



YAKIN DOĞU ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI ANABİLİM
DALI

**Sıcak stresi şartlarındaki süt sığırlarının düşük ve yüksek oranda
kaba yem ile beslenmelerinin süt verimi ve kompozisyonuna etkileri**

DOKTORA TEZİ

Toner KORKMAZHAN

Lefkoşa
Mayıs , 2022

YAKIN DOĞU ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI ANABİLİM
DALI

**Sıcak stresi şartlarındaki süt sığırlarının düşük ve yüksek oranda
kaba yem ile beslenmelerinin süt verimi ve kompozisyonuna etkileri**

DOKTORA TEZİ

Toner KORKMAZHAN

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Hasan Melih YAVUZ

Lefkoşa
Mayıs , 2022

Onay

Toner KORKMAZHAN tarafından hazırlanan “**Sıcak stresi şartlarındaki süt sığırlarının düşük ve yüksek oranda kaba yem ile beslenmelerinin süt verimi ve kompozisyonuna etkileri**” başlıklı tez, kapsam ve nitelik açısından kalite standartlarına uygunluğu ile ilgili Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalında Doktora Tezi olarak tarihinde kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri	Adı – Soyadı	İmza
Jüri Başkanı:
Jüri Üyesi:
Jüri Üyesi:
Jüri Üyesi:
Danışman:

Anabilim/ Anasanat Dalı Başkanı Onayı

23/05/2022

.....

Ünvan, Ad-Soyad

Anabilim/Anasanat Dalı Başkanı

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Onayı

...../...../ 20...

Prof. Dr. Kemal Hüsnü Can Başer

Enstitü Müdürü

Etik İlkelere Uygunluk Beyanı

Bu tezin içinde sunduğum verileri, bilgileri ve belgeleri akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi; tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu; çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kurallar gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

Toner KORKMAZHAN

23/05/2022

Teşekkür

Hem akademik hem de normal hayatım boyunca bana her zaman doğru yolu gösteren ve doktora başladığım günden beri bana her zaman her konuda destek olan saygıdeğer danışman hocam, Prof. Dr. Hasan Melih YAVUZ'a, her zaman yardımlarını esirgemeyen ve tecrübeleri ile her zaman doğru yolu gösteren Prof.Dr. Şakir Doğan TUNCER, Prof. Dr. Ahmet ERĞÜN, Prof. Dr. Huzur Derya ARIK, Doc. Dr. Cangir UYARLAR'a

Tezimin yazma ve yayınlanma aşamasında her konuda destek olan Dr. Ferdiye TANER'e,

Her zaman, her koşulda, benim yanımda olan, bana güvenen, bana her zaman önce iyi insan olmayı öğreten ve bu günlere gelmemde en büyük paya sahip olan annem Ayten KORKMAZHAN'a, babam Mustafa KORKMAZHAN'a, abim Abdullah KORKMAZHAN'a,

Sevgisi ve güzel kalbiyle bana her zaman destek olan ve beni motive eden eşim Dilay OLURCAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Toner KORKMAZHAN

Özet

Sıcak stresi şartlarındaki süt sığırlarının düşük ve yüksek oranda kaba yem ile beslenmelerinin süt verimi ve kompozisyonu

Toner KORKMAZHAN

Doktora/Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Hasan Melih YAVUZ

Mayıs 2022, 68 sayfa

Amaç: Bu çalışmada süt sığırları rasyonlarında kaba yem oranının azaltılarak toplam NDF miktarının konsantre yem içerisinde artırılarak dengelenmesinin sıcak stresinde meydana gelen yem tüketimi kaybını azaltarak süt veriminin iyileştirilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Araştırma KKTC'de serbest dolaşım, yarı açık ahır sistemine sahip özel bir işletmede kontrol ve deneme grubu olmak üzere 10'başlık iki grup holştayn inek ile yürütülmüştür. Haftalık olarak alınan bireysel süt numunelerinde süt yağı, süt proteini ve kuru madde analizleri ve somatik hücre tayırları yapılmıştır.

Bulgular: Somatik hücre ve toplam süt ölçümleri açısından kontrol ve deneme grupları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli ($p \leq 0.05$) bulunurken, diğer tüm değişkenler için kontrol ve deneme grupları arasında istatistiksel olarak fark bulunamamıştır ($p > 0.05$).

Sonuç:

Yapılan çalışmada yüksek sıcak stresi şartlarındaki ineklerde rasyondaki kaba yem miktarının azaltılması buna karşılık konsantre yemdeki NDF miktarının artırılması ile toplam rasyon NDF oranının korunması ile yem tüketiminin ve süt veriminin iyileştirilebileceği kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: İnek, sıcak stresi, süt verimi, süt kompozisyonu

Abstract

Milk yield and composition of low and high forage feeding of dairy cattle under heat stress conditions.

Korkmazhan, Toner

Phd, Department Of Animal Nutrition and Nutrition Disease

Supervisor: Prof. Dr. Hasan Melih YAVUZ

June 2022, 68 pages

Aim: In this study, it was aimed to reduce the roughage ratio in dairy cattle rations and to increase the total amount of NDF in the concentrated feed, and to improve the milk yield by reducing the loss of feed consumption in heat stress.

Materials and Methods: The research was carried out with two groups of 10 Holstein cows, the control and the experimental group, in a private farm with free roaming, semi-open barn system in TRNC. Milk fat, milk protein and dry matter analyzes and somatic cell determinations were made in individual milk samples taken weekly.

Results: The difference between the control and experimental groups in terms of somatic cell and total milk measurements was found to be statistically significant ($p \leq 0.05$). There was no statistical difference between the control and experimental groups for all other variables ($p > 0.05$).

Conclusion: In the study, it was concluded that reducing the amount of roughage in the ration in cows under high heat stress conditions, while increasing the amount of NDF in the concentrated feed, and maintaining the total ration NDF ratio, feed consumption and milk yield could be improved.

Keywords: Cow, heat stress, milk yield, milk composition

İçindekiler

Onay.....	iii
Etik İlkeler Uyumluk Beyanı	iv
Teşekkür.....	v
Özet.....	vi
Abstract.....	vii
İçindekiler.....	viii
Tablolar Listesi	x
Şekiller Listesi	xi
Kısaltmalar.....	xii
BÖLÜM I.....	1
Giriş	1
BÖLÜM II	4
Kavramsal Temeller / Kuramsal Temeller ve İlgili Araştırmalar	4
Sıcak stresinin süt sığırlarında metabolizma ve rumen fonksiyonları üzerine etkileri.....	4
Sıcaklık Stresinin Besin Maddelerinin Sindirilebilirliğine Etkisi	5
Sıcak Stresinin Yem Tüketimine Etkisi	5
Sıcak stresinin süt verimi üzerine etkisi.....	6
Sıcak stresinin fertilité üzerine etkisi.....	7
Sıcak Stresinde Barınaklardaki İklimlendirmenin Etkisi	7
Sıcak Stresinde Besleme Yönetimi	8
Sıcak Stresi ve Rasyonun Lif İçeriği.....	8
Sıcak Stresinde Rasyon Proteini	9
Sıcak Stresi Şartlarında Rasyonda Yağ.....	10
Sıcak Stresinde Suyun Önemi.....	10
Sıcak Stresinde Vitaminler ve Mineraller	11

Yem katkı maddeleri.....	12
Sıcak Stresi ve Kan Üre Azotu	12
Ruminantlarda glikoz.....	13
BÖLÜM III	15
Gereç ve Yöntem	15
Barınak ve Hayvan materyali:.....	15
Yem Materyali	15
Yöntem.....	17
BÖLÜM IV	18
Bulgular ve Yorumlar	18
Rasyonları Oluşturan Yem Maddelerinin Besin Maddeleri Kompozisyonu	18
BÖLÜM V	39
Tartışma	39
Grupların Yem Tüketimi ve Süt Verimlerindeki Farklılıklar	39
BÖLÜM VI.....	43
Sonuç ve Öneriler	43
Kaynakça.....	44
Ekler.....	54
Ek 1. Hayvan deneyleri yerel etik kurul kararı	54
Özgeçmiş	55

Tablolar Listesi

	Sayfa
Tablo 1. <i>Değişen Sıcaklık Ve Nispi Nemde Sıcaklık-Nem İndeksi</i>	3
Tablo 2. <i>Sıcaklık Artışının Kuru Madde Ve Su Tüketimi Üzerine Etkisi</i>	6
Tablo 3. <i>ineklerin su ihtiyacında hava sıcaklığına bağlı değişimler</i>	11
Tablo 4. <i>Kontrol Ve Deneme Gruplarına Yedirilen Rasyonların Kompozisyonu Ve Besin Maddeleri İçeriği</i>	16
Tablo 5. <i>Çalışmada Kullanılan Kontrol ve Deneme Gruplarına Ait Rasyonları Oluşturan Yem Maddelerinin Besin Maddeleri Analiz Sonuçları (Kuru maddede,%)</i>	18
Tablo 6. <i>Farklı Zamanlarda Alınan Süt Örneklerinde Süt Kompozisyonlarının Gruplar Arasında Karşılaştırılması</i>	20
Tablo 7. <i>Farklı Zamanlarda Alınan Süt Verimlerinin Gruplar Arasında Karşılaştırılması.</i>	22
Tablo 8. <i>Süt Protein'in Karşılaştırılması Kontrol Grubu</i>	23, 24
Tablo 9. <i>Süt Protein'in Karşılaştırılması Deneme Grubu</i>	24,25
Tablo 10. <i>Süt Yağ'ının Karşılaştırılması Kontrol Grubu</i>	26,27
Tablo 11. <i>Süt Yağ'ının Karşılaştırılması Deneme Grubu</i>	27,28
Tablo 12. <i>Süt Kuru madde Karşılaştırılması Kontrol Grubu</i>	29
Tablo 13. <i>Süt Kuru madde Karşılaştırılması Deneme Grubu</i>	31,32
Tablo 14. <i>Sütteki Somatik Hücre Oranı Karşılaştırması Kontrol Grubu</i>	33
Tablo 15. <i>Sütteki Somatik Hücre Oranı Karşılaştırması Deneme Grubu</i>	33
Tablo 16. <i>Grupların Sağımda Geçen Gün Sayısına Göre Karşılaştırılması</i>	35

Tablo 17. <i>Grupların Laktasyon Sayısına Göre Ortalaması</i>	35
Tablo 18. <i>Temmuz Ayında Ölçülen Sıcaklık Dereceleri</i>	36
Tablo 19. <i>Ağustos Ayında Ölçülen Sıcaklık Dereceleri</i>	37

Şekiller Listesi

	Sayfa
Şekil 1. <i>Artan Çevresel Sıcaklığın Etkileri</i>	2
Şekil 2. <i>Hayvanlarda ıslatma ile serinletme yöntemi</i>	8
Şekil 3. <i>Kontrol Ve Deneme Grupları Süt Proteinin Aritmetik Ortalaması</i>	25
Şekil 4. <i>Kontrol Ve Deneme Grupları Süt Yağının Aritmetik Ortalaması</i>	28
Şekil 5. <i>Kontrol Ve Deneme Grupları Süt Kuru Maddenin Aritmetik Ortalaması</i>	32
Şekil 6. <i>Kontrol Ve Deneme Grupları Sütteki Somatik Hücrenin Aritmetik Ortalaması</i>	34
Şekil 7. <i>Kontrol Ve Deneme Grupları Haftalara Göre Dağılımı</i>	34

Kısaltmalar

°C: Santigrat Derece

THI: Sıcaklık nem indeksi

HP: Ham protein

ADF: Asit deterjan fiber

NDF: Nötral deterjan fiber

NFC: Non fiber karbonhidrat

ADL:Asit deterjan lignin

KM: Kuru madde

KG: Kilogram

LT: Litre

NEFA: Esterleşmemiş yağ asitleri (non-esterified fatty acids)

NPN: Protein yapısında olmayan azotlu bileşikler (non-protein nitrogen)

NED: Negatif enerji dengesi

IDF: International dairy federation

AOAC: Association of analytical chemistry

%: Yüzde

MG: Miligram

DL: Desilitre

DDGS: Distillers dried grains with solubles

STD: Standart

SGS: Sagımda geçen gün sayısı

LS: Laktasyon sayısı

BÖLÜM I

Giriş

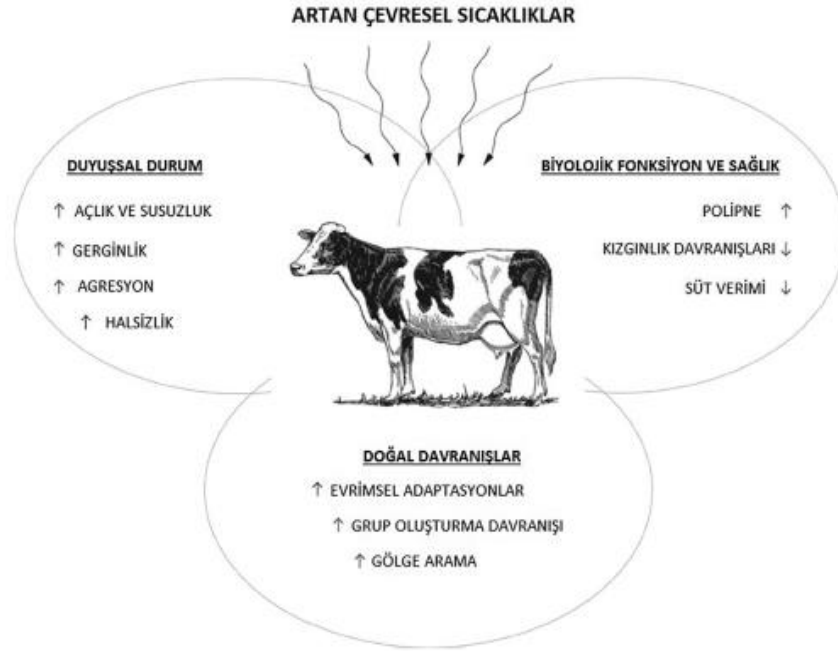
Süt sığırlarının sağlık ve verimlerini etkileyen çok sayıda çevre faktörü sayılabilir. Bunlardan önde gelenleri bakım, besleme ve çevre faktörleri olarak sıralanabilir. Önemli bir çevre faktörü olan iklimin etkileri içinde sıcaklık, nem, havanın hareketleri ve temizliği önemli unsurlardır. Yine süt sığırları için yaşam konforunun en iyi olduğu hava sıcaklığı aralığının 13 ve 18 C° arasında, nem oranının ise %60-70 arasında olduğu belirtilmektedir (Alkoyak ve Çetin, 2016). Yazarlar ayrıca sıcaklık stresinin süt sığırlarının süt verimini, üreme kabiliyetini ve metabolizmasını olumsuz etkileyebilen önemli bir faktör olduğunu, sıcak stresinin güneş etkisi ile meydana gelen radyasyon, yüksek hava sıcaklığı ve nispi nem gibi çevresel kaynaklardan meydana geldiğini belirtmişlerdir. Sütçü ırklar tipik olarak sıcaklık stresine karşı etçi ırklara göre daha hassastır. Yüksek verimli hayvanlar sindirim ve metabolizmalarında daha fazla ısı ürettikleri için sıcaklık stresine daha duyarlıdır. Geviş getiren hayvanlar sıcaklık stresinde tepki olarak ısı kaybetmenin yollarını arttırır. Isı kaybetmek için solunum hızını ve su tüketimini artırır, yem tüketimini azaltır (Bernabucci & diğ.,2010).

Süt miktarı ne kadar fazla olursa, besinlerin sindirimi ve metabolizma faaliyetleri sonrası açığa çıkan ısı da fazla olur. Bu sebepten dolayı yüksek verimli hayvanlar, düşük verimlilere göre daha fazla risk altındadırlar. Sıcak stresinin artması ile beraber vücut sıcaklığı da artmaktadır. Süt sığırlarının normal vücut sıcaklığı (rektal sıcaklık) 38.5-39.3 C° ve termal konfor sıcaklığı 5-25 C° olup, vücut sıcaklığındaki 1 C° ya da daha az meydana gelen artışlar bile dokuların bütünlüğünü ve metabolizmayı bozmaktadır. Şekil 1’de görüldüğü gibi vücut sıcaklığının artmasıyla birlikte, azalan besin maddesi tüketimi, düşük fertilitte, bağışıklık sisteminde zayıflama, süt üretim miktarı ve süt kompozisyonunda olumsuzluklara neden olmaktadır. Stres kaynağı olarak en önemli faktörler sıcaklık ve nem olmakla beraber, bu iki bileşen sığırlar üzerinde farklı etkilere neden olmaktadır. Havada nem oranı ne kadar yüksek olursa, vücut ısısının dengelenmesi de o kadar zor olur (McDowell,1972). Bu nedenle sıcaklık stresinin varlığını ortaya koymak için hava

sıcaklığı ve nem oranının birlikte etkisini gösteren sıcaklık nem indeksi (THI) değerlerini kullanmak daha doğrudur. Tablo 1 'de farklı sıcaklık ve nispi nem kombinasyonlarından kaynaklanan THI değerleri verilmektedir. Tabloda 72'yi aşan THI değerleri ısı stresinin başlangıcı olarak kabul edilmektedir. Bunun üzerindeki değerler sığırlarda yem tüketiminin azalması sonucunu doğurur. Bu değer 77 'in üzerine çıkması ise yem alımında ani ve keskin düşüişlere neden olmaktadır. Bu durumun önüne geçmek için çevresel bazı değişiklikler yapmak ve değişik besleme yöntemleri kullanmak gerekmektedir (West 2003).

Şekil 1.

Artan Çevresel Sıcaklığın etkileri



Tablo 1.

Değişen Sıcaklık Ve Nispi Nemde Sıcaklık-Nem İndeksi (THI), (West, 1995).

Nispi nem%																				
Sıcaklık	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
C°	Sıcaklık-nem indeksi(THI)																			
21.1	64	64	64	65	65	65	66	66	66	67	67	68	68	68	69	69	69	70	70	Sıcaklık stresi başlangıç
22.2	65	65	65	66	67	67	67	68	68	69	69	70	70	71	71	72	72	72	73	
23.3	66	66	66	67	68	68	68	69	69	70	70	71	71	72	72	73	73	73	74	
24.5	67	67	67	68	69	69	69	70	70	71	71	72	72	73	73	74	74	74	75	
25	68	68	68	69	70	70	70	71	71	72	72	73	73	74	74	75	75	75	76	
27.7	69	69	69	70	71	71	71	72	72	73	73	74	74	75	75	76	76	76	77	Üretimde ani düşüşler
28.8	70	70	70	71	72	72	72	73	73	74	74	75	75	76	76	78	78	78	80	
30	71	71	71	72	73	73	73	74	74	75	75	76	76	78	78	80	80	80	81	
32.2	72	72	72	73	74	74	74	75	75	76	76	78	78	80	80	85	85	85	86	
33.8	73	73	73	74	75	75	75	76	76	78	78	80	80	85	85	87	87	87	88	
35	74	74	74	75	76	76	76	77	78	79	80	84	85	86	87	92	92	92	93	Tehlikeli bölge
36.1	76	77	77	79	80	81	82	83	84	86	87	88	90	91	92	95	95	95	98	
37.7	78	79	80	80	81	82	83	84	85	86	88	90	91	93	95	96	97	98	100	

THI(sıcaklık-nem indeksi)-kuru termometre sıcaklığı+36 (çiğlenme sıcaklığı)+41.6

BÖLÜM II

Kavramsal Temeller / Kuramsal Temeller ve İlgili Araştırmalar

Sıcak stresinin süt sığırlarında metabolizma ve rumen fonksiyonları üzerine etkileri

Sıcak stresinin rumen sağlığı üzerine olumsuz etkileri olduğu uzun süredir bilinmektedir. Sıcak stresi durumunda hayvanların yem tüketimleri ve geviş getirme sayısı düşer, sonuç olarak ta rumene tükürük yoluyla tampon madde girişi azalır. Bunlara ilaveten vücut sıcaklığını çevreye yaymak için kan akışı sindirim kanalı etrafından çevre dokulara yoğunlaşır bu da sindirim kanalı etrafındaki kan akışını azaltır. Bunun sonucu da sindirim son ürünleri olan uçucu yağ asitlerinin sindirim kanalından emilimi de azaldığı için rumendeki uçucu yağ asitleri yoğunluğu nedeniyle rumen pH'ı düşer (Bernabucci,&diğ.,2010). Çevre sıcaklığının artmasıyla ruminasyon süresinde(Aganga 1990;Soriani 2013) ve iştahta azalma (Dikmen,&diğ.,2012) olduğu, aynı zamanda sıcak stresinin negatif etkisi ile hipotalamustaki iştah merkezinin baskılandığı bildirilmektedir(Baile,&Forbes1974). Sıcak stresindeki sığırlarda rumen laktik asit düzeyinin yükseldiği ve rumen pH'ının düştüğü saptanmıştır(Mishra,&diğ.,1970). Sıcak stresindeki hayvanlarda ruminasyon sayısının azaldığı ve ruminasyon sayısının azalmasını