD: Diyet anyon katyon dengesi, ADF: Asit deterjan selüloz, NEL: Net enerji laktasyon,

3.2.1. Performans parametrelerinin tespiti

Denemede erken kuru dönemde 1-39 gün boyunca 2 grupta düşük enerji ve kontrol rasyonu ile, 40.gün-doğum arası ise geç kuru dönemde her 2 gruba da ve doğumdan sonraki 90 gün boyunca aynı besin madde içeriğine sahip rasyonla verilmiştir. Muamele ve kontrol grubundaki hayvanların 90 günlük ortalama süt

verimlerine ve pik süt verimine çıkış sürelerine ait veriler kaydedilmiştir. Verilerin toplanması DeLaval (50*2) *2 paralel sağım sisteminde yapılan sağımlarda ve DelPro programından günde 3 sağıma dayalı olarak elde edilmiştir. Çalışmanın yapıldığı işletmede hayvanlar sağılır gün sayısına, reproduktif statüsüne ve süt verimine göre gruplandırılmaktadır. İşletmenin yıllık aşı planına göre aşıları uygulanmaktadır. Çalışmanın yapıldığı işletmede gönüllü bekleme süresi 73 gün olarak belirlenmiştir. Bu süre zarfında hayvanlara herhangi bir suni tohumlama işlemi uygulanmamış sadece kızgın olduğu belirlenen hayvanlar kayıt altına alınmıştır. Her çalışma grubu için ilk suni tohumlama SGS 78±3'te uygulanmıştır. Tüm çalışma grupları için 1.gebelik muayenesi tohumlama sonrası 34 ±3. günlerde her hafta salı günü ultrasonografik görüntüleme yöntemi ile yapıldı. İkinci gebelik muayenesi ise gebeliğin 63±3. günlerinde yine ultrasonografik görüntüleme yöntemiyle yapıldı.

3.2.2. Metabolik bozuklukların belirlenmesi

Laktasyonun başlaması ile doğumdan sonraki her gruptan 100 baş hayvandan 25'erlik gruplar halinde üç defa kan numunesi alınmış (pazar, çarşamba, cuma günleri) ve BHBA seviyeleri belirlenmiştir. Tedavisi olan hayvanlar sürü yönetim programına (DelPro) kaydedilmektedir (Versiyon: DelPro 5.11). Elde edilen sonuçlardan 1.2-2.4 mmol/dL arası BHBA değerleri subklinik ketozis (ketozis+1), 2.5 mmol/dL ve üzerinde çıkan BHBA değerleri ise klinik ketozis (Ketozis+2) olarak değerlendirilmiştir. Denemenin 90 günlük dönemin ilk 21 gününde hayvanlarda, abomasum deplasmanı, hipokalsemi ve septik metritis parametreleri ise gözlem yolu ile veteriner hekim kontrolünde var/yok şeklinde değerlendirilmiştir. Kan BHBA seviyesinin tespitinde Centrivet GK analiz cihazı (ACON Laboratories-USA) ve Centrivet blood ketone strips test kiti (mmol/dL Katalog No:1150872301) kullanılmıştır.

3.2.3. İstatistikî analizler

Farklı laktasyon sırasında ve kuru dönemde enerji bakımının normal ve düşük rasyonlarla beslenen Siyah Alaca ırkı süt sığırlarının süt verim ve süt verimlerinin pik süt verimine çıkış süresi ortalamalarının karşılaştırması % 5 önem seviyende t testi ile yapılmıştır. Ayrıca denemede değerlendirilen parametrelerden birisi de Siyah Alaca ırkı süt sığırlarının metabolik bozuklukları görünme yüzdelerinin karşılaştırılması ise Z testi yardımıyla yapılmıştır. Tüm istatistik analizlerde testlerin ön şartları kontrol edilmiş olup istatistik olarak önemsiz bulunmuştur ($P>0,05$). Deneme

ele alınan özellikler bakımından istatistik analizler R paket programında yapılmıştır (Team, 2021).



4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Araştırma Sonuçları

4.1.1. Süt verimi ve pik süt verimine çıkış süresi

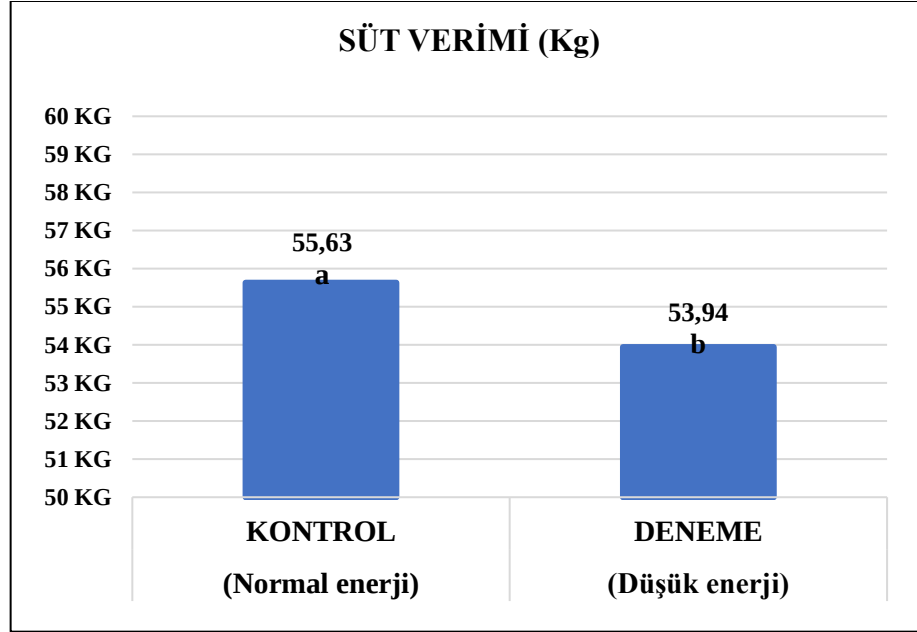
Erken kuru dönemde düşük enerji içeren rasyon ile beslenen hayvanlarda 2. laktasyonun erken dönemindeki (0-90. gün) süt verimi normal enerji içeren rasyon ile beslenen hayvanlara göre % 9.95 oranında daha düşük olmuş ve bu düşüş önemli seviyede gözlemlenmiştir ($P<0.01$). Erken kuru dönemde düşük enerji içeren rasyonla beslenen hayvanlarda 3. laktasyonunun erken dönemindeki (0-90. gün) süt verimi normal enerji içeren rasyonla beslenen hayvanlara göre % 6.35 oranında önemli seviyede daha yüksek olmuştur ($P<0.01$; Çizelge 4.1). Erken kuru dönemde düşük ve normal enerji içeren rasyonla beslenen 4, 5 ve 6. laktasyondaki hayvanlarda aynı dönemdeki süt verimleri arasında istatistiki olarak önemli seviyede fark görülmemiştir ($P>0.05$). Süt sığırlarında KMT içinde bulundukları fizyolojik döneme, süt verimine, rasyonun yapısına ve veriliş şekline, yaşa, ırka, mevsime ve vücut kondisyonuna göre değişiklik göstermektedir (Çetin, 2017). Bu neden ile laktasyon sayısının değişimiyle KMT’de de farklılıklar gözlenecek ve bu da süt verimini etkileyecektir.

