

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

Mustafa BOĞA

**İKLİM, TERCİHLİ YEMLEME VE VERİM DÜZEYİNİN SÜT
SIĞIRLARINDA BESLENME DAVRANIŞLARI VE SÜT VERİM
ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ**

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2008

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**İKLİM, TERCİHLİ YEMLEME VE VERİM DÜZEYİNİN SÜT
SIĞIRI LARINDA BESLENME DAVRANIŞLARI VE SÜT VERİM
ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ**

Mustafa BOĞA

DOKTORA TEZİ

ZOOOTEKNİ ANABİLİM DALI

Bu tez Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından
Oybirliği/Oyçokluğu İle Kabul Edilmiştir.

İmza..... İmza..... İmza.....
Prof. Dr. Murat GÖRGÜLÜ Prof. Dr. Hasan Rüştü KUTLU Doç. Dr. Ahmet SAHİN

DANIŞMAN ÜYE ÜYE

İmza..... İmza.....
Doç. Dr. Serap GÖNCÜ KARAKÖK Doç. Dr. Suat SAHİNLER

ÜYE ÜYE

Bu tez Enstitümüz Zootečni Anabilim Dalında hazırlanmıştır.
Kod No

Prof. Dr. Aziz ERTUNÇ
Enstitü Müdürü

İmza ve Mühür

Bu Çalışma Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.

Proje No:ZF2006D26

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kayıtlardan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ

DOKTORA TEZİ

**İKLİM, TERCİHLİ YEMLEME VE VERİM DÜZEYİNİN SÜT
SIĞIRLARINDA BESLENME DAVRANIŞLARI VE SÜT VERİM
ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİ**

Mustafa BOĞA

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

Danışman : Prof.Dr.Murat GÖRGÜLÜ
Yıl : 2008, Sayfa:89
Jüri :Prof.Dr.Murat GÖRGÜLÜ
:Prof.Dr.Hasan Rüştü KUTLU
:Doç.Dr.Serap GÖNCÜ KARAKÖK
:DoçDr.Ahmet ŞAHİN
:Doç.Dr.Suat ŞAHİNER

Bu çalışmada mevsim, yemleme sistemi ve verim düzeyinin süt sığırlarında beslenme davranışları ve süt verimi ve kompozisyonuna etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla 2 mevsim (yaz, kış), 2 yemleme sistemi (TMR ve tercihli yemleme) ve 2 verim düzeyi (düşük ve yüksek verim) 5 tekrarlı olarak tesadüf parselleri deneme deseninde 2x2x2 faktöriyel teripte analiz edilmiştir. TMR, 1.5-2 cm boyutlarında (%40) kıyılmış yonca kuru otu, arpa, mısır, soya fasülyesi küspesi, mısır gluten unu ve buğday kepeğinden oluşmuştur. Tercihli yemleme sisteminde TMR de kullanılan yem hammaddeleri hayvanlara seçmeli olarak sunulmuştur. Sığırlar tarafından tercih edilen rasyonlar, yonca kuru otunun düşük ve buğday kepeğinin yüksek oranda tercih edilmesinden dolayı, daha yüksek ME ve daha düşük hamselüloz içeriğine sahip olmuştur (P<0.05). Kuru madde ve besin madde alımı mevsimden etkilenmiş; kış aylarında yaz aylarından daha yüksek olmuştur (P<0.05). Tercihli yemlenen hayvanların kuru madde ve besin madde tüketimleri TMR alanlara göre düşük olmuştur (P<0.05). Verim düzeyi canlı ağırlık kazancı, süt üretim etkinliği, ME, ADF, NDF ve yağ tüketimleri yüzdesi olarak yem tüketiminde önemli etkiye sahip olmuştur (P<0.05) ve yüksek verimli süt ineklerinde düşük verimlilikle oranla daha yüksek olmuştur. Ana etkiler süt kompozisyonunda önemli etkiye sahip olmuştur (P<0.05). Kış mevsimi süresince yağsız kuru madde, protein, kazein içeriği yaz mevsiminden daha yüksek olmuştur. TMR ile yemlenen sığırlardaki süt kuru maddesi, yağ ve üre düzeyleri tercihli yemlenen sığırlardan daha yüksek olmuştur. Sütteki laktoz içeriği düşük verimli sığırlarda yüksek verimlilikle göre daha düşük iken, yağsız kuru madde, protein ve kazein içeriği düşük verimli sığırlarda yüksek verimli sığırlara nazaran daha yüksek olmuştur. Mevsim; sığırların solunum sayısı, nabız oranı, deri sıcaklığı ve rektal sıcaklık gibi fizyolojik parametrelerde önemli etkiye sahip olmuştur (P<0.05). Ayrıca yemlenme davranışı mevsim ve yemlenme metodundan etkilenmiştir (P<0.05). Öğün süresi, toplan öğün süresi ve öğünler arası süre kışa göre yazın daha düşük olmuştur; ancak öğün sayısı kışa oranla yazın daha fazla olmuştur. TMR ile yemlenen sığırlar düşük öğün arası süreden dolayı tercihli yemlenen sığırlardan daha fazla öğün sayısına sahip olmuştur. Sonuç olarak farklı verim düzeyine sahip ineklerin rasyon tercihlerini değiştirmedikleri, ancak yem tüketimini değiştirerek besin madde alımlarını kontrol ettikleri gözlenmiştir. Bu muhtemelen sığırların yem tüketim kapasitelerinin yüksek olmasından kaynaklanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Tercihli yemleme, mevsim, verim düzeyi, süt kompozisyonu, yemlenme davranışı

ABSTRACT

PhD THESIS

THE EFFECTS OF SEASON, DIET SELECTION AND PRODUCTION LEVEL ON FEEDING BEHAVIOUR AND MILK YIELD PROPERTIES OF DAIRY COWS

Mustafa BOĞA

DEPARTMENT OF ANIMAL SCIENCE
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF ÇUKUROVA

Supervisor : Prof.Dr.Murat GÖRGÜLÜ
Year : 2008, Pages:89
Jury : Prof.Dr.Murat GÖRGÜLÜ
: Prof.Dr.Hasan R. KUTLU
: Assoc.Prof.Dr.Serap GÖNCÜ KARAKÖK
: Assoc.Prof.Dr.Ahmet ŞAHİN
: Assoc.Prof.Dr.Suat ŞAHİNER

The aim of the study was to investigate the effects of season, feeding method and production level on milk yield and composition, and feeding behaviour of dairy cows. Two seasons (winter and summer), two feeding methods (TMR and choice-feeding) and production level (high and low yielding) were tested in a completely randomized design with 2x2x2 factorial arrangement with 5 replicates. TMR was composed with corn, barley, soybean meal, corn gluten meal, wheat bran and alfalfa hay grounded in 1.5-2 cm size (40%). The diet selected by cows had higher ME and lower fiber content due to high preferences to grain and low preferences to alfalfa hay ($P<0.05$). Dry matter and nutrient intakes were affected by season and intakes were higher for Winter than for Summer ($P<0.05$). Choice feeding decreased nutrient intake due to changes in diet preferences and low dry matter intake ($P<0.05$). Production level had significant effects on feed intake as percentage of body weight, milk production efficiency, ME, ADF, NDF and ether extract intakes ($P<0.05$). High yielding cows had higher values for those parameters than low yielding cows. Main effects had significant effects on milk composition ($P<0.05$). Solid non fat, protein, casein content during winter were higher than those during summer. Dry matter, fat and urea in milk were higher for cows fed TMR than those of choice fed cows. Solid non fat, protein and casein content were higher for low yielding cows than those high yielding cows while lactose content of milk was lower for low yielding cows than high yielding cows. Season had significant effects ($P<0.05$) on physiological parameters such as respiration rate, pulse rate, skin temperature and rectal temperature of cows and these values were higher during summer than during winter. Feeding behaviour was also affected by season and feeding methods ($P<0.05$). Meal length, total meal length, meal size were lower for summer than winter but meal number was higher during summer compared to winter. TMR fed cows had high number of meal than choice fed cows due to low intermeal interval in those cows. In conclusion, while the cows having different production levels did not change their diet preferences, they changed their total feed intake significantly to control their nutrient intakes. This could be probably resulted from high feed intake capacity of cattle.

KeyWords: Diet selection, season, production level, milk composition, feeding behavior.

TEŞEKKÜR

Tez konusunun belirlenmesinde, yürütülmesinde ve yazımında yardım ve yakın ilgilerini esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof.Dr.Murat GÖRGÜLÜ'ye, tez izleme komitesi üyeleri Sayın Prof.Dr.Hasan Rüştü KUTLU ve Sayın Doç.Dr.Ahmet ŞAHİN hocama, istatistik analizlerinde yardımlarından dolayı Doç.Dr.Suat ŞAİNLER hocama, Denemenin yürütülmesi sırasında özverili ve disiplinli çalışmalarıyla bana yardımda bulunan Zir. Müh. Gökhan FİLİK, Yük.Zir. Müh. Ahmet OLGUN, Zir. Müh. Fevzi KIRIM, Zir. Müh. Yener CİBLAVİ, Zir. Müh. Hasan SÜLECİK, Tuna SEVGİ, Abdulkadir ERİŞEK'e; yardım ve yakın ilgilerinden dolayı Arş.Gör.Aykut BURĞUT, Dr.Ünal KILIÇ başta olmak üzere Dr. Sabri YURTSEVEN ve Dr.Uğur SERBESTER'e, denemelerde kullanılan yemlerin hazırlanmasında emeği geçen Tavaş Yem Sanayi ve Tic. A.Ş. üretim müdürü Vet. Hek. Serhan SERİN'e ve emeği geçen herkese teşekkürü borç bilirim.

Ayrıca, gerek çalışmanın yürütülmesi sırasında gerekse tezin yazımı sırasında gösterdikleri fedakarlık ve sabırlarından dolayı eşime, kızıma ve ailemin diğer fertlerine sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER	SAYFA
ÖZ.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	VII
RESİMLER DİZİNİ.....	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	IX
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	X
1.GİRİŞ.....	1
2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	4
2.1. Ruminant Hayvanlarda İsteğe Bağlı Yem Tüketimi ve Yem seçimi	4
2.2. Ruminant Rasyonlarında Kullanılan Enerji ve Protein Kaynaklarının Yıkılabilirlikle ve Yararlanılabilirlik İle İlgili Özellikleri.....	13
2.3. Ruminantlarda Yem Tüketme Davranışları	19
2.4. Verim Düzeyi ve Süt Kompozisyonu	31
3. MATERYAL ve METOD.....	34
3. 1. Materyal	34
3.1.1. Deneme 1	34
3.1.1.1. Hayvan Materyali	35
3.1.1.2. Yem Materyali ve Su	35
3.1.1.3. Deneme Üniteleri.....	37
3.1.1.4. Yemlik ve Suluklar	37
3.1.1.5. Otomatik Yemlikler	38
3.1.2. Deneme 2	39
3.1.2.1. Hayvan Materyali	39
3.1.2.2. Yem Materyali ve Su	40
3.1.2.3. Deneme Ünitesi	41

3.1.2.4. Yemlik ve Suluklar	42
3.1.2.5. Otomatik Yemlikler	42
3.2. Metod	45
3.2.1. Deneme Gruplarının Oluşturulması	45
3.2.1.1. Deneme 1	45
3.2.1.2. Deneme 2	45
3.2.2. Adaptasyon ve Öğretme Dönemi	46
3.2.3. Canlı Ağırlık, Yem Tüketim, Besin Madde Tüketimleri ve Fizyolojik Parametrelere Verilerinin Hesaplanması	47
3.2.4. Öğün Kriterinin Belirlenmesi	49
3.2.5. Kimyasal Analizler	50
3.2.6. İstatistiksel Analizler	51
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	53
4.1. Yemleme Sisteminin Süt İneklerinde İsteğe Bağlı Yem Tüketimi, Rasyon Formülasyonu, Besin Madde Alımı, Yem Yeme Davranışı ve Bazı Fizyolojik Parametrelere Etkileri	53
4.1.1. Rasyon Formülasyonu	53
4.1.2. Fizyolojik Parametreler	55
4.1.3. Yem Tüketim Davranışı	55
4.2. Mevsimin Süt İneklerinde Rasyon Formülasyonu, Besin Madde Alımı, Yem Tüketim Davranışı ve Bazı Fizyolojik Parametrelere Etkileri	56
4.2.1. Rasyon Formülasyonu	56
4.2.2. Fizyolojik parametreler	57
4.2.3. Yem Tüketim Davranışı	60
4.3. Verim Düzeyinin Süt İneklerinde İsteğe Bağlı Yem Tüketimi, Rasyon Formülasyonu, Besin Madde Alımı, Yem Tüketim Davranışına ve Bazı Fizyolojik Parametrelere Etkileri	67
4.3.1. Rasyon Formülasyonu	67
4.3.2. Fizyolojik parametreler	70
4.3.3. Yem Tüketim Davranışı	70
4.4. Mevsim, Verim Düzeyi ve Yemleme Sistemi İnteraksiyon Etkileri	71

4.4.1. Rasyon Formülasyonu	71
4.4.2. Fizyolojik Parametreler.....	71
4.4.3. Yem Tüketim Davranışı.....	72
4.5. Mevsimin ve Yemleme Sisteminin Performans Üzerine Etkileri	73
4.5.1. Yemleme Sisteminin Etkisi.....	75
4.5.2. Mevsim, Verim Düzeyi ve Yemleme Sistemi İnteraksiyon Etkisi	76
4.6. Mevsimin, Tercihli Yemlemenin ve Verim düzeyinin Süt Verimi ve Kompozisyonuna Etkisi.....	78
4.6.1. Mevsim Etkisi	78
4.6.2. Yemleme Sisteminin Etkisi.....	78
4.6.3. Verim Düzeyinin Etkisi	80
4.6.4. Mevsim, Verim Düzeyi ve Yemleme Sistemi İnteraksiyon Etkileri....	80
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	82
KAYNAKLAR.....	84
ÖZGEÇMİŞ	96

ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA

Çizelge 3.1. Tam Yemleme (TMR) Grubunda Kullanılan Kesif Yemin	
İçeriği ve Besin Madde Kompozisyonu.....	36
Çizelge 3.2. Kış Denemesinde Kullanılan Yem Hammaddelerinin	
Besin Madde Analizleri (%).....	36
Çizelge 3.3. Tam Yemleme (TMR) Grubunda Kullanılan Kesif Yemin	
İçeriği ve Besin Madde Kompozisyonu.....	41
Çizelge 3.4. Yaz Denemesinde Kullanılan Yemlerin Analiz Sonuçları (%).....	41
Çizelge3.5. Deneme 1 (Kış Denemesi) deki Muamele Grupları ve Hayvan	
Materyalinin Gruplara Dağılımları.....	45
Çizelge 3.6. Deneme 2 (Yaz Denemesi) de Muamele Grupları ve Hayvan	
Meteryalinin Gruplara Dağılımları.....	46
Çizelge 4.1 . Tercihli Yemlenen Sığırlar Tarafından Oluşturulan Rasyonlar ve Besin	
Madde İçerikleri (%).....	54
Çizelge 4.2 . Mevsim, Yemleme Sistemi ve Verim Düzeyinin Sığırların Fizyolojik	
Parametrelerine Etkileri	58
Çizelge 4.3. Yem Tüketim Davranışı	62
Çizelge 4.4. Mevsim, Yemleme Sistemi ve Süt Verim Düzeyine Bağlı Olarak	
Performans ve Besin Madde Alımındaki Değişimler.....	69
Çizelge 4.5. Kıs-Yaz Tercihli Yemlenen Süt Sığırlarının Süt Kompozisyonu.....	81

RESİMLER DİZİNİ	SAYFA
Resim 3.1. Denemenin Ünitesinden Görüntü	37
Resim 3. 2. Çalışmada Kullanılan Bireysel Yemlik ve Suluklar	38
Resim 3. 3. Deneme Bölmesindeki Bilgisayarsız Grubun Görüntüleri.....	42
Resim 3.4. Otomatik Yemleme Ünitesinde Kullanılan Veri İşleme Ünitesinin Görüntüsü.....	43
Resim 3.5. Tercihli Yemleme ve Tam Yemleme Gruplarındaki Yemliklerin Görüntüsü.....	44
Resim 3. 6. Sağım Ünitesinin Görüntüsü	48
Resim 3. 7. Süt Analizinde Kullanılan Cihaz (MilcoScan FT120).....	51

ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 4.1. Yaz Mevsimi Süresince Nem(%), Sıcaklık (°C),

Sıcaklık Nem İndeksi (THI),.....74

Şekil 4.2. Kış Mevsimi Süresince Nem (%), Sıcaklık (°C),

Sıcaklık Nem İndeksi (THI).....74

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

SNİ (Temperature-HumidityIndex; THI)	: Sıcaklık-Nem İndeksi
TMR (Total Mixed Ration)	: Tüm Rasyon
CAD	: Canlı Ağırlık Değişimi
KM	: Kuru Madde
DSV	: %4 Yağa Göre Düzeltilmiş Süt Verimi
ME	: Metabolik Enerji
HP	: Ham Protein
RYDP	: Rumende Yıkıma Dirençli Protein
ADF	: Asid detergent fiber
NDF	: Neutral detergent fiber
HK	:Ham kül
HY	:Ham yağ
SFK	:Soya fasülyesi Küspesi
MGU	:Mısır Guluten Unu
SH	:Standart Hata

1.GİRİŞ

Tercihli yemleme, hayvanlara kendi besin madde gereksinimlerini sağlayan rasyonları kendilerinin oluşturmalarına imkan sağlayan bir yemleme sistemidir (Forbes, 1995). Ruminantların kendi besin madde gereksinimlerini dengeli bir şekilde karşılamalarına izin verecek hammaddeler sunulduğunda kendi gereksinimlerini dengeli bir şekilde karşılayacak rasyonları oluşturabilecekleri ve çiftlik hayvanlarının gereksinimlerinin belirlenmesinde pratik bir araç olarak kullanılabileceği bir çok araştırmacı tarafından ifade edilmiştir (Görgülü ve ark., 1996; Kyriazakis ve Oldham, 1997; Görgülü ve ark., 1998; Howery ve ark, 2000; Atwood ve ark., 2001; Fedele ve ark., 2002; Görgülü ve ark., 2003; Yurtseven ve Görgülü, 2004). Yemlerin tercih edilmesinde sindirim sonrası postingestif etkilerle birlikte, hayvanın içerisinde bulunduğu fizyolojik koşullar ve bu koşulların oluşturduğu geri besleme (feedback) mekanizmaları önemli rol oynamaktadır (Parsons ve ark, 1994; Cooper ve ark, 1995; Phy ve Provenza, 1998). Bunun yanında, hayvanların sosyal ilişkilerinin ve tecrübelerinin etkili olduğu da ifade edilmektedir (Fukasawa ve ark, 2005).

Hayvan beslemede, hayvanların gereksinimlerinin doğru ve kesin olarak belirlenebilmesi esastır. Ancak, hayvanların gereksinimlerinin belirlenmesi ile ilgili olarak daha önceden belirlenen standart gereksinimler belli genotipler ve belli şartlara göre yapılmıştır. Bu nedenle, hayvan besleme konusunda çalışanlar ve yetiştiriciler hayvanların gereksinimlerini belirlerken daha önce yapılmış çalışmalarda kendi genotiplerine ve çevre şartlarına en yakın olan bulguları kullanmaktadır. Bilindiği gibi hayvanların gereksinimleri hayvanın ırkına, yaşına, içinde bulunduğu fizyolojik durumuna, kondüsyonuna, sıcaklık, rüzgar ve çamur gibi çok değişik çevre şartlarına göre büyük oranda değişim gösterir (NRC, 2001). Bu nedenle de gereksinimleri sürekli değişir. Bu gereksinimlerin zamanında ve uygun bir şekilde hayvana sağlanmasını temin edecek bir besleme metodunun geliştirilmesi (tercihli yemleme gibi) hayvanların performansının yükseltilmesinde etkili bir yol olarak değerlendirilebilir. Bu nedenle bir yemleme sistemi olarak tercihli

yemlemenin ciddi avantajlara sahip olduğu değerlendirilmektedir. Benzer şekilde tercihli yemlemede sunulan yem hammadeleri ruminantlarda rumendeki mikroorganizmalara ve/veya hayvana senkronize besin madde temini konusunda da ciddi avantaj sağlamaktadır. Çünkü tercihli yemlenen hayvanlar kendilerine sunulan alternatif yemleri belli bir sıra, miktar ve zamanda tüketebilme serbestliğine sahiptirler (Yurtseven ve Görgülü, 2004;Görgülü ve ark. 2008). Rumende yıkılabilirliği farklı olan nişasta (Herrera-Saldana ve ark., 1990; Petit, 2000; Robinson ve Kennelly, 1989) ve protein kaynaklarının (Poore ve ark. 1993; Oldham ve ark, 2001) alternatif olarak sunulması rumendeki dengesizlikleri minimize edecek şekilde tercih yapabilen ruminantlara (Forbes, 2001) önemli avantaj sağlayabilmektedir.

Diğer taraftan çiftlik hayvanları için çevre koşullarındaki değişimler besin madde gereksinmesini ve hayvanların konfor durumlarını etkilemektedir (Igono ve ark. 1987;West, 1999). Özellikle yüksek verimli süt ineklerinde sıcaklık stresi yem tüketimi, yemlenme davranışı ve strese karşı vücudunda verdiği tepkiler önemli düzeyde etkilenmektedir. Görgülü ve ark (1998) sıcak yaz aylarında kaba/kesif yem oranının süt sığırlarında performans ve süt kompozisyonuna etkilerini araştırdıkları çalışmalarında, kaba ve kesif yemin ayrı ve tercihli olarak verildiğinde kaba yem oranının hayvanlar tarafından %11'lere kadar düşürdüğünü bildirmişlerdir. Yurtseven ve Görgülü (2004) ise keçilerde ilkbaharda yaptıkları çalışmada deneme ilerledikçe artan sıcaklığın etkisi ile keçilerin rasyonda kaba yem ve lif (ADF, NDF) oranını düşürdüklerini ve rasyonun metabolik enerji içeriğini ise artırdıklarını belirlemişlerdir. Her iki araştırmada da sıcak koşullarda vücutta ısı artış değeri daha yüksek olan kaba yemlerin tercih oranının düştüğü, sindirilebilirliği yüksek kesif yemlerin ise tercih oranının arttığı bildirilmiştir. Kesif yem tercihindeki artmaya rağmen bu çalışmalarda hayvanlar metabolik probleme maruz kalmamışlardır. Zira hayvanlar rasyonda NDF düzeyini istene düzeylere getirmişlerdir (Kawas ve ark. 1991; Keunen, 2002). Tercihli yemlemenin verdiği tercih serbestliği, gereksinmeye göre besin madde alımı, muhtemel stress etkisiyle tercihte meydana gelebilecek değişimin olumsuz etkilerini minimize edecek tercih sergileme gibi avantajlar tercihli yemleme ile sıcak koşullarda ortaya çıkabilecek olumsuzlukların üstesinden

gelinebileceğini akla getirmektedir.

Yakın geçmişte koyun (Görgülü ve ark., 1996; 1998; Şahin ve ark., 2003) ve keçilerde (Fedele ve ark., 2002; Görgülü ve ark., 2003; Görgülü ve ark., 2008) yapılan çalışmalarda kendi yemlerini seçme imkanı verilen yemleme uygulamalarıyla ruminantların herhangi bir metabolik problemle karşılaşmaksızın yüksek düzeyde kesif yem tüketebilecekleri ortaya konmuştur. Ancak sığırlarda çoklu tercih sunulan çalışmalar, farklı mevsim ve farklı verim düzeyindeki ineklerin tercihlili yemleme uygulamasına karşı verdikleri cevap konusunda yok denecek kadar az çalışma mevcuttur. Yine süt ineklerinin günlük yem tüketim davranışlarının gerçek zamanlı kayıt sistemi ile ölçüldüğü ve ortaya konduğu çalışmalarda aynı şekilde çok sınırlıdır. Tercihli yemleme koşullarındaki davranışlara ilişkin literatür değerlendirildiğinde ise bu durum daha bariz olarak ortaya çıkmaktadır. Tam yemleme ve iki yem arasında tercih yaptırılan az sayıdaki çalışmada (Tolkamp 2000) yem tüketim davranışına ilişkin parametrelerden öğün kriteri, öğün sayısı ve öğün süresi sırasıyla 44.7 dk, 6.1 ve 36.9dk olarak bulunmuştur.

Farklı lif (yonca, buğday kepeği), protein (soya fasülyesi küspesi, mısır gluten unu) ve nişasta (arpa, mısır) kaynaklarının tercih olarak sunulduğu tercihlili yemleme ile sıcak yaz aylarında ortaya çıkacak sıcaklık stresi etkisinin düzeltilebileceği, yüksek verimli ineklerin besin madde gereksinmelerinin karşılanmasındaki sorunların giderilebileceği savından hareketle bu çalışma planlanmıştır. Mevcut çalışmada;

1. Yaz ve kış koşullarında yapılacak iki çalışmayla tercihlili yemleme yapılan süt sığırlarının mevsime göre değişen besin madde gereksinmesiyle uyumlu tercih yapıp yapmadıklarının,
2. Farklı verim düzeyine sahip tercihlili yemlenen hayvanların verim düzeyleriyle uyumlu rasyon tercihleri yapıp yapmadıklarının,
3. Yemleme sistemi, mevsim ve verim düzeyine göre günlük yem yeme davranışlarında önemli bir değişim olup olmadığının bilgisayarlı sistem tarafından izlenmesi,
4. Yemleme sistemi, mevsim ve verim düzeyine bağlı olarak süt kompozisyonunda bir değişim olup olmadığının belirlenmesi amaçlanmıştır.

2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Ruminant Hayvanlarda İsteğe Bağlı Yem Tüketimi ve Yem seçimi

Trudeau ve ark. (1989) buzağuların rasyonlarındaki çeşitli tahıl tanelerine karşı nasıl bir tercih geliştirdiklerini araştırmak amacıyla bir yem seçim çalışması yapmışlardır. İlk denemede arpa, mısır, buğday ve yulaftan oluşan yem maddeleri ayrı ayrı verilmiştir. İkinci denemede ise bu danelerden baz alınan buzağı başlatma rasyonları oluşturulmuş ve bu rasyonlar arasında seçim yaptırılmıştır. Her iki denemede su ve kaba yem serbest verilmiştir. İlk denemede buzağular tahıl kaynakları arasında arpa>buğday>mısır>yulaf şeklinde bir tercih sergilemişler. İkinci denemede arpa>yulaf veya mısır>yulaf şeklinde bir tercih sergilemişlerdir. Araştırmacılar, süttten kesim çağındaki buzağuların bu seçimlerinde büyümek için ihtiyaç duydukları besin maddelerini optimize etmek amacıyla yem tükettiklerini ve arpanın büyümekte olan buzağularda diğer tahıl kaynaklarına tercih edildiğini ve başlatma rasyonlarında baz alınarak kullanılmasının faydalı olabileceğini belirtmişlerdir.

Maltz ve ark. (1991), laktasyonun son dönemindeki İsrail Zaanen keçilerinde yemleme sistemi üzerine bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Gruplar TMR (total mixed ration) ile kaba ve kesif yemin ayrı verildiği kontrol grubundan oluşturulmuştur. Kaba ve kesif yemin ayrı verildiği gruplarda keçiler selektif (seçici) bir tüketim gerçekleştirmişlerdir. Kg süt için tüketilen yem, günlük süt verimi, süt yağ ve protein verimi bakımından gruplar arasında önemli bir farklılık olmamakla beraber TMR grubundaki keçilerin kontrol grubundaki keçilere göre daha iyi durumda olduğu belirtilmiştir. Deneme sonucunda kaba ve kesif yemin ayrı verildiği yemleme sistemlerine göre yem kullanımı açısından TMR'nin keçilerde daha faydalı olacağı bildirilmiştir.

Kyriazakis ve Oldham (1993), koyunlarda değişik ham protein düzeylerinin yem seçim düzeylerine etkisini incelemek amacıyla aynı enerji düzeyli fakat farklı protein düzeyli karma ve ek olarak üreli bir yem hazırlamışlardır. Yemler tek başına

ve ikiyeşerli olarak eşleştirilmek suretiyle koyunlara verilmiştir. Deneme sonucunda koyunların farklı protein seviyelerini ayırt ettikleri değişik seviyede protein ihtiva eden yemlerden optimum bir karışım seçebildikleri ve fazla protein tüketiminden kaçındıkları ortaya konulmuştur.

Cooper ve ark. (1995) koyunlarda rasyon enerji yoğunluğunun yem seçimine etkisini ve enerji yoğunluğu ile rumen ortamı arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için bir yem seçim denemesi yapmışlardır. Enerji yoğunlukları farklı olan fakat metabolik protein içerikleri aynı olan iki ayrı yem karması ile bu iki yem karmasının karışımından oluşan üçüncü bir yem oluşturulmuştur. Yem karmaları tek ve ikili gruplar halinde seçim yaptırılmak suretiyle verilmiştir. Yüksek enerjili yem hayvanlarda canlı ağırlık kazanımını arttırmış fakat yem tüketimini düşürmüştür. Seçim gruplarındaki koyunlar ise sadece yüksek enerjili yemi değil aynı zamanda verilen yem karmalarından uygun bir karışımı oluşturmuşlardır bu karışım seçim gruplarındakilerde benzer kompozisyonda olmuştur. Aynı zamanda rumene asit, alkali infuzyonu ile yem seçim davranışlarında değişim gözlemlemişlerdir. İnfüzyon yüksek enerjili yemin tüketiminde azalmaya sebep olmuştur. Fakat düşük enerjili yemin tüketimi değişmemiştir. Sonuçta yem seçiminin rumen şartlarındaki denge ile ilgili olarak değiştiği sonucuna varmışlardır.

Cooper ve ark (1996), uygun rumen şartlarını sağlamak için koyunların yem seçtikleri hipotezi ile yola çıkmışlardır. Bu hipotezi doğrulamak için koyunlara 3 ayrı test uygulamışlardır. Bir grup koyuna yüksek enerjili bir yem verilmiştir. Diğer bir grup yüksek ve düşük enerjili rasyonlar arasında seçime tabi tutulmuştur. Ayrıca bu çalışmalar devam ederken gruplarda farklı testler uygulamışlardır. 1) yemlerin %1, 2 ve 4'ü düzeylerinde NaHCO_3 katılmıştır, 2) rasyonda karbonhidrat kaynağı farklılığı test edilmiştir (arpa ve şeker pancarı posası bazlı rasyonlar), 3) rasyonların fiziksel formlarının (yonca kuru otunun peletlenmiş ve uzun kıyılmış formu) etkisi incelenmiştir. Bu şekilde yemlerin enerji yoğunluğunun, fiziksel durumunun, rasyon karbonhidrat kaynağının ve yeme NaHCO_3 katkısının koyunların yem seçim davranışlarına etkisini gözlemlemişlerdir. Hem yüksek enerjili yemler, hem de yüksek ve düşük enerjili yemler arasında seçim yaptırılan gruplarda NaHCO_3 katkısı ile yem tüketimleri artmıştır. Ancak düşük enerjili rasyonlarda NaHCO_3 katkısının

etkisi diğerlerinden az olmuştur. Araştırmacılar, karbonhidrat kaynaklarından arpa baz alınan yemlerin pancar posasına göre daha fazla tercih edildiğini müşahade etmişlerdir. Yonca kuru otu, arpanın baz alındığı rasyonlarda daha yüksek oranlarda tercih edilmiştir. Kaba yemin fiziksel formu yem seçimini etkilemiştir. Peletlenmiş kaba yemin tercihi artmıştır. Araştırmacılar, bu bulgular ile kendi hipotezlerini destekleyecek sonuçlara ulaştıklarını bildirmişlerdir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar ile rumen şartlarının özellikle tamponlama kapasitesinin ruminantların beslenme davranışlarını etkileyebileceği sonucuna varmışlardır.

Görgülü ve ark (1996); büyümekte olan kuzuların yem seçim davranışları üzerine bir çalışma yapmışlardır. Sütten kesimden sonraki 3 aylık yaştaki kuzular; arpa, kepek, pamuk tohumu küspesi ve yonca samanından oluşan yem seçim grubu ile aynı yemlerden oluşan karma ile beslenen standart yemleme grubu oluşacak şekilde gruplara ayrılmışlardır. 56 günlük besi periyodu sonucunda kuzuların besin madde ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde uygun kompozisyonlar oluşturduklarını görmüşlerdir. Günlük yem tüketimi bakımından gruplar arasında önemli bir farklılıklar çıkmamıştır. Fakat yem seçimi grupları daha yüksek canlı ağırlık kazancı sağlamışlardır.

Fedele ve ark (1997) kurudaki keçilerde yem yeme davranışı üzerine yaptıkları bir çalışmada 4 ayrı yoğun yem materyalini (Arpa, şeker pancarı posası, nohut ve bakla) ve yonca kuru otunu serbest seçim olarak vermişlerdir. Diğer bir grupta ise nohut yerine soya tanesi ikame edilerek başka bir grup oluşturulmuştur. Hayvanlara tüm yemleri serbest seçme imkanı verilmiştir. Her iki grupta şeker pancarı posası seçimi farklı olmakla beraber seçilen yonca kuru otu ve arpa miktarları benzer olmuştur. Keçilerin farklı seçim davranışları sergilemeleri ve farklı kompozisyonda yem seçim rasyonları oluşturmalarına rağmen seçilen rasyonların besin madde kompozisyonları aynı olmuştur. Örneğin birinci ve ikinci grupta seçilen HP konsantrasyonu %12.5, 13.0, NDF konsantrasyonu %39.9, 41.7, ham selüloz %15.1, 15.3 olarak oluşmuştur. Araştırmacılar her iki gruptaki keçiler tarafından oluşturulan rasyonların tesadüfi olmadığı ve başarılı bir seçim gerçekleştirdikleri kanaatine varmışlardır.

Tolkamp ve ark (1998a), laktasyonun ilk yarısındaki sığırlarda protein düzeyi farklı rasyonlarla tercihli yemlemenin süt verimi üzerine etkisini tespit etmek için bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu amaçla düşük (%13.1) ve yüksek proteinli (%18.5) rasyonlar ayarlanmış ve bu rasyonlar sığırların tahmini metabolik protein ihtiyaçlarına göre düzenlenmiştir. Eşit enerji düzeyli rasyonlar %30 kesif yem ve %70 çayır otu silajı içerecek şekilde hazırlanmıştır. Kontrol gruplarından birisi düşük proteinli rasyon ile diğeri yüksek proteinli rasyon ile beslenirken, seçim grupları her iki rasyon ile seçim yaptırılarak yemlenmişlerdir. Kontrol grupları arasında yüksek proteinli rasyon ile beslenen sığırlar düşük proteinli rasyon ile beslenen kontrol grubundan daha yüksek kuru madde tüketimi ve süt verimi sağlamışlardır. Yüksek proteinli rasyon grubu ve tercihli yemlenen gruplar arasında bu parametreler bakımından önemli farklılıklar olmamıştır. Tercihli yemleme deneme boyunca süt verimi, süt protein verimini değiştirmemiştir.

Tolkamp ve ark (1998b), laktasyondaki sığırlarda yaptıkları üç denemenin ilkinde iki farklı protein oranına sahip (düşük ve yüksek) rasyonlar arasındaki yem seçimi davranışlarını incelemişlerdir. 9 hafta süren denemede rasyonlar farklı yemliklerde sunulmuştur. Rasyonların karakteristik yapısı sığırların seçim davranışlarını değiştirmiştir. İkinci denemede ise, gruplara düşük ve yüksek proteinli rasyonlar ile bu rasyonlara üre katkısının yapıldığı yeni gruplar eklenmiştir. Üre eklenmesi ile yem tercihinde düşme meydana gelmiştir. Bu düşmenin ilave rumende yıkılabilir azot katkısından kaynaklandığı savunulmuştur. Üçüncü denemede laktasyonun ilk ve son aylarındaki sığırlara rumende yıkılabilir protein (RYP) düzeyleri aynı olan, fakat yüksek ve düşük metabolik proteinli yemler arasında tercih yaptırılmıştır. Araştırmacılar, laktasyon döneminin ve süt verim düzeyinin yem seçim davranışlarını değiştirmediği sonucuna varmışlardır. Rasyonlar yeterli miktarda RYP içerdiklerinde sığırların metabolik protein ihtiyacına göre yem tercih ettiklerine dair bir bulgu elde edilememiştir. Ayrıca araştırmacılar, ruminantların yem tercihlerinde rumen ortamının ve rasyondaki fermente edilebilir enerji/etkin yıkılabilir protein (ERYP) oranının etkili olduğunu ifade etmişlerdir.

Juan ve Provenza (1998) farklı besinsel statüdeki kuzuların (enerji yoğun, enerji düşük beslenmiş ve aç bırakılmış) takip eden yemlemede yemlerdeki enerji/protein oranı ve yem materyalinin formunun yem tercih ve tüketim davranışlarını nasıl etkilediği üzerine bir çalışma yapmışlardır. Enerji yoğun beslemeden sonra müteakip beslemede arpa yoncaya tercih edilmiş, enerjice düşük rasyonlu yemlemeden sonra yonca arpaya tercih edildiğini görmüşlerdir. Ayrıca dane formun öğütülmüş forma tercih edildiğini tespit etmişlerdir. Deneme sonucunda tüketilen yemin yapısı ve kimyasal kompozisyonunun kuzuların ihtiyaçları ile bağlantılı olduğu, bunun sonucunda yem tercihlerinin değiştiği bildirilmiştir. Diğer taraftan eğer kuzularda herhangi bir makro besin maddesi eksikliği var ise yem materyalinin fiziksel özelliklerinden ziyade kimyasal yapısının yem tercihinde daha etkili olduğu görülmüştür.

Lawson ve ark (2000), laktasyondaki sığırların besin madde ihtiyaçlarını uygun bir şekilde seçim yaparak karşılama davranışlarını görmek amacıyla bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Sığırlara kaba yem olarak çayır otu silajı serbest verilirken, düşük (DP) ve yüksek sindirilebilir bypass protein (YP) baz alınmış farklı kesif yem karmaları arasında seçim yaptırılmıştır. DP grubunda protein kaynağı olarak mısır gluten unu, YP grubunda SFK baz alınmıştır. Muameleler 1- DP+YP seçim grubu, 2- DP, 3- YP grubu olacak şekilde 3 gruba ayrılmıştır. DP grubundaki sığırlarda süt veriminin düştüğünü, ancak silaj tüketiminin diğer gruplara göre (YP ve seçim grubu) arttığını tespit etmişlerdir. Seçim grubunda sığırlar tarafından tüketilen toplam HP içerisinde yıkılabilir fraksiyonun sığırların tahmin edilen rumende etkin yıkılabilir protein ihtiyaçlarından daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Ancak seçim gruplarında seçilen rasyondaki rumende yıkıma dirençli protein oranı ile oluşan toplam metabolik protein konsantrasyonları diğer gruplara göre farklılık göstermemiştir.

Fedele ve ark (2000) farklı fizyolojik evrelerdeki (gebeliğin 70 ve 130.günleri ile laktasyonun 20 ve 130.günleri) süt keçilerinin yem seçim davranışlarını incelemişlerdir. Yonca kuru otu, tahıl hasılı, iki farklı türde çayır otu, arpa, mısır, şeker pancarı posası, bakla ve mercimekten oluşan yem materyalleri serbest seçim olarak sunulmuştur. Her bir fizyolojik evrede bireysel kuru madde tüketimleri,

birbirini takip eden 5 gün boyunca günün belli saatlerinde ölçülmüştür. Çalışma sonucunda fizyolojik evrenin kuru madde tüketimini değiştirdiği tüketilen rasyonun kompozisyonunu ve kimyasal yapısını etkilediği görülmüştür. Gebeliğin ilk dönemlerinde tüketilen kuru maddenin %70'lik kısmı öğleden sonra tüketilirken %25'lik kısmı, sabah saatlerinde tüketilmiştir. Gebeliğin sonuna doğru kuru madde tüketimi öğleden sonra ve gece artmıştır. Fizyolojik evreye göre keçiler tarafından rasyon kompozisyonları başarılı bir şekilde oluşturulmuştur. Tüm gebelik süresince rasyon protein içeriğini artırmak ve en uygun sindirim işlevini sağlamak için arpa mısır, çayır otu şeker pancarı posasına, nohut yonca otuna tercih edilmiştir. Laktasyon boyunca keçiler enerji ihtiyaçlarını daha iyi karşılamak amacıyla arpa ve mısır tüketimleri artırmışlardır.

Georgios ve Kyriazakis (2001) protein kısıtlamasının yem seçim davranışlarına etkisini incelemişlerdir. Koyunlara protein seviyesi düşük ve yüksek olan yemlerle beslenmişlerdir. Düşük düzeyde protein yemlemesi yüksek düzeyde protein yemlemesi yapılan hayvanlarla hem aynı sürede ve hem de yüksek protein alan grupların canlı ağırlığına ulaşmaya kadar devam ettirilmiştir. Takip eden yemlemelerde hayvanların mevcut durumu ile belirlenen tercih davranışlarını izlemişlerdir. Ancak takip eden yemlemede düşük protein yemi alan gruplarda ek olarak nitrojen konsantrasyonları aynı olan üç ayrı protein katkısı ile desteklenmişlerdir (üre, kazein, formaldehit ile muamele edilmiş kazein). İlk 5 gün içerisinde koyunların farklı statülerinin yeni tanıştıkları N kaynakları için özel tercihler geliştirdiğine dair herhangi bir delil elde edilememiştir. Yem seçimini bu yeni protein kaynaklarının bazı itici özellikleri tarafından belirlendiği ortaya çıkmıştır. Örneğin formaldehit ile muamele görmüş kazeine karşı, koyunlar güçlü bir isteksizlik göstermişlerdir. Ancak ilave bu kaynaklara karşı yem seçimi, önceden belli bir tecrübe kazanan koyunlarda daha tedrici ve tutarlı bir şekilde oluşmuştur. Örneğin 7. günde tüketim tek bir N kaynağı üzerinde yoğunlaşmıştır. Bu periyottan sonra diğer grupla aynı süre düşük protein tüketimi yapan koyunlar diğer koyunlardan ilave protein kaynaklarından daha yüksek oranda tüketim gerçekleştirmişlerdir. Sonuç olarak araştırmacılar, koyunlarda yem hakkında öğrenmenin veya tecrübenin yem seçimini belirlediğini bildirmişlerdir.

Fedele ve ark. (2002); iki ayrı yemleme sisteminin (seçmeli yemleme ve geleneksel yemleme sistemi) keçilerde yemlenme davranışı ve besin madde tüketimi üzerine etkilerini incelemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Yem seçim (YS) grubundaki keçilere yonca kuru otu, çayır otu, kuru arpa, nohut ve bakla' dan oluşan yemler ayrı ayrı ve serbest olarak verilirken, standart yemleme (SY) grubuna yonca kuru otu serbest verilmiş, arpa ise günlük enerji ihtiyacının %50'si kadar olacak şekilde sınırlı miktarda verilmiştir. Hayvanlar 13 ayrı fizyolojik devrede yemlenmişlerdir. Gebelik esnasında her iki grupta kuru madde tüketimleri benzer olmuştur. Fakat doğumdan önce YS grubunda kuru madde tüketimi önemli düzeyde artmıştır. YS gruplarında sınırsız yemleme herhangi bir olumsuz etkiye neden olmamıştır. Yem seçimi kompozisyonu laktasyon dönemi ve gebelik dönemine göre farklılık göstermiştir. Arpa ve pancar küspesi gebelik boyunca azalırken diğer protein yemleri artış göstermiştir (HP %12,6'dan 16,4'e). NDF tüketimi genelde sabit kalmıştır. Doğumdan sonra bu durum tersine dönmüştür. Yani HP azalırken nişasta tüketimi artmıştır. Fakat NDF yine sabit kalmıştır (%40). Buradan keçilerin fizyolojik evrelere göre yemin kompozisyonunu değiştirdikleri sonucuna varmışlardır.

Goetsch ve ark. (2003) keçilerde rasyon kaba kesif yem oranı; sınırlı, serbest yemleme; karışım ve seçim şeklinde besleme sistemleri ve bunun performans üzerine etkileri ile ilgili bir çalışma yapmışlardır. Günlük canlı ağırlık kazancı bakımından kaba ve kesif yemin ayrı olarak ve serbest seçim yolu ile verildiği grup daha iyi durumda olurken en düşük günlük canlı ağırlık kazancı kesif yemin sınırlı (%25) kaba yemin ise serbest verildiği sistemde elde edilmiştir. Kaba ve kesif yemin serbest seçim halinde verildiği gruplarda yemden yararlanma oranı da daha iyi olmuştur. Bu grup kaba ve kesif yemin karışım halinde ve serbest verildiği grup ile benzer canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanma oranlarını sağlamıştır.

Görgülü ve ark. (2003); laktasyonda ve emzirmekte olan Damascus keçilerde yem seçim sisteminin süt verimi ve süt kompozisyon içeriğine etkilerini incelemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. 1) 0,5 kg kesif yem serbest yonca samanı, 2) 1 kg kesif yem, serbest yonca samanı 3) serbest TMR ve 4) yem seçimi (arpa, soya küspesi, buğday kepeği ve yonca samanı) olacak şekilde gruplara ayırmışlardır. Yem

seçim gruplarında kuru madde, enerji ve protein tüketimlerinin ve süt verimlerinin arttığını ve canlı ağırlık kaybının da azaldığı görülmüştür. Yemleme metotlarının sütün laktoz hariç protein, yağ ve kuru madde içeriğine etkisi olmamıştır. Laktoz oranındaki artışın ise konsantre yem tüketiminden kaynaklandığı yorumunu yapmışlardır. Bu araştırmadan laktasyon başındaki Damascus keçilerin performansını artırmak için seçmeli yemleme metodunun bir avantaj sağlayabileceği sonucu çıkarılmıştır.

Morand-Fehr, (2003) yem formunun keçilerin yem tercih davranışlarına etkilerini belirlemek için 12-16 adet keçiyi kısa süreli kafeterya usulü yemlemeye tabi tutmuştur. Keçiler deneme sırasında pelet formdaki yemleri toz formdaki yemlere tercih etmişlerdir. Keçilerin yemleri algılamada çok hassas davrandıkları görülmüştür. Keçilere verilen yemler kolza küspesi, yağ ve et unu katılarak lezzetleri azaltılmıştır. Kötü lezzete sahip bu yemler artırıldıkça keçilerin yem tercihleri aniden değiştiği ve bu davranışın sürekli olduğu tespit edilmiştir. Bazı ticari lezzet arttırıcı faktörlerin ilavesi ile keçilerin yem tercihleri geliştirilmiştir. Ancak deneme boyunca keçilerin yem tercihleri ferdi olarak oldukça farklılık gösterdiği görülmüştür. Fizyolojik devrenin (gebelik ve laktasyon devreleri) keçilerin yem tercihlerine önemli bir etkisinin olmadığı ve yemlerle ilgili kazanılan bir önceki tecrübelerin keçilerin yem tercihlerinde belirleyici olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca keçilerin sabit bir rumen ortamını sağlamak için tem tercihlerinde çeşitlilik aradıkları araştırmacı tarafından bildirilmektedir.

Şahin ve ark. (2003) büyümekte olan İvesi kuzularda geleneksel yemleme yöntemleri ile kafeterya usulü yemleme sisteminin büyüme ve yem seçim davranışlarına etkisini araştırmak için 3 aylık yaşta 16 adet erkek kuzu üzerinde 70 gün süren bir deneme yapmışlardır. Yem seçim grubunda seçim olarak arpa, kepek, pamuk tohumu küspesi ve yonca samanı kafeterya metoduyla verilirken diğer geleneksel yemleme grubunda aynı yem materyallerinden oluşan tek bir karma yem ile besleme yapılmıştır. Kafeterya usulü yemlenen kuzular daha düşük enerjili fakat protein ve selülozca daha konsantre bir rasyon oluşturmuşlardır. Deneme sonucu canlı ağırlık, canlı ağırlık kazancı, yemden yararlanma oranı kontrol grubundan önemli düzeyde farklı olmamıştır. Kafeterya usulü ile yemlenen kuzular yem seçim

avantajına sahip oldukları için daha fazla pamuk tohumu küspesi ve arpa tüketebilmişlerdir. Seçim grubundaki kuzularda kontrol grubuna göre performansta önemli bir farklılık olmamıştır.

Yurtseven ve Görgülü (2004) çalışmalarında, TMR ve tercihli yemleme sisteminde beslenen keçilerde farklı tahıl kaynaklarının keçilerin süt verimi ve süt kompozisyonu ve rasyon tercihlerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada yem hammadresi olarak arpa, mısır, soya fasülyesi küspesi, buğday kepeği, öğütülmüş yonca kuru otu kullanılmıştır. Deneme 2x2 faktöriyel tertipte yürütülmüş ve 2 tahıl kaynağı (arpa, mısır) 2 farklı yemleme sisteminde (TMR ve tercihli yemleme) test edilmiştir. TMR’lerde %60 kesif yem %40 öğütülmüş yonca kuru otu kullanılmıştır. Bu çalışma sonucunda, yemleme sisteminin kuru madde ($P<0.06$), ham selüloz ($P<0.01$), ADF ve NDF tüketimlerinde önemli bir etkiye sahip olduğu fakat tahıl kaynağının ve yemleme sistemi interaksiyonunun canlı ağırlık değişimi, süt verimi, yem tüketiminde önemli bir etkiye sahip olmadığı görülmüştür. Süt kompozisyonu, yemlenme metodu, tahıl kaynağı ve yemleme sistemi interaksiyonundan etkilenmemiştir. Tercihli yemlemede mısır ve arpa yem seçimi grubundaki keçiler TMR grubundaki keçilerden daha az yonca samanı ve daha çok buğday kepeği içermiştir. Seçilen yemler TMR’ye oranla daha fazla metabolize edilebilir enerji, daha az ham protein, ADF ve NDF ye sahip olmuştur. Tahıl kaynakları yem seçimi gruplarında seçilen yemlerin lif içeriği üzerinde de etkili olmuş ve arpa alan keçiler mısır alan keçilere oranla lif içeriği yüksek rasyonlar seçmişlerdir. Bu çalışmada laktasyondaki keçilerin besin madde gereksinimlerine göre optimum rasyonları oluşturdukları görülmüştür. Ayrıca, keçilerin herhangi metabolik bir probleme maruz kalmaksızın yüksek seviyede konsantre yem (%75-77) tüketebileceği ve tahıl kaynağına ve aynı zamanda deneme periyoduna göre yem tercihleri değiştirebileceği görülmüştür.

Yurtseven ve Görgülü (2007), süt keçilerinin (25 adet) yem tercihleri ve laktasyon performansları üzerine farklı rumen yıkım düzeylerine sahip tahıl ve protein kaynaklarının çoklu seçme yolu ile verilmesinin etkilerini incelemişlerdir. Mevcut denemenin sonuçları, farklı yıkılabilirlikteki nişasta ve protein içeren enerji ve protein kaynaklarının daha fazla alternatiflerle seçmeli olarak verilmesinin verim

performansının iyileştirilebileceği ve rumen mikroorganizmaları ile konakçı hayvan için gerekli besin maddelerinin temin edilmesinde oluşabilecek dengesizliklerin önlenebileceğini destekler niteliktedir.

2.2. Ruminant Rasyonlarında Kullanılan Enerji ve Protein Kaynaklarının Yıkılabilirlikle ve Yararlanılabilirlik İle İlgili Özellikleri

Foldager ve Huber (1979) laktasyonun başındaki sığırlarda, farklı protein kaynakları ve düzeyleri üzerine bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Denemede 68 adet süt sığırı kullanılmış ve protein düzeyleri ve kaynakları farklı olan 3 grup oluşturulmuştur. 1.grup % 12.5 HP, 2. grup % 16 HP, 3. grup ise proteini %75'i standart yem kaynaklarından %25'i üreden sağlanan %16 HP'li olacak şekilde düzenlenmiştir. Çalışma kuru madde tüketimi, hesaplanan net enerji ile süt verimi ve içeriği bakımından gruplar arasında önemli bir farklılık görülmemiştir. Ancak sadece rumen amonyak ve plazma üre düzeyi bakımından üre kaynaklı protein takviyesi alan gruplarda önemli düzeyde artma olduğu vurgulanmıştır.

Herrera-Saldana ve ark. (1990) farklı nişasta kaynaklarının (mısır, sorgum, buğday, arpa, yulaf) rumende yıkım düzeylerini hesaplamışlardır. Öncelikle nişasta yıkım düzeylerinin in vitro hesaplanmasında nişasta kaynakları glukoamilaz enzimi ile 60 dakika inkubasyona tabi tutulmuşlardır. İnkubasyon sonucunda bu tahıl kaynaklarının nişasta yıkım oranları sırası ile yulaf, buğday, arpa, mısır ve sorgum da %28, %24, %18, %13 ve %9 olarak bulunmuştur. Aynı tahıl kaynaklarının rumende kuru madde, ham protein ve nişasta yıkım düzeylerini belirlemek için 6 adet rumen fistülü takılmış kastre edilmiş sığır kullanılmıştır. Tahıl kaynakları rumende 2, 4, 6, 8, 12, 24 ve 48 saat inkübe edilmişlerdir. Yulaf hariç tahıl kaynaklarının rumende nişasta protein ve kuru madde yıkım düzeyleri yukarıdaki sıra ile benzer olmuştur. Kuru madde yıkımı sıra ile azalan oranda buğday, yulaf, arpa, mısır, sorgum (%88, 87, 78 ve 54) şeklinde; ham protein yıkım oranları yulaf, buğday, arpa, mısır, sorgum (%98, 95, 91, 70 ve 5) ;nişasta yıkım oranları yulaf, buğday, arpa, mısır, sorgum şeklinde (%98, 95, 90, 62 ve 49) oluşmuştur. Bu bulguların laktasyon performansını artırmak için rumende senkronize nişasta-protein yıkılabilirliği sağlamada faydalı

olabileceğini bildirmişlerdir.

Hadjipanayiotou ve Koumas, (1991) laktasyondaki Damaskus keçilerinde protein kaynağının performansa etkilerini araştırmışlardır. Yavru emziren ve emzirmeyen iki grup keçi üzerinde balık unu ve soya küspesinin süt verimi, süt kompozisyonu ve yavruların büyüme performansına etkilerini araştırmışlardır. Yem tüketimi bakımından rasyonlar arasında bir fark bulunmamıştır. Süt verim ve kompozisyonu her iki protein kaynaklı rasyonları tüketen keçilerde benzerlik göstermiştir. İkinci deneme negatif enerji dengesindeki keçilerde aynı protein kaynakları kullanılarak yapılmıştır. Balık unu alan gruplarda süt verimi daha az ancak süt yağı daha yüksek bulunmuştur. Diğer süt bileşenleri bakımından önemli bir farklılık bulunmamaktadır. Kuru madde yıkım düzeylerindeki farklılık her iki grupta önemli düzeyde farklılık göstermediği bulunmuştur.

Santini ve ark. (1992) yüksek verimli süt keçilerinde laktasyonun ilk ve orta dönemlerinde kaba ve kesif yem oranının verim performansları üzerine etkilerini araştırmak için iki ayrı deneme gerçekleştirmişlerdir. Mısır ve soya'ya dayalı kesif yem karmasına yonca otundan oluşan kaba yem kaynağı farklı oranlarda (%14, 18, 22, 26 ADF olacak şekilde) sağmal keçilere sunulmuştur. İlk çalışmada 40 adet keçi kullanılmıştır. Süt yağ içeriği rasyon ADF içeriğindeki artışa bağlı olarak artarken süt verimi düşmeye başlamıştır. 20 adet keçinin kullanıldığı 2. denemede rasyon ADF içeriği arttıkça kuru madde sindirilebilirliğinin düştüğü görülmüştür. Ayrıca ADF tüketimindeki artışa bağlı olarak yem materyallerinin sindirim sisteminden geçiş hızları yavaşlamıştır. ADF tüketimi aynı zamanda rumen pH, amonyak, asetat ve butirat konsantrasyonlarını da etkilemiştir. Asetatın propiyonata oranı ADF tüketimi ile artmıştır.

Mishra ve Rai (1996) laktasyondaki keçilerde farklı rumende yıkılabilir protein (RYP)/rumende yıkıma dirençli protein (RYDP) oranlarının (A, 72:28, B, 55:45, C, 55:45-B rasyonundan %20 daha az proteinli) etkilerini incelemişlerdir. Sonuçlar kuru madde tüketiminin değişik RYP/RYP oranlarında değişmediğini göstermiştir. Protein hariç diğer besin maddelerinin sindirilebilirliği bu farklı oranlardan etkilenmemiş olduğu görülmüştür. Proteinin sindirilebilirliği ise B rasyonunda en yüksek (aynı oranlı C rasyonundan da) bulunmuştur. N dengesi

bakımından her bir grup benzerlik göstermiştir. Süt ve düzeltilmiş süt verimleri ve süt kompozisyonları muameleler arasında farklılık göstermemiştir. Ancak kg fermente edilebilir organik madde için toplam N tüketimi en düşük C rasyonunu alan gruplarda olmuş, bu grubu A ve B rasyonları izlemiştir. A ve B rasyonlarında bu parametre açısından benzerlik oluşmuştur. Kg süt için tüketilen yem rasyonlardan etkilenmemiştir. Deneme sonucunda araştırmacılar RYP/RYDP oranının 72:28'den 55:45'e düşmesinin kuru madde tüketimini, süt verim ve içeriğini, besin madde sindirilebilirliğini etkilemediği sonucuna varmışlardır. Ancak RYP/RYDP oranı 55:45 olan fakat %20 daha az proteinli hazırlanan C rasyonunda diğer rasyonlar gibi benzer süt veriminini sağlamada yeterli olabileceğini bildirmişlerdir.

Schmidely ve ark. (1996) enerji ve protein içerikleri aynı fakat yıkım düzeyleri farklı olan rasyonların gebe keçilerde rumen fermentasyonuna, plazma insulin ve üre içeriğine etkilerini incelemişlerdir. Gruplar hızlı yıkılan nişasta kaynağı (HN) -hızlı yıkılan protein kaynağı (HP); hızlı yıkılan nişasta kaynağı (HN)- yavaş yıkılan protein kaynağı (YP); yavaş yıkılan nişasta kaynağı (YN)- yavaş yıkılan protein kaynağı (YP) ve yüksek sindirilebilir selüloz (YS) - yavaş yıkılan protein kaynağı (YP) şeklinde oluşturulmuştur. Kesif yemlere 3 günlük adaptasyondan sonra YS-YP gruplarında UYA konsantrasyonunda artış ve rumen pH' sını da düşüş diğer gruplara göre önemli düzeyde olmuştur. UYA konsantrasyonu en düşük YN-YP gruplarında oluşmuştur. YS-YP rasyonunu alan keçilerde rumende asetat konsantrasyonu yüksek butirat düşük olduğu tespit edilmiştir. Rumende NH₃ konsantrasyonu YN-YP gruplarında artmaya meyilli olmuştur. Plazma üre konsantrasyonu NH₃ konsantrasyonuna paralel olarak değişmiştir.

Robinson, (1997) laktasyonun ilk döneminde bulunan 24 adet Holstein sığırlarında enerji ve protein senkronizasyonu üzerine bir çalışma gerçekleştirmiştir. Sığırların tamamı 2. ve 3. laktasyondaki hayvanlardan seçilmiştir. Verilen rasyonlar tahıl kaynağı olarak arpa ve mısır baz alınmış kesif yem karması ile orta kalitede yonca samanı ve çayır otu silajından oluşan TMR'lerden oluşturulmuştur. Rasyonlarda protein kaynakları ile ilgili gruplar ise rumende yıkılabilirlik düzeyi yüksek olan soya küspesi kullanılan grup ile rumende yıkım düzeyi yavaş olan balık unu ve mısır gluten unu karışımlarının verildiği gruplar şeklinde düzenlenmiştir.

Yem tüketimi gruplar arasında önemli bir farklılık göstermemiştir. Süt verim ve kompozisyonu muamelelerden etkilenmemiştir. Rumende enerji ve protein senkronizasyonu açısından gruplar arasında herhangi bir farklılığa rastlanmamıştır. Araştırmacı, farklı protein kaynaklarının etkili olmamasında hayvanların yem tüketim frekanslarındaki varyasyonun etkili olduğunu ve değişik protein kaynaklarının gerçekte rumende serbestleşme düzeylerinin manipüle edilmesi gerektiği üzerinde durulmuştur. Bu nedenle, sık yemleme veya değişik yıkılabilirlikteki protein kaynaklarının en uygun şekilde seçilerek, birbirlerinin yerine ikame edilmesi gerektiğini bildirmiştir.

Shabi ve ark. (1998) rumende fermente edilebilir organik madde ve protein senkronizasyonu üzerine 4 adet ruminal ve abomasal kanül takılı Holstein sığırlarında 4x4 latin kare deneme planına göre bir çalışma düzenlemişlerdir. Gruplar yüksek yıkılabilir organik madde (YOM) – yüksek yıkılabilir protein (YYP); yüksek yıkılabilir organik madde – düşük yıkılabilir protein (DYP); düşük yıkılabilir organik madde yüksek yıkılabilir protein; düşük yıkılabilir organik madde – düşük yıkılabilir protein şeklinde olmuştur. Her bir periyotta sığırlar ilk 14 gün muamele yemleri ile günde 4 kez yemlenmişlerdir. 15-28. günlerden sonra da günde 2 kez yemlenmişlerdir. Günde 4 kez yemlenen hayvanlarda rumen NH_3 azotu dalgalanmaları daha az olduğu tespit edilmiştir. Plazma üre azotu konsantrasyonu YOM gruplarında daha düşük bulunmuştur. Abomasuma akan ham protein konsantrasyonu YOM –DYP gruplarında yüksek bulunmuştur. Abomasuma mikrobiyel protein ve kuru madde akışı günde iki kez yemlenen gruplarda artmaya meyilli olmuştur. Araştırmacılar bu sonuçlarla rumende kullanılabilir enerjinin ortamdaki N' tan yararlanabilmek için önemli bir faktör olduğu sonucuna varmışlardır.

McCoy ve ark. (1998) besiye alınan danalarda başlama ve bitirme rasyonlarında enerji ve protein senkronizasyonu üzerine iki ayrı deneme gerçekleştirmişlerdir. İlk denemede ortalama 257 kg ağırlığına sahip 398 dana kullanılmıştır. Başlatma yemlerinde enerji kaynağı olarak kuru ezilmiş mısır (KEM) ve nemli mısır gluten yemi (NMGY) kullanmışlardır. Bu enerji kaynakları alt gruplarda rumen yıkım düzeyleri farklı protein kaynakları (üre ve tüy-kan unu

karışımı) ile birlikte eşleştirilmiştir. Başlatma rasyonunda nemli gluten yemi alan gruplarda canlı ağırlık kazancı daha yavaş ve kuru madde tüketimi daha az gerçekleşmiştir. Enerji kaynaklarına bypass protein takviyesi ile yemden yararlanma iyileşmiştir. Yani canlı ağırlık kazancı bakımından enerji kaynakları ile protein kaynakları arasında bir interaksiyon gelişmiştir. İkinci denemede bitirme rasyonlarında nemli gluten yemi alan gruplarda, kuru madde tüketimi daha az, canlı ağırlık kazancı benzer ancak yemden yararlanma daha iyi gerçekleşmiştir. Ayrıca tüm gruplarda metabolik protein tüketimi benzer oranlarda olmuştur. Deneme sonunda mısır gluten yeminin içerdiği kolay çözülebilir karbonhidrat nedeniyle başlatma rasyonlarında yemden yararlanmayı iyileştirebileceği, dananın ihtiyaç duyduğu metabolik proteini karşılayabileceği ve kuru mısır tanesine bypass protein katkısının buzağların metabolik protein ihtiyaçlarını karşılamada potansiyel bir faydası olabileceği sonucuna varmışlardır.

Slater ve ark. (2000) laktasyonun 10 ile 25 haftalar arasında süt sığırlarının performansına soya kabuğu ve pamuk tohumdan elde edilen NDF nin etkisi üzerine çalışmışlardır. 48 sığır 4 farklı rasyonun herhangi birisi ile beslenmiştir. Birinci grup sığırlar mısırlı %21 NDF'li 2. grup sığırlar mısırlı %16'li NDF yemiyle 3. gruplar mısır ve buğdaylı (1:1) %16 NDF'li yemi ile 4. grup pamuk tohumu ve mısırlı %11 NDF yemi ile beslenmişlerdir. Soya fasulyesi kabuğu %16 ve 11 NDF içerikli rasyonlara KM nin yaklaşık %23 ü oranında SFK kabuğu eklenmiştir. Gerçek NDF konsantrasyonları sırasıyla %17.8 %14.0 %13.9 ve %9.4 olmuştur. Dane mısırla (%11 NDF) beslenen sığırların KM tüketimi ve süt verimi en yüksek seviyede olmuştur. Mısırlı %21 NDF ve %16 NDF tüketen sığırlardaki süt yağ yüzdesi diğer iki rasyonla beslenen sığırlardan daha yüksek olmuştur. %11 NDF ile beslenen sığırlardaki ruminal asetat:propionat oranı %16 NDF ile beslenen sığırlardan daha düşük olmuştur. Vücut ağırlığı değişimi muameleler arasında farklılık göstermemiştir. Çiğneme aktivitesi için harcanan süre muameleler arasında benzer olmuştur. Laktasyon ortasındaki sığırlar için pamuk tohumu, KM'nin %11'i ve yemdeki yapısal olmayan karbonhidratlar KM'nin %30 olduğu durumda NDF tüketimi %9 ile 11 kadar azaldığı belirtilmiştir. Rasyondaki NDF'nin yapısal

olmayan karbonhidratlar KM nin %30 u olduğu durumda pamuk tohumu verilememeksizin %14 ile 16 kadar azaltılabileceği belirtilmiştir.

Park ve ark. (2002) sığırların performansı ve metabolizmasına doğum öncesi verilen yemlerin protein seviyesinin etkisini araştırmışlardır. Sığırlar doğum tarihi ve beş farklı rasyona göre gruplandırılmıştır. Rasyonlar %9.7, %11.7, %13.7, %14.7 ve %16.2 ham protein içermiştir. Doğum sonrası ise geleneksel yemleme metoduna dönmüşlerdir. Kuru madde tüketimi ve süt verimi günlük olarak doğum sonrası 90. güne kadar kaydedilmiştir. Gebelik öncesi muamele ilk 90 gün süresince süt verimini önemli düzeyde etkilemiştir ($P<0.05$). En düşük süt verimi %13.7 HP ile beslenen sığırlarda ve en yüksek süt verimi ise %11.7 HP ile beslenen sığırlarda görülmüştür. Ancak 305 gün laktasyon süresince %13.7 HP ile beslenen sığırlar daha fazla süt verimine sahip olmuşlardır. Bu çalışma sonucunda sığırların laktasyona yanıtının 1.54 Mcal/kg NEL ve %13.7 ham protein içeren doğum öncesi yemlerle beslenildiği zaman arttığı görülmüştür.

Hadjipanayiotou (2003) laktasyondaki Damascus keçilerinde kesif yem karmalarında enerji kaynağı olarak arpa ile mısır kullanımının ve ayrıca yemleme sıklığının etkilerini incelemişlerdir. Ancak ne karbonhidrat kaynağı, ne de yemleme sıklığının süt verimi, süt kompozisyonu, canlı ağırlık değişimine önemli bir etkisi olmadığını belirtmişlerdir. Üç adet rumen fistülü takılmış başka bir grup keçiye yapılan çalışmada ise mısırın kuru madde, organik madde ve ham protein yıkılabilirliğinin daha düşük olduğu bulunmuştur. Çeşitli sindirim bozuklukları, ishal vakaları, arpayı enerji kaynağı olarak tüketen gruplarda daha fazla bulunmuştur. Bu durum arpanın mısıra göre rumende daha hızlı yıkılabilir özelliğe sahip olmasına bağlanmıştır. Denemenin sonucunda arpa ve mısırın süt verimlerine etki bakımından aynı durumda olduğu sonucuna varılmış, yemleme sıklığının günde bir öğünden üç öğüne çıkarılması ile süt verimi ve kompozisyonunda önemli bir değişimin olmadığı sonucuna varılmıştır.

2.3. Ruminantlarda Yem Tüketme Davranışları

Stricklin ve ark. (1976) yaz (Mayıs-Temmuz) ve kış (Aralık ve Ocak) mevsimde Angus (A) ve Charolais Angus (CxA) sığırlarının yem yeme davranışını araştırmışlardır. Çalışma sonucunda CxA sığırları A sığırlarına kıyasla daha az dinlenmiş ve daha fazla otlamıştır. Otlama süresi CxA için %57,4 iken A sığırlarında %52.9 olmuştur. A sığırları CxA sığırlarına kıyasla %10 daha fazla güneş ışığında dinlenmiştir. Otlama ve dinlenme aktiviteleri sığırların canlı ağırlığı ile ilişkili bulunmamıştır. Kış ve yaz süresince serbest baklagil silajları ile beslenmişlerdir. Yaz ayında kış ayına nazaran daha fazla öğün süresine sahip olmuşlardır ($P<0.01$). CA sığırları her iki sezonda A sığırlarından daha fazla öğün süresine sahip olmuşlardır ($P<0.05$). Yaz ve kış aylarında sığırların gece yemlenme periyodu ortalama 1-2 saat sürmüştür. CA sığırları kış mevsimindeki gece otlama süresi yaz mevsiminde daha uzun saptanmıştır ($P<0.05$). Ancak yaz mevsiminde gece otlama süresi iki farklı sığır ırkları arasında önemli farklılıklar göstermemiştir.

Arave ve Anderson (1978), elektronik kapı kontrollü yada bağlı duraklı yemleme sisteminde 16 düvenin yem tüketimi, canlı ağırlık değişimi ve davranış aktivitesi iki farklı denemede karşılaştırmışlardır. Her bir denemedeki 8 düve 2 sistemden biri ile bireysel olarak beslenmiştir. I. Deneme, 6 hafta, II. deneme, 18 hafta yürütülmüştür. Davranış aktivitesi direkt olarak ve izleyici kamera ile gözlenmiştir. I. Deneme süresince elektronik kapı sisteminde bulunan düvelerin günlük yem tüketimi bağlı duraklı sistemde ki düvelerden farklı olmamıştır. Deneme 2 süresince elektronik kapı sisteminde bulunan düveler bağlı duraklı ahırlarda bulunan düvelerden daha fazla yem tüketmiştir(sırasıyla günlük olarak 10.8kg ile 9.9 kg). II. Deneme deki ortalama günlük canlı ağırlık kazancı elektronik yemlenme sistemindeki düvelerde 0.49 kg iken bağlı duraklı ahır sistemindeki düvelerde 0.67 kg olmuştur. Canlı ağırlık ve yem tüketimi arasındaki korelasyon -0.18 dir. I.Deneme süresince elektronik olarak yemlenen düveler bağlı duraklı ahırlardaki düvelerden yem yemede ve dinlenmede daha çok, fakat yatmak için daha az zaman harcamışlardır. Yem yeme aktivitesine II. denemede'ki düveler ortalama günde 4.9 saat süre harcar iken I. deneme deki düveler 5.5 saat süre ayırmışlardır.

Vasilatos ve Wangsness (1980) kamera ile laktasyondaki süt sığırlarının yem tüketim davranışlarını belirlemişlerdir. Çalışma, 2. laktasyondaki 5 adet süt sığırında doğumdan sonra 4. günde başlayıp 14. haftaya kadar devam etmiştir. Rasyonları %60 konsantre ve %40 kaba yem (mısır silajı :yonca samanı, 50:50) den oluşmaktadır. Sonuç olarak öğün sayısı, öğün süresi, öğünler arası süre ve öğünde tüketilen yem miktarı sırasıyla 12.1 adet, 20.9 dk, 90.2 dk ve 3.6 kg olarak bulunmuştur.

Kincaid ve Cronrath (1982) süt sığırlarında erken laktasyon döneminde hayvana verilecek kesif yem miktarının etkilerini araştırmışlardır. İlk gruba 7 kg kesif yem serbest yonca kuru otu vermişler, 2. gruba serbest kesif yem ve 5 kg yonca kuru otu, 3. gruba ise ilk 4 hafta 7 kg kesif yem serbest kaba yem ve sonrasında 12 haftaya kadar serbest kesif yem, 5 kg yonca kuru otu vermişlerdir. Deneme sonunda laktasyonun 1 aylık süresinde süt verimi ve kuru madde tüketimlerinde serbest kesif yem vermenin ekonomik bir avantajının olmadığını saptamışlardır.

Rook ve Huckle (1997), otlayan ve farklı miktarda kesif yem takviyesi yapılan süt sığırlarının otlama davranışlarını araştırmışlardır. Otlama davranışının ölçümleri çim yoncası içeriğinde yapılmıştır (yonca olarak toplam kuru maddenin %20'si), 0,2 ve 4 kg/günde oluşan üç farklı konsantre katkısı her bir sığıra sunulmuştur. Konsantre yem her bir kg KM de 180 gr Ham protein ve 12.8 MJ metabolize edilebilir enerji içermiştir. Tüm gruplar aynı padokda birlikte otlamıştır. 0, 2, 4 kg kesif yem sunulan hayvanlar için toplam günlük otlama süresi sırasıyla 617, 581 ve 591 dk/gün olmuştur. Toplam günlük geviş getirme süresi sırasıyla 327, 311 ve 326 dk/gün olmuştur. Toplam günlük gezinme süresi sırasıyla 366, 415 ve 394 dk/gün olmuştur. Öğün süresi ise sırasıyla 79.1, 68.3 ve 66.8 dk olmuştur. Öğün sayısı ise sırasıyla 8.87, 10.12 ve 10.22/gün olmuştur.

Abijaouide ve ark. (2000) laktasyondaki keçilerde kaba kesif yem oranının günlük yem yeme davranışları üzerine etkilerini incelemişlerdir. Kaba kesif yem oranı düşük ve yüksek (30/70-55-45) rasyonlar hazırlanmış ve bu rasyonlar nişasta yıkılabilirliği hızlı ve yavaş olan kaynaklar baz alınarak (arpa ve mısır) farklı gruplar oluşturulmuştur. Ana öğünlerde tüketilen yem miktarı kaba yem oranının düşük olduğu gruplarda daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca karbonhidrat kaynağı olarak arpa bazlı gruplarda ana öğünlerde tüketim artmıştır. Kaba yem oranının artması sekonder

öğünlerde tüketimi azaltmıştır. Ruminasyon ve yem alım esnasında çiğneme faaliyetleri rasyonlardan etkilenmiş, keçilerin aldıkları yemin çeşiti ve formuna göre yem tüketim davranışlarını değiştirdikleri gözlenmiştir.

Tolkamp ve ark. (2000), süt sığırlarının yem yeme davranışlarını incelemek amacıyla 3 farklı grup oluşturmuşlardır. Bu amaçla ilk grupta düşük proteinli rasyon, ikinci grupta yüksek proteinli rasyon, üçüncü grupta ise düşük ve yüksek proteinli rasyonların birlikte verildiği 3 grup oluşturulmuştur. Ayrıca sığırlar bilgisayarlı sistem yardımıyla 24 saat gözlemlenerek yemliklere uğrama (veya geliş) sayıları kaydedilmiştir. Bilgisayarlı sistemde öğün sayısı, her bir öğünde tüketilen yem tüketimleri kaydedilmiştir. Araştırmacılar öğün kriterini belirlemek için 44.7 dk'lık zaman aralığının sığırlarda belirleyici olabileceği sonucuna varmışlardır. Ortalama öğün süresi 36.9 dk, öğün sayısı ise 6.1 olarak tespit edilmiştir.

Yeates ve ark. (2002), yapmış oldukları üç denemede ineklere yüksek ve düşük protein içeren rasyonları tercihli olarak sunmuşlardır. İlk denemede kullanılan rasyonların protein düzeyleri yüksek ve düşük olarak 179 ve 167 g ham protein/kg kuru madde olarak ayarlanırken, ikinci denemede rasyonların protein düzeyleri 185 ve 131 g HP/kg kuru madde olarak belirlenmiştir. Üçüncü denemede rasyonlar, kuru maddede 197 ve 149 g HP/kg kuru madde içerecek şekilde hazırlanmıştır. Beslenme davranışları öncelikle tarama usulü ile saptanmıştır. Yüksek proteinli rasyonların düşük proteinli rasyonlara göre tercih edilme oranları ve tüketilme süreleri tüm gruplarda hemen hemen benzerlik göstermiştir. Her üç denemede ortalama günlük kuru madde tüketimleri sırasıyla 21, 20.6 ve 19.7 kg/gün iken günlük yemliklerin ziyaret edilme sayıları gruplarda sırasıyla 27, 32 ve 62 adet/gün olmuştur. Her üç grupta yemliklerin toplam ziyaret edilme süreleri sırasıyla 2.3, 2.3 ve 3.5 saat olmuştur. Her ziyarette tüketilen yem miktarı yüksek ve düşük proteinli rasyonlar için en fazla ilk denemede kaydedilmiştir (1.98 kg ve 1.89 kg sırasıyla). Ayrıca ilk denemede ziyaret süresi diğer denemelere daha fazla kaydedilmiştir (yüksek protein: 6.08 dk, düşük protein: 5.57 dk). Bir tüketim süresinin öğün sayılabilmesi için kriter zaman dilimi (öğün kriteri) 1. 2. ve 3. denemelerde sırasıyla 35.5, 25.6 ve 26.9 dk olarak hesaplanmıştır. Buna göre günlük öğün sayıları 1., 2. ve 3.denemelerde sırasıyla 5.7, 6.0 ve 6.6 olmuştur. Her bir öğündeki ortalama yem tüketimi 1., 2. ve

3.denemelerde sırasıyla 8.2, 7.3 ve 7.3 kg olmuştur. Öğün süresi ise 1., 2. ve 3.denemelerde sırasıyla 33.0, 34.3 ve 42.2 bulunmuştur.

Devries ve ark. (2003) ahırda serbest gezinen ineklerin yem yeme davranışlarının izlenmesi için elektronik bir sistem hazırlamışlardır. Çalışmada Grow Safe izleme sisteminden (Radyo frekansı yoluyla oluşan verilerin okuyucu panelden bilgisayara transfer edilmesi sistemi) yararlanılmış ve elde edilen verilerin doğruluğu bu şekilde takip edilmiştir. 12 adet sağmal inek Grow Safe sistemi ve kamera kullanılarak 24 saat izlenmiştir. Herbir ineğin beslenme davranışları Grow Safe izleme sistemi ve videodan gözlenen davranışlar arasında benzerlikler olduğu saptanmıştır. Öğün süresi Grow Safe verileri için 31.72 den 57.49 dk, video verileri için 33.42'den 58.37 dk değişiklik göstermiştir. Öğün sıklığı Grow Safe ve video verileri için 5 den 10 öğüne kadar değişiklik göstermiştir. Sonuç olarak Grow Safe sisteminin serbest barınan süt sığırlarının beslenme davranışını izlemede kullanılabileceği bildirilmiştir.

Bach ve ark. (2004) tarafından serbest barınan süt sığırlarının beslenme davranışlarını ve yem tüketimlerini izlemek için bilgisayarlı sistem geliştirilmiştir. Yemlik alanlarına 28 yemlik için alıcı yerleştirilmiştir. İnekler alıcılara girip çıktıklarında her bir inekteki boyunduruğun üst sağ köşesinde takılmış olan transponder (uydu vericisi) yardımı ile ayrı ayrı izlenmiştir. Bu donanım ineğin yemliğe giriş çıkış süresinin belirlenmesini sağlamıştır, alıcılar ve okuyuculardaki veriler 3.5 sn ara ile bilgisayara sürekli gönderilmiştir. İzleme sistemi 5 farklı gün süresince dört saatlik gözlem serisinde 28 yemleme alanı ve laktasyondaki 51 inek kullanılarak doğrulanmıştır. Gözlem periyodu süresince her bir yemlik için iki gözlemci, ineklerin yemliğe geliş süresini kaydetmiştir. Gözlenen veriler bilgisayar kayıtları ile karşılaştırılmıştır. Bu çalışma sonucunda her bir inek tarafından verilen bir yemlikteki ortalama harcanan süre bilgisayar tarafından belirlenen süreye benzer olmuştur. Bilgisayar sistemi tarafından belirlenen yem tüketimi ile manuel olarak ölçülen yem tüketimi benzer olmuştur. İnekler günde toplam 46 kez yemlikleri ziyaret etmişlerdir. Doğrudan gözlem yoluyla bulunan her bir inek tarafından yemliklerde ortalama harcanan süre 5 dk 45 sn olur iken izleme sistemi ile otomatik olarak tahmin edildiği zaman 5 dk 52 sn olmuştur. Sistem ineklerde %98.8

doğrulukla bilgi vermiştir. Bu durum sistemin bireysel tüketim ağırlığını ölçmede kullanılabileceğini göstermiştir. Bir ziyaret süresince inek tarafından yem tüketimi, izleme sisteminde 3.97 kg iken manuel sistemde 3.91 olmuştur. Diğer bir değişle, yem tüketimi arasındaki fark sadece 52 gr olmuştur. Sonuç olarak, her bir hayvanın ziyaret sayısını, her bir ziyaret uzunluğunun her bir ziyaret'te hayvan tarafından tüketilen yem miktarını sistem doğru olarak bulmuştur.

Halachmi ve ark. (2004) sıcak hava koşulları altında (Temmuz ayı) süt sığırının beslenme davranışına ve süt üretimine kaba yem yerine soya fasülyesi kabuğu tüketiminin etkisini araştırmışlardır. Bu çalışma sonucunda, her bir öğündeki yem tüketimi ve ortalama öğün süresi soya kabuğu ile beslenen gruplarda (sırasıyla her bir öğün için KM bazın da 1. 51 kg ve her bir öğün için 12.1 dk) kaba yem verilen gruplara oranla (sırasıyla her bir öğün için KM bazında 1.22 kg ve her bir öğün için 9.47 dk) daha yüksek olmuştur. Ancak gün boyunca öğün dağılımı ve yem tüketimi, yem kompozisyonu ve hava koşullarından ziyade süt verimi ve yem dağıtım süresi - gibi uygulamalara daha çok bağlı olmuştur. Her bir öğündeki yem tüketimi kaba yem tüketen sığırlarda kuru madde bazında 1.22 kg iken soya kabuğu tüketen gruplarda ise 1.51 kg olmuştur. Birim zamandaki (dk) yem tüketim oranı soya kabuğu ile beslenen gruplarda 125 g iken kaba yem ile beslenen gruplarda 129 g olmuştur. Günlük ortalama kuru madde tüketimi benzer olmuştur (25 kg soya, 25.7 kg kaba yem tüketen grup için). Ancak NDF tüketimi soya kabuğu ile beslenen gruplarda daha yüksek olmuştur (9.73 ile 9.23).

Keskin ve ark. (2004) 3 aylık ivesi kuzularda yaptıkları çalışmada geleneksel yemleme sistemi ile tercihli yemleme sisteminin hayvanların performans ve beslenme davranışlarına etkilerini incelemişlerdir. Tercihli yemleme sisteminde tutulan kuzulara arpa, pamuk tohumu küspesi, buğday kepeği ve yonca samanı serbest seçenek olarak sunulmuştur. Kontrol grubundaki hayvanlar ise aynı hammadelerden hazırlanmış 2467 kcal ME ve 161 g HP/kg içeren ve %10 yonca kuru otu içeren rasyonla yemlenmişlerdir. Davranış gözlemleri saat 13:00, 16:00, 19:00, 22:00, 01:00, 04:00, 07:00 ve 10:00'da yapılmış ve bu saatlerden itibaren 5 dakika aralıklı olarak 1 saat boyunca hayvanlar izlenmiştir. Bu işlem haftada iki kez tekrarlanmıştır. Beşer dakika ara ile yem yeme, geviş getirme, su içme, gezinme,

dinlenme, oynama ve diğer aktivitelerini belirlemek için kuzular bireysel olarak izlenmiştir. Kafeteria usulü yemlenen kuzular, kontrol kuzuları ile benzer gelişme göstermişler ancak daha fazla yem tüketmişlerdir. Sonuç olarak, kafeteria usulü yemlenen kuzular, benzer büyüme performansı göstermişler ancak yemleme ve davranış bakımından farklı bir rasyon ve yemleme davranışı göstermişlerdir.

Cozzi ve Gottardo (2005), 12 Limuzin erkek danasını kaba kesif yem karışık yemle serbest olarak yemlemişler ve yemlemeden sonraki 0-8, 9-16, 17-24 saatleri arasındaki yem tüketim davranışlarını değerlendirilmiştir, günlük tüketilen kuru maddenin %60'ından fazlasının ilk 8 saat içinde gerçekleştiği, günde 332 dakikayı geniş getirme için harcadıkları, geniş getirmenin ağırlıklı olarak güneş battıktan sonra gerçekleştiği, yem tüketim hızının ise yemlemeden sonraki ilk 8 saatte en yüksek düzeye ulaştığı saptanmıştır.

Shabi ve ark. (2005), gün içerisinde beslenme davranışını belirlemek için, laktasyon ortasındaki 40 Holstein ineği altı haftalık dönem süresince yem tüketimini, her bir ineğin yemliğe ziyaret tarihi, giriş süresi ve çıkış süresini kaydetmek için gerçek zamanlı kontrol sistemi kullanmışlardır. Ayrıca, günlük yem tüketimi, ziyaret sayısı, öğün süresi ve ziyaret içerisindeki yem tüketim oranı hesaplanmıştır. Bu çalışma sonucunda ortalama 28.4 kg/gün süt veren bir ineğin yem tüketiminde geçirdiği süre ortalama 170 dk/gün ziyaret sayısı 12 ve toplam yem tüketimi 36 kg/gün olmuştur.

Bozkurt ve ark. (2006) yarı açık yemleme sistemindeki sığırların yüksek enerjili besleme seviyesi ile agresif davranışı arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Bu dememede yaklaşık 10 aylık 72 adet sığır kullanılmıştır. Her bir sığıra serbest olarak orta kaliteli silaj verilmiş olup, soya fasulyesi küspesi içeren (0.45kg/gün) yada içermeyen yüksek (2.5 kg/gün) ve düşük seviyeli (1.5 kg/gün) arpa içeren karma yemleri tüketen muamele gruplarından oluşmuştur. Bu çalışma sonucunda, yüksek ve düşük enerji seviyeli yemler sunulan muamele grupları arasında boynuz atma, boynuz atılma, atlama ve atlatma davranışında önemli farklılıklar gözlenmiştir ($p<0.05$). Cinsiyet grupları arasında atlama ve atlatma bakımından istatistiksel olarak önemli farklılıklar gözlenmiştir ($P<0.05$). Boğalar düvelerden daha fazla atlama ve atlatma davranışı sergilemişlerdir. Bu nedenle boğaların düvelerden daha aktif

olduğu görülmüştür. Ayrıca, bu çalışma sonucunda ilkbahar ayında hayvanların boynuz atma davranışının kış ayına nazaran önemli derecede daha fazla sıklıkta olduğu ($P<0.05$) görülmüştür. Bu çalışmada sonuç olarak, yüksek enerjili yemler ile saldırganlık arasında yakın bir ilişki bulunduğu görülmüştür.

Rotger ve ark. (2006) yüksek düzeyde konsantre yemlerle beslenen sığırların yem tüketim davranışına yapısal olmayan karbonhidrat ve protein kaynaklarının etkisini incelemişlerdir. Sığırlara, oranları ve ruminal yıkım derecesinde farklılık gösteren iki yapısal olmayan karbonhidrat kaynağı (arpa, mısır) ve iki protein kaynağı (soya fasulyesi küspesi, ayçiçeği küspesi) verilmiştir. Muamele grupları senkronize, hızlı fermantasyon yemi (arpa-ayçiçeği küspesi), düşük senkroniz olmuş yem (mısır-soya fasulyesi küspesi) ve hızlı ve yavaş fermente edici bileşikten oluşan iki senkroniz olmamış yem (Arpa-SFK ve Mısır-AÇK) verilmiştir. Mısır ile AÇK yemi diğer üç yeme oranla, daha düşük yemleme sıklığı ($P\leq 0.05$), daha uzun öğün süresi ($P\leq 0.043$) ve daha fazla öğünde yem tüketimi ($P\leq 0.037$)'ne yol açmıştır. Yem muamelesi günlük davranış yüzdesinde herhangi bir etkiye sahip olmamıştır ($P\geq 0.09$). Genellikle sığırlar günün %9.97 sini yeme, %2.11 ini içme %25.13 ünü geviş getirme %16.97 sini sosyal davranış gibi diğer aktivitelere harcamıştır. Günün diğer arta kalan zamanında zamanında da hayvan dinlenmiştir (%45.82). Yem tüketim aktivitesi esasen yemlemeden sonra ilk 4 saat içerisinde gerçekleşirken ($P=0.001$), geviş getirme çoğunlukta geceleri gerçekleşmiştir. Yüksek konsantre yemler ile çiğneme için harcanan süre, kaba yem tüketimi ile ters orantılı olmuştur. Yani yüksek konsantre ile beslenen sığırlarda daha az çiğneme aktivitesi görülmüştür.

Görgülü ve ark. (2008), yapmış oldukları çalışmada 20 adet Alman Alaca x Kıl melezi keçilerinde 8 haftalık süreyle beslenme davranışları üzerine yemleme metodu ve yemleme düzeyinin etkilerini incelemişlerdir. Ana faktörler olarak yemleme metodları (total mixed ration (TMR) ve tercihli yemleme) ile yemlemenin iki düzeyi (serbest ve zaman sınırlaması) ele almışlardır. TMR ve tercihli yemlemede ana yem hammaddeleri olarak arpa, mısır, soya fasülyesi küspesi, mısır gluten unu, buğday kepeği ve yonca kuru otu kullanılmıştır. Bu çalışma sonucunda serbest TMR ve serbest tercihli yemlenen keçiler ile kısıtlı TMR ve kısıtlı tercih sunulan keçiler

için öğün kriteri sırasıyla 1.00 ve 0.63, 12.88 ve 10.23 dakika olarak belirlenmiştir. Serbest besleme kısıtlı beslemeye oranla, öğün genişliğini ($P<0.05$), öğün uzunluğunu ($P<0.01$) artırırken, yem yeme oranı ve öğün sayısını azaltmıştır ($P<0.01$). Tercihli yemleme TMR'ye kıyasla (tek yemle besleme) öğün büyüklüğünü ve uzunluğunu düşürmüş, yem yeme oranı ve öğün sayısını arttırmıştır ($P < 0.01$). Kısıtlı beslenen keçiler, TMR de tercihli beslemeye oranla öğünler arası süreyi düşürmüştür ($P<0.01$). Ancak tercihli yemleme öğün sayısını artırmıştır ($P<0.01$). Serbest tercihli beslenen keçiler % 12.79 mısır, % 35.41 arpa, % 13.21 buğday kepeği, % 5.35 soya küspesi, % 1.28 mısır gluten unu ve % 29.80 yonca samanı içeren bir rasyonu formüle ederken kısıtlı tercihli beslenen keçiler daha fazla mısır (%27.69), mısır gluten unu (% 5.62) ve buğday kepeği (% 16.17) ve daha az arpa (%14.37) ve soya küspesi (% 4.51) içeren rasyonu formüle etmişlerdir. Tercihli yemleme süt proteinini etkilemeksizin ve besleme seviyesine bakmaksızın RUP alımını azaltırken keçilerde ($P<0.05$) süt verimi (%14.2) ve %4 göre düzeltilmiş süt verimi (%8.8) artırma eğilimine neden olmuştur. Kısıtlı yemleme, besleme metoduna bakılmaksızın %4 göre düzeltilmiş süt verimi, toplam süt kuru maddesi, süt kül ve süt yağ kompozisyonundaki düşme ($P<0.05$) ile birlikte kuru madde, ME, ADF ve NDF alımlarını azaltmıştır ($P<0.05$). Sonuç olarak araştırmacılar tercihli beslenen keçiler sabahın erken vakitlerinden akşamın geç saatlerine kadar arpa, soya fasülyesi küspesi, yonca samanı olarak gün süresince senkronize bir tercih gösterdiklerini rapor etmişlerdir.

2.3. Mevsimsel Etki (yaz ve kış)

Perera ve ark. (1986), Holstein sığırlarının performansı (davranış ve süt verimi) üzerine sezon ve laktasyon döneminin etkisini incelemişlerdir. Bu çalışma sonucunda kış ayındaki (aralık-ocak) yem tüketim aktivitesinin 5.6 saat olduğu ve yaz süresince (Mayıs-Haziran) 4.2 saate düştüğü görülmüştür. Dinlenme aktivitesi kıştan yaz doğru bir düşüş sergilerken (sırasıyla %51.3 ve 39.6), ayakta durma davranışındaki artışlar sırasıyla %25.4 ve 42.9 adet/gün gözlenmiştir. Su içme (sırasıyla 6.3 ile 9.4 adet/gün), dışkılama (9.5 ile 14.0 adet/gün) ve idrar yapma

sıklığı (14.9 ile 8.8 adet/gün) yazdan kışa doğru artış göstermiştir. Deri sıcaklığı kış ayında 25.4 °C iken yaz ayında 35.9 °C ye yükselmiştir. Rektal sıcaklığı kış aylarında 38.5 iken; yaz aylarında 39.2 olmuştur. Solunum sayısı, yaz ayında oldukça fazla bir artış göstermiştir (sırasıyla 22.7 ile 78.0). Nabız sayısı yaz ve kış döneminde bir birine benzer olup ort. 78 adet/dk bulunmuştur.

Ray ve ark. (1992) süt sığırlarının süt verimi ve üreme aktivitesi üzerine laktasyon sayısı ve mevsimin etkisini araştırmışlardır. Yaz ve sonbahar ayında doğuran sığırların, süt verimi azalmıştır. İlk laktasyon aşamasındaki sığırlar en düşük süt verimine sahip iken 4. ve 5. laktasyondaki sığırların süt üretimi en yüksek seviyede olmuştur. Yüksek süt üretime sahip sığırların üreme performansı azalmıştır. Sonuç olarak, bahar ve yaz aylarında doğuran süt sığırlarının verim ve enerji gereksinmelerinin en yüksek olduğu laktasyon başlangıcındaki sığırların sıcaklık stresine karşı daha duyarlı oldukları bildirmişlerdir.

West (1999) sıcak, nemli ve soğuk havanın laktasyondaki süt sığırlarında süt verimi ve yemdeki lif düzeyinin etkisini araştırmışlardır. Çevre sıcaklığının artması ile birlikte hayvanların yem tüketimlerinde kış mevsimine göre düşme gözlemlenmiştir. Yem tüketimindeki düşmeyle paralel olarak süt verimi, canlı ağırlık artışı ve düzeltilmiş süt verimlerinde de düşme gözlemlenmiştir. Yazın süt yağında da kışa nazaran düşme gözlemlenmiştir. Aynı zamanda süt kompozisyonunda hem yazın hem de kışın, rasyonun kaba yem düzeyindeki artmaya (muameleler sırasıyla KM de 30.2, 33.8, 37.7 ve 42.0 NDF içeriğine sahipler) paralel olarak süt yağında da artma gözlemlenmiştir.

Bernabucci ve ark. (2002) 40 adet laktasyonun ortasındaki Holstein süt sığırlarının süt protein fraksiyonlarına sıcak stresinin etkisini araştırmışlardır. Bu çalışma sonucunda yaz süresince sığırların daha yüksek rektal sıcaklığa (sırasıyla 39.8 ile 39.0 °C), daha düşük kuru madde tüketimi ve süt verimine (sırasıyla 26.7 ile 29.5 lt/gün) sahip olduğu bulunmuştur. Yaz süresince KM tüketimi bahar ayından % 19.8 daha düşük olmuştur (sırasıyla 18.6 ile 23.2 kg). Yaz aylarında sığırların sütü daha düşük ham protein ve kazein içermiş ve daha düşük süt serum proteinine sahip olmuştur. Süt protein oranı yaz ayında %9.9 daha düşük olmuştur (sırasıyla 3.01 ile

3.31). Sütteki somatik hücre sayısı yaz ve bahar ayından etkilenmemiştir (sırasıyla 121 bin ile 154 bin hücre/ml).

Omininski ve ark. (2002) kısa süreli ortam sıcaklığına (32°C) maruz kalan süt sığırlarında fizyolojik değişimler ve üreme aktivitelerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda kısa süreli sıcaklık muamelesi süresince, solunum sayısı 27 adet/dk artmıştır. Sıcaklık muamelesi süresince günlük kuru madde tüketimi, süt verimi ve yağsız kuru madde sırasıyla 1.4 kg, 1.7 kg ve % 0.07 artmıştır. Yemleme zamanı (sabah-akşam) solunum sayısı, kuru madde tüketimi, su tüketimi, süt verimi düzeltilmiş süt verimi, protein yüzdesi, yağsız KM % si ve somatik hücre sayımını etkilememiştir. Ancak sütteki yağ oranı akşam beslenen hayvanlarda daha düşük olmuştur. Bu çalışma sonucunda bahar ve yaz ayları süresince ortaya çıkan kısa süreli orta sıcaklık stresinin laktasyondaki sığırların verimini önemli ölçüde azalttığını gösterilmiştir.

Arieli ve ark. (2004) sıcak çevresel koşulların ineklerin performansına protein tüketimine etkisini incelemişlerdir. İki sürü halinde yürütülen I.deneme de ki ortalama çevre sıcaklığı nispi nem ve sıcaklık-nem indeksi (THI) sırasıyla 31 °C, %45 ve 78 olur ken ineklerin bireysel olarak tutulduğu II.deneme de 27°C, %70 ve 76 dir. Sığırlar evedoratif sistemle I.deneme de günde 6 kez II.deneme de ise günde 3 kez serinletilmişlerdir. Yemdeki ham protein oranı I.deneme de kuru maddenin %15.3'ü veya %17.3 olur iken II.deneme de kuru maddenin %15.1'i veya %16.7'si olmuştur. Rumende yıkılabilir organik madde ile rumende yıkılabilir protein oranı düşük ham protein ve yüksek ham protein yemleri için sırasıyla %5.3 ve %4.8 olmuştur. Ortalama kuru madde tüketimi, süt verimi, süt yağ ve protein konsantrasyonu I.deneme ve II.deneme de sırasıyla 22 ile 23 kg/ gün;34 ile 35 kg/gün;%3.1 ile %3.4; ve %3.2 ile %3.1 olup, bu parametreler rasyondaki ham proteinden etkilenmemiştir. Süt protein etkinlik oranı ve ham protein etkinliği düşük proteinli yemlerde sırasıyla 0.31 ve 0.32 iken yüksek proteinli yemlerde 0.28 ile 0.29 olmuştur. Düşük proteinli yemler ile beslenen sığırlardaki rumen amonyağı I.denemede daha düşük iken süt üre azotu II.denemede daha düşük olmuştur. Canlı ağırlık artışı I.deneme de daha yüksek olmuştur. Düşük proteinli yemlerle beslenen sığırlarda canlı ağırlık kazancı daha yüksektir (100 g/gün;P<0.03). Benzer olarak

II.deneme deki canlı ağırlık kazancı düşük proteinli yemlerle beslenen sığırlarda yüksek proteinle beslenen sığırlara nazaran daha yüksek bulunmuştur (130g/gün). Çalışma sonucunda kuru maddede %15.3 HP'li ve aynı zamanda rumende yıkılabilir organik madde ile rumende yıkılabilir proteinin uygun oranını içeren yemler, epeyatif soğutma sistemi altında tutulan sıcaklığa maruz kalmış sığırların verimliliğini sürdürmek ve günde 29 ile 38 kg süt üretimini sağlamak için yeterli olabileceği görülmüştür.

Javed ve ark. (2004), Pakistanda Hostein sığırlarında süt verimini etkileyen çevre faktörlerini incelemişlerdir. Çalışmada, laktasyon süresi ve laktasyon sayısının süt verimini önemli bir şekilde etkilediği tespit edilmiştir ($P<0.01$) Aynı zamanda buzağılama zamanının süt verimini etkilediği bulunmuştur ($P<0.01$). Sonbahar mevsimi süresince buzağılayan sığırların süt verimi daha yüksek (3659.48 ± 153.47 kg) iken sıcak mevsim süresince buzağılamada daha düşük (3249.36 ± 151.83 kg) bulunmuştur.

Türkyılmaz ve ark. (2005) yaptıkları çalışmada, Holstein süt sığırlarında süt verimi üzerine etkili olan iklimsel faktörleri incelemişlerdir. Buzağılama yılı (1994-2003) ile laktasyon süresi ($P<0.01$), laktasyon süt verimi ($P<0.01$), 305 gün boyunca süt verimi ($P<0.05$) ve kuruda kalma süresi ($P<0.01$) arasında önemli ilişkiler olduğu saptanmıştır. Laktasyon süresi 1998 yılında en fazla iken, laktasyon süt verimi en yüksek 2002 yılında gözlenmiştir. Çalışma sonucunda laktasyon süt verimi ve 305 gün süt veriminin laktasyon sayısından önemli oranda ($P<0.01$) etkilendiği ortaya konulmuştur. En fazla süt verimi 4. laktasyonda görülmüştür. Buzağılama mevsiminin, laktasyon süresi ve laktasyon süt verimi üzerine önemli ($P<0.05$) etkileri olduğu belirlenirken buzağılama mevsiminin 305 gün süt verimi ve kuruda kalma süresi üzerine önemli bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Arielli ve ark. (2005) sıcaklık stresi altındaki Saanen keçilerinde süt verimi, rumende sindirilebilir organik madde ve yem proteininin etkisini araştırmışlardır. Muamele grupları 1. düşük protein, yüksek rumende sindirilebilir organik madde, 2. düşük protein, düşük rumende sindirilebilir organik madde, 3. yüksek protein, yüksek rumende sindirilebilir organik madde 4. yüksek protein, düşük rumende sindirilebilir organik maddeden oluşmaktadır. Hava sıcaklığı 25 ve 36 °C ve THI ise

74 ve 90 arasında olmuştur. Kuru madde tüketimi, süt verimi ve süt protein, laktoz ve yağ düzeyleri muameleler arasında benzer bulunmuştur. Düşük proteini yemlerde rumen N-amonyağı ve süt üre düzeyi düşük bulunmuş ve plazma N-üre düşük olma eğiliminde olduğu belirtilmiştir. Yüksek proteinli yemlerde rumen N-amonyağı ve süt üre konsantrasyonu artması ile ilişkili olarak kan üre konsantrasyonu da artma eğiliminde olmuştur. Diğer bir değişle azot kullanılabilirliği, yüksek HP içerikli yemleri tüketen keçilerde daha düşük bulunmuştur. Sonuç olarak KM de %15 ham protein içeriğine sahip yemler yüksek çevre sıcaklığına maruz kalan sütçü keçiler için yeterli olduğu belirtilmiştir.

Broucek ve ark. (2007) Güney Sloveky'a'da yüksek sıcaklık ve süt verimi ilişkisini incelemiştir. Ayrıca süt veriminde ırk, (Red Holstein, Slovakian Pied cattle and Holstein), serinletme ve mevsimin etkisinin olup olmadığını 20 sürüde test etmişlerdir. Yıl içindeki en yüksek performans Holstein sığırlarda bulunmuştur ($P<0.01$). Evopotatif soğutma uygulanan sığırlarda soğutma uygulanmayan sığırlardan daha fazla süt verimi elde edilmiştir. En yüksek süt verimi her ay Holstein sığırlarında ve En düşük süt verimi ırkı Slovakian Pie olmuştur ($P<0.05$). Sezon etkisi karşılaştırıldığında en yüksek verim Ocak-Nisan aylarında elde edilmiştir.

Schei ve ark. (2007) Norveç sığırlarında, süt kompozisyonu ve laktasyon performansına sonbaharda ve ilkbahar buzağılama dönemlerinin etkisini araştırmışlardır. Sonbaharda buzağılayanlarda, baharda buzağılayanlardan günlük süt verimleri 0.8 kg ve enerjiye göre düzeltilmiş süt verimi 1.2 kg daha fazla bulunmuştur. Sonbaharda buzağılayanlarda baharda buzağılayanlara göre süt yağ ve laktozu daha yüksek ve somatik hücre sayısı daha az bulunmuştur.

Özrenk ve İnci (2008) inek sütünün kompozisyonu üzerine mevsimsel değişimin etkisini araştırmışlardır. Bu çalışma sonucunda, kış ayındaki (Ocak, Şubat, Mart) süt kuru madde oranı ortalaması %11.5 iken; yaz ayında (Haziran, Temmuz, Ağustos) %10.9 olmuştur. Ortalama süt yağ oranı ise yaz ayında düşüş göstermiştir (kış ve yaz aylarında sırasıyla 3.1 ve 2.3). Yağsız kuru madde oranı ise sırasıyla %8.40 ve 8.57 olarak bulunmuştur. Süt protein değerinde ise yaz ayında çok az düşüş gözlemlenmiştir (2.86 ile 2.80).

Yayneshet ve ark., (2008) keçilerdeki yaşı (<8 yaş ile >12 yaş) ve mevsimin (Eylül, Ocak ve Nisan) yem tüketim davranışına etkisini araştırmışlardır. Yem tüketim frekansı 12 yaşı üzerinde olan keçilerde 8 yaşın altında olan keçilere kıyasla daha yüksek olmuştur ($P<0.05$) ve bu frekans en yüksek Nisan ayında gerçekleşmiştir. 8 yaşın altındaki keçiler daha fazla otsu bitki tüketmişlerdir ($P<0.05$). Otsu bitki tüketimi Eylül ayında en yüksek olur iken odunsu bitki tüketimi Ocak ayı süresince en yüksek olmuştur. Keçiler %69 odunsu bitki, %19 otsu bitkiden oluşan 48 bitki türü ile beslenmiştir. Keçilerin yemlerine önemli ölçüde ($P<0.05$) katkı sağlayan bitki türleri *Acacia etbaica*, *Balanites aegyptica*, *Cadaba farinosa*, *Capparis tomentosa*, *Dichrostachys cinerea* ve *Ocimum forskolei* olmuştur. Bu çalışma sonucunda; bitki türü tüketiminin mevsim, yaş ve türlere göre değişkenlik gösterdiği bulunmuştur.

2.4. Verim Düzeyi ve Süt Kompozisyonu

Lu ve ark (1990) laktasyondaki keçilerin performanslarına protein yıkılabilirliği farklı olan kaynaklarının süt üretimine etkilerini incelemişlerdir. Enerji konsantrasyonları aynı olan rasyonlarda protein kaynağı olarak soya küspesi ve hidrolize tüy unu kullanmışlardır. Bu protein kaynakları toplam rasyon proteininin %50'sini sağlayacak şekilde katılmışlardır. Rumende $\text{NH}_3\text{-N}$ 'u ve toplam uçucu yağ asitleri kompozisyonu protein kaynağı olarak hidrolize tüy ununu bulunan rasyonları alan keçilerde daha düşük bulunmuştur. Araştırmacılar kuru madde tüketimi, canlı ağırlık kazancı ve süt veriminin gruplar arasında benzerlik gösterdiğini belirtmişlerdir. Süt protein içeriği, gerçek protein N ve kazein N hidrolize tüy unu protein kaynağı tüketen gruplarda daha düşük bulunmuştur. Ayrıca serum toplam protein içeriği ve üre N'u da bu gruplarda daha düşük ancak serum glikoz düzeyi benzer bulunmuştur. Yemden yararlanma hidrolize tüy unu alan gruplarda daha iyi olmaya meyilli olmuştur.

Shirley (1994), süt sığırlarında çevre sıcaklığının süt verim düzeyi ile ilişkili olduğunu bildirmiştir. 45 kg/gün süt verimine sahip bir hayvanın 23 kg/gün+ süt verimine sahip olan süt sığırlarından düşük sıcaklık artışlarında dahi olumsuz

etkilenebileceğini bildirmiştir. Araştırmacı yüksek süt verimine sahip hayvanlarda metabolik aktivitenin daha hızlı olması nedeni ile daha fazla ısı üretiminin söz konusu olacağını ve 45 kg/gün süt veren hayvanda verimde görülen düşmenin 26°C’de ortaya çıkmaya başlarken düşük süt verimli hayvanda bu düşüşün 35°C’de olabileceğini bildirilmiştir.

McCormick ve ark. (2001) Holstein süt sığırlarında rumen amonyak azotu serbestleşmesi ve laktasyon performansına rumende yıkılamayan proteinlerin ve çözülebilir karbonhidratların etkisini rumen invitro ve invivo denemede incelemişlerdir. Invitro denemede dondurularak kurutulan çavdar otu mısıra dayalı karma yeme (KM nin %0, 2.5 veya 5 oranında sukroz veya laktoz katkısı ile expeller veya solvent soya fasülyesi küspesi içeren) 1:1 oranında eklenmiştir. Amonyak serbestleşmesi oranı solvent soya fasülyesi katkısı içeren yemlere kıyasla expeller soya fasülyesi küspesi katkısı içeren yemde daha düşük olmuştur. % 5 oranında sukroz katkısı rumen amonyak konsantrasyonu düşürmüştür. Ancak laktoz katkısının herhangi bir etkisi olmamıştır. In vivo çalışmada süt sığırları solvent soya fasülyesi küspesi(1), solvent soya fasülyesi küspesi+%5 sukroz katkısı(2), expeller soya fasülyesi küspesi(3), expeller soya fasülyesi küspesi+%5 sukroz katkısı içeren mısıra dayalı yemlerle beslenmiştir. Tahıl katkısı ve taze yıllık çavdar otu yaklaşık 1:1 tahıl:kaba yem (KM bazında) oranında verilmiştir. Kaba yem KM tüketimi, 1. ve 2. gruptaki sığırlarda 3. ve 4. gruptaki sığırlara oranla daha yüksek olmuştur (12.2 ile 11.4 kg/gün). Ancak toplam KM tüketimi bütün yemlerde benzer olmuştur(22.8 kg/gün). Yağa göre düzeltilmiş süt verimi gruplarda benzer olmuştur (min 37,5 maksimum 39,1 kg/gün). Rumen fermentasyonu süt üre azotu ve vücut kondisyonu katkılardan etkilenmemiştir. I. duamele deki sığırlar yemdeki enerjiyi daha etkili kullanmıştır.

Broderick ve ark. (2002) 48 süt sığırında soya fasülyesini (expeller) içeren yada içermeyen yüksek nemli mısır, çatlatılmış kabuklu mısır (cracked shelled corn) ve 50:50 oranında yüksek nemli mısır ile kurutulmuş meyve özü karması gibi karbonhidrat kaynaklarının süt verimine etkisini araştırmışlardır. Soya fasülyesi katkısı ile beslenen sığırların KM tüketimini, süt verimini, yağa göre düzeltilmiş süt verimini, süt yağı ve proteinini, yağsız kuru madde, süt ve kan üre konsantrasyonunu

artırmıştır. Yüksek nemli mısır yemi ile çatlatılmış kabuklu mısır arasında süt verimi bakımından önemli farklılıklar gözlemlenmemiştir. Ancak, yüksek nemli mısır ile kurutulmuş meyve özü karması ve çatlatılmış kabuklu mısır içeren yemlerde KM tüketimi, süt verimi, yağa göre düzeltilmiş süt, süt yağı, protein, laktoz ve yağsız kuru madde içeriği daha düşük olmuştur. Rumen amonyağı soya fasülyesi katkısı ile artarken ruminal toplam amino asit ve uzun zincirli uçucu yağ asitlerini artırmamıştır. Rumen propionat oranı yüksek nemli mısır içeren yemlerde en yüksek iken karma yemde (50:50 oranında yüksek nemli mısır ile kurutulmuş meyve özü karması) en düşük olmuştur. Bu çalışma sonucunda; yüksek nemli mısır ile çatlatılmış kabuklu mısıra kıyasla, pektince zengin karbonhidrat kaynağı (50:50 oranında yüksek nemli mısır ile kurutulmuş meyve özü karması) ile hayvanların yemlenmesi ruminal fermentasyonu değiştirmiştir ancak laktasyondaki sığırlardaki tüketimi ve süt verimini azaltmıştır.

Jilek ve ark. (2008) çalışmalarında, süt üre konsantrasyonunda sürünün laktasyon sayısı, laktasyondaki gün sayısı ve süt veriminin etkisini araştırmışlardır. 6 Holstein süt sığırı Ekim 2000 yılından Eylül 2003 yılına kadar araştırmaya alınmıştır. Bütün ineklerin günde iki kez sütü sağılmış, serbest ahırlarda barınmış ve günde iki kez TMR ile beslenmiştir. Süt üre içeriği, 4.13'den 7.79 mmol/l'e değişkenlik göstermiştir. Günlük süt verimi 22.6-31.4 kg, süt yağı ve protein içeriği ise sırasıyla %3.97- 4.28 ve %3.31 -3.47 arasında değişkenlik göstermiştir. Laktasyon sayısı ($P=0.00003$) ve laktasyondaki gün sayısı ($P<0.0001$) ve interaksiyon etkisi önemli bulunmuştur. Süt üre konsantrasyonu birinci ve ikinci laktasyondaki ineklerde (sırasıyla 5.63 ve 5.62mmol/l) üçüncü ve dördüncü laktasyondaki ineklerden daha fazla bulunmuştur (5.47mmol/l). Süt üre konsantrasyonu süt yağ oranı ($P<0.0001$) arasında negatif kuadratik etkiye sahip iken, süt üre konsantrasyonu süt veriminin ($P<0.0001$) artması ile artmıştır. Sonuç olarak; süt üre konsantrasyonu laktasyondaki gün sayısı, % süt yağı, süt verimi ve süt proteini ile ilişkili olduğu bulunmuştur.

3. MATERYAL ve METOD

3. 1. Materyal

Bu çalışmada iklim, tercihli yemleme ve verim düzeyinin süt sığırlarında beslenme davranışları ve süt verim özellikleri üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada yıkılabilirlikleri farklı tahıl kaynaklarının (arpa, mısır) ve protein kaynaklarının (soya fasülyesi küspesi (SFK), mısır gluten unu (MGU)) süt sığırlarında süt verimine, süt kompozisyonuna ve yem tercihine etkisi irdelenmiştir. Bu amaçla hayvan materyali olarak, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama Çiftliği Süt Sığırcılığı ünitesinde mevcut Siyah Alaca süt sığırları kullanılmıştır. Mevcut çalışma, hayvanların rasyon tercihlerine ve performanslarına mevsimin etkisini ortaya koymak üzere kış ve yaz aylarında iki çalışma şeklinde yürütülmüştür. Ayrıca, eş zamanlı olarak düşük ve yüksek süt verim düzeyine sahip inekler kullanılmış ve tercihli yemlemenin farklı verim düzeyine sahip sığırların yem yeme davranışı ve süt kompozisyonu üzerine etkileri ortaya konması amaçlanmıştır.

3.1.1. Deneme 1

Mevcut çalışma, süt sığırlarında iklim, tercihli yemleme ve verim düzeyinin süt sığırlarının beslenme davranışları ve süt verim özelliklerine etkilerini incelemek amacıyla kış aylarında, (Ocak, Şubat, Mart) yürütülmüştür. Çalışmanın amacına uygun olarak hayvanlar düşük ve yüksek verimli olarak gruplandırılmış, iki hafta süreyle hayvanların bölmeye ve yeme adaptasyonu uygulanmış ve deneme 4 hafta sürdürülmüştür.

3.1.1.1. Hayvan Materyali

Araştırmada hayvan materyali olarak, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Araştırma Uygulama Çiftliği Süt Sığırcılığı ünitesinde mevcut Siyah Alaca süt sığırları kullanılmıştır. Çalışma benzer laktasyonda 20 süt sığırı ile yürütülmüştür.

3.1.1.2. Yem Materyali ve Su

Denemede yem ham maddesi olarak mısır, arpa, Soya Fakültesi Küşpesi (SFK), Mısır Gluten Unu (MGU), buğday kepeği ve kaba yem olarak da yonca kuru otu kullanılmıştır. Yonca kuru otu 1.5-2 cm uzunluğunda kıyılmıştır. Çalışmada oluşturulan TMR'ler NRC (2001)'de öngörülen gereksinmelere göre tercihli yemlemede kullanılacak hammaddelerin karışımından hazırlanmıştır (Çizelge 3.1). Tercihli yemlemede kullanılan hammaddeler TMR'de kullanılan mineral_vitamin katkısıyla, tuz, mermer tozu ve DCP ile kaba yem hariç karıştırılmıştır. TMR ve tercihli yemlemede kullanılan yem hammaddeleri arasında vitamin ve mineral özellikleri bakımından farkı ortadan kaldırmış olmaktadır.

TMR grupları bileşiminde kaba:kesif yem oranı 40:60 olacak şekilde düzenlenmiştir. TMR'ler yemleme vagonu vasıtasıyla günlük olarak karıştırılarak hazırlanmıştır. Tercihli yemleme grubunda ise yem hammaddeleri ayrı ayrı hayvanın önünde olacak şekilde dizayn edilmiş yemliklerle serbest ve eş zamanlı olarak verilmiştir. Diğer bir anlatımla TMR yi oluşturan altı ayrı yem hammaddesi yonca, kepek, MGU, SFK, mısır ve arpa ayrı yemliklerde aynı anda hayvanlara sunulmuştur.

Çizelge 3.1. Tam Yemleme (TMR) Grubunda Kullanılan Kesif Yemin İçeriği ve Besin Madde Kompozisyonu

Yem Hammaddeleri	Rasyon(%)
Arpa	37.13
Buğday Kepeği	25.19
Mısır	16.98
Soya Küspesi, %44 HP	15.43
Mısır Gluten Unu, %66 HP	3.46
Tuz	0.75
Mermertozu	0.88
Vitamin (EKO-BKB)*	0.17
Toplam	100
Besin Madde içeriği	
Kuru Madde (%)	89.78
Ham Protein (%)	18.85
ME (Mcal/kg) **	2.61
NDF (%)	19.67
ADF (%)	7.52
Ham Kül (%)	4.61
Ham Yağ (%)	2.56

**NRC. (2001)'den hesaplanmıştır.

*Vitamin (EKO-BKB) kg'ında 8.000.000 IU vitamin A, 1.000.000 IU vitamin D3, 30.000 mg vitamin E, 50.000 mg Mn, 50.000 mg Fe, 10.000 mg Cu, 150 mg Co, 800 mg I ve 150 mg Se içermektedir.

Çalışmada kullanılan yem hammadde analizleri Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Kış Denemesinde Kullanılan Yem Hammaddelerinin Besin Madde Analizleri (%)

	KM	HP	ADF	NDF	HK	HY
Mısır	87.65	8.88	3.58	10.61	3.01	1.56
Arpa	90.65	12.11	6.10	17.16	4.60	1.36
Kepek	90.44	15.86	12.50	37.82	6.84	3.28
SFK	90.06	42.89	7.38	10.28	7.88	1.51
MGU	91.83	60.47	3.79	5.93	5.80	1.89
Yonca Kuru Otu	91.83	13.12	46.79	54.87	6.70	0.87

KM:Kuru Madde, HP:Ham protein, ADF: Asid detergent fiber, NDF: Neutral detergent fiber, HK:Ham kül, HY:Ham yağ

3.1.1.3. Deneme Üniteleri

Deneme ünitesi toplam 20 başlık olup her bir hayvanın bireysel olarak barınması sağlanmıştır. Bireysel olarak dizayn edilmiş olan bölmelerde bireysel yemlik ve suluklar mevcuttur. Bireysel bölmelerin ölçüleri ise 2.30 m X 8.20'm dir. Bölmelerin zemini betonla kaplı olduğu için bu zeminin yaratacağı olumsuzlukları gidermek amacıyla dinlenme bölümüne kauçuk yataklık (mat) serilmiştir. Deneme bölmelerinin üzeri saç kullanılarak kapatılmış ve gölgelikler yapılmıştır. Gölgeliklerin yerden yüksekliği bölmelerin ön kısmında 3.25, arka kısmında ise 3.40 m dir.

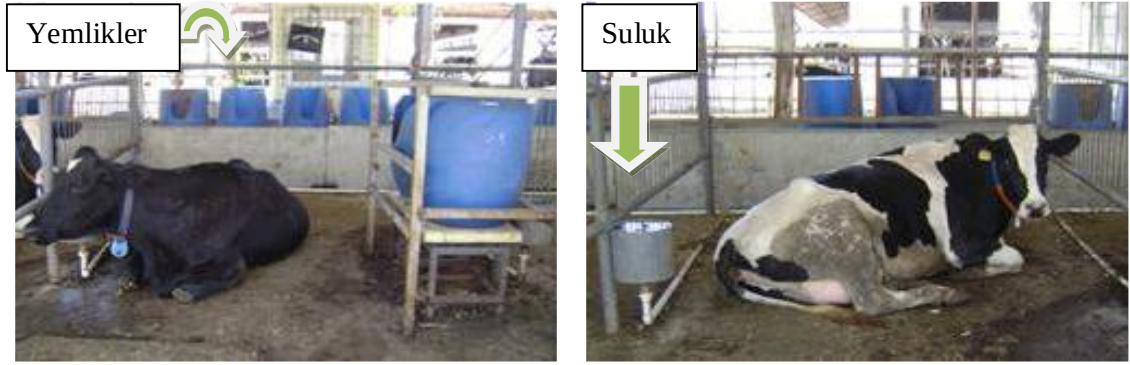


Resim 3.1. Denemenin Ünitesinden Görüntü

3.1.1.4. Yemlik ve Suluklar

TMR yemlemesi yapılan deneme grubunda her hayvanın önünde bir yemlik, yem seçimi grubunda ise farklı yem hammaddelerinin konulduğu altı ayrı yemlik bölmesi mevcuttur. Hayvanların su ihtiyaçları, silindir şeklindeki bireysel şamandıralı otomatik suluklardan karşılanmıştır. Her bölmede bir suluk mevcut olup hayvanların sürekli önünde taze su olması sağlanmıştır. Yerden yüksekliği 56 cm

olan silindirik sulukların çapı ve derinliği eşit olup 25.5 cm'dir ve deneme bölmesinde bu suluklardan her hayvan için ayrı ayrı dizayn edilmiştir. TMR ve yem secimi gruplarının yemlik ve suluklarının görüntüsü Resim 3.2' deki gibidir.



Tercihli yemleme grubu

TMR grubu

Resim 3. 2.Çalışmada Kullanılan Bireysel Yemlik ve Suluklar

3.1.1.5. Otomatik Yemlikler

Öğün kriterinin belirlenebilmesi için deneme ünitesinde 10 adet hayvanın izlenmesine izin veren bilgisayarlı bir yemleme sistemi kurulmuştur. Otomatik yemleme sistemi 40 adet RS232 çıkışlı elektronik terazi ve 5 adet veri işleme ve 8 adet RS-232 portu olan ve özel dizayn edilmiş kartla bilgisayara bağlanmış bir sistemdir. Teraziler maksimum 70 kg kapasiteli olup 30 g hassasiyetlidir. Terazilerin üzerine 4 mm kalınlığı olan PVC varillerden yemlik monte edilmiştir. Otomatik yemlikler hayvanlar yemlikten yem tükettiklerinde sistemi kontrol eden özel yazılım ile yemliklerin altındaki terazi hayvanlar tarafından yem alındığında terazinin dengesinin bozulma zamanı kilosu ve sonraki stabilite zamanı ve kilosu kontrol edilerek fark olması halinde başlangıç, bitiş tarih ve zamanı ile başlangıç ve bitiş ağırlıklarını kaydederek öğün olarak algılanabilecek bütün ağırlık değişimleri sistem tarafından kaydedilmesini sağlamıştır. Kayıt sırasında en az 60 g lık eksilme ve son kayıttan sonra 5 sn geçmişse ağırlık değişimi kaydedilmiş yoksa öğün devam ediyor kabul edildiğinden kayıt bu şartlar yerine getirildiğinde yapılmıştır. Bu yazılımdan

kontrol edilebilecek parametrik bir değer olarak atanmıştır. Bunun amacı çok ve anlamsız veri kaydının önüne geçmektir.

Yemleme sisteminin yem tüketim davranışlarına etkilerinin belirlenebilmesi için yürütülen çalışmada TMR ile yemlenen hayvanlardan 5'inin bölmesine 2 adet terazi yemlik konmuş, birisi yedek olarak tutulmuştur. Tercihli yemlenen 5 süt ineğinin herbirinin bölmesine ise 6 adet terazi-yemlik yerleştirilmiş ve her bir teraziye TMRnin yapısında bulunan hammadeler serbest seçenek olarak konmuştur. Dolayısıyla TMR grubu için 10 terazi yemlik, tercihli yemleme grubunda ise 30 terazi-yemlik tahsis edilmiştir.

TMR ve tercihli yemlemede verim düzeyinin etkisinin gözlenmesi için de TMR grubunda 2 adet düşük verimli, 3 adet yüksek verimli hayvan, tercihli yemleme grubunda ise 2 adet düşük verimli, 3 adet yüksek verimli hayvan bilgisayarlı yazılım aracılığıyla deneme boyunca her gün 24 saat izlenmiştir.

3.1.2. Deneme 2

Süt sığırlarında iklim, yemleme sistemi ve verim düzeyinin süt sığırlarında beslenme davranışları ve süt verim özellikleri üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlandığından bu deneme yaz aylarında (Temmuz-Ağustos aylarında) yrtlmştir. Kış denemesinde olduğu gibi sığırların deneme bölmesine ve yemleme sistemine adaptasyonu için iki hafta adaptasyon periyodu uygulanmış ve bunu takiben başlatılan deneme dört hafta srdrlmştir.

3.1.2.1. Hayvan Materyali

Araştırmada hayvan materyali olarak, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma Uygulama iftliği Süt Sığırcılığı işletmesinde mevcut Siyah Alaca süt sığırları kullanılmıştır. Çalışma benzer laktasyonda 20 adet süt sığırı ile yrtlmştir. TMR yüksek verimli ve tercihli yemleme düşük verim grubundan birer hayvan ayak problem ve veriminin düşmesi nedeniyle deneme dışı bırakılmıştır.

3.1.2.2. Yem Materyali ve Su

Denemede yem ham maddesi olarak mısır, arpa, SFK, MGU, buğday kepeği ve kaba yem olarak da ince kıyılmış (1.5- 2 cm) yonca kuru otu kullanılmıştır. Çalışmada oluşturulan TMR'ler NRC (2001)'de öngörülen gereksinmelere göre tercihli yemlemede kullanılacak hammaddelerin karışımından hazırlanmıştır (Çizelge 3.3). Kullanılan hammaddeler (kaba yem hariç) tercihli yemlemede kullanılan hammaddeler TMR'de kullanılan mineral vitamin katkısıyla, tuz, mermer tozu ve DCP ile kaba yem hariç karıştırılmıştır. TMR ve tercihli yemlemede kullanılan yem hammaddeleri arasında vitamin ve mineral özellikleri bakımından farkı ortadan kaldırmış olmaktadır.

TMR grupları bileşiminde kaba:kesif yem oranı 40:60 olacak şekilde düzenlenmiştir. TMR'ler yemleme vagonu vasıtasıyla günlük olarak karıştırılarak hazırlanmıştır. Tercihli yemleme grubunda ise yem hammaddeleri ayrı ayrı hayvanın önünde olacak şekilde dizayn edilmiş yemliklerle serbest ve eş zamanlı olarak verilmiştir. Diğer bir anlatımla, altı ayrı yem hammaddesi yonca, kepek, MGU, SFK, mısır ve arpa ayrı ayrı hayvanlara sunulmuştur.

Yaz ve kış mevsiminde aynı TMR hazırlanmış ancak satın alınan hammaddeler aynı olmadığından doğal olarak aynı hammadde kompozisyonuna sahip TMR farklı besin madde kompozisyonuna sahip olacaktır (Çizelg 3.3).

Çizelge 3.3. Tam Yemleme (TMR) Grubunda Kullanılan Kesif Yemin İçeriği ve Besin Madde Kompozisyonu

Yem Hammaddeleri	Rasyon(%)
Arpa	37.13
Buğday Kepeği	25.19
Mısır	16.98
Soya Küspesi, %44 HP	15.43
Mısır Gluten Unu, %66 HP	3.46
Tuz	0.75
Mermertozu	0.88
Vitamin (EKO-BKB)*	0.17
Toplam	100
Besin Madde içeriği(KM)	
Kuru Madde (%)	89.78
Ham Protein (%)	18.85
ME (Mcal/kg) **	2.61
NDF (%)	19.67
ADF (%)	7.52
Ham Kül (%)	4.61
Ham Yağ (%)	2.56

**NRC. (2001)'den hesaplanmıştır.

*Vitamin (EKO-BKB) kg'ında 8.000.000 IU vitamin A, 1.000.000 IU vitamin D3, 30.000 mg vitamin E, 50.000 mg Mn, 50.000 mg Fe, 10.000 mg Cu, 150 mg Co, 800 mg I ve 150 mg Se içermektedir.

Çalışmada kullanılan yem hammaddelerinin besin madde analiz sonuçları Çizelge 3.4 de verilmiştir.

Çizelge 3. 4. Yaz Denemesinde Kullanılan Yemlerin Analiz Sonuçları (%)

	KM	HP	ADF	NDF	HK	HY
Mısır	89.89	6.96	3.12	6.34	2.36	1.41
Arpa	90.61	11.14	7.26	19.02	5.29	0.65
Kepek	90.23	15.61	14.23	25.99	10.86	1.20
SFK	91.31	40.34	6.75	11.49	8.16	1.20
MGU	92.54	59.64	3.31	3.92	4.97	2.34
Yonca Kuru Otu	93.24	11.60	39.28	45.25	7.63	0.80

3.1.2.3. Deneme Ünitesi

Deneme ünitesi toplam 20 başlık olup her bölmede bir hayvanın bireysel olarak barınması sağlanmıştır. Bireysel olarak dizayn edilmiş olan bölmelerde

bireysel yemlik ve suluklar mevcuttur. Bireysel bölmelerin ölçüleri ise 2.30 mx8.20 m'dir. Bölmelerin zemini betonla kaplı olduğu için bu zeminin yaratacağı olumsuzlukları gidermek amacıyla dinlenme bölümüne kauçuk yataklık (mat) serilmiştir. Deneme bölmelerinin üzeri sac kullanılarak kapatılmış ve gölgelikler yapılmıştır. Gölgeliklerin yerden yüksekliği bölmelerin ön kısmında 3.25, arka kısmında ise 3.40 m dir.



Resim 3. 3. Deneme Bölmesindeki Bilgisayarsız Grubun Görüntüleri

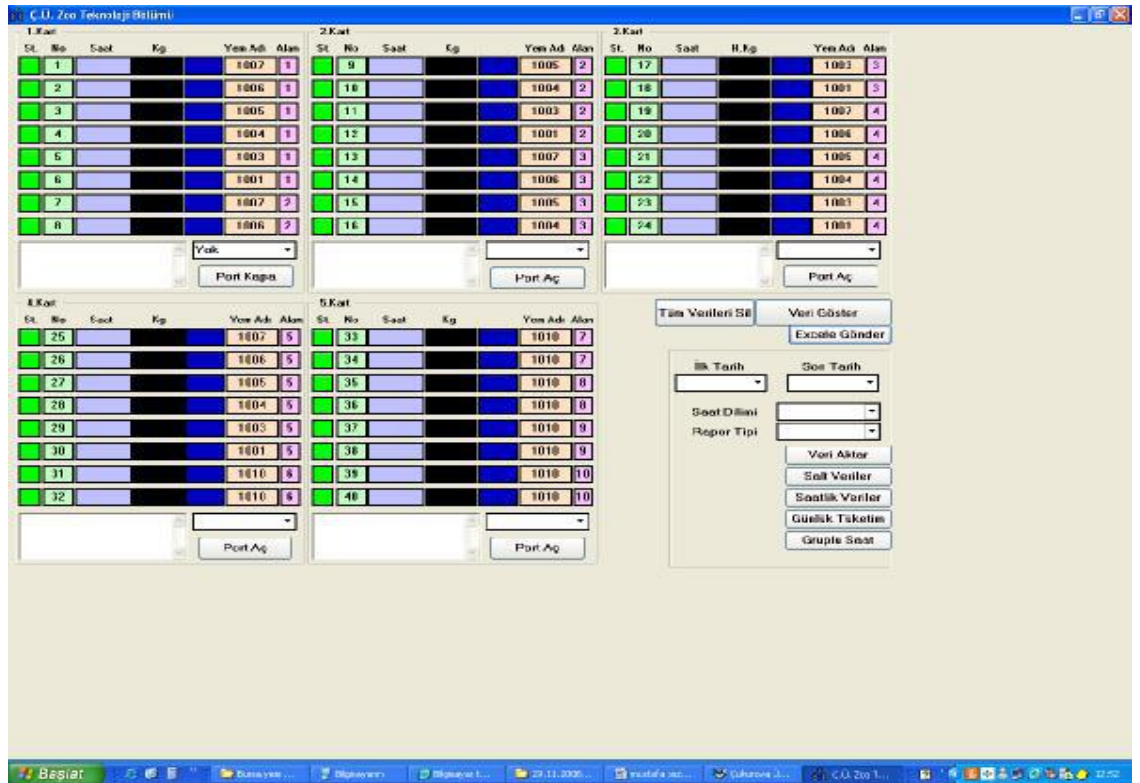
3.1.2.4. Yemlik ve Suluklar

TMR yemlemesi yapılan deneme grubunda her hayvanın önünde bir yemlik, yem seçimi gurubunda ise farklı yem hammaddelerinin konulduğu altı ayrı yemlik bölmesi mevcuttur. Hayvanların su ihtiyaçları, silindir şeklindeki bireysel şamandıralı otomatik suluklardan karşılanmıştır. Her bölmede bir suluk mevcut olup hayvanların sürekli önünde su olması sağlanmıştır. Yerden yüksekliği 56 cm olan silindirik sulukların çapı ve derinliği eşit olup 25.5 cm'dir ve deneme bölgesinde bu suluklardan her hayvan için ayrı ayrı dizayn edilmiştir. TMR ve yem secimi gruplarının yemlik ve suluklarının görüntüsü Resim 3.2' deki gibidir.

3.1.2.5. Otomatik Yemlikler

Öğün kriterinin belirlenebilmesi için deneme ünitesinde 10 adet hayvanın izlenmesine izin veren bilgisayarlı bir yemleme sistemi kurulmuştur. Otomatik

yemleme sistemi 40 adet RS232 çıkışlı elektronik terazi ve 5 adet veri işleme ve 8 adet RS-232 portu olan ve özel dizayn edilmiş kartla bilgisayara bağlanmış bir sistemdir. Teraziler 70 kg kapasiteli olup 30 g hassasiyetlidir. Terazilerin üzerine 4 mm kalınlığı olan PVC varillerden yemlik monte edilmiştir. Otomatik yemlikler hayvanlar yemlikten yem tükettiklerinde sistemi kontrol eden özel yazılım ile yemliklerin altındaki terazi hayvanlar tarafından yem alındığında terazinin dengesinin bozulma zamanı ağırlığı ve sonraki stabilite zamanı (her gün 24 saat) ve ağırlığı kontrol edilerek fark olması halinde başlangıç, bitiş zamanı ile, başlangıç ve bitiş ağırlıklarını kaydederek öğün olarak algılanabilecek bütün ağırlık değişimlerini sistem tarafından kaydedilmesini sağlamıştır. Kayıt sırasında en az 60 g'lık eksilme ve son kayıttan sonra 5 sn geçmişse ağırlık değişimi kaydedilmiş yoksa öğün devam ediyor kabul edildiğinden kayıt bu şartlar yerine getirildiğinde yapılmıştır. Bunun amacı çok ve anlamsız veri kaydının önüne geçmektir.



Resim 3.4: Otomatik Yemleme Ünitesinde Kullanılan Veri İşleme Ünitesinin Görüntüsü

Yemleme sisteminin yem tüketim davranışlarına etkilerinin belirlenebilmesi için yürütülen çalışmada TMR ile yemlenen hayvanlardan 5'inin bölmesine 2 adet terazi yemlik konmuş, birisi yedek olarak tutulmuştur. Tercihli yemlenen 5 süt ineğinin herbirinin bölmesine ise 6 adet terazi-yemlik yerleştirilmiş ve her bir teraziye TMRnin yapısında bulunan hammadeler serbest seçenek olarak konmuştur. Dolayısıyla TMR grubu için 10 terazi yemlik, tercihli yemleme grubunda ise 30 terazi-yemlik tahsis edilmiştir.

TMR ve tercihli yemlemede verim düzeyinin etkisinin gözlenmesi için de TMR grubunda 2 adet düşük verimli, 3 adet yüksek verimli hayvan, tercihli yemleme grubunda ise 2 adet düşük verimli, 3 adet yüksek verimli hayvan bilgisayar yazılımı aracılığı ile deneme boyunca her gün 24 saat izlenmiştir.



Tercihli yemleme grubu



TMR grubu

Resim 3.5. Tercihli Yemleme ve Tam Yemleme Gruplarındaki Yemliklerin Görüntüsü

3.2. Metod

3.2.1. Deneme Gruplarının Oluşturulması

3.2.1.1. Deneme 1

Deneme 1’de 10 adet düşük verimli (~24 kg/gün) 10 adet yüksek verimli (~32 kg/gün) hayvan iki farklı yemleme sistemine mümkün olduğunca benzer canlı ağırlığa, benzer süt verimine, benzer laktasyon sayısına ve kondisyon skoruna sahip olacak şekilde dağıtılmıştır. Bu şekilde 5 hayvandan oluşan 4 grup oluşturulmuş yemleme sistemi ve verim düzeyi etkisini belirlemek için bu gruplar kullanılmıştır. Gruplar ve özellikleri Çizelge 3.5 de verilmiştir.

Çizelge 3.5. Deneme 1 (Kış Denemesi) deki Muamele Grupları ve Hayvan Materyalinin Gruplara Dağılımları

	TMR			Tercihli		
	DV	YV	ORT	DV	YV	ORT
Canlı Ağırlık (kg)	487.4±2.86	558.8±3.17	523.1	568.8±4.39	554.6±3.03	561.7
Vücut Kondüsyon Skoru	2.5±0.22	2.65±0.26	2.5	2.85±0.29	2.55±0.26	2.7
Laktasyon Sayısı (Adet)	2.8±0.60	3±0.56	2.9	3±0.65	3.2±0.47	3.1
Laktasyondaki Gün Sayısı (gün)	161.2±3.75	70±2.40	115.6	176.4±4.02	76.8±2.49	126.6
Süt Verimi (kg)	24.34±0.76	32.98±0.96	28.66	22.76±0.81	31.76±0.81	27.3

DV:Düşük verimli, YV:Yüksek verimli, TMR:Tam yemleme, ORT:Ortalama

3.2.1.2. Deneme 2

Yaz döneminde yürütülen 2. denemede ilk denemede gibi 20 adet inek düşük (~21 kg/gün) ve yüksek (~29 kg/gün) süt verimli olarak iki gruba ayrılmış bunlarda TMR ve tercihli yemleme uygulaması yapabilmek için iki alt gruba bölünmüş ve her bir alt grupta 5 süt sığırlı bulunan 4 muamele grubu oluşturulmuştur. Aynı verim düzeyindeki ineklerin mümkün olduğunca laktasyon sayılarının, vücut kondisyon skorlarının, laktasyondaki gün sayılarının benzer olması sağlanmıştır. Deneme grupları ve özellikleri Çizelge 3. 6 da verilmiştir. Ancak yaz mevsimleri sıcaklık stresi kaynaklı olarak araştırmanın yapıldığı Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Büyükbaş Hayvan İşletmesinde yetiştirilen sürüde süt veriminin düşmesi

nedeniyle kış denemesi ile yaz denemesindeki düşük ve yüksek verim düzeylerinin benzer olması mümkün olmamıştır. Yaz denemesinde hem düşük, hem de yüksek verimli hayvanlarda verim düzeyi kış denemesinden yaklaşık 3 kg/gün daha düşük olmuştur. Bu doğrudan mevsimin etkisi olduğundan bu etki baştan var kabul edilmiş ve başlangıç süt verimleri için herhangi bir düzeltme veya kovaryans analizi yapılması düşünülmemiştir.

Çizelge 3.6. Deneme 2 (Yaz Denemesi) de Muamele Grupları ve Hayvan Meteryalinin Gruplara Dağılımları

	TMR			TERCİHLİ		
	DV	YV	ORT	DV	YV	ORT
Canlı Ağırlık (kg)	536.60±3.55	490.0±2.76	513.30	535.5±3.28	490.8±3.11	513.15
Vücut Kondüsyon Skoru	3.15±0.32	2.68±0.16	2.91	3±0.29	2.65±0.24	2.82
Laktasyon Sayısı (Adet)	2.80±0.41	1.75±0.55	2.27	2.00±0.4	2.00±0.5	2.00
Laktasyondaki Gün Sayısı (gün)	198.00±3.08	80.75±2.35	139.37	184±3.59	98.4±2.53	141.20
Süt Verimi (kg)	20.85±0.57	29.43±0.45	25.14	21.51±0.61	28.19±0.77	24.84

DV:Düşük verimli, YV:Yüksek verimli, SE:Standart hata, TMR:Tam yemleme, ORT:Ortalama

3.2.2. Adaptasyon ve Öğretme Dönemi

Denemeye alınacak hayvanlar sürüde iken kaba yem serbest kesif yem sınırlı sunulduğundan hayvanların deneme yemlerine ve sürüden ayrıldıktan sonra bireysel bölmelere adaptasyonu büyük önem taşımaktadır. Mevcut çalışmada sürüden alınan hayvanlar 2 hafta süreyle adaptasyon yemlemesine tabi tutulmuştur. İlk hafta bütün hayvanlar %60 kaba yem %40 kesif yem alacak şekilde yemlenmiştir. İkinci hafta ise tercihli yemleme grubundaki hayvanlar deneme sırasında serbest olarak hammaddeleri alacaklarından daha yüksek kesif yeme adapte olabilmeleri açısından kaba yem oranı ilk 3 gün %30'a çekilmiş, kalan 4 günde bütün hammaddeler serbest olarak hayvanların önüne konmuştur. TMR grubu ise %40 kaba yem almaya devam etmiştir. Tercihli yemleme gruplarındaki sığırlarda deneme süresince yeme bağlı olarak her hangi bir metabolik problemlere maruz kalmamaları için alıştırma döneminde TMR den daha fazla kesif yeme adapte edilmiştir. Ancak TMR gruplarında deneme süresi boyunca %40 kaba yemle yemleme yapılacağı için adaptasyon ve eğitim periyodunda % 40 kaba yem düzeyinde sabit tutulmuştur. 2.

Haftanın sonunda başlayarak hayvanlar kendi muamelelerini 4 haftalık deneme boyunca almışlardır.

Hammaddelerin serbest seçenek olarak sunulduğu tercihli yemleme uygulamalarında normal olarak hayvanların yemlerin fiziksel özellikleri ile fizyolojik etkileri arasında ilişki kurabilmeleri feedback (geri besleme) mekanizmaları ile algılayabilmeleri açısından yem hammaddelerinin tek tek hayvanlara verilmesi genel bir uygulamadır (Görgülü ve ark., 1996; 2003; Yurtseven ve Görgülü, 2004. Görgülü ve ark., 2008). Bu uygulama veya periyot öğretme dönemi olarak adlandırılmaktadır. Ancak daha önce yapılan çalışmaların çoğunluğu küçükbaşlarda yapıldığından ve bunların yem tüketim kapasiteleri ve verim kapasiteleri büyükbaşlarla karşılaştırılamayacak kadar düşük olduğundan çoklu tercihli yemlemeye geçişteki öğretme dönemi herhangi bir sorun yaratmamıştır. Bu nedenle yüksek verimli süt sığırlarında hammaddelerin bireysel olarak hayvanlara tanıtılması amacıyla tek tek verilmesi hem ciddi metabolik problemlere, hem de ciddi performans düşüşlerine neden olabileceğinden tek tek hammadde vererek yapılan eğitim yerine hayvanların önce yüksek düzeyde kesif yeme alışmaları sağlanmış, alıştırma periyodunun 2 haftasının sonunda bütün hammaddeler hayvanın önüne serbest seçenek olarak sunulmuştur.

3.2.3. Canlı Ağırlık, Yem Tüketim, Besin Madde Tüketimleri ve Fizyolojik Parametrelere Verilerinin Hesaplanması

Denemede yem tüketimleri haftalık olarak tespit edilmiştir. Hafta boyunca her gün tartılıp kaydedilerek hayvanlara bireysel olarak verilen yemler haftanın sonunda yemliklerden toplanmış ve yem tüketimleri bir hafta boyunca verilen toplam yemden kalan yem çıkartılıp gün sayısına bölünerek günlük yem tüketimi hesaplanmıştır. Denemeler boyunca haftalık periyotlarla canlı ağırlık ve vücut kondisyon skoru tespit edilmiştir. Vücut kondisyon skoru görsel olarak hayvanlara 1-5 puan üzerinden puan verilerek yapılmıştır. Süt verimleri günde iki kez sabah (05:00) ve akşam (17:00) otomatik sağım sistemi yardımıyla ölçümlenmiştir.

Denemede kullanılan otomatik sağım makinesi 10'u sol tarafta ve 10'u sağ tarafta olmak üzere toplam 20 ineğin sağılmasına imkan sağlamaktadır (Resim 3.6).



Resim 3. 6. Sağım Ünitesinin Görüntüsü

Her iki deneme boyunca, verilen TMR'nin ve hayvanlar tarafından oluşturulan rasyonların besin madde içerikleri ile yem tüketimleri çarpılmak suretiyle besin madde tüketimleri (Kuru madde, ME, Ham Protein, ADF, NDF, Ham Kül ve Ham Yağ tüketimleri.) bulunmuştur. Süt üretim etkinliği ise günlük kuru madde tüketiminin günlük süt verimine oranlanmasıyla bulunmuştur.

Ayrıca haftada, bir gün nabız-solunum-deri sıcaklığı-rektal sıcaklık sabah 10:00'da ve öğlenden sonra 15:00'te olmak üzere 2 kez alınmıştır. Rektal sıcaklık rectum içine 6-8 cm yerleştirilen dijital termometre (± 0.1) ile belirlenirken, hayvanın sağ ağız çukurundan ölçülen deri sıcaklığı, infrared termometre (± 0.1) (Raytek, MT4 Minitemp) yardımıyla ölçülmüştür. İnfrared termometre ile ölçüm yapılırken, sıcaklığı alınacak noktalar ile cihaz arasındaki mesafenin tüm ölçümlerde sabit olmasına (yaklaşık 20 cm) özen gösterilmiştir. Solunum sayısının belirlenmesinde gözlem yolu kullanılmış olup, gözlemde hayvanın kaburga kemikleri ve karın boşluğu üzerindeki hareketler esas alınmış, nabız sayısı ise stetoskop ile sol ön bacak altından dinlenmiştir. Solunum ve nabız sayıları 15 saniye süre ile tespit edilmiş daha sonra 4 ile çarpılarak bu gözlemlere ait dakikadaki veriler hesaplanmıştır.

Araştırmanın iklim verileri Mini iklimlendirme istasyonu (Wheather Ling 5.6) adı verilen elektronik cihaz yardımıyla toplanmıştır. Deneme bölgesine zeminden 5.30 m yükseklikte yerleştirilmiş cihaz her saat başı aralıklarla yağış miktarı, rüzgar hızı, sıcak (°C ve °F) ve nisbi nem (%) verilerini deneme süresince kaydetmiş, daha sonra bu veriler yardımıyla Sıcaklık-Nem İndeksi (SNİ) hesaplanmıştır (Lefcourt ve Schmidtman, 1989).

Söz konusu indeks: SNİ(THI): $0.8 \times \text{Kuru Termometre Sıcaklığı (°C)} + (\text{Nisbi Nem}/100) \times (\text{Kuru Termometre Sıcaklığı (°C)} - 14.3) + 46.3$ şeklindedir.

Hesaplanan SNİ değeri, 72'den küçük olduğunda stres yok, 72-79 arasında olduğunda hafif stres, 80-89 arasında olduğunda orta düzeyde stres ve 90'ın üzerinde olduğunda ise ölümle sonuçlanan aşırı stres varlığı olarak kabul edilmiştir (Armstrong, 1993).

3.2.4. Öğün Kriterinin Belirlenmesi

Bilgisayarlı sistem hayvanların yem tüketim davranışlarını terazili yemlikteki ağırlık değişimini belirleyerek kaydetmektedir. Bu şekilde kaydedilen yemliğe uğramalar ve yemlikten yemin alma sürelerinin başlangıç ve bitiş saatleri ve yemlikteki yem miktarındaki azalmalardan yem tüketim davranış parametrelerine ilişkin rakamlar elde edilmiştir. Öğün kriterine yönelik ilk çalışmalarda öğünler arası sürenin frekans dağılımının büküm noktası segmentli regresyon tekniği kullanılarak belirlenmiştir (Forbes ve ark., 1986). Ancak Tolkamp ve ark. (2000) farklı öğün kriteri belirleme yöntemlerini karşılaştırdıkları çalışmada bu yöntemin uygun olmadığını, logaritmik frekans dağılımı yönteminin daha uygun olduğunu bildirmiştir. Mevcut çalışmada öğün kriteri, Tolkamp ve ark. (2000) tarafından bildirilen logaritmik dönüşüme tabi tutulmuş aralık değerlerinin frekans dağılımını gösteren

$$y_{\log(t)} = p * (1/(\sigma_1 \sqrt{2\pi})) * \exp(-(\log(t) - \mu_1)^2 / 2\sigma_1^2) + (1-p) * (1/(\sigma_2 \sqrt{2\pi})) * \exp(-(\log(t) - \mu_2)^2 / 2\sigma_2^2)$$

iki normal dağılış modeli kullanılmıştır. Burada; $y_{\log(t)}$; $\log(t)$ 'deki olasılığı, p ; ilk dağılışa ait aralıkların oranını, σ_1 ve σ_2 ; birinci ve ikinci dağılışın standart sapmalarını, $\log(t)$; ziyaretler arası sürenin (sn) doğal logaritmasını; μ_1 ve μ_2 ise; birinci ve ikinci dağılışa ait logaritmik dönüşüme tabi tutulmuş ziyaretler arası sürelerin aritmetik ortalamalarını göstermektedir.

Deneme boyunca yem yeme davranışı ile ilgili toplam 71388 kayıt alınmış ancak değerlendirmeler sorunlu veriler silindikten sonra yapılmıştır. Sorunlu veriler terazilerin loadcellerinde (yük hücresi), indikatörlerinde ve sistemin kablo bağlantılarında yada bilgisayarda meydana gelen arızalar nedeniyle meydana gelmiştir. Bu tür sorunlu verilerdeki eksiklikler nedeni ile sorunlu hayvanların o günkü verileri silinmiştir. Tercihli yemleme gruplarında her bir hayvan için 6 terazi olduğundan hatalı veri sayısı doğal olarak tercihli yemleme grubunda daha yüksek olmuştur. Bu nedenle tercihli yemleme grupları için belirlenen öğün kriteri TMR alan hayvanlarla karşılaştırıldığında daha az veri ile hesaplanmıştır.

3.2.5. Kimyasal Analizler

Her iki denemede kullanılan yemlere ait kuru madde, ham protein, ham kül, ham yağ, analizleri AOAC (1998)'e göre ADF ve NDF ise ANKOM Fiber Analyzer cihazı ile Van Soest ve ark. (1991)'e göre yapılmıştır.

Sütte kuru madde, protein, yağ, laktoz, kazein ve üre düzeyi MilkoScan FT120 (FOSS) (Resim 3.7) ile haftada 2 kez yapılmıştır. Sabah ve akşam sağımından elde edilen bireysel süt örneklerinden analizler sanah ve akşam sütleri için ayrı ayrı yapılmıştır. Sabah akşam süt miktarlarının toplam sütlerdeki ağırlıkları kompozisyon hesabında dikkate alınmıştır. Zira sabah ve akşam sütlerinin kompozisyonları süt verimleri farkından dolayı önemli düzeyde değişmektedir.



Resim 3. 7. Süt Analizinde Kullanılan Cihaz (MilcoScan FT120)

3.2.6. İstatistiksel Analizler

Canlı ağırlık değişimi, yem tüketimi, besin madde tüketimleri, VKS, süt verimi, düzeltilmiş süt verimi ve süt kompozisyonundan oluşan veriler tesadüf parselleri deneme deseninde 2x2x2 faktöriyel tertipte analiz edilmiştir. Denemelerde mevsim (Yaz, Kış), verim düzeyi (Düşük, Yüksek) ve yemleme sistemi (TMR ve tercihli yemleme) ana faktörler olarak alınmıştır.

$$Y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \Omega_k + (\alpha\beta)_{ij} + (\alpha\Omega)_{ik} + (\beta\Omega)_{jk} + (\alpha\beta\Omega)_{ijk} + e_{ijkl}$$

Y_{ijk} =i. mevsim ile j. yemleme sistemindeki k. verim düzeyindeki 1. Tekerrüre ait gözlem değeri

μ =Populasyonun ortalaması

α_i =i'inci mevsime ait etki payı

β_j =j'inci yemleme sistemine ait etki payı

Ω_k =k'inci verim düzeyine ait etki payı

$(\alpha\beta)_{ij}$ =i'inci mevsime ait j'inci yemleme sisteminin ortak etkisi

$(\alpha\Omega)_{ik}$ = i'inci mevsime ait k'inci verim düzeyinin ortak etkisi

$(\beta\Omega)_{jk}$ = j'inci yemleme sistemine ait k'inci verim düzeyinin ortak etkisi

$(\alpha\beta\Omega)_{ijk}$ = mevsim yemleme sistemi ve verim düzeyinin ortak etkisi

e_{ijkl} =şansa bağlı hatayı göstermektedir

TMR ve tercihli yemlenen hayvanlar tarafından oluşturulan rasyonların farklılıkları t-test ile ortaya konmuştur. Elde edilen veriler SPSS 13.00 istatistik paket programında analiz edilmiştir. Mevsim ve verim düzeyinin tercihli yemlenen hayvanlarda rasyon tercihlerine etkileri yine tesadüf parselleri deneme deseninde faktöriyel olarak analiz edilmiş ana faktörler ise mevsim (Yaz, Kış) ve verim düzeyi (Düşük, Yüksek) olmuştur.

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + e_{ijk}$$

Y_{ijk} =i. mevsim ile j. verim düzeyindeki 1. Tekerrüre ait gözlem değeri

μ =Populasyonun ortalaması

α_i =i'inci mevsime ait etki payı

β_j =j' verim düzeyine ait etki payı

$(\alpha\beta)_{ij}$ =İi'inci mevsime ait j'inci verim düzeyinin ortak etkisi

e_{ijk} = Şansa bağlı hatayı göstermektedir

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Yemleme Sisteminin Süt İneklerinde İsteğe Bağlı Yem Tüketimi, Rasyon Formülasyonu, Besin Madde Alımı, Yem Yeme Davranışı ve Bazı Fizyolojik Parametrelere Etkileri

4.1.1. Rasyon Formülasyonu

Süt sığırlarında iklim, yemleme sistemi ve verim düzeyinin yem yeme davranışları ve süt verim özelliklerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada tercihli yemleme grupların da oluşturulan rasyonlar çizelgede (Çizelge 4.1) verilmiştir.

Tercihli yemleme grupları ile TMR grupları karşılaştırıldığında 4 haftalık denemede bazı hammadde tercihlerinin TMR’de bulunan düzeyden farklı olduğu ($P<0.05$) görülmüştür. Yazın tercihli yemlenen düşük verimli hayvanların tercih ettikleri rasyonda SFK ve yonca kuru otu oranının düşük, arpa ve buğday kepeği oranının ise yüksek olduğu görülmektedir. Buğday kepeği oranı yaz aylarında yüksek verimli hayvanlarda TMR’dekinden daha düşük olmuştur. Kış döneminde de TMR’ye göre SFK ve yonca kuru otu oranı verimden bağımsız olarak düşmüş, arpa artmıştır.

Rasyonların besin madde içerikleri değerlendirildiğinde tercihli yemlenen sığırlardan yazın düşük verimli olanlar seçtikleri rasyonda ME düzeyini artırmışlar, rasyon ADF düzeyini düşürmüşlerdir. Yazın yüksek verimli olan süt inekleri rasyon ME düzeyi arttırmış, ham protein, ADF, ham yağ ve ham kül düzeyini ise düşürmüşlerdir ($P<0.05$).

Kış denemesinde de benzer değişim olmuş, rasyon ME içeriği artarken, diğerleri düşmüştür ($P<0.05$). Tercihli yemlenen sığırların rasyon ME düzeyinin artması, kendi rasyonlarını formüle ederlerken lif kaynağı olan yonca kuru otuna nazaran arpa gibi hızlı yıkılabilen nişasta kaynaklarını daha fazla tercih etmelerinden kaynaklanmıştır. Ruminantlar yem tercihlerinde ve yem tüketimlerinde öncelikle

enerji gereksinmesinin karşılanması yönünde tercih sergilerler, burada tercihen kolay yıkılabilir nişasta kaynağının seçilmesi hem rumen mikroorganizmalarının, hem de hayvanın enerji gereksinmesinin hızlı bir şekilde karşılanmasına ve doyumun hızlı bir şekilde gerçekleşmesine katkı getirecek bir davranıştır (James ve Kyriazakis, 2002; Morand-Fehr, 2003). Diğer taraftan arpa tercihinin artması, yonca tercihinin azalması rumen fizyolojik koşullarında sorun teşkil edebilecekken mevcut çalışmada herhangi bir sorunla karşılaşılmamıştır. Deneme grubundaki inekler rasyon NDF düzeyini %27-28 düzeyinde sabitlemişlerdir. NRC (2001)'de süt sığırlarında minimum NDF gereksinmesinin verim düzeyine bağlı olarak %28-32 olduğunu bildirmektedir.

Çizelge 4.1 . Tercihli Yemlenen Sığırlar Tarafından Oluşturulan Rasyonlar ve Besin Madde İçerikleri (%)

Yemleme Sistemi	TMR		Tercihli Yemleme							
Mevsim (MV)	Yaz	Kış	KIS		YAZ		Etkiler (P<)			
Verim Düzeyi (VD)	DV	YV	DV	YV	DV	YV	SH	MV	VD	MVxVD
Mısır	10.20		7.11	11.82	1.052**	2.02**	1.65	0.04	0.43	0.60
Arpa	22.30		53.42**	41.97	37.5**	54.05**	3.79	0.81	0.75	0.10
Buğday Kepeği	15.13		6.76*	11.20	28.77*	10.23	2.09	0.03	0.13	0.02
SFK	9.27		0.88**	1.53**	2.58**	0.93**	0.36	0.49	0.52	0.15
MGU	2.08		5.66	6.97	2.67	0.81	0.79	0.01	0.87	0.36
Yonca	40.00		26.14**	26.50**	27.42**	31.95**	1.00	0.13	0.27	0.34
Katkı	1.08		a	a	a	a				
Besin Madde içeriği (KM'de);										
	Yaz	Kış								
KM, %	91.71	90.82	90.79	90.66	91.28**	91.41**	0.05	0.00	0.99	0.21
ME, Mcal/kg	2.27	2.27	2.45**	2.43**	2.32*	2.36**	0.01	0.00	0.69	0.31
HP, %	15.18	16.49	15.40	16.26	14.56	12.33**	0.45	0.02	0.48	0.13
RUP %	4.22	6.10	4.92	5.51	3.71	2.94**	0.31	0.01	0.89	0.32
RUP(HP%)	41.45	39.74	40.76	44.07	41.45	39.74	1.22	0.01	0.99	0.53
NCF	31.95	33.89	25.48	23.84	31.95	33.89	0.85	0.32	0.66	0.18
ADF,%	20.50	23.10	16.87**	17.16**	17.88**	18.08**	0.41	0.29	0.78	0.96
NDF, %	28.07	33.65	27.25**	27.80*	27.48	27.66	0.42	0.96	0.69	0.84
HK,%	7.97	6.89	5.28**	5.35**	7.57	6.57**	0.11	0.00	0.06	0.03
HY,%	0.95	1.49	1.41	1.51	0.91	0.78*	0.03	0.00	0.80	0.07

a=Yonca kuru otu dışındaki ham maddelere. %0.75 tuz. 0.88 mermer tozu. 0.17 vitamin mineral karışımı karıştırılmıştır.

* TMR'ye göre tercihli yemlemede seçilen rasyonlar arasındaki fark P<0.05 de önemlidir.

** TMR'ye göre tercihli yemlemede seçilen rasyonlar arasındaki fark P<0.01 de önemlidir.

SH: Standart hata

4.1.2. Fizyolojik Parametreler

Solunum sayısı, nabız, deri sıcaklığı ve rectal sıcaklık değerleri yemleme sisteminden önemli düzeyde etkilenmemiş ($P>0.05$)(Çizelge 4.2), ancak öğleden sonraki deri sıcaklığı değeri tercihli yemlenen ineklerde TMR ile yemlenenlerden daha düşük olmuştur ($P<0.05$). Rumende yıkıma dirençli protein kaynağı olan mısır glutenunun tercihli yemlenen hayvanlarda TMR ye göre daha fazla tercih edilerek vücutta daha az sıcaklık yüklenmesine neden olması ve organlara dengeli aminoasit sağlaması deri sıcaklığındaki düşüş ile ilişkilendirilebilir (Taylor ve ark., 1991). Fizyolojik parametrelerle ilgili sonuçlar Çizelge 4.2 de verilmiştir.

4.1.3. Yem Tüketim Davranışı

Yemleme sistemi, öğün sayısı ve öğünler arası süreyi önemli düzeyde etkilemiş ve TMR alan ineklerin öğün sayısı tercihli yemlenenlerden fazla iken öğünler arası süre bununla uyumlu olarak daha düşük bulunmuştur ($P<0.05$).

Benzer bir çalışma, keçilerde Görgülü ve ark. (2008) de yapılmış olup öğünde yem tüketim hızı, öğünler arası süre, öğün sayısı ve toplam öğün uzunluğu yemleme metodundan etkilendiği bulunmuştur ($P<0.05$). Aynı zamanda, tercihli yemleme yem tüketim hızını (10.26 e karşı 8g/dk) ve öğün sayısını artırmış (10.5 e karşı 8.19 adet) öğünler arası süreyi kısalttığını belirtmişlerdir (90.44 e karşı 133.75 dk). Bu sonuçlar sınırsız miktarda fazla sayıda tercih sunulan tercihli yemlemenin süt sığırlarında ve keçilerde beslenme aktivitesi için çok büyük serbestlik sağladığını göstermektedir. Çalışmada yemleme metodlarına (TMR ve tercihli yemleme) bakmaksızın sınırlı yemleme ile her öğünde tüketilen yem miktarı, serbest yemleme ile tüketilen miktarın 3 katı kadar arttığı bulunmuştur (201 e karşı 672g/öğün). Benzer şekilde öğün uzunluğu da kısıtlı yemleme ile serbest yemlemedeki düzeyin üç katı kadar artırmış olduğu belirtilmiştir (26 a karşı 84 dk). Toplam öğün uzunluğu tercihli yemleme için (303.5 dk.), TMR için (318.6 dk.) olarak belirlenmiştir.

4.2. Mevsimin Süt İneklerinde Rasyon Formülasyonu, Besin Madde Alımı, Yem Tüketim Davranışı ve Bazı Fizyolojik Parametrelere Etkileri

4.2.1. Rasyon Formülasyonu

Tercih sunulan sığırların oluşturduğu rasyonların ham maddelerinden mısır, buğday kepeği, MGU düzeyleri mevsimden etkilenmiş ve mısır ile MGU oranı yaz döneminde kış döneminde tercih edilenden daha düşük olurken, buğday kepeği oranı yaz aylarında kış aylarına nazaran daha yüksek ($P<0.05$, Çizelge 4.1) olmuştur.

Diğer taraftan tercihli yemlenen sığırların oluşturdukları rasyonların ME, HP ve ham yağ içeriği kış döneminde yaz döneminden daha yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). Ham kül ve kuru madde düzeyi ise kışın yazıya göre daha düşük bulunmuştur.

Kış denemesinde hayvanların daha fazla mısır ve mısır gluten unu seçmesi muhtemelen denemeye alınan hayvanların verimlerinin yaz denemesindeki hayvanlardan yüksek olmasıyla ilgilidir. Gereksinmesi yüksek olan hayvanların gereksinmesiyle uyumlu olarak yüksek enerjili mısır ve yüksek bypass proteinli MGU'nu tercih etmeleri gereksinmelerini karşılamaya yöneliktir. Yine yaz aylarında kepek tercihinin kışa göre yüksek olması da yukarıdaki tartışmayı doğrulamaktadır. Normal koşullarda sıcak yaz aylarında ruminantların vücutta ısı yüklenmesini artırıcı özellikte olan selülozlu yemleri daha az tercih ettikleri bilinmektedir (Görgülü ve ark., 2001; Yurtseven ve Gorgulu, 2004). Ancak bu çalışmada yazın düşük verimli grubun buğday kepeği tercihinin yüksek olması mevsim x verim düzeyi interaksiyon etkisinden kaynaklanmaktadır. Zira sıcak yaz aylarında düşük verimli hayvanlar yüksek verimli diğer grup hayvanlardan çok daha yüksek kepek tüketmişlerdir. Yaz döneminde enerji gereksinmesinin sağlıklı bir şekilde karşılanabilmesi tercih edilecek nişasta içeriği yüksek, kolay sindirilebilir ve enerjice yüksek yem tercihi ile mümkün olabilir. Bu nedenle yaz döneminde yüksek verimli hayvanlar düşük enerjili yüksek selülozlu kepek tercihinin düşük tutmuşlardır. Bununla uyumlu olarak yaz döneminde tercih edilen rasyonun ME ve HP gibi besin madde düzeyleri de düşük olmuştur. Ayrıca, protein düzeyinin düşük olmasında fazla proteinin son

ürünlerinden (amonyak) kurtulmak için yapılacak metabolik faaliyetlerin oluşturacağı ısı yükünden (Arieli ve ark., 2004;2005) kurtulmak isteyen hayvan düşük proteinli yem tercihinə yönlenmiş olabilir.

4.2.2. Fizyolojik parametreler

Solunum sayısı, nabız, deri sıcaklığı ve rektal sıcaklık gibi bazı fizyolojik parametreler açısından mevsim etkisinin önemli olduğu görülmüştür ($P<0.05$). Bu parametreler, yaz mevsiminde, kış mevsimine göre daha yüksek değerler göstermiştir.

Bu sonuçlar, yüksek çevre sıcaklığına maruz kalan hayvanların çevre sıcaklığının olumsuz etkilerini gidermek için bir kısım fizyolojik tepkiler verdiğinin göstergesi olmuştur. Bu tepkilerin içinde vücut sıcaklığının düşürülmesine yönelik solunum sayısının artması, sindirim sistemi hareketlerinde yavaşlama, rektal sıcaklıkta yükselme (Pekel ve ark., 1993; Armstrong, 1993; West, 1994), genel aktivitenin azalması, terleme (Sanchez ve ark., 1994) ve yem tüketiminin düşmesi (NRC, 1981; Sanchez ve ark., 1994) gibi yapılan çalışmalarla uyumlu olmuştur. Sıcaklığın yem tüketimini azaltmasında hipotalamusta termostat gibi görev yapan ısı merkezlerinin doğrudan regülasyonu, yüksek solunum oranının yem yemeyi engellemesi ve davranışta meydana gelen değişimlerle ısı üretiminin düşmesi ya da gölge arama şeklinde hayvanların yem kaynaklarından uzaklaşmasının etkili olduğu bildirilmektedir (Özhan ve ark., 2001).

Çizelge 4.2 . Mevsim, Yemleme Sistemi ve Verim Düzeyinin Sığırların Fizyolojik Parametrelerine Etkileri

Mevsim	Kış										Yaz										Etkiler																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Yemleme Sistemi	TMR					TERCİHLİ					TMR					TERCİHLİ					M * Y *																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Verim Düzeyi	DV	YV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV	YV	DV	DV

M:Mevsim, Y:Yemleme sistemi, VD:Verim düzeyi, DV:Düşük verimli, YV:Yüksek verimli, TMR:Tam Yemleme, SH: Standart hata

Hayvanlar serbest olarak yemlendikleri ve sürekli önlerinde yem olduğu için yem tüketimlerini mevsime ve gereksinmelerine göre ayarlamışlardır. Yani rumende yem hammaddelerinin fermentasyonu ısı üretimine neden olmaktadır. Ortaya çıkan ısı soğuk iklim koşullarında hayvanın vücut sıcaklığının korunmasına yardımcı olurken sıcak koşullarda sıcaklık dengesinin bozulmasına yani üretilen ısıнын vücuttan uzaklaştırılan ısıdan daha fazla olması ve vücut iç sıcaklığının yükselmesine neden olabilmektedir (West, 2003). Sıcaklık stresi altında yem tüketiminin düşmesindeki en önemli etmenin rumende fermentasyona uğrayacak yem miktarının azaltılması, böylelikle vücut ısı artışının engellenmesi olduğunu bildiren kaynaklar bulunmaktadır (West, 1999; Arieli ve ark., 2004). Rasyondaki selüloz miktarının azaltılıp kesif yem içeriğinin artırılması metabolik ısı üretimini düşürmektedir. Ancak, bu tür besleme uygulamalarının yapılması sırasında rumen pH'sı ve rumen faaliyetlerinin korunmasına ayrı bir önem gösterilmesi gerekmektedir. Görgülü ve ark. (1998), sıcak yaz aylarında kaba ve kesif yemi serbest olarak sağladıkları süt sığırlarında hayvanların sadece %10 düzeyinde kaba yem tercih ettiklerini saptamıştır. Kaba yemlerin bu özellikleri ve yüksek verimli hayvanların daha fazla enerji gereksinmesi nedeniyle rasyonda kaba yemlerin oldukça sınırlı düzeyde tutulması gerekmektedir. Harris (1992), süt sığırlarında verimle uyumlu olarak rasyonda bulunması gereken optimum NDF düzeylerini, 30 kg'dan fazla süt veren inekler için %28-32, 20-30 kg süt veren inekler için %32-36, 15-20 kg arasında süt veren ineklerde %36-38 ve 15 kg'dan az süt veren ineklerde %38'in üzerinde olabileceğini bildirmiştir. Mevcut çalışmada da tercihli yemlenen süt sığırları NDF alımları, yazın düşük verimli 27.48 yüksek verimli 27.66 kışın sırasıyla 27.25 ve 27.80 düzeyinde sabitlemiştir. Bu bulgular laktasyondaki süt sığırlarının NDF gereksinmelerinin %27.4-27.80 arasında değiştiğini göstermektedir.

Süt sığırlarında sıcaklık stresinin kuru madde tüketimini azalttığına ilişkin araştırmalar bulunmaktadır (Knapp ve Grummer, 1991; Linn, 2004). Bu çalışmalarda yem tüketimindeki düşüşün hayvanın besin madde ve özellikle enerji alımında aksaklıklara sebep olduğu bu nedenle sıcaklık stresi altında rasyonların daha yoğun

besin madde içeriğine sahip yem hammaddelerince desteklenmesi gerektiği ileri sürülmüştür.

Sıcaklık stresine maruz kalan süt sığırlarında yem tüketiminin düşmesi ve enerji için fazla miktarda proteinin mobilizasyonu negatif azot bilançosuna neden olabilmektedir (Beede ve Collier, 1986; Taylor ve ark., 1991; Chen ve ark., 1993; West, 1999). Higginbotham ve ark. (1989a), sıcaklık stresi koşullarında rasyondaki protein konsantrasyonu artırılmaz ise hayvanın üretim faaliyetleri için kullanabileceği yeterli proteini alamayacağını, yüksek proteinli rasyonlar kullanılması durumunda da proteinin yıkılabilirliğinin düşük olması gerektiğini, yüksek proteinli rasyonlarda yüksek yıkılabilirliğe sahip protein kaynaklarının kullanılmasının performansı olumsuz yönde etkileyebileceğini bildirmiştir. Sıcak koşullarda süt sığırı rasyonlarında protein düzeyini artırırken, rumende yıkıma dirençli kaliteli protein olarak artırmak gerekmektedir. Rumende yıkılabilirliği yüksek proteinler yüksek miktarda amonyak oluşmasına neden olmaktadır. Oluşan fazla amonyağın üreye dönüştürülmesi ve idrarla boşaltılabilmesi için ek enerjiye gereksinim duyulmaktadır (Görgülü ve ark. 1996). Bu enerji vücutta ısı artışına ve NEL:ME oranının azalmasına neden olabilmektedir (NRC, 1989). Ayrıca, rumende fazla miktarda amonyak oluşturan kolayca yıkılabilir protein kaynakları üreme üzerine de olumsuz etkilere sahiptir. Sıcak yaz aylarında protein düzeyleri ve rumen yıkılabilirlikleri farklı rasyonlarla yapılan bir çalışmada yüksek yıkılabilirliğe sahip rasyonu alan ineklerle, orta düzeyde yıkılabilirliğe sahip rasyonu alanlar karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda süt veriminin yüksek yıkılabilirliğe sahip rasyonu alan ineklerde daha düşük olduğu bildirilmiş ve sıcaklık stresi ile rumende yıkılabilirliği yüksek olan protein kaynakları arasında bir antagonizm olduğu vurgulanmıştır (Higginbotham ve ark., 1989b).

4.2.3. Yem Tüketim Davranışı

Mevcut çalışmada yemlenme davranışı parametreleri olarak, öğün kriteri, öğün sayısı, öğün süresi, öğünler arası süre, öğünde yem tüketimi, öğünde yem tüketim hızı, toplam öğün süresi belirlenmiştir. Mevsim bu parametrelerden öğünler arası

süre ve yem tüketim hızı dışındaki parametreleri önemli düzeyde etkilemiş ve öğün sayısı yaz aylarında kıştan yüksek iken, öğün süresi, toplam öğün süresi ve öğünde yem tüketimi yaz döneminde kışa göre daha düşük olmuştur ($P<0.05$). Sığırların yem tüketiminin artması vücutta ısı artışına sebep olacaktıdır. Yaz mevsiminde daha az öğün süresi ve daha fazla öğün sayısı ile vücutta oluşacak ısı artışı için önlem almış oldukları sanılmaktadır.

Mevcut çalışmada sığırlar için öğünler arası süre ortalama yazın 13.99 dk iken kışın 15,73 dk olarak belirlenmiştir. Devries ve ark. (2003) tarafından süt inekleri için öğünler arası süre 27.7 dk ve Tolkamp ve ark., (2000) tarafından 44.7 dk olarak belirlenmiştir. Görgülü ve ark. (2008) keçilerde yaptıkları çalışmada öğünler arası süreyi ortalama 13.2 dakika olarak belirlemişlerdir. Ayrıca rumen kapasitesi, çevresel ve yemleme şartları, öğünler arası sürenin belirlenmesinde kullanılan metod farklılıkları yem tüketim davranışında etkili olan önemli faktörlerdir. Süt sığırları için bu öğünler arası süreye göre yeniden düzenlenen verilerden elde edilen yem tüketim davranışlarına ilişkin kriterler Çizelge 4.3’de verilmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA Mustafa BOĞA

Çizelge 4.3. Yem Tüketim Davranışı

Mevsim(M)	KIŞ				YAZ				Etkiler			
	TMR		TERCİHLİ		TMR		TERCİHLİ		SH		M * Y	
Yemleme Sistemi(Y)	DV	YV	DV	YV	DV	YV	DV	YV	M	Y	VD	M * Y
Verim Düzeyi(VD)	DV	YV	DV	YV	DV	YV	DV	YV	M	Y	VD	M * Y
Öğün Kriteri (dk)	14.23	24.28	10.44	14.00	17.56	8.46	21.96	7.98				
OGSAY(Adet)	8.00	6.20	8.79	8.68	7.07	11.25	11.32	11.40	0.37	0.01	0.04	0.49
ÖTYM, g/öğün	1950.91	2982.56	2283.04	2653.38	2976.75	1114.60	1397.07	1013.76	128.50	0.01	0.16	0.47
OSU, dk	44.34	62.06	43.93	49.24	42.80	13.83	28.83	16.52	2.81	0.01	0.34	0.48
OAS, dk	156.18	134.98	100.94	119.24	194.22	95.19	135.88	91.24	5.56	0.92	0.02	0.01
TOSU, dk	326.50	381.04	379.29	393.49	157.80	146.43	219.39	199.76	14.30	0.01	0.18	0.77
OYTH, g/dk	100.90	98.10	209.70	180.50	125.40	150.50	138.40	240.40	17.75	0.68	0.08	0.55
ÖTYM: Öğünde tüketilen yem miktarı g, Ogsay:Öğün sayısı, OSU:Öğün süresi, OAS:Öğünler arası süre, TYT:Toplam yem tüketimi, TOSU:Toplam öğün süresi, OYTH:Öğünde Yem Tüketim Hızı (Yem tüketimi/Öğün süresi), M:Mevsim, Y:Yemleme Sistemi, VD:Verim düzeyi, YV:Yüksek verimli, YV:Yüksek verimli, TMR:Tam Yemleme, SH: Standart hata sistemi, VD:Verim düzeyi, DV:Düşük verimli, YV:Yüksek verimli, TMR:Tam Yemleme, M:Mevsim, Y:Yemleme												

West (1999) süt sığırları kış mevsiminden yaz mevsimine göre daha fazla kuru madde tüketimi ve süt verimi elde edildiğini belirtmişlerdir. Yapılan çalışmada bunu desteklemekte ve kış mevsiminde yaz nazaran daha fazla yem tüketimi gözlenmekte ve kışın yaz mevsimine göre süt sığırları daha az öğünle daha fazla yem tüketmektedirler. Buna bağlı olarak öğün süresi ise kışın uzamaktadır. Anı zamanda yüksek verimli hayvanlar yazın kışa göre daha hızlı yem tüketmişlerdir (Çizelge 4.3).

Mevcut çalışmada sığırlar için yaz ve kışın sırasıyla öğün sayısı 10.26 ile 7.96, öğün süresi 25.50. ile 49.89 dk, öğünde tüketilen yem miktarı 1625.54 ile 2467.47 g, öğünde yem tüketim hızı 163.67 ile 178,6 g/dk bulunmuştur. Yaz denemesine benzer olarak Halachmi ve ark. (2004) çalışmalarında Temmuz ayında yaptıkları yem tüketim davranışı çalışmasında her bir öğünde yem tüketimi ort. 1.365 kg/öğün ve öğünde yem tüketim hızı 127 g bulmuşlardır. Devries ve ark (2003) çalışmalarında öğün süresini ort. 45.46 dk ve öğün sayısının 5-10 arasında değişebileceğini belirlemişlerdir. Öğün sayısı hem yazın hem de kışın Devries ve ark. (2003) yaptıkları çalışmalar ile uyum içerisinde. Ancak öğün süresi sadece kış denemesi ile uyumlu olmuştur. Shabi ve ark. (2005), 40 Holstein süt sığırında yaptıkları çalışmada ortalama 28.4 kg/gün süt veren bir ineğin yem tüketiminde geçirdiği süre ortalama 170 dk/gün ziyaret sayısı 12 olarak belirlemişlerdir.

Elde edilen sonuçlar Vasilatos ve Wangsness (1980); Dado ve Allen (1995); Tolkamp ve ark., (2000); Devries ve ark. (2003)'nın süt ineklerinde bulunduğu bulgulara hemen hemen benzerdir.

4.3. Verim Düzeyinin Süt İneklerinde İsteğe Bağlı Yem Tüketimi, Rasyon Formülasyonu, Besin Madde Alımı, Yem Tüketim Davranışına ve Bazı Fizyolojik Parametrelere Etkileri

4.3.1. Rasyon Formülasyonu

Tercihli yemlenen hayvanların tercih ettikleri rasyonların hammadde ve besin madde içerikleri hayvanların verim düzeyinden etkilenmemiştir (Çizelge 4.1). Verim

düzeyinin rasyon tercihinde etkili olmaması gereksinmelerin karşılanmasında rasyon tercihinin değişiminden ziyade hayvanların yem tüketimlerinin etkili olduğunu göstermektedir. Zira mevcut çalışmada verim düzeyi hayvanların yem tüketimleri üzerinde önemli etkiye sahip olmuştur. Buradan hareketle besin madde alımının ağırlıklı olarak yem tüketimi ile düzenlendiği söylenebilir. Yem tercihinde verime bağlı değişimin gerçekleşmemesinde sığırların yem tüketim kapasitelerinin yüksek olması ve tüketilen toplam yemle ciddi boyutlarda besin madde alımı gerçekleşmesinin ve gereksinmelerin bu şekilde kolaylıkla karşılanmasının etkili olabileceğini hatırlatmaktadır.

Çizelge 4.4. Mevsim, Yemleme Sistemi ve Süt Verim Düzeyine Bağlı Olarak Performans ve Besin Madde Alımındaki Değişimler

Mevsim (M)	KİŞ				YAZ				Etkiler			
	TMR		TERCİHLİ		TMR		TERCİHLİ		M*Y		M*Y*VD	
Yemleme Sistemi(Y)	DV	YV	DV	YV	DV	YV	DV	YV	M	Y	VD	M*Y
Verim Düzeyi (VD)	DV	YV	DV	YV	DV	YV	DV	YV	SH	M	Y	VD
Deneme Başı SV, kg	24.34	32.98	22.76	31.76	20.85	29.44	21.51	28.19	0.61	0.00	0.39	0.00
Deneme Sonu SV, kg	23.12	30.69	22.67	32.36	16.22	23.41	14.95	21.32	0.70	0.00	0.63	0.00
CAD, kg	27.50	20.20	24.40	25.90	3.20	7.75	-1.38	-9.90	2.89	0.00	0.29	0.59
SVD, kg	-1.23	-2.29	-0.09	0.59	-4.64	-6.03	-6.56	-6.87	0.56	0.00	0.72	0.56
SV (kg/gün)	23.92	32.06	24.21	32.94	16.58	23.59	15.45	21.91	0.60	0.00	0.66	0.00
DSV (kg/gün)	20.58	29.29	17.95	25.57	15.57	20.20	13.19	17.96	0.44	0.00	0.00	0.00
SVD (kg/gün)	-0.04	-0.08	0.00	0.02	-0.17	-0.22	-0.24	-0.24	0.02	0.00	0.71	0.58
CAD (kg/gün)	0.98	0.72	0.87	0.92	0.11	0.28	-0.05	-0.35	0.10	0.00	0.29	0.59
CA-YT	4.08	4.22	3.75	3.99	3.06	3.36	2.87	2.97	0.05	0.00	0.00	0.02
VKS	2.80	2.83	3.35	2.98	3.26	2.88	2.89	2.77	0.08	0.76	0.66	0.10
VKSD	0.80	0.60	0.90	0.95	0.25	0.31	-0.06	0.20	0.07	0.00	0.96	0.70
SUE(YT/SV)	0.92	0.82	0.93	0.73	0.99	0.70	0.92	0.65	0.03	0.42	0.26	0.00
KMTU kg/gün	19.82	23.26	19.96	21.29	14.85	15.02	12.74	12.97	0.34	0.00	0.01	0.02
ME (Mcal/gün)	49.51	58.11	53.78	57.02	36.75	37.15	32.27	33.47	0.20	0.00	0.39	0.03
HP (g/gün)	3597.16	4221.64	3344.34	3736.18	2457.91	2484.83	2035.32	1747.23	80.44	0.00	0.00	0.15
RUP (g/gün)	1330.95	1562.01	1071.23	1268.58	909.43	919.39	493.25	418.35	49.19	0.00	0.00	0.25
ADF (g/gün)	5039.37	5914.22	3716.76	4120.43	3319.38	3355.74	2513.04	2573.18	100.81	0.00	0.00	0.04
NDF (g/gün)	7342.99	8617.75	6033.42	6600.26	4544.96	4594.74	3875.79	3934.84	134.72	0.00	0.00	0.03
HK(g/gün)	1504.13	1765.25	1156.00	1249.53	1290.79	1304.93	1098.65	932.87	22.57	0.00	0.00	0.16
HY (g/gün)	324.47	380.80	317.81	356.32	228.72	231.23	197.07	200.26	7.55	0.00	0.06	0.04

SH: Standart hatası, CAA:Canlı ağırlık Değişimi, SV: Süt verimi, SVD: Süt verim değişimi, DSV:%4 yağa göre düzeltilmiş süt verimi, SUE:Süt üretim etkinliği(YT/SV), CA-YT: Yüzde olarak yt canlı ağırlığa etkisi (YT*100/ca), VKS: Vücut kondisyon skoru, VSD:Vücut kondisyon skoru değişimi, ME: Metabolic enerji, HP:Ham protein, ADF: Acid detergent fiber, HK:Ham küll, HY:Ham yağ, M:Mevsim, Y:Yemleme sistemi, VD:Verim düzeyi, DV:Düşük verimli, YV:Yüksek verimli, TMR:Tam Yemleme,

4.3.2. Fizyolojik parametreler

Öğleden sonra (saat 14:00) alınan solunum sayısı dışında ($P<0.05$) diğer fizyolojik özellikler verim düzeyinden önemli düzeyde etkilenmemiştir ($P>0.05$). Yüksek verimli ineklerin öğleden sonraki solunum sayısı düşük verimli ineklerinkinden daha düşük olmuştur ($P<0.05$).

Çevresel faktörlerin dışında hayvanlara ait bazı özellikler sıcaklık stresinin oluşumunu ya da şiddetini etkileyebilmektedir. Süt verim düzeyi (Shirley, 1994), laktasyon dönemi (Ray ve ark., 1992; Stokes, 2004), yem tüketimi ve ırk (Correa-Calderon ve ark., 2004), deri rengi (Mader ve ark., 2002), vücut kondüsyon skoru ve aktivite (NRC, 1981; Flamenbaum ve ark., 1995; NRC, 1996) gibi unsurlar metabolizmada ısı üretimini, vücuttan uzaklaştırılan ısı miktarını ve dolayısıyla hayvanın maruz kalacağı sıcaklık stresinin şiddetini etkileyebilmektedir. Bu nedenle işletmelerdeki iklimsel stres faktörlerinin etkilerini azaltacak önlemler alınırken, diğer yandan hayvanın rasyonel bir şekilde beslenmesi için ve iklim stresinden daha az etkilenmesini sağlamak için tercihli yemleme yönteminin uygulanması ile hayvanın bu stres faktörlerinden daha az etkilenmesine neden olabilir. Yurtseven ve Görgülü (2004), tercihli yemlenen keçilerin mevsim sıcaklığındaki artış nedeni ile rasyon kaba yem oranını düşürdüklerini ve ısı üretim değeri düşük olan kesif yemleri tercih ettiklerini bildirmektedirler. Ayrıca, bunda sıcaklığın artması ile düşen yem alımı ile hayvanın gereksinmesinin karşılanması için yoğun yemlere yönelmesi de etkili olmaktadır.

4.3.3. Yem Tüketim Davranışı

Verim düzeyi, öğünler arası süreyi önemli düzeyde etkilemiş ve düşük verimli ineklerde öğünler arası süre daha fazla olmuştur ($P<0.05$).

4.4. Mevsim, Verim Düzeyi ve Yemleme Sistemi İnteraksiyon Etkileri

4.4.1. Rasyon Formülasyonu

Hayvanlar tarafından tercih edilen rasyonların hammadde bileşimlerinden buğday kepeği tüketim oranı ve rasyon ham kül oranı üzerine mevsimxverim düzeyi interaksiyonu önemli etkilenmiş ($P<0.05$), diğer bileşenler üzerine ise önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Buğday kepeği oranı yaz döneminde düşük verimlilerde yüksek olurken (%28.77 e karşı 10.23), kış döneminde düşük verimlilerin tercih ettikleri rasyonda yüksek verimlilerden daha düşük (%6.76 a karşı 11.20) olmuştur. Yaz döneminde kışa göre yem tüketimi ciddi boyutlarda düştüğü için (21.08 kg a karşı 13.89 kg) yüksek verimli hayvanlar rasyonlarında enerji düzeylerini belli bir düzeyde tutabilmek için kepek tercihini düşük verimlilere göre düşürmüşlerdir. Kış döneminde ise yem tüketimi sınırlayıcı olmadığından yüksek verimli hayvanlarda lif içeriği düşük olan mısır tercihinin artmasına ve lif içeriği yüksek olan arpa tercihinin azalmasına bağlı olarak bir miktar yükselmiştir.

Ham kül düzeyi yaz döneminde düşük verimlilerin seçtikleri rasyonda yüksek verimlilerinkinden daha yüksek iken (%7.57 e karşı 6.57), kış döneminde düşük verimlilerde yüksek verimlilerinkinden daha düşük (%5.28 e karşı 5.35) bulunmuştur. Ham kül düzeyindeki değişimin sebebi yonca tercihindeki değişimle ilgilidir. Zira mevcut çalışmada yonca dışındaki hammaddeler mineral yemlerle takviye edilirken, yonca takviye edilmemiştir. Mevsim verim düzeyi interaksiyon etkisi olmamakla beraber, kış döneminde düşük ve yüksek verimli ineklerin seçtikleri yonca kuru otu oranı değişmezken, yaz döneminde yüksek verimli ineklerin yonca tercihi düşük verimlilere göre rakamsal olarak artmıştır.

4.4.2. Fizyolojik Parametreler

Fizyolojik parametreler açısından mevsim ve verim düzeyi arasında öğleden sonra alınan rektal sıcaklık ($P<0.05$) dışında önemli bir interaksiyona rastlanmamıştır ($P>0.05$). Öğleden sonra alınan rektal sıcaklık kışın hayvanların verim düzeyine göre

değişmezken, yazın yüksek verimli hayvanlarda rektal sıcaklık yüksek verimlilerde artmıştır.

Fizyolojik parametreler açısından mevsim ve yemleme sistemi arasında öğleden sonra alınan nabız dışında önemli bir interaksiyona rastlanmamıştır ($P>0.05$). Öğleden sonra alınan nabız sayısı kışın tercihli yemleme ile artarken, kışın tercihli yemleme ile düşmüştür.

Fizyolojik parametreler açısından yemleme sistemi ve verim düzeyi arasında önemli bir interaksiyona rastlanmamıştır ($P>0.05$).

4.4.3. Yem Tüketim Davranışı

Öğünde yem tüketimi, öğün süresi ve öğünler arası süre mevsim x verim düzeyi interaksyonundan önemli düzeyde etkilenmiş ($P<0.05$), kış mevsiminde yüksek verimli hayvanlarda öğün süresi artarken, yaz mevsiminde yüksek verimlilerde düşük verimlilere göre daha düşük bulunmuştur. Öğünler arası süre kışın hayvanların verim düzeyine göre değişmezken, yazın düşük verimlilerde yüksek verimlilerden daha fazla olmuştur. Öğünde yem tüketimi kış aylarında yüksek verimli hayvanlarda düşük verimlilerden yüksek iken, yaz aylarında öğünde yem tüketimi yüksek verimli hayvanlarda diğerlerinden daha düşük bulunmuştur.

Öğün sayısı, yem tüketimi, öğünler arası süre ve öğün uzunluğu mevsim ve yemleme sistemi interaksyonundan etkilenmemiştir ($P>0.05$).

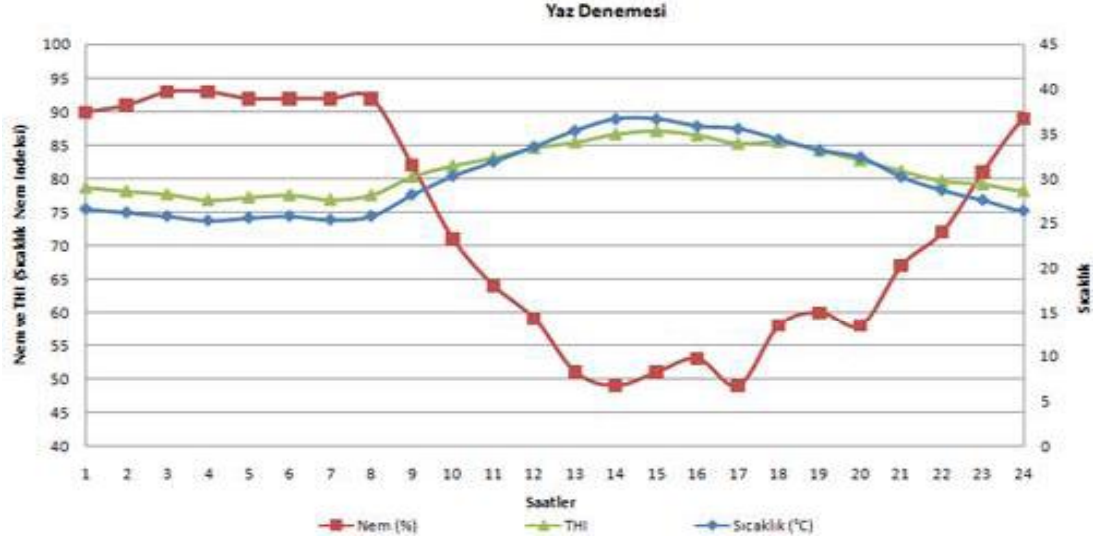
Öğün sayısı, yem tüketimi, öğünler arası süre ve öğün uzunluğu yemleme sistemi, verim düzeyi interaksyonundan etkilenmemiştir ($P>0.05$).

Öğün sayısı, yem tüketimi, öğünler arası süre ve öğün uzunluğu mevsim, verim düzeyi ve yemleme sistemi interaksyonundan önemli düzeyde etkilenmemiştir ($P>0.05$).

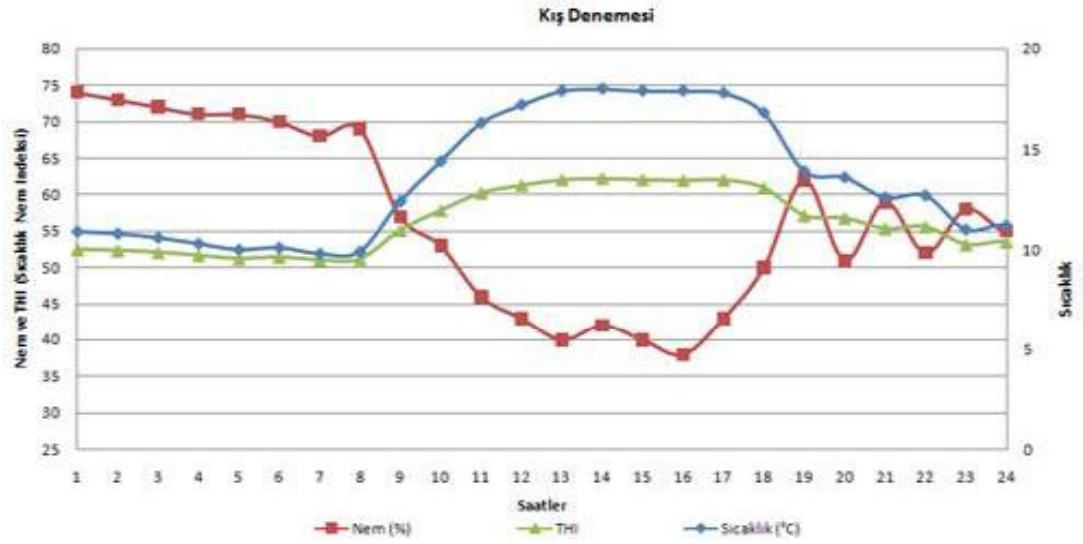
4.5. Mevsimin ve Yemleme Sisteminin Performans Üzerine Etkileri

Sıcak yaz ayları için yapılan hayvan seçimlerinde normal yaz etkisi nedeniyle oluşturulan düşük ve yüksek verimli gruplar kış denemesine göre düşük verimli olduklarından mevcut çalışmada mevsim etkisi tartışılırken performans verileri üzerinde durulmamıştır. Sadece deneme başı ve sonu canlı ağırlık, VKS ve süt verim değişimleri üzerinde durulmuştur(Çizelge 4.5).

Elde edilen performans verileri üzerindeki mevsim etkisi değerlendirildiğinde VKS ve süt üretim etkinliği dışındaki diğer bütün özellikler mevsimden etkilenmiş, yem ve besin madde tüketimleri yaz aylarında daha düşük bulunmuştur ($P<0.05$). Deneme başı ve deneme sonu süt verimi farkı yaz aylarında kış aylarından daha yüksek olmuş ve yaz aylarında süt verimi düşüşü çok daha yüksek olmuştur (-1.0 kg a karşı -6.0 kg, $P<0.05$). Canlı ağırlık değişimi incelendiğinde ise kış döneminde hayvanlar yaz dönemindeki hayvanlara göre deneme boyunca daha yüksek canlı ağırlık kazanmışlardır ($P<0.05$). Özellikle tercihi yemleme grubundaki inekler yaz döneminde ağırlık kaybetmişlerdir. Mevsime bağlı olarak meydana gelen bütün değişimlerde sıcak yaz aylarındaki ineklerin yem tüketiminin ciddi boyutlarda düşmesi etkili olmuştur (21.08 kg a karşı 13.89 kg). Keister ve ark. (2002), geceleri SNİ değerinin 75'in altında kaldığı sürece süt ineklerinin verimlerini koruduklarını; ancak 75'in üzerine çıktığında süt verimi ve yem tüketiminde düşmeler görüldüğünü bildirmişlerdir. Sıcak yaz aylarında özellikle hava sıcaklığı 26 °C ve SNİ 75 üzerine çıktığında süt sığırlarında yem tüketimi düşüşü ciddi boyutlara ulaşmaktadır(Berman ve ark., 1985;McGuire ve ark., 1989;Sanchez ve ark., 1994). Yem tüketimindeki azalma 26 °C'yi geçtiği koşullarda başlamakta ve 30 °C de normal yem tüketimine göre %10, 32 °C'de %25, 40 °C de ise %33'lük bir azalmanın olabileceği bildirilmektedir (Sanchez ve ark., 1994). Yem tüketimindeki ve buna bağlı olarak besin madde alımındaki ciddi düşüşler doğal olarak kendisini süt verimi ve canlı ağırlık değişimi ile ilgili özelliklerde de göstermiş ve sıcak yaz aylarında değerler düşmüştür. Mevcut çalışmanın yürütüldüğü kış denemesinde hayvanlarda herhangi bir sıcaklık stresi görülmez iken yaz döneminde hayvanlar gün içinde 11 saat hafif stress ve 13 saat orta düzeyde stres yaşamışlardır (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Yaz Mevsimi Süresince Nem(%), Sıcaklık (°C), Sıcaklık Nem İndeksi (THI),



Şekil 4.2. Kış Mevsimi Süresince Nem (%), Sıcaklık (°C), Sıcaklık Nem İndeksi (THI)

Yem tüketimindeki ve buna bağlı olarak besin madde alımındaki ciddi düşüşler doğal olarak kendisini süt verimi ve canlı ağırlık değişimi ile ilgili özelliklerde de göstermiş ve sıcak yaz aylarında değerler düşmüştür.

4.5.1. Yemleme Sisteminin Etkisi

Yemleme sistemi, kuru madde tüketimi, DSV (%4 yağa göre düzeltilmiş süt verimi), ham protein, ADF, NDF ve ham kül tüketimleri üzerinde önemli düzeyde etkili olmuş tercihli yemlenen hayvanların kuru madde ve besin madde tüketimleri TMR alanlara göre düşük olmuştur ($P<0.05$). Tercihli yemlenen hayvanların tercih ettikleri rasyonlar TMR ile karşılaştırıldığında genelde arpa düzeyi yükselmiş, yonca düzeyi düşmüş ve kepek düzeyi verime ve mevsime bağlı olarak değişmiştir. Bu tercihlere bağlı olarak rasyonlarda ME düzeyi artmış ve protein düzeyi özellikle yaz döneminde yüksek verimli hayvanlarda düşmüştür (Çizelge 4.4). Tercihli yemlenen hayvanların rasyonlarında kaba yem tercihini düşürmüş olmalarına rağmen NDF düzeyini sabitlemişler, ancak rasyon kolay yıkılabilir bir nişasta kaynağı olan arpa tercihini artırmalarına bağlı olarak muhtemelen hem rumen mikroorganizmaların enerji ihtiyaçlarının, hemde konakçı hayvanın enerji gereksinmesinin daha az kuru madde tüketimi ile (Slater ve ark., 2000) karşılanması söz konusu olmuştur. Zira ruminantlarda kolay yıkılabilir nişasta kaynaklarının kullanılması rumen propionat düzeyini artırdığı için yem tüketimini düşürmektedir (Slater ve ark., 2000).

Denemeye alınan hayvanların verim düzeyi, canlı ağırlığın yüzdesi olarak yem tüketimini, süt üretim etkinliğini, ME, ADF, NDF ve ham yağ alımını önemli düzeyde etkilemiş ($P<0.05$) ve hayvanların verim düzeyinin artmasıyla bu parametrelerin değerleri de yükselmiştir. Yüksek verimli hayvanlar özellikle kış döneminde düşük verimlilere oranla çok daha fazla yem tüketmişler, yaz döneminde ise stres etkisi ile verim düzeyi farklı olan hayvanların yem tüketimleri değişmemiştir. Yani bir mevsimxverim düzeyi interaksyonu söz konusudur ($P<0.05$). Diğer bir ifade ile verim düzeyinin yem tüketimine etkisi kış dönemindeki tüketim artışıyla ilgili bulunmuştur. Diğer taraftan verim düzeyi deneme için ana

faktörlerden biri olduğundan doğal olarak verimle ilgili parametrelerin araştırmanın amacına uygun olarak farklı olması da doğaldır.

4.5.2. Mevsim, Verim Düzeyi ve Yemleme Sistemi İnteraksiyon Etkisi

Mevsim ve yemleme sistemi interaksyonu incelenen özelliklerden VKS, ADF, NDF ve ham kül alımı üzerine etkili olmuş ($P<0.05$) ve tercihli yemlenen hayvanların VKS kışın TMR grubundan yüksek olurken yazın düşük olmuştur. Yine tercihli yemlenen sığırların ADF, NDF ve HK alımlarını TMR alanlarla karşılaştırıldığında rasyon tercihindeki ve kuru madde tüketimindeki değişime bağlı olarak kış döneminde yaz dönemine oranla daha fazla düşmüştür. Diğer taraftan yaz aylarında tercihli yemlenen ineklerin vücut kondisyon skorları TMR alanlardan daha düşük iken, kış döneminde TMR alanlarındaki daha yüksek olmuştur.

DSV, kuru madde, HP, NDF ve HK tüketimi mevsimxverim düzeyi interaksiyon etkisinden önemli düzeyde etkilenmiş ($P<0.05$), kış döneminde yüksek verimli hayvanların düzeltilmiş süt verimleri, yaz dönemi ile karşılaştırıldığında düşük verimlilerden çok daha yüksek olmuştur. HP, NDF ve HK tüketimi yazın yüksek verimli sığırlarda düşerken, kışın yükselmiştir. Normal olarak farklı verim düzeyine sahip ineklerin özellikle sıcak koşullardan farklı etkilenebilecekleri beklenebilir. Bazı araştırmalarda sıcak yaz aylarında yüksek verimli ineklerin (Amstrong, 1994) bazıları da düşük verimlilerin daha olumsuz yönde etkilendikleri (Shirley, 1994) bildirilmektedir. Yüksek verimli ineklerin sıcaklık stresinden daha az etkilendiğini iddia eden çalışmalarda yüksek verimli hayvanların sıcak koşullarda yem tüketimi düşüşüne bağlı olarak gerçekleşen negatif enerji dengesi ve vücut yağının enerji kaynağı olarak kullanılması gösterilmektedir. Nitekim vücut yağlarının enerji kaynağı olarak verimde kullanım etkinliği yemdekine oranla daha yüksektir (NRC, 2001). Mevcut çalışmada yem tüketimi ve süt verimi üzerinde mevsim X verim düzeyi interaksiyonu belirlenmemesinde muhtemelen verilen rasyonların gereksinimleri karşılama noktasında fazla sorun yaratmamasıdır. Diğer taraftan gruplardan sadece yaz döneminde tercihli yemlenen ve TMR alan ineklerde canlı

ağırlık kaybı olması, onunda deneme boyu 10 kg'ı geçmemesi sözü edilen - vücut yağ kaybının katkısına benzer bir katkının gerçekleşmesini engellemiştir.

Yemleme sistemixverim düzeyi interaksyonu HK tüketimi dışında ($P<0.05$) herhangi bir özellik üzerinde etkili olmamıştır. TMR alan sığırlarda ham kül alımı yüksek verimli hayvanlarda artarken, tercihli yemlenen sığırlarda yüksek verimli hayvanlarda düşmüştür. Bu durum yüksek verimli TMR gruplarındaki hayvanların KM tüketimleri tercihli yemlenen yüksek verimli sığırlardan yüksek bulunmasından kaynaklanabilir. Normal olarak düşük ve yüksek verimli hayvanlara tercih sunulduğunda, ruminantların kendisine sunulan yemlerin rumen koşullarını düzenleme, rumene besin madde temininin senkronizasyonuna ve kendi yaşam ve verim payı gereksinmelerini daha dengeli ve yeterli tüketme imkanı vermesi (Görgülü ve ark. 1996, Abijaude ve ark. 2000;Fedele ve ark. 2002, Gorgulu ve ark. 2008) nedeniyle fark yaratması beklenebilir. Ancak performansa yansıyan bu yönde bir bulguya rastlanmamış aynı verim düzeylerinde farklı yemleme sistemleri arasında fark bulunamamıştır.

Mevsimxverim düzeyixyemleme sistemi interaksyonu performans parametreleri üzerinde etkili olmamıştır ($P>0.05$).

4.6. Mevsimin, Tercihli Yemlemenin ve Verim düzeyinin Süt Verimi ve Kompozisyonuna Etkisi

4.6.1. Mevsim Etkisi

Süt kompozisyonu parametrelerinden sütün yağsız kuru maddesi, süt proteini ve süt kazein düzeyleri mevsimden önemli düzeyde etkilenmiş ($P<0,05$), sütte yağsız kuru madde düzeyi, süt proteini ve süt kazeini için kış mevsiminde elde edilen değerler yaz mevsimine göre önemli düzeyde yüksek bulunmuştur. Mevsimin en önemli etkisi yem tüketimi üzerine olduğundan (Çizelge 4.4) ve yaz aylarında yem tüketimi kışa göre yaklaşık %34 oranında azalmıştır. Yaz ve kış döneminde verimleri aynı olan hayvanlar değerlendirildiğinde de benzer sonuç söz konusudur. Bu nedenle yaz aylarında alınan enerji, lif, protein gibi süt kompozisyonunu doğrudan etkileyecek besin madde alımları da düşmüştür. Buna bağlı olarak yaz dönemindeki sütlerin yağsız kuru madde, protein oranı ve kazein oranı düşmüştür. Sıcak yaz aylarında tercihli yemlenen ineklerin rasyon tercihlerinde hem protein yemleri tercihi, hemde rumende yıkıma dirençli protein kaynaklarının tercihi nispeten düşmüş (Çizelge 4.1) ve besin madde alımındaki düşüş yanında rumende üretilen mikrobiyel protein miktarında ve ince bağırsaklara ulaşan mikrobiyel ve bypass protein miktarlarında düşmüştür. Enerji ve protein alımının düşmesi doğal olarak hem amino asit havuzuna ulaşan esansiyel amino asit miktarını hemde meme bezlerinde sentezlenen protein miktarını olumsuz yönde etkilemektedir (Lanham ve ark., 1992).

4.6.2. Yemleme Sisteminin Etkisi

Yemleme sistemi süt kuru maddesi, süt yağı, süt laktozu ve süt üre düzeyini önemli düzeyde etkilemiştir ($P<0,05$). TMR ile yemlenen hayvanların sütlerinde kuru madde ve yağ ve üre düzeyleri tercihli yemlenen hayvanlarınkinden daha yüksek saptanmıştır. Süt laktozu ise tercihli yemlenen hayvanlarda TMR ile yemlenenlerden daha fazla olmuştur. Tercihli yemlenen hayvanlar tercih ettikleri rasyonda yonca kuru otu miktarını önemli düzeyde düşürmüşler, rasyon enerji düzeyini önemli

düzeyde artırmışlar, ayrıca daha az kuru madde tüketmişlerdir. Rasyonda kaba yem düzeyindeki düşüşe paralel olarak süt yağı da düşmüştür. Kesif yem oranının yüksek olduğu koşullarda rumen pH koşulları selülitik mikroorganizmaların çalışmasını engelleyebilmekte ve süt yağının ve özellikle kısa zincirli yağ asitlerinin sentezinde kullanılan asetat üretiminin düşmesine neden olmaktadır (Grant ve Colenbrander 1990; Cerillo ve ark., 1999; Daniel ve ark., 2003). Ayrıca yüksek kesif yemli rasyonlar ile süt yağında meydana gelen düşüşü bazı araştırmacılar bu koşullarda fazla üretilen propiyonata bağlı post ruminal etkilere bağlamakta ve plazmada artan insulinin besin maddelerinin kullanımını, meme bezleri yerine yağ dokuya yönlendirdiğini (Grant ve ark., 1990; Vandehaar ve ark., 1999; Goestch ve ark., 2001) veya meme bezlerinde yağ asidi sentezinde etkili olan enzimlerin inhibe olmasına neden olduğunu (Grant ve Colenbrander 1990) ifade etmektedirler. Trans-C18-1 yağ asidi teorisini savunan bazı araştırmacılar (Daniel ve ark., 2003) ise yüksek kesif yem alan hayvanların iştahında azalma meydana gelen fazla miktardaki trans yağ asidinin meme bezlerinde yağ asidi sentezinde etkili olan enzimleri inhibe ederek süt yağının sentezini düşürebileceğini bildirmektedirler. Daha öncede ifade edildiği gibi, tercihli yemlenen ineklerin seçtikleri rasyonda TMR'ye göre kolay yıkılabilir nişasta kaynağı olan arpanın yüksek, yonca oranının düşük, protein yemlerinin ve özellikle SFK'düzeyinin düşük olduğu görülmektedir. Bu tercih koşulları rumende mikrobiyel protein sentezinin daha etkin yapılması ve amonyak azotunun etkin kullanılmasına izin verecek koşulları oluşturmaktadır (Hoover ve Stokes, 1991; Hristov ve Ropp, 2003). Ayrıca hayvanların yem tercihlerinin sırasında azotun etkin kullanımına izin vermektedir. Tercihli yemlenen inekler günün erken saatlerinde enerji yemlerini (arpa, mısır) tüketmişlerdir. Bu koşullarda rumende oluşan amonyak azotunun daha etkin mikrobiyel protein sentezinde kullanılmasına neden olmaktadır. Süt laktozunun tercihli yemlenen ineklerde TMR ile yemlenen hayvanlardan yüksek olmasında da rasyonda kesif yem oranının yüksek olması ve rumende ana glukojenik malzeme propinoat üretiminin yükselmesine bağlanabilir (Khorasani ve Kennelly, 2001).

4.6.3. Verim Düzeyinin Etkisi

Hayvanların verim düzeyi sütün yağsız kuru maddesi, proteini, laktozu ve kazeini üzerine etkili olmuş ($P<0.05$), yüksek verimli sığırların sütlerinde yağsız kuru madde, protein ve kazein değerleri daha düşük, laktoz değeri ise yüksek verimli sığırların sütlerinde düşük verimlilerinkine göre daha fazla bulunmuştur. Yüksek verimli hayvanların sütlerinde yağ düzeyini düşebileceği değişik araştırmacılarca ifade edilmektedir (Donal ve ark. 1979; Gustafsson ve Palmquist 1993). Bunun nedeni olarak da süt senteziyle uyumlu yükselemeyen meme bezi protein sentezi gösterilmekte ve böyle bir etkiye “seyrelme etkisi” denmektedir. Yüksek verimlilerin sütlerindeki laktoz düzeyinin yüksek olması da bunu desteklemektedir. Zira, süt sentezinin hacimsel olarak artmasını sağlayan en önemli ozmotik malzemesi laktozdur.

4.6.4. Mevsim, Verim Düzeyi ve Yemleme Sistemi İnteraksiyon Etkileri

Süt kompozisyonu bakımından mevsim ve verim düzeyi arasında önemli bir interaksiyona rastlanmamıştır ($P>0.05$). Süt sığırlarında süt kompozisyonu daha çok rasyonun kompozisyonu ile ilgilidir. Rasyon kompozisyonunun farklı mevsimlerde verim düzeyine göre değişmediğinden süt kompozisyonunda değişmemesi normal bir sonuç olarak değerlendirilebilir.

Süt kompozisyonu bakımından mevsim ve yemleme sistemi arasında önemli bir interaksiyon belirlenmemiştir ($P>0.05$).

Süt kompozisyonu bakımından yemleme sistemi ve verim düzeyi arasında önemli bir interaksiyona gözlenmemiştir ($P>0.05$).

Süt kompozisyonu üzerine mevsimx yemleme sistemix verim düzeyi interaksiyonu önemli bir etki yapmamıştır ($P>0.05$).

Çizelge 4.5. Kıs-Yaz Tercihli Yemlenen Süt Sığırlarının Süt Kompozisyonu

Mevsim(M)	Kış				YAZ				Etkiler							
Yemleme Sistemi(Y)	TMR		Tercihli Yemleme		TMR		Tercihli Yemleme		SH	M	Y	VD	M*VD	M*Y	Y*VD	M*Y *VD
Verim	Dv	Yv	Dv	Yv	Dv	Yv	Dv	Yv								
Düze yi(VD)																
KM%	11.87	12.23	11.47	11.42	12.40	11.39	11.79	11.22	0.14	0.83	0.03	0.17	0.04	0.63	0.97	0.34
Yağsız KM %	8.75	8.77	9.04	8.83	8.64	8.21	8.69	8.23	0.07	0.01	0.35	0.02	0.13	0.51	0.54	0.67
Yağ%	3.08	3.45	2.37	2.56	3.62	3.04	2.95	2.82	0.12	0.21	0.00	0.84	0.09	0.35	0.73	0.39
Protein	3.37	3.23	3.47	3.09	3.32	2.86	3.36	2.80	0.05	0.02	0.86	0.00	0.15	0.95	0.31	0.66
Laktoz%	4.61	4.71	4.72	4.87	4.61	4.66	4.63	4.78	0.03	0.25	0.05	0.02	0.77	0.49	0.46	0.80
Kazein%	2.68	2.64	2.78	2.55	2.65	2.31	2.67	2.30	0.04	0.01	0.94	0.00	0.11	1.00	0.43	0.58
Ure mg/dl	49.12	56.51	41.66	44.75	50.84	53.10	46.39	41.54	1.90	0.98	0.01	0.51	0.28	0.79	0.34	0.81

M:Mevsim, Y:Yemleme sistemi, VD:Verim düzeyi, DV:Düşük verimli, YV:Yüksek verimli, TMR:Tam Yemleme, SH:Standart hata

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Süt sığırlarında iklim, tercihli yemleme ve verim düzeyinin süt sığırlarında yem yeme davranışları ve süt verim özelliklerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

- 1.Tercihli yemleme grupları ile TMR grupları karşılaştırıldığında TMR’de %40 olan kaba yem oranı inekler tarafından yaklaşık %30’a düşürülmüş ve rasyon NDF düzeyi %28’ e sabitlenmiş ve bunun sonucu olarak tercih edilen rasyonlarda enerji düzeyi yükselmiştir. Aynı şekilde tercihli yemleme gruplarında özellikle yaz aylarında rasyonda protein oranı %13.5’a düşürülmüştür. Bu sonuçlar süt ineklerinde rasyon NDF düzeyinin %28’e kadar düşürülebileceğini göstermiştir.
- 2.Mevcut çalışmada sıcak yaz aylarında yem tüketimi kışa oranla yaklaşık %34 düşmüştür. Buda kendisini performans ve süt kompozisyonu ile ilgili diğer özelliklerde kendini göstermiş, yaz aylarında süt verimi, süte yağsız kuru made, sütproteini ve süt laktozu düşmüştür.
- 3.Hayvanların verim düzeyleri dikkate alındığında yüksek verimli süt sığırları ve düşük verimli süt sığırları arasında rasyon tercihleri önemli düzeyde değişmemiş ancak yem tüketimleri önemli düzeyde değişmiştir. Bu bulgu süt sığırlarında besin madde alımında rasyon tercihten ziyade yem alımının etkili olduğunu göstermektedir.
- 4.Çalışmada farklı verim düzeyine sahip ineklerin rasyon tercihleri mevsime göre değişmemiş yani mevsim xverim düzeyi interaksyonu rasyon tercihleri herhangi bir etki yapmamıştır.
- 5.Çalışmada öğün sayısı yaz aylarında kıştan yüksek bulunurken, öğün süresi, toplam öğün süresi ve öğünde yem tüketimi yaz döneminde kışa göre daha düşük olmuştur. Yemleme sistemi yem tüketim davranışını etkilemiş ve tercihli yemlenen ineklerde TMR alan ineklerden öğün sayısı yüksek, öğünlerarası süre ise düşük bulunmuştur.

Sonuç olarak mevcut çalışmada süt sığırlarına tercih sunulduğu takdirde aynı verime sahip ineklerin benzer rasyon seçtikleri, besin madde alımlarını daha çok

toplam yem tüketimini değiştirerek kontrol etikleri, tercih edilen rasyonlarla tatmin edici performans elde edildiği ancak tercihli yemlemenin farklı verim düzeyine sahip ineklerde farklı mevsimlerde orataya koyabileceği beklenen avantajların gözlenmediği saptanmıştır.

KAYNAKLAR

- AOAC, 1998. Official Methods of Analysis. 16th Edition, 4th Revision. Washington, D.C.
- ARAVE C. W. and ANDERSON M. J., 1978. Feed Intake, Weight Gain, and Behavioral Activity of Heifers on an Electronic or a Tie-Up Feeding System. J Dairy Sci (62):1104-1107.
- ARIELI, A., ADIN, G., BRUCKENTAL, I., 2004. The Effect of Protein Intake on Performance of Cows in Hot Environmental Temperatures. J. Dairy Sci., (87):620-629.
- _____, SASSON-RATH R., ZAMWEL S., and MABJEESH S.J., 2005. Effect of Dietary Protein and Rumen Degradable Organic Matter on Milk Production and Efficiency in Heat-Stressed Goats Livestock Production Science. (96):215–223.
- ARMSTRONG, D.V., 1993. Environmental modifications to reduce heat stress. Proc. 1st Annual Western Large Herd Management Conference. pp., 22-24; Las Vegas, NV.
- ATWOOD, S.B., PROVENZA, F.D., WIEDMEIER, R.D., BANNER, R.E., 2001. Influence of Free-Choice Versus Mixed-Ration on Food Intake and Performance of Fattening Calves. J.Anim.Sci. (79):3034-3040
- BACH, A., IGLESIAS C., and BUSTO I., 2004. TECHNICAL NOTE: A Computerized System for Monitoring Feeding Behavior and Individual Feed Intake of Dairy Cattle. J. Dairy Sci. (87):4207–4209
- BEEDE, D. K. and COLLIER, R. J., 1986. Potential Nutritional Strategies for Intensively Managed Cattle During Thermal Stress. J. Anim. Sci., 62:543-554.
- BERMAN, A., FOLMAN, Y., KALM, M., MAMEN, M., HERZ, Z., WOLFENSON, D., ARIELI, A., and GRABER, Y., 1985. Upper Critical Temperatures and Forced Ventilation Effects for High-Yielding Dairy Cows in a Subtropical Environment. J. Dairy Sci. (68):1488-1495.
- BERNABUCCI, U., LACETERA, N., RONCHI, B. AND NARDONE, A., 2002.

- Effects of the Hot Season on Milk Protein Fractions in Holstein Cows. *Animal Research*. 51(1):25–33.
- Bozkurt, Y., Ozkaya, S., and Dewi, A., 2006. Association Between Aggressive Behavior and High-Energy Feeding Level in Beef Cattle. *Czech J. Anim. Sci.*, 51 (4): 151–156.
- BRODERICK G. A., MERTENS D. R., AND SIMONS R. 2002. Efficacy of Carbohydrate Sources for Milk Production by Cows Fed Diets Based on Alfalfa Silage. *J. Dairy Sci.* (85):1767–1776
- BROUCEK, J., JAN, J., MIHINA, S., RYBA, S., UHRINCAT, M., TRAVNICEK J., MILOSLAV, 2007. Soch Effects of High Temperatures on Milk Production of Dairy Cows in East Central Europe Sixth International Dairy Housing Conference Proceeding, (Minneapolis, Minnesota) (Web:<http://asae.frymulti.com/abstract.asp?aid=22792&t=2>)
- CHEN, K. H., HUBER, J. T., THEURER, C. B., ARMSTRONG, D. V., VANDERLEY, R. C., SIMAS, J. M., CHAN, S. C., SULLIVAN, J. L., 1993. Effect of Protein Quality and Evaporative Cooling on Lactational Performance of Holstein Cows in Hot Weather. *J. Dairy Sci.* (76):819-825.
- COOPER, S.D.B., KYRIAZAKIS, I., NOLAN, J.V., and ANDERSON, D.H. 1995. Diet Selection in Sheep: The Role of the Rumen Environment in the Selection of a Diet From Two Feeds that Differ in Their Energy Density. *British Journal Of Nutrition*. (74):39-54.
- _____, S.D.B., KYRIAZAKIS, I., and OLDHAM, J.D. 1996. The Effects of Physical Form of Feed Carbonhydrate Source and Inclusion of Sodium Carbonhydrate on Diet Selections of Sheep. *Journal of Anim Science*. (74):1240-1251
- CORREA-CALDERON, A., ARMSTRONG, D., DONALD, R., DeNISE, S., ENNS, M., and HOWISON, C., 2004. Thermoregulatory Responses of Holstein and Brown Swiss Heat-Stressed Dairy Cows to Two Different Cooling Systems. *Int. J. Biometeorol.* (48):142-148.
- COZZI, G., and GOTTARDO, F. 2005. Feeding Behaviour and Diet Selection of Finishing Limousin Bulls under Intensive Rearing System *Applied Animal*

- Behaviour Science. (91):181–192.
- DADO, R. G., and ALLEN, M. S. 1995. Intake Limitations, Feeding Behavior, and Rumen Function of Cows Challenged With Rumen Fill From Dietary Fiber or Inert Bulk. *J. Dairy Sci.* (78):118–133.
- DANIEL, G., ELVINA P., MATITASHVILI, A., and BAUMAN, D. E., 2003. Diet-Induced Milk Fat Depression in Dairy Cows Results in Increased trans-10, cis-12 CLA in Milk Fat and Coordinate Suppression of mRNA Abundance for Mammary Enzymes Involved in Milk Fat Synthesis.
- DEVRIES, T.J., VON KEYSERLINGK M.A.G., WEARY, D.M., and BEAUCHEMIN, K. A., 2003. Technical Note: Validation of a System for Monitoring Feeding Behavior of Dairy Cows . *J. Dairy Sci.* (86):3571–3574.
- FEDELE, V., R. RUBINO AND S. CLAPS., 1997. Effect of the Type of Protein Concentrate Free Choice Offered on Goat Feeding Behaviour. *Options Mediterraneennes, Seri A*, (34): 83-86.
- _____, V., RUBINO, R., CLAPS, S., MORONE, G. 2000. Effect of the Physiological Stage of Dairy Goats on Intake Frequency and Feed Preferences in a Free-Choice Feeding System (English),. In Ledin I. (ed.), Morand-Fehr P. (ed.). *Sheep and Goat Nutrition: Intake, Digestion, Quality of Products and Rangelands* . Zaragoza : CIHEAM-IAMZ,. p.p. 27-31, Grignon, France.
- _____, V., CLAPS, S., RUBINO, R., CALANDRELLI, M., PILLA, A. M., 2002. Effect of Free Choice and Traditional Feeding Systems on Goat Feeding Behaviour and Intake. *Livestock Production Sci.* (74):19-31.
- FLAMENBAUM, L., WOLFENSON, D., KUNZ, P. L., MAMAN, M., BERMAN, A., 1995. Interactions Between Body Condition at Calving and Cooling of Dairy Cows During Lactation in Summer. *J. Dairy Sci.*, 78:2221-2229.
- FOLDAGER, J. and J. T. HUBER. 1979. Influence of Protein Percent and Source on Cows in Early Lactation. *J. Dairy Sci.* 62:954.
- FORBES, J.M., JACKSON, D.A., JOHNSON, C.L., STOCKHILL P., and HOYLE, B.S. 1986. A Method for the Automatic Monitoring of Food Intake and Feeding Behaviour of Individual Cattle Kept in Groups. *Res. Develop. Agric.*, (3): 175–180.

- _____, 1995. Voluntary Food Intake and Diet Selection in Farm Animals. University of Leeds. UK
- _____, 2001. Consequences of Feeding For Future Feeding. Comparative Biochemistry and Physiology, Part A, 128, 463-470.
- FUKASAWA, M., TSUKADA, H. and KOSAKO T., 2005. Selective Feeding Behavior of Calves is Affected by Basal Diet. Animal Science Journal. (76), 171-177
- GEORGIOS, A., and KYRIAZAKIS, I. 2001. Does Previous Protein Feeding Affect the Response of Sheep Towards Foods Differ in Their Rumen Availability, but Not Content of Nitrogen? Physiology & Behaviour. (72), 533-541
- GOETSCH, A.L., DETWEILER, G., SAHLU, T., HAYES, J., and PUCHALA, R. 2003. Effect of Separate Offering of Forage and Concentrate on Feed Intake and Growth of Alpine Doleings. Small Rum. Resc. (48):209-216.
- GÖRGÜLÜ, M., KUTLU, H.R., DEMİR, E., ÖZTÜRKCAN, O., FORBES, J.M. 1996. Nutritional Consequences or Free Choice among Feed Ingredient by Awassi Lambs. Small Rum Res.(20):23-29.
- _____, KILIÇALP, N., KUTLU, H.R., 1998. Influence of Roughage/Concentrate Ratio on Milk Yield and Milk Composition of Dairy Cows in Hot Climates. Book of Abstract of the 49th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, pp:192, 24-27 August, Warsaw, Poland.
- _____, GÜNEY, O., TORUN, O., ÖZUYANIK, O., KUTLU, H.R. 2003. An Alternative Feeding System for Dairy Goats: Effects of Free-Choice Feeding on Milk Yield and Milk Composition in Early Lactation of Damascus Goats. J.Anim. Feed Sci., (12): 33-44.
- _____, BOĞA, M., SAHİN, A., SERBESTER, U., KUTLU, H.R., and SAHİNLER, S.. 2008. Diet Selection and Eating Behaviour of Lactating Goats Subjected to Time Restricted Feeding in Choice and Single Feeding System. Small Ruminant Research. (78):41-47.
- GRANT, R. J. and COLENBRANDER V. F., 1990. Milk Fat Depression in Dairy Cows: Role of Particle Size of Alfalfa Hay. J Dairy Sci. (73):1823-1833

- _____, CDCNBRANDER V. F., and D. R. MERTENS. 1990. Milk Fat Depression in Dairy Cows: Role Of Silage Particle Size. *J. Dairy Sci.* (73):1834.
- GUSTAFSSON, A. H. and PALMQUIST, D. L. 1993. Diurnal Variation of Rumen Ammonia, Serum Urea, and Milk Urea in Dairy Cows at High and Low Yields. *J. Dairy Sci.* (76):475-484.
- HADJIPANAYIOTOU, M., and KOUMAS, A. 1991. Effect of Protein Source on Performance of Lactating Damascus Goats. *Small Rum. Res.* (5):319-326
- _____, 2003. Replacement of Barley Grain for Corn in Concentrate Diets Fed to Dairy Damascus Goats at Different Frequencies. *Small Rum. Resc.* (in press).
- HALACHMI, I., EDAN, Y., MOALLEM, U., and MALTZ, E., 2004. Predicting Feed Intake of the Individual Dairy Cow *J. Dairy Sci.* (87):2254–2267
- HARRIS, B., 1992. Feeding and Managing Cows in Warm Weather. <http://hammock.ifas.ufl.edu/Txt/fairs/2939>.
- HERRERA-SALDANA, R., GOMEZ-ALARCON, R., TORABI, M., HUBER, J.T. 1990. Influence of synchronizing protein and starch degradation in the rumen on nutrient utilization and microbial protein synthesis. *J. Dairy.Sci.* (73): 142-148
- HIGGINBOTHAM, G. E., HUBER, J. T., WALLENTINE, W. V., JOHNSON, N. P., ANDRUS, 1989a. Influence of Protein Percent and Degradability on Performance of Lactating Cows During Moderate Temperature. *J. Dairy Sci.*, (72):1818.
- _____,TORABI, M., and HUBER, J. T., 1989b. Influence of Dietary Protein Concentration and Degradability on Performance of Lactating Cows During Hot Environmental Temperatures. *J. Dairy Sci.*, 72:2254-2564.
- HOOVER, C.W., and STOKES, S.R., 1991. Balancing Carbohydrates and Proteins for Optimum Rumen Microbial Yield. *J. Dairy Sci.* (74): 3630–3638.
- HOWERY, L. D., BAILEY, D. W., RUYLE, G. G., and Renken, W. J., 2000. Cattle Use Visual Cues To Track Food Locations. *Appl. Anim. Behav. Sci.* (67):1–14.
- HRISTOV, A.N., and ROPP, J.K., 2003. Effect of Dietary Carbohydrate Composition and Availability on Utilization of Ruminal Ammonia Nitrogen for Milk Protein Synthesis in Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* (86):2416–2427.

- IGONO, M.O., JOHNSON, H.D., STEEVENS, B. J., KRAUSE, G. F., and SHANKLIN, M. D., 1987. Physiological, Productive, and Economic Benefits of Shade, Spray, and Fan System Versus Shade for Holstein Cows During Summer Heat. *J. Dairy Sci.* (70):1069-1079.
- JAMES, S. M, and KYRIAZAKIS, I., 2002. The Effect of Consumption of Foods That Differ in Energy Density and/or Sodium Bicarbonate Supplementation on Subsequent Diet Selection in Sheep. *British Journal of Nutrition* (88): 81-90.
- JAVED, K. AFZAL, M.,, SATTAR, A., and MİRZA, R. H., 2004. Environmental Factors Affecting Milk Yield in Friesian Cows in Punjab, Pakistan *Pakistan Vet. J.*, 24(2).
- JILEK F., PYTLOUN P., KUBEŠOVÁ, M., ŠTÍPKOVÁ, M., BOUŠKA, J., VOLEK, J. and FRELICH, R. 2008. Rajmon Relationships Among Body Condition Score, Milk Yield and Reproduction in Czech Fleckvieh Cows *Czech J. Anim. Sci.*, 53: (9): 357–367.
- JUAN, V.J., and PROVENZA, F.D. 1998. Effects of Food Structure and Nutritional Quality and Animal Nutritional State on Intake Behaviour and Food Preferences of Sheep. *Applied Animal Behaviour Sci.* (63): 145-163
- KAWAS, J.R., 1991. Effects of Forage to Concentrate Ratios on Milk Yield and Composition of Saanen-Marota Goats. *Small Rum Res.*(4):11-18
- KEISTER, Z.O., MOSS, K.D., ZHANG, H.M., TEEGERSTROM, T., EDLING, R.A., COLLIER, R. J., AX, R. L., 2002. Physiological Responses in Thermal Stressed Jersey Cows Subjected to Different Management Strategies. *J. Dairy Sci.* (85):3217-3224.
- KESKIN, M., SAHIN, A., BICER, O., and GUL, S., 2004. Comparison of The Behaviour of Awassi Lambs in Cafeteria Feeding System with Single Diet Feeding System. *Applied Behaviour Science.* (85):57-64.
- KEUNEN, J. E. PLAIZIER, J. C., KYRIAZAKIS, I., DUFFIELD, T.F., WIDOWSKI, T. M., LINDINGER, M.I. and McBRIDE, B.W., 2002. Effects Of A Subacute Ruminant Acidosis Model on The Diet Selection Of Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, 85, 3304-3313.
- KHORASANI, G.R., and KENNELLY, J.J., 2001. Influence of Carbohydrate Source

- and Buffer on Rumen Fermentation Characteristics, Milk Yield and Milk Composition in Late-Lactation Holstein Cows. *J. Dairy Sci.* (84):1707-1716.
- KINCAID, R. L., and CRONRATH J. D. 1982. Milk Yield and Metabolic Measures of Cows Fed Grain Free Choice During Early Lactation. *Journal of Dairy Science.* (65):740-745
- KNAPP, D. M. and GRUMMER, R. R., 1991. Response of Lactating Dairy Cows to Fat Supplementation During Heat Stress. *J. Dairy Sci.* (74):2573-2579.
- KYRIAZAKIS, I., and OLDHAM, J.D., 1993. Diet Selection in Sheep: The Ability of Growing Lambs to Select a Diet That Meets Their Crude Protein (Nitrogen*6.25) Requirements. *British Journal of Nutrition.* (69):617-629.
- _____, 1997. Food intake and diet selection in sheep: the effect of manipulating the rates of digestion of carbohydrates and protein of the foods offered as a choice. *British Journal of Nutrition.* (77):243-254.
- LANHAM, J. K., COPPOCK, C. E., BROOKS, K. N., WILKS, D. L., HORNER, J. L., 1992. Effects of Whole Cottonseed or Niacin or Both on Casein Synthesis by Lactating Holstein Cows. *J. Dairy Sci.* (75):184-192.
- LAWSON, R.E., REDFERN, E.J, and FORBES, J.M., 2000. Choices by Lactating Cows Between Concentrates High or Low in Digestible Undegraded Protein. *Animal Science.* (70), 515-525.
- LEFCOURT, A. M., and SCHMIDTMANN, E. T., 1989. Body temperature of dry cows on pasture: environmental and behavioral effects. *J. Dairy Sci.* (72):3040
- LINN, J. G., 2004. Nutritional Management of Lactating Dairy Cows During Periods Of Heat Stress. <http://www.ansci.umn.edu/dairy/dairyupdates/du125.htm>.
- LU, C.D., POTCHOIBA, M.J. SAHLU, T., FERNANDEZ, J.M. 1990. Performance of Dairy Goats Fed Isonitrogenous Diets Containing Soybean Meal or Hydrolized Feather Meal During Early Lactation. *Small Rum. Resc.* (3):425-434
- MADER, T. L., S. M. HOLT, G. L. HAHN, M. S. DAVIS, AND D. E. SPIERS. 2002. Feeding Strategies for Managing Heat Load in Feedlot Cattle. *J. Anim. Sci.* (80):2373–2382.
- MALTZ, E., SILANIKOVE, N., KARASO, Y., SHEFET, G., MELTZER, A., BARAK, M. 1991. A Note on The Effects of Feeding Total Mixed Ration on

- Performance of Dairy Goats in Late Lactation. *Anim. Feed Sci. and Tech.* (35):15-20
- MCCORMICK, M. EREDFEARN, D. D., WARD, J. D., and BLOUIN D.C., 2001. Effect of Protein Source and Soluble Carbohydrate Addition on Rumen Fermentation and Lactation Performance of Holstein Cows. *J. Dairy Sci.* (84):1686–1697
- MCCOY, R.A., STOCK, R.A., KLOPFENSTEIN, T.J., SHAIN, D.H., KLEMESRUD, M.J. 1998. Effect of Energy Source and Escape Protein on Receiving and Finishing Performance and Health of Calves. *J. Anim. Sci.* (76):1488-1498
- McGUIRE, M.A., BEEDE, D.K., DeLORENZO, M.A., WILCOX, C.J., HUNTINGTON, G.B., REYNOLDS, C.K., and COLLIER, R. J., 1989. Effects of Thermal Stress and Level of Feed Intake on Portal Plasma Flow and Net Fluxes of Metabolites in Lactating Holsteins Cows. *J. Anim. Sci.* (67):1050-1063.
- MISHRA, S., and RAI, S.N., 1996. Influence of Varying RDP:UDP Ratios in Diets On Digestion, Nitrogen Utilization and Milk Production Efficiency In Goats. *Small Rum. Resc.* (20):39-45
- MORAND-FEHR, P. 2003. Dietary choices of goats at through. *Small Rum. Resc.* (49):231-239
- NRC. 1981. Nutrient Requirements of Goats. Washington, DC. National Academy Press. U.S.A., 91 pp
- _____, 1996. Nutrient Requirements of Beef Cattle. 7th Ed. National Acad. Pres.,
- _____, 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7th Revised Edition. National Academy Press Washington, DC.
- OLDHAM, J.D., KYRIAZAKIS, I., TOLKAMP, B.J., EMMANS, G.C. 2001. <http://www.sac.ac.uk/into/external/about/publications/resrept/animalrep/diet.htm>
- ÖZHAN, M.; TÜZEMEN, N.; YANAR, M., 2001. Büyükbaş Hayvan Yetiştirme. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Ders Notu Yayın No:134, Erzurum.
- OZRENK, E., and INCI, S.S. 2008. The Effect of Seasonal Variation on the

- Composition of Cow Milk in Van Province Pakistan Journal of Nutrition. 7 (1): 161-164.
- PARK, A.F., SHIRLEY, J.E., TITGEMEYER, E.C., MEYER, M.J., VANBAALE, M.J., and VandeHaart, M.J. 2002. Effect of Protein Level in Prepartum Diets on Metabolism and Performance of Dairy Cows. J.Dairy Sci. (85):1815-1828.
- PARSONS, A.J., NEWMAN, J.A., PENNING, P.D., HARVEY, A., ORR, R.J. 1994. Diet Preference of Sheep: Effect of Recent Diet, Physiological State and Species Abundance. J.Anim.Ecol. (63):465-478
- PEKEL, E., ÖZKÜTÜK, K., CEBECİ, Z., KUMLU, S., ÖZTÜRKCAN, O., GÖRGÜLÜ, M., 1993. Kilis Tipi Güney Sarı Kırmızı Sığırların Yayılış Alanları, Performansları, ve GAP Bölgesi İçin Bu Sığırlardan Yararlanma Olanakları. GAP Tarımsal Araştırma İnceleme ve Geliştirme Proje Paketi, Proje Bileşeni: 5.6.2. Kesin Sonuç Raporu. Ç. Ü. Ziraat Fak. Genel Yay. No: 64. GAP Yayınları No: 75, Adana.
- PERERA, K.S. GWAZDAUSKAS F.C., PEARSON R.E., and BRUMBACK T.B., 1986. Effect of Season and Stage of Lactation on Performance of Holsteins. J Dairy Sci. (69):228-236.
- PETIT, H.V., 2000. Effect of Whole and Rolled Corn or Barley on Growth and Carcass Quality of Lambs. Small Rum. Res. (37):293-297
- PHY, T.S., PROVENZA, F.D. 1998. Eating Barley too Frequently or in Excess Decreases Lambs' Preference for Barley But Sodium Bicarbonate and Lasalocid Attenuate the Response. Journal of Animal Science. (76):1578-1583.
- POORE, M.H., MOORE, J.A., ECK, T.P., SWINGLE, R.S., and THEURER, C.B., 1993. Effect of Fiber Source and Ruminant Starch Degradability on Site and Extend of Digestion in Dairy Cows. J. Dairy Sci. (76): 2244-2253
- RAY, D.E., HALBACH, T. J., and ARMSTRONG, D. V., 1992. Season and Lactation Number Effects on Milk Production and Reproduction of Dairy Cattle in Arizona. J Dairy Sci. (75):2976-2983.
- ROBINSON, P.H. and KENNELLY, J.J., 1989. Influence of Ammoniation of High-Moisture Barley on Digestibility, Kinetics of Rumen Ingesta Turnover, and Milk Production in Dairy Cows. Can. J. Anim. Sci. (69):195-203.

- _____, 1997. Synchronization of Rumen Availability of Protein and Energy in Dairy Cows. <http://agri.gov.ns.ca/pt/lives/news95/rumen.htm>
- ROOK, A. J., and HUCKLE, C. A., 1997. Activity bout criteria for grazing dairy cows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* (54):89–96.
- ROTGER, A., FERRET, A., MANTECA, X., RUÍZ, J. L., TORRE, D. L., and CALSAMIGLIA, S., 2006. Effects of Dietary Nonstructural Carbohydrates and Protein Sources on Feeding Behavior of Tethered Heifers Fed High-Concentrate Diets. *J. Anim. Sci.* (84):1197–1204.
- ŞAHİN, A., KESKİN, M., BIÇER, O and GÜL, S. 2003. Diet Selection by Awassi Lambs Fed Individually in Cafeteria Feeding System. *Livest. Prod. Sci.* (82): 163-170.
- SANCHEZ, W. K., MCGUIRE M. A., and BEEDE D. K., 1994. Macromineral Nutrition by Heat Stress Interactions in Dairy Cattle: Review and Original Research. *J. Dairy Sci.* (77):2051-2079.
- SANTINI, F.J., LU, C.D., POTCHOBIA, M.J., FERNANDEZ, J.M., and COLEMAN, S.W. 1992. Dietary Fiber and Milk Yield, Mastication, Digestion, and Rate Of Passage in Goats Fed Alfalfa Hay. *J.Dairy.Sci.* (75): 209-219.
- SCHEI, I., HARSTAD, O.M., KARLENGEN, I.J., GARMO, T.H., ØDEGÅRD, J., and KLEMETSDAL, G., 2007. Effects of Spring-Calving Compared to Autumn-calving on the Lactation Curve and Milk Quality in Norwegian Herds. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 16 (1):156–160.
- SHABI, Z., BRUCKENTAL, I., ZAMWELL, S., ADIN, G. and ARIELI, A. 1998. The effect of number of daily meals on milk yield and composition of dairy cows. *Journal of Animal and Feed Sciences*, (7):249-259.
- _____, MURPHY, M. R., and MOALLEM, U. 2005. Within-day Feeding Behavior of Lactating Dairy Cows Measured Using a Real-Time Control System. *J Dairy Sci.* 88: 1848-1854.
- SHIRLEY, J. E., 1994. Effects of Sunshades on Temperature and Cow Comfort. Report of Progress 716, pp:27-28, K.S.U., Manhattan, USA.
- SLATER, A. L., EASTRIDGE M. L., FIRKINS, J. L., and BIDINGER, L. J., 2000. Effects of starch source and level of forage neutral detergent fiber on

- performance of dairy cows. J. Dairy Sci. 83:313–321.
- SPSS, 2008. Statistical Package for Social Sciences(Base 13.0). SPSS Inc Chicago, IL.
- STOKES, S., 2004. Cooling Cows in Transtion Phase. (Web:http://animalsciences.tamu.edu/ansc/publications/dairypubs/ASWeb029_Cooling.pdf.)
- STRICKLIN, W. R., WILSON, L. L., AND GRAVES, H. B., 1976. Feeding Behavior of Angus And Charolais-Angus Cows During Summer and Winter . Journal Of Animal Science, Vol. 43, No. 3. Washington, D.C.
- TAYLOR, R. B., HUBER, J. T., GOMEZ-ALARCON, R. A., WIERSMA, F., PANG, X., 1991. Influence of Protein Degradability and Evaporative Cooling on Performance of Dairy Cows During Hot Environmental Temperatures. J. Dairy Sci., (74):243-249.
- TOLKAMP, B.J., DEWHURST, R.J., FRIGGENS, N.C., KYRIAZAKIS, I., VEERKAMP, R.F., OLDHAM, J.D. 1998a. Diet Choice by Dairy Cows: Selection of Feed Protein Content During the First Half of Lactation. J. Dairy Sci. (81):2657-2669.
- _____, KYRIAZAKIS, I., OLDHAM, J.D. LEWIS, M., DEWHURST, R.J., and NEWBOLD, J.R. 1998b. Diet Choice by Dairy Cows: Selection for Metabolizable Protein or for Ruminally Degradable Protein. J. Dairy Sci. (81):2670-2680.
- _____, SCHWEITZER, D.P.N., and KYRIAZAKIS, I., 2000. The Biologically Relevant Unit for The Analysis of Short-Term Feeding Behavior of Dairy Cows. J. Dairy Sci. (83):2057–2068.
- TRUDEAU, V., PHARZAYN, E., BELTRANENA, E., and AHERNE, F.X. 1989. Preference Among Diffrent Grains Expressed by Young Holstein Calves. Can J. Anim. Sci. (69):1099-1103.
- TÜRKYILMAZ M.K., BARDAKÇIOĞLU H.E., NAZLIGÜL A., 2005. Effect Of Some Factors On Milk Yield İn Holstein Cows. Kafkas Üniv. Vet. Fak. Derg. 11(1):69-72.
- VAN SOEST, P.J., ROBERTSON, J.B., LEWIS, B.A., 1991. Methods of Dietary

- Fiber, Neutral Detergent Fiber, and Nonstarch Polysaccharides in Relation to Animal Nutrition. J.Dairy Sci. (74):3583-3597
- VASILATOS R. and WANGSNESS P. J. 1980. Feeding Behavior of Lactating Dairy Cows as Measured by Time-Lapse Photography. J Dairy Sci. (63):412-416
- WEST, J. W., 1994. Interactions of Energy and Somatotropin with Heat Stress. J. Dairy Sci. (77):2091-2102.
- _____, 1999. Nutritional Strategies for Managing the Heat-Stressed Dairy Cows. J. Anim. Sci. 77(2):21-35.
- _____, 2003. Effects of Heat-Stress on Production in Dairy Cattle. J. Dairy Sci. (86):2131-2144.
- YAYNESHET, T., EIK L.O, and MOE, S.R., 2008. Influences of Fallow Age and Season on the Foraging Behavior and Diet Selection Pattern of Goats (*Capra hircus* L.). Small Ruminant Research. (77): 25–37.
- YEATES, M. P., TOLKAMP B. J., AND KYRIAZAKIS I., 2002. The Relationship between Meal Composition and Long-Term Diet Choice. J Anim Sci. 80:3165-3178.
- YURTSEVEN, S. and GÖRGÜLÜ, M., 2004. Effects of Grain Sources and Feeding Methods, Free-Choice vs Total Mixed Ration, on Milk Yield and Composition of German Fawn × Hair Crossbred Goats In Mid Lactation. Journal of Animal and Feed Sciences. 13 (3): 417-428.
- _____, 2007. The Effect of Multiple Choices for Grain and Protein Sources of Differing in Ruminal Degradability on Diet Selection and Performance of Lactating Goats Hayvansal Üretim 48(2): 7-14.

ÖZGEÇMİŞ

1979 yılında Adana’da doğdu. 2001 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü’nden mezun oldu. 2004 yılında Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü’nde yüksek lisansını tamamladı. Halen, doktora öğrenimini Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü’nde devam ettirmektedir. 2002 yılından buyana Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümünde Araştırma Görevlisi olarak görev yapmaktadır.