Çizelge 4.1. Farklı laktasyon sırasındaki ve kuru dönemde enerji bakımından normal ve düşük enerji içeren rasyonlarla beslemenin Siyah Alaca ırkı süt sığırlarında erken laktasyon dönemi (0-90.gün) süt verimine etkisi

Laktasyon Sırası	Rasyondaki Enerji Seviyesi	n	Süt verimi (kg/baş/gün)			P
			Minimum	Maximum	Ortalama ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$)	
2	Normal	307	21,30	70,50	55,55±0,33 ^a	0,001
	Düşük	169	26,40	69,50	50,02±0,51 ^b	
3	Normal	30	37,30	67,90	54,56±1,48 ^b	0,006
	Düşük	138	37,60	77,70	58,26±0,53 ^a	
4	Normal	27	31,60	67,30	55,42±1,34	0,329
	Düşük	55	23,70	70,10	53,41±1,27	
5	Normal	20	41,90	67,70	57,05±1,64	0,841
	Düşük	27	39,90	71,40	57,51±1,53	
6	Normal	16	45,00	70,30	57,54±1,71	0,237
	Düşük	11	33,90	68,30	53,79±2,79	
Toplam	Normal	400	21,300	70,500	55,62±0,31 ^a	0,001*
	Düşük	400	23,700	77,700	53,94±0,40 ^b	

Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($P<0.05$), $\bar{X}$: Ortalama; $S_{\bar{X}}$: Standart hata;

Laktasyon sırasına bağı kalmadan genel olarak değ erlendirildiğinde erken kuru dönemde düşük enerji iç eren rasyonla beslenen hayvanlarda erken dönemdeki (0-90. gün) süt verimi normal enerji iç eren rasyonla beslenen hayvanlara göre önemli seviyede düş üş tespit edilmiştir ($P<0.01$; Ş ekil 1).



Ş ekil 1. Kuru dönemde enerji bakımından normal ve düşük enerji iç eren rasyonların Siyah Alaca ırkı süt sığırlarında erken laktasyon dönemi (0-90.gün) süt verimine etkisi

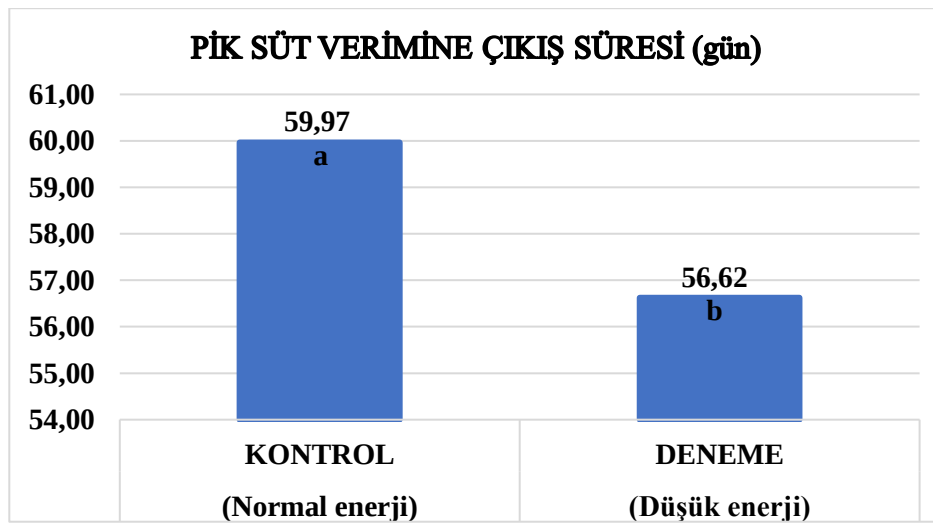
Erken kuru dönemde normal enerji ve düşük enerji iç eren rasyonlar ile beslenen hayvanlarda pik süt verimine çıkış süreleri incelendiğinde laktasyon sıralarına göre 2, 3, 5 ve 6. laktasyondaki hayvanlarda rasyon enerji düzeyindeki değ işimin pik süt verimine çıkış sürelerine önemli seviyede bir etkisi gözlenmemiştir ($P>0.05$). Dördüncü laktasyon ortalamasındaki hayvanlarda ise erken kuru dönemde düşük enerji ile beslenen grupta pik süt verimine çıkış süresi incelendiğinde normal enerji ile beslenen hayvanlara göre yaklaşık 9 günde önemli seviyede düş üş meydana gelmiştir ($P<0.05$).

Çizelge 4.2. Farklı laktasyon sırasında ve kuru dönemde enerji bakımının normal ve düşük rasyonlarla beslenen Siyah Alaca ırkı süt sığırlarının süt verimlerinin pikte süt verimine çıkış sürelerinin karşılaştırması

Laktasyon Sırası	Rasyondaki Enerji Seviyesi	n	Pik süt verimine çıkış süresi (gün)			P
			Minimum	Maximum	Ortalama ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$)	
2	Normal	307	9,00	90,00	59,93 $\pm$ 1,03	0,087
	Düşük	169	13,00	88,00	57,09 $\pm$ 1,21	
3	Normal	30	29,00	88,00	57,60 $\pm$ 2,94	0,984
	Düşük	138	11,00	89,00	57,66 $\pm$ 1,20	
4	Normal	27	23,00	90,00	63,44 $\pm$ 3,93 ^a	0,035
	Düşük	55	7,00	83,00	54,35 $\pm$ 2,28 ^b	
5	Normal	20	31,00	87,00	60,45 $\pm$ 3,19	0,281
	Düşük	27	15,00	88,00	55,15 $\pm$ 3,45	
6	Normal	16	28,00	82,00	58,69 $\pm$ 3,97	0,280
	Düşük	11	21,00	82,00	51,27 $\pm$ 5,69	
Toplam	Normal	401	9,00	90,00	60,00 $\pm$ 0,89 ^a	0,005*
	Düşük	400	7,00	89,00	56,60 $\pm$ 0,78 ^b	

(P<0.05; a,b)

Laktasyon sırası ihmal edilerek genel olarak normal ve düşük enerji içeren rasyonlarla beslenen gruplar arasındaki pik süt verimine çıkış süreleri istatistiki olarak önemlidir (P<0.05). Kontrol rasyonuyla beslenen grup, düşük enerji içeren rasyon ile yemlenen gruptan daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir.



Şekil 2. Kuru dönemde normal ve düşük enerji içeren rasyonların Siyah Alaca ırkı süt sığırlarının pik süt verimine çıkış süresine etkisi

4.1.2. Metabolik rahatsızlıklar

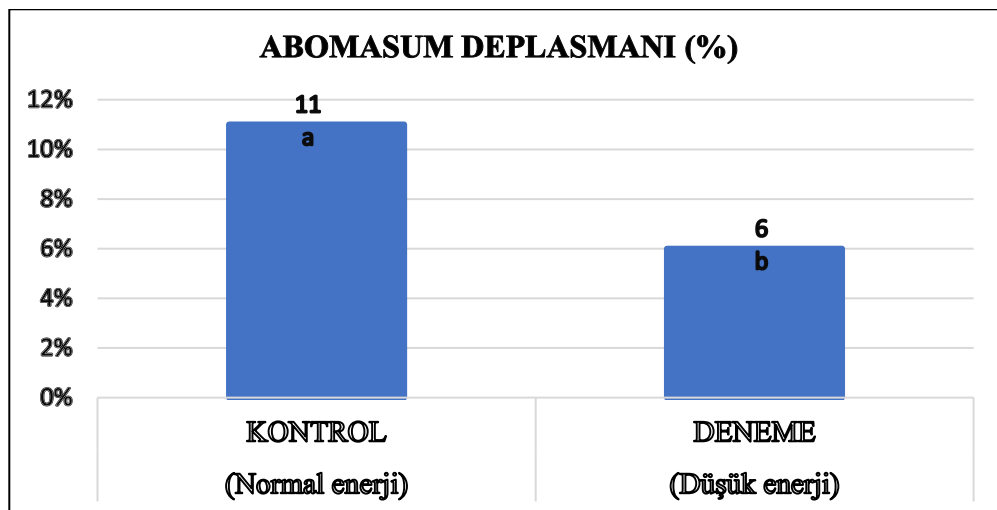
Normal ve düşük enerji içeren rasyonlarla beslenen hayvanlarda doğum sonrası metabolik bozukların görülme sıklığına (insidans) etkileri incelenmiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Kuru dönemde normal ve düşük enerji içeren rasyonların Siyah Alaca ırkı süt sığırlarında metabolik bozuklukların görülme sıklığına etkisi

Metabolik Rahatsızlıklar	Rasyondaki Enerji Seviyesi	n	Görülme sıklığı, %	P
Abomasum Deplasmanı (n=400)	Normal	44	11,00 ^a	0,011
	Düşük	24	6,00 ^b	
Hipokalsemi (n=400)	Normal	8	2,00	0,244
	Düşük	4	1,00	
Septik Metritis (n=400)	Normal	48	12,00	0,166
	Düşük	36	9,00	
Ketozis +1 (n=100)	Normal	8	8,00 ^b	0,005
	Düşük	22	22,00 ^a	
Ketozis +2 (n=100)	Normal	4	4,00	0,516
	Düşük	6	6,00	

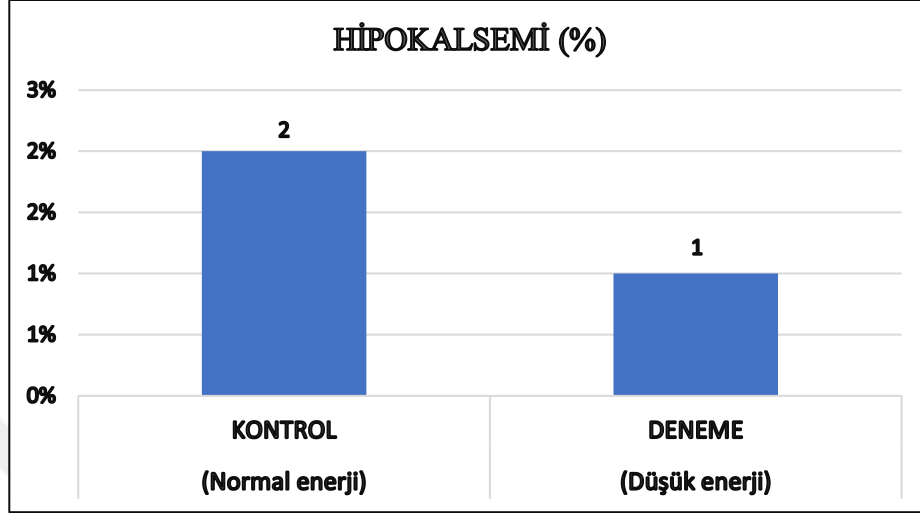
^{a,b}: Aynı sütunda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P<0.05)

Abomasum deplasmanında erken kuru dönemde düşük enerji içeren rasyonlarla beslenen hayvanlarda normal enerji ile beslenen hayvanlara göre istatistiki olarak önemli seviyede düşüş gözlenmiştir (P<0.05). Oransal olarak düşük enerji içeren rasyonlarla beslenen hayvanlarda normal enerji ile beslenen hayvanlara göre % 5 daha az abomasum deplasmanı olmuştur (Şekil 3).



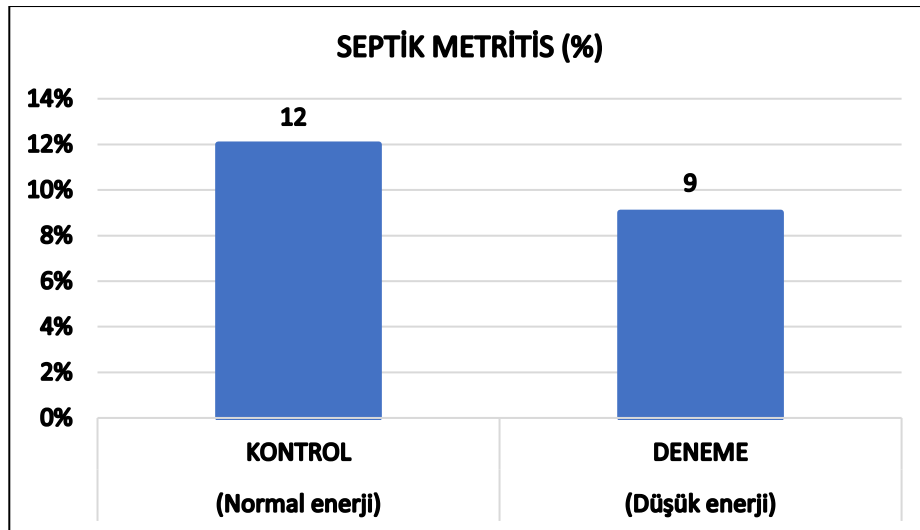
Şekil 3. Kuru dönemde normal ve düşük enerji içeren rasyonların Siyah Alaca ırkı süt sığırlarında abomasum deplasmanı görülme sıklığına etkisi

Düşük enerji içeren rasyonlarla beslenen hayvanlarda normal enerji ile beslenen hayvanlara göre hipokalsemi görülme sıklığında % 1 düşüş gözlenmiş, fakat bu fark istatistiki açıdan önemsiz olmuştur (Şekil 4).



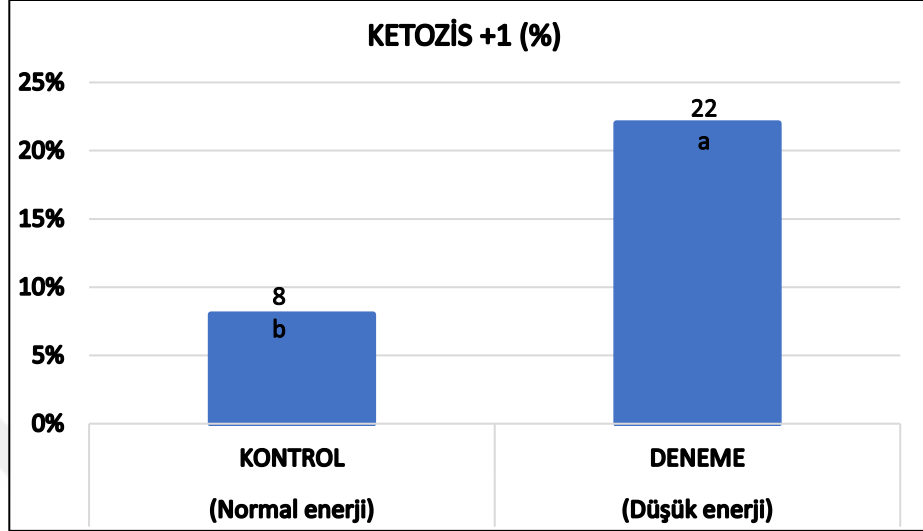
Şekil 4. Kuru dönemde normal ve düşük enerji içeren rasyonların Siyah Alaca ırkı süt sığırlarında hipokalsemi görülme sıklığına etkisi

Düşük enerji içeren rasyonlarla beslenen hayvanlarda normal enerji ile beslenen hayvanlara göre septik metritis görülme sıklığında % 3 düşüş gözlenmiş, fakat bu fark istatistiki açıdan önemsiz olmuştur (Şekil 5).



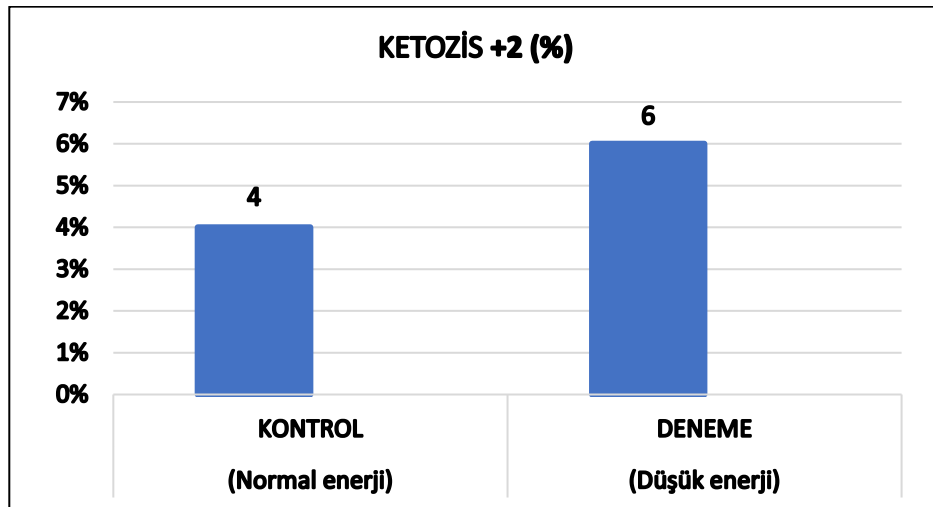
Şekil 5. Kuru dönemde normal ve düşük enerji içeren rasyonların Siyah Alaca ırkı süt sığırlarında septik metritis görülme sıklığına etkisi

Normal enerji ve düşük enerji ile beslenen hayvanlarda doğum sonrası metabolik bozukluklar incelendiğinde Ketozis +1 görülme sıklığında % 14 azalma olmuştur ($P<0.05$). İki grup arasındaki bu fark istatistiki açıdan önemli seviyededir (Şekil 6).



Şekil 6. Kuru dönemde normal ve düşük enerji içeren rasyonların Siyah Alaca ırkı süt sığırlarında ketozis+1 görülme sıklığına etkisi

Normal ve düşük enerji içeren rasyonlarla beslenen hayvanlar arasında Ketozis+2 görülme sıklığı bakımından hesaplanan farklılıklar istatistiki açıdan önemsiz olmuştur ($P>0.05$). İstatistiki açıdan önemli olmasa da normal enerji içeren rasyonlarla beslenen grupta Ketozis+2 görülme sıklığı düşük enerji içeren rasyonlarla beslenen gruptan % 2 daha düşüktür (Grafik 7).



Grafik 7. Kuru dönemde normal ve düşük enerji içeren rasyonların Siyah Alaca ırkı süt sığırlarında ketozis+2 görülme sıklığına etkisi

4.2. Tartışma

4.2.1. Süt verimi ve pik süt verimine çıkış süresi

Mevcut çalışmada erken kuru dönemde normal seviyede enerji içeren rasyonlarla beslenen grubun erken laktasyon dönemindeki süt verimi erken kuru dönemde düşük seviyede enerji içeren rasyonlarla beslenen gruptan daha yüksek olmuştur. Bu durum Siyah Alaca süt sığırlarının kuru dönemde düşük seviyede enerji içeren rasyonlarla beslenmesinin süt verimi bakımından avantajlı olmadığını göstermektedir. Daha önceki yıllarda konuyla ilgili yapılmış çalışmalarda farklı sonuçlar içeren çalışmalar bulunmaktadır.

Richards ve ark. (2020)'nın 25 baş Siyah Alaca ırkı hayvanda yaptığı çalışmada hayvanlara 60 günlük kuru dönem boyunca sadece düşük ve yüksek enerji içeren rasyonlar ile ilk 39 gün düşük enerji, son 21 gün yüksek enerji içeren olmak üzere 3 farklı kuru dönem beslemesi uygulamışlardır. Çalışmada laktasyon dönemlerine göre erken laktasyon dönemindeki süt verimi incelendiğinde düşük enerji ile beslenen hayvanlarda 32.2 kg/gün, yüksek enerji ile beslenen hayvanlarda 33.6 kg/gün ve ilk 39 gün düşük enerji doğuma son 21 gün yüksek enerji ile beslenen hayvanlarda ise 33.1 kg/gün süt verimi elde edilmiş olup ortalamalar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemsiz olmuştur ($P>0.80$).

Holcomb ve ark. (2001), 41 baş Siyah Alaca ırkı çoklu doğum yapan hayvanlarda yaptığı çalışmada kuru dönemde 2 farklı rasyonla beslenmişlerdir. Rasyonlardan ilki TMR kuru maddesinde % 22.00 nişasta içeren kaba yem ağırlıklı, ikinci gruba ise TMR kuru maddesinde % 25.00 nişasta içeren düşük seviyede kaba yemler ile beslenmiştir. Doğum sonrası erken laktasyon döneminde her iki grup standart aynı erken laktasyon rasyonuyla beslenmişlerdir. Çalışma sonucunda laktasyon dönemlerine göre erken laktasyon dönemindeki süt verimi incelendiğinde düşük nişasta ve yüksek kaba yem ile beslenen 1. grupta 35.8 kg/gün süt verimi, yüksek nişasta ve düşük kaba yem ile beslenen grupta ise 29.9 kg/gün/baş süt verimi elde edilmiş fakat gruplar arasındaki farklılık rakamsal olup istatistiki olarak önemsiz olmuştur.

Mann ve ark. (2015), 84 baş Siyah Alaca ırkı hayvanda yaptığı çalışmada kuru dönemde 3 farklı rasyonla besleme uygulanmış olup, ilk gruba NRC (2001)'e göre enerji gereksiniminin (1.32 Mcal/kg KM) % 100'ü, ikinci gruba % 125'i, üçüncü gruba

ise % 150'si oranında enerji içeren rasyonlarla beslenme yapılmıştır. Bu rasyonların doğumdan sonraki 6. Haftaya kadar ki süt verimleri incelenmiştir. İlk gruba NRC (2001)'e göre enerji gereksiniminin % 100'ü ile beslenen hayvanlarda 43.8 kg/gün süt verimi, % 125 ile beslenen hayvanlardan 43.6 kg/gün süt verimi, % 125'i ile beslenen hayvanlardan ise 43.9 kg/gün süt verimi elde edilmiş ve gruplar arasında süt verim ortalamaları bakımından görülen farklılıklar önemli seviyede olmamıştır.

Rastani ve ark. (2005), 65 baş Siyah Alaca ırkı hayvanda yaptığı çalışmada 3 farklı rasyon kullanılmıştır. 1. grup doğuma kalan 29-56 günler arasında düşük enerji içeren (1.50 Mcal/kg KM NEL) sonrasında doğuma son 28 gün kala ise orta enerji (1.69 Mcal/kg KM NEL) içeren rasyonlarla beslenmişlerdir. 2. grupta kısaltılmış kuru dönem uygulanmış ve doğuma 28 gün kalan dönemde yüksek enerji (1.75 Mcal/kg KM NEL) ile beslenmiştir. 3.grupta ise kuru dönem planlaması yapılmamış ve 0-56 gün de yüksek enerji içeren (1.75 Mcal/kg KM NEL) rasyonla beslenmişlerdir. Sonrasında doğumdan sonraki 70 gün boyunca süt verimleri bakımından gruplar arasındaki istatistiki olarak önemli olmuştur ($P<0.01$). Buna göre grupların süt verimleri 1. grupta 42.44 kg/gün/baş, 2. grupta ise 37.9 kg/gün/baş, 3.grupta ise 33.9 kg/gün/baş olmuştur. Daha açık ifadeyle gruplar arasında geleneksel 56 günlük iki ayrı dönemden oluşan (56-29.günlerde düşük enerji içeren rasyon ve 28-0. günlerde orta seviye enerji içeren rasyon) grupta ortalama süt verimi laktasyonun ilk 70 gününde daha yüksek olurken, bu grubu kısaltılmış 28 günlük kuru dönem uygulanan ve yüksek enerji içeren rasyonla beslenen grup ve planlanmış kuru dönem uygulanmayan ve sürekli sağılan ve yüksek enerji içeren rasyonla beslenen grup takip etmiştir.

Rabelo ve ark. (2003), çoklu doğum yapan 40 baş Siyah Alaca ırkı hayvanda ve tekli doğum yapan 20 baş Siyah Alaca ırkı hayvanda yaptığı çalışmada kuru dönemin son 28 günü ve laktasyon döneminde rasyon enerji düzeyinin laktasyondaki performansı ve ruminal parametreler üzerindeki etkisini incelemek için iki farklı rasyon kullanılmıştır. İlk grup doğum öncesi dönemde (son 28 gün) rasyon NEL seviyesi 1.58 Mcal/kg KM, % 40 NDF, % 38 NFC rasyonla yemlenmiştir. İkincisi ise rasyon NEL seviyesi 1.70 Mcal/kg KM, % 32 NDF, % 44 NFC 'li rasyonlar çoklu doğum yapan ve tekli doğum yapan gruplara verilmiştir. Çalışma sonucuna göre düşük enerji ile beslenen 1. grupta 36.85 kg/gün, yüksek enerji ile beslenen 2. grupta ise 38.50 kg/gün süt verimi elde edilmiş fakat istatistiki olarak önemsiz olmuştur.

Dann ve ark. (2006), 74 baş Siyah Alaca ırkı hayvana NRC (2001)'in kuru dönem NEL ihtiyacına göre (1.32 Mcal/kg KM) üç ayrı rasyonla besleme yapılmış olup

1. gruptaki 25 hayvana NEL ihtiyacının % 100' ü, 2. gruptaki 25 hayvana NEL ihtiyacının % 150' si, 3. gruptaki ise 24 hayvana NEL ihtiyacının % 80' i kadar enerji içeren rasyonlarla beslenmişlerdir. Doğumdan sonra tüm gruplara aynı rasyon verilmiş ve doğumdan sonraki 56 günlük ortalama süt verimleri 1.grupta 39.45 kg/gün, 2.grupta 36.90 kg/gün, 3.grupta ise 36.95 kg/gün' olmuştur. Üç farklı rasyonla besleme arasında süt verimleri bakımından istatistik olarak farklılık görülmemiştir.

Önceki yıllarda yapılan çalışma sonuçları ile mevcut çalışma sonuçları arasındaki farklılıkların mevcut çalışmada kullanılan hayvanların süt verim ortalamalarının yüksek olması nedeniyle bu hayvanların rasyondaki besin maddesi yetersizliklerine daha hassas olmasından veya daha yüksek tepki vermesinden aynı zamanda çalışmaların yapıldığı iklim şartlarından kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

Mevcut çalışma ile yapılan araştırmalar karşılaştırıldığında süt veriminde Rastani ve ark. (2005) yatığı denemede istatistiki açıdan mevcut çalışmayı desteklediği gözlemlenirken Holcomb ve ark. (2001), Dann ve ark. (2006) ve diğer kuru dönem beslemelerinin önemsiz çıkma sebebi denemede kullanılan hayvan sayısı, verimlerin mevcut denemeye göre düşük seyretmesi, kuru dönemde daha yüksek NEL ile besleme olabilir. Bazı çalışmalarda ise kuru dönem boyunca tek besleme yapıp geç kuru dönemde yüksek enerji ile besleme yapmamaktan kaynaklı olabilir. Pik süt verimine çıkış süreleri ile ilgili yapılan araştırmalarda olumlu ya da olumsuz bir deneme ile karşılaşılmamıştır.

4.2.2. Metabolik rahatsızlıklar

Mevcut çalışmada erken kuru dönemde normal seviyede enerji içeren rasyonlarla beslenen grubun erken laktasyon dönemindeki metabolik bozuklukların görülme sıklığı bakımından erken kuru dönemde düşük seviyede enerji içeren rasyonlarla beslenen gruba göre abomasum deplasmanında artışa sebep olurken, ketosis+1 bakımından düşüşe sebep olmuştur. Diğer metabolik rahatsızlıkların görülme sıklığı bakımından iki farklı rasyon arasındaki farklar önemsizdir. Daha önceki yıllarda konuyla ilgili yapılmış çalışmalarda farklı sonuçlar içeren çalışmalar bulunmaktadır.

Richards ve ark. (2020), 25 baş Siyah Alaca ırkı hayvanda yaptığı çalışmada hayvanlara 60 günlük kuru dönem boyunca düşük enerji ve yüksek enerji içeren iki rasyona ilaveten ilk 39 gün düşük enerji son 21 gün yüksek enerji içeren olmak üzere 3

farklı rasyonla beslenmişlerdir. Çalışma sonucunda abomasum deplasmanı erken laktasyonlarda düşük enerji ile beslenen hayvanlarda hiç görülmezken, yüksek enerji ile beslenen bir baş hayvanda, ilk 39 gün düşük enerji son 21 gün yüksek enerji içeren rasyonla beslenen hayvanlarda ise yine hiç görülmemiştir. Hipokalsemi farklı rasyonlarla beslenen grupların hiçbirinde görülmemiştir. Septik metritis düşük ve yüksek enerji ile beslenen birer hayvanda görülürken, ilk 39 gün düşük enerji son 21 gün yüksek enerji ile beslenen hayvanlarda ise görülmemiştir. Ketozis+1 düşük enerji ile beslenen 2 hayvanda, yüksek enerji ve ilk 39 gün düşük enerji son 21 gün yüksek enerji ile beslenen hayvanlarda ise görülmemiştir. Ketozis+2 düşük ve yüksek enerji ile beslenen 3' er hayvanda görülürken, ilk 39 gün düşük enerji son 21 gün yüksek enerji ile beslenen 1baş hayvanda görülmüştür.

Dann ve ark. (2006), 74 baş Siyah Alaca ırkı hayvana NRC (2001)'in kuru dönem NEL ihtiyacına göre (1.32 Mcal/kg KM) üç ayrı besleme yapılmış olup 1. grupta 25 hayvanda NEL ihtiyacının % 100, 2. grupta 25 hayvanda NEL ihtiyacının % 150, 3. grupta ise 24 hayvanda NEL ihtiyacının % 80 verilmiştir. Doğumdan sonra tüm gruplar benzer rasyonla beslenmişlerdir. Erken laktasyonun 1-14. günlerinde gruplar arasındaki abomasum deplasmanı, hipokalsemi, septik metritis ve ketozis+2 görülme oranı istatistiki olarak önemsiz olmuştur.

Janovick ve ark. (2011), tekli doğum yapan 24 baş Siyah Alaca ırkı ve çoklu doğum yapan 23 baş Siyah Alaca ırk hayvanda İlk gruba NRC (2001)'e göre enerji gereksiniminin (1.32 Mcal/kg KM) % 100'ü, ikinci gruba % 150'si, üçüncü gruba ise % 80'i verilmiştir. Abomasum deplasmanı ve ketozis+1 çoklu doğum yapan ve tekli doğum yapanlar da NRC (2001)'e göre % 100 ve % 80 ile beslenenlerde önemli seviyede fark görülmezken, % 150 ile beslenen gruplarda istatistiki olarak önemli seviyede yüksek olmuştur ($P<0.05$). Hipokalsemi ve septik metritis görülme sıklığında NRC (2001)'e göre % 100, % 150 ve % 80 ile beslenenlerde laktasyonlarına ve rasyona göre fark gözlenmemiştir.

Mann ve ark. (2015), 84 baş Siyah Alaca ırkı hayvanda yaptığı çalışmada kuru dönemde 3 farklı beslemeye tabi tutulmuş olup ilk gruba NRC (2001)'e göre enerji gereksiniminin (1.32 Mcal/kg KM) % 100'ü, ikinci gruba % 125'i, üçüncü gruba ise % 150'si verilmiştir. Doğumdan sonraki 1 ile 21. gündeki ketoz+1 verileri incelenmiştir. Üç farklı rasyonla beslenen gruptaki hayvanların kan BHBA değerleri sırasıyla 0.61, 0.76 ve 0.84 mmol/L olarak belirlenmiş ve gruplar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli olmuştur ($P<0.05$).

Rastani ve ark. (2005), 65 baş Siyah Alaca ırkı hayvanda yaptığı çalışmada kuru dönemde 3 ayrı beslemeye tabi tutulmuştur. İlk grup doğuma kalan 29-56 günler arasında düşük enerji içeren (1.50 Mcal/kg KM NEL) rasyonla ve doğuma kalan son 28 günde ise orta enerji (1.69 Mcal/kg KM NEL) rasyonla beslenmiştir. İkinci grup ise 28 günlük kuru dönem boyunca orta enerji (1.69 Mcal/kg KM NEL) rasyonla ile beslenmiştir. Üçüncü grup ise 56 günlük kuru dönemin tamamında yüksek enerji içeren (1.75 Mcal/kg KM NEL) rasyonla beslenmiştir. Laktasyonun ilk 21 gününde hayvanların kan BHBA seviyeleri arasında istatistiki olarak önemli seviyede fark gözlemlenmiştir.

Mevcut çalışma ile yapılan araştırmalar karşılaştırıldığında metabolik bozukluklar bakımından ketozide en iyi ölçüm olarak bilinen kandaki BHBA oranının sonucu ketozis+1 (subklinik ketozis) 1.2-2.4 mmol/dL arası BHBA değerleri ve ketozis+2 (klinik ketozis) $2.5 \geq$ mmol/dL ve üzerinde çıkan BHBA değerlerinde, Mann ve ark. (2015) ve Dann ve ark. (2006) yaptığı çalışmalar mevcut çalışmadaki ketoz+1 oranını desteklemektedir. Rastani ve ark. (2005) araştırmasında sonuçların önemsiz çıkma sebebi erken laktasyon döneminde verilen rasyonun nişasta seviyesi, ketozis oranını incelerken tüm sürünün ketoz seviyelerini tek görüp klinik ve subklinik ayrımı yapmaması, son 21 günde NRC (2001) 'e göre daha yüksek NEL ile beslemesi veya geç kuru dönemde mevcut çalışmaya göre daha yüksek NFC ile beslemeden kaynaklı, BHBA ölçümü yapılan grupta süt veriminin düşük olmasından kaynaklı olabilir. Abomasum deplasmanın da ise Richards ve ark. (2020) çalışmasında mevcut denemeye göre farklı olma sebebi kuru dönemde son 21 günde ve erken laktasyonda kullanılan rasyonlarda TMR'de partikül oranının iyi ayarlanması hayvanlara yem seçtirmeden KMT'nin artırılması, erken laktasyon döneminde 1-21 günlerdeki hayvan kontrolü farkından olabilir çünkü mevcut çalışmada doğumdan sonraki 1-21 günde hayvanların hepsinde dinleme yapıp abomasum deplasmanı olan hayvanlar ayrılmıştır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmada erken kuru dönemde 1-39 günlük süre zarfında NRC (2001) NEL ihtiyaçlarına göre 1.grupta 400 baş Siyah Alaca ırkı hayvana ihtiyacın % 100'ü 2.gruba ise 400 baş Siyah Alaca ırkı hayvana NRC (2001) NEL ihtiyacının yaklaşık % 80'i verilerek rasyon hazırlanmıştır. Geç kuru dönemde ise kontrol ve deneme grupları aynı rasyonla muamele olmuştur. Erken laktasyon döneminde ise iki grubun da rasyon içerikleri aynı verilmiştir. Çalışmada doğum sonrası 1-21 günler arasında abomasum deplasmanı, ketozis+1, ketozis+2, septik metritis ve hipokalsemi gibi metabolik bozukluk oranlarına bakılmıştır. Doğum sonrası 1-90 günler arasında ise pik süt verimine çıkış süreleri ve laktasyon sayılarına göre süt verimleri incelenmiştir. Denemeden elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

- Erken kuru dönemde NRC (2001) NEL ihtiyacının yaklaşık % 80 ile beslemede abomasum deplasmanında % 100 ile beslemeye göre % 5 düşüş gözlenmiştir($P<0,011$).
- Erken kuru dönemde NRC (2001) NEL ihtiyacının yaklaşık % 80 ile beslemede hipokalsemide % 100 ile beslemeye göre % 1 düşüş gözlenmiştir, fakat bu fark istatistiki açıdan önem taşımamaktadır.
- Erken kuru dönemde NRC (2001) NEL ihtiyacının yaklaşık % 80 ile beslemede septik metritis'de % 100 ile beslemeye göre % 3 düşüş gözlenmiştir, fakat bu fark istatistiki açıdan önem taşımamaktadır.
- Erken kuru dönemde NRC (2001) NEL ihtiyacının yaklaşık % 80 ile beslemede ketoz+1'de % 100 ile beslemeye göre % 14 artış gözlenmiştir($P<0,005$).
- Erken kuru dönemde NRC (2001) NEL ihtiyacının yaklaşık % 80 ile beslemede ketozis +2'de % 100 ile beslemeye göre % 2 artış gözlenmiştir fakat bu fark istatistiki açıdan önem taşımamaktadır.
- Erken kuru dönemde NRC (2001) NEL ihtiyacının yaklaşık % 80 ile beslemede % 100 ile beslemeye göre süt verimi 2. laktasyonda daha düşük olurken, 3. laktasyonda ise yaklaşık % 80 rasyon ile beslenen grupta daha yüksek olmuştur ($P<0.05$).
- Erken kuru dönemde NRC (2001) NEL ihtiyacının yaklaşık % 80 ile beslemede pik süt verimine çıkış süreleri incelendiğinde % 100 ile beslemeye göre 2-3-5-6 laktasyondaki hayvanlarda rasyon enerji düzeyindeki değişimin pik süt verimine çıkış sürelerine olumlu veya olumsuz etkisi gözlenmemiştir. 4. laktasyon

ortalamasındaki hayvanlarda ise 9.09 gün düşüş meydana gelmiştir. Bu da istatistiki açıdan önem taşımaktadır (* $P < 0.035$). Rasyon maliyet farkları incelendiğinde erken kuru dönemde 39 günlük sürede düşük enerji içeren rasyon ile beslenen hayvanlarda normal enerji ile beslenen hayvanlara göre % 2.81 rasyon maliyeti daha düşük hesaplanmıştır (1.04₺ (rasyonlar arasındaki fark inek/baş/gün) x 39 gün x 400 baş hayvan=16.224₺)

Sağmal hayvanlarda kuru dönem beslemesi laktasyon dönemindeki metabolik bozukluklar ve verim parametreleri açısından önem taşımaktadır. Kuru dönem beslemesinde günümüze kadar epey farklı çalışmalar yapılmıştır, bu denemler de amaç doğumdan sonraki fresh dönemde hastalık insidansını azaltıp verimi artırma yönündedir. Araştırmalarda erken kuru dönemde yüksek enerji ile beslemede süt veriminde olumlu etkiler gözlemlenirken metabolik bozukluklar açısından olumsuz sonuçlar doğurmaktadır. Kuru dönem boyunca düşük enerji ile beslemede ise süt verimi bakımından düşüşler gözlenirken metabolik bozukluklar bakımından avantaj sağlamaktadır. Süt sığırcılığı işletmelerinde amaç süt veriminin yüksek olması her ne kadar arzu edilirse de hastalıkları göz ardı etmemek gerekmektedir. Yaptığımız çalışmada ise bazı metabolik bozukluklar bakımından ciddi oranda düşüş gözlenirken süt verim kaybını ise laktasyon dönemindeki verilecek kaliteli rasyonlar ile geri kazanılabilir.

KAYNAKLAR

- Arslan, C. ve Tufan, T., 2010, Geçiş dönemindeki süt ineklerinin beslenmesi II. Bu dönemde görülen metabolik hastalıklar ve besleme ile önlenmesi, *Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg.*, 16 (1), 159-166.
- Beever, D. E., 2006, The impact of controlled nutrition during the dry period on dairy cow health, fertility and performance, *Animal reproduction science*, 96 (3-4), 212-226.
- Bell, A. W., 1995, Regulation of organic nutrient metabolism during transition from late pregnancy to early lactation, *Journal of animal science*, 73 (9), 2804-2819.
- Butler, W., 2000, Nutritional interactions with reproductive performance in dairy cattle, *Animal reproduction science*, 60, 449-457.
- Castaneda-Gutierrez, E., Overton, T., Butler, W. ve Bauman, D., 2005, Dietary supplements of two doses of calcium salts of conjugated linoleic acid during the transition period and early lactation, *Journal of Dairy Science*, 88 (3), 1078-1089.
- Çetin, İ., 2017, Geçiş dönemindeki yüksek verimli süt sığırlarında korunmuş kolin ve metiyonin kullanımının süt verimi ve bileşimi ile bazı kan parametreleri üzerine etkisi, Bursa Uludag University (Turkey)
- Dann, H., Litherland, N., Underwood, J., Bionaz, M., D'angelo, A., McFadden, J. ve Drackley, J., 2006, Diets during far-off and close-up dry periods affect periparturient metabolism and lactation in çoklu doğum yapan cows, *Journal of Dairy Science*, 89 (9), 3563-3577.
- Elliott, K., 2017, The 'Goldilocks Diet': Feeding dry cows just right, <https://www.agproud.com/articles/18975-the-goldilocks-diet-feeding-dry-cows-just-right>: [9 Mayıs 2021].
- Ferguson, J. D., 2005, Nutrition and reproduction in dairy herds, *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, 21 (2), 325-347.
- Földi, J., Kulcsar, M., Pecs, A., Huyghe, B., De Sa, C., Lohuis, J., Cox, P. ve Huszenicza, G., 2006, Bacterial complications of postpartum uterine involution in cattle, *Animal reproduction science*, 96 (3-4), 265-281.
- Garnsworthy, P. ve Jones, G., 1987, The influence of body condition at calving and dietary protein supply on voluntary food intake and performance in dairy cows, *Animal Science*, 44 (3), 347-353.
- Garnsworthy, P., Lock, A., Mann, G., Sinclair, K. ve Webb, R., 2008, Nutrition, metabolism, and fertility in dairy cows: 1. Dietary energy source and ovarian function, *Journal of Dairy Science*, 91 (10), 3814-3823.
- Görgülü, M., Göncü, S., Serbester, U. ve Kıyma, Z., 2011, Süt Sığırlarının Üremesinde Beslemenin Rolü, *Ulusal Zootečni Bilim Kongresi*, (1), 8-39.
- Grummer, R. R., Winkler, J. C., Bertics, S. J. ve Studer, V. A., 1994, Effect of propylene glycol dosage during feed restriction on metabolites in blood of prepartum Holstein heifers, *Journal of Dairy Science*, 77 (12), 3618-3623.
- Grummer, R. R., 1995, Impact of changes in organic nutrient metabolism on feeding the transition dairy cow, *Journal of animal science*, 73 (9), 2820-2833.
- Guo, J., Peters, R. ve Kohn, R., 2007, Effect of a transition diet on production performance and metabolism in periparturient dairy cows, *Journal of Dairy Science*, 90 (11), 5247-5258.

- Hammon, D., Evjen, I., Dhiman, T., Goff, J. ve Walters, J., 2006, Neutrophil function and energy status in Holstein cows with uterine health disorders, *Veterinary immunology and immunopathology*, 113 (1-2), 21-29.
- Hayirli, A., Grummer, R., Nordheim, E. ve Crump, P., 2002, Animal and dietary factors affecting feed intake during the prefresh transition period in Holsteins, *Journal of Dairy Science*, 85 (12), 3430-3443.
- Holcomb, C. S., Van Horn, H., Head, H., Hall, M. ve Wilcox, C., 2001, Effects of prepartum dry matter intake and forage percentage on postpartum performance of lactating dairy cows, *Journal of Dairy Science*, 84 (9), 2051-2058.
- Janovick, N. ve Drackley, J., 2010, Prepartum dietary management of energy intake affects postpartum intake and lactation performance by tekli doğum yapan and çoklu doğum yapan Holstein cows, *Journal of Dairy Science*, 93 (7), 3086-3102.
- Janovick, N., Boisclair, Y. ve Drackley, J., 2011, Prepartum dietary energy intake affects metabolism and health during the periparturient period in tekli doğum yapan and çoklu doğum yapan Holstein cows, *Journal of Dairy Science*, 94 (3), 1385-1400.
- Jones, G., 2018, Making Better Fresh Cows. The “goldilocks” diet!, <https://s3.amazonaws.com/cdn.agmodelsystems.com/assets/158/20180613-nutritionist-jones.pdf>: [15 Nisan 2021].
- Jorritsma, R., Jorritsma, H., Schukken, Y., Bartlett, P., Wensing, T. ve Wentink, G., 2001, Prevalence and indicators of post partum fatty infiltration of the liver in nine commercial dairy herds in The Netherlands, *Livestock Production Science*, 68 (1), 53-60.
- Kutlu, H., Gül, A. ve Görgülü, M., 2003, Türkiye hayvancılığının sorunları ve çözüm yolları. I, *Damızlık Hayvan-Kaliteli Yem. Yem Magazin Dergisi*, 34, 40-46.
- Mann, S., Yepes, F. L., Overton, T., Wakshlag, J., Lock, A., Ryan, C. ve Nydam, D., 2015, Dry period plane of energy: Effects on feed intake, energy balance, milk production, and composition in transition dairy cows, *Journal of Dairy Science*, 98 (5), 3366-3382.
- McArt, J., Nydam, D. ve Oetzel, G., 2012, Epidemiology of subclinical ketosis in early lactation dairy cattle, *Journal of Dairy Science*, 95 (9), 5056-5066.
- Morrow, D. A., 1976, Fat cow syndrome, *Journal of Dairy Science*, 59 (9), 1625-1629.
- Mulligan, F., O’grady, L., Rice, D. ve Doherty, M., 2006, A herd health approach to dairy cow nutrition and production diseases of the transition cow, *Animal reproduction science*, 96 (3-4), 331-353.
- NRC, I., 2001, Nutrient requirements of dairy cattle, *National Research Council*, 519.
- Oetzel, G. R., 2007, Herd-level ketosis—diagnosis and risk factors, *Preconference seminar C*, 67-91.
- Ospina, P., Nydam, D., Stokol, T. ve Overton, T., 2010a, Associations of elevated nonesterified fatty acids and β -hydroxybutyrate concentrations with early lactation reproductive performance and milk production in transition dairy cattle in the northeastern United States, *Journal of Dairy Science*, 93 (4), 1596-1603.
- Ospina, P., Nydam, D., Stokol, T. ve Overton, T., 2010b, Evaluation of nonesterified fatty acids and β -hydroxybutyrate in transition dairy cattle in the northeastern United States: Critical thresholds for prediction of clinical diseases, *Journal of Dairy Science*, 93 (2), 546-554.
- Rabelo, E., Rezende, R., Bertics, S. ve Grummer, R., 2003, Effects of transition diets varying in dietary energy density on lactation performance and ruminal parameters of dairy cows, *Journal of Dairy Science*, 86 (3), 916-925.

- Rastani, R., Grummer, R., Bertics, S., Gümen, A., Wiltbank, M., Mashek, D. ve Schwab, M., 2005, Reducing dry period length to simplify feeding transition cows: Milk production, energy balance, and metabolic profiles, *Journal of Dairy Science*, 88 (3), 1004-1014.
- Richards, B., Janovick, N., Moyes, K., Beever, D. ve Drackley, J., 2020, Comparison of prepartum low-energy or high-energy diets with a 2-diet far-off and close-up strategy for çoklu doğum yapan and tekli doğum yapan cows, *Journal of Dairy Science*, 103 (10), 9067-9080.
- Rukkwamsuk, T., Kruip, T. ve Wensing, T., 1999, Relationship between overfeeding and overconditioning in the dry period and the problems of high producing dairy cows during the postparturient period, *Veterinary Quarterly*, 21 (3), 71-77.
- Schei, I., Volden, H. ve Bævre, L., 2005, Effects of energy balance and metabolizable protein level on tissue mobilization and milk performance of dairy cows in early lactation, *Livestock Production Science*, 95 (1-2), 35-47.
- Sheldon, I. M., Lewis, G. S., LeBlanc, S. ve Gilbert, R. O., 2006, Defining postpartum uterine disease in cattle, *Theriogenology*, 65 (8), 1516-1530.
- Smith, J. ve Becker, K., to 59 days dry has highest production, *Hoards Dairyman*, 140 (6).
- Studer, E., 1998, A veterinary perspective of on-farm evaluation of nutrition and reproduction, *Journal of Dairy Science*, 81 (3), 872-876.
- Sundrum, A., 2015, Metabolic disorders in the transition period indicate that the dairy cows' ability to adapt is overstressed, *Animals*, 5 (4), 978-1020.
- Team, R. C., 2021, R: A language and environment for statistical computing (R Version 4.0. 3, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2020), *Google Scholar There is no corresponding record for this reference*.
- Tekeli, T., 2005, Kaliteli süt, AB sürecinde kaliteli süt üretimi ve somatik hücre sayısı, *Konya Ticaret Borsası Yayını*, 8-18.
- Thatcher, W., Santos, J., Silvestre, F., Kim, I. ve Staples, C., 2010, Perspective on physiological/endocrine and nutritional factors influencing fertility in postpartum dairy cows, *Reproduction in Domestic Animals*, 45, 2-14.
- Thompson, J., Pollak, E. ve Pelissier, C., 1983, Interrelationships of parturition problems, production of subsequent lactation, reproduction, and age at first calving, *Journal of Dairy Science*, 66 (5), 1119-1127.
- Van Knegsel, A., Van den Brand, H., Dijkstra, J. ve Kemp, B., 2007, Effects of dietary energy source on energy balance, metabolites and reproduction variables in dairy cows in early lactation, *Theriogenology*, 68, S274-S280.
- Wang, Y., Hou, Q., Cai, G., Hu, Z., Shi, K., Yan, Z., Lin, X. ve Wang, Z., 2017, Effects of dietary energy density in the dry period on the production performance and metabolism of dairy cows, *Advances in Bioscience and Biotechnology*, 8 (03), 104.
- Wathes, D., Cheng, Z., Bourne, N., Taylor, V., Coffey, M. ve Brotherstone, S., 2007, Differences between tekli doğum yapan and çoklu doğum yapan dairy cows in the inter-relationships between metabolic traits, milk yield and body condition score in the periparturient period, *Domestic animal endocrinology*, 33 (2), 203-225.
- Yanar, K. E. ve Aktaş, M. S., 2021, Periparturient Dönemde Süt Sığırlarında Sıklıkla Görülen Subklinik Metabolik Hastalıklara Güncel Yaklaşımlar, *Türk Doğa ve Fen Dergisi*, 10 (1), 304-315.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Yusuf KOÇ
Uyruğu :
Doğum Yeri ve Tarihi :
Telefon :
Faks :
e-mail :

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl Bitirme Yılı	
Lise	: Yeşilhisar Anadolu Lisesi, Yeşilhisar, Kayseri	2013
Üniversite	: Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni	2018
Yüksek Lisans:	Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni	----

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2017	Ata Sancak Acıpayam Tarım İşletmesi	Stajyer
2018	Ata Sancak Acıpayam Tarım İşletmesi	Zooteknist

UZMANLIK ALANI: Yemler ve Hayvan Besleme

YAYINLAR: Koç, Y ve Cufadar, Y. (2023), Süt Sığırlarında Kuru Dönemde Düşük Enerji İçeren Rasyon İle Beslemenin Doğum Sonrası Metabolik Rahatsızlıklar ve Süt Verimi Üzerine Etkisi, Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology (Baskıda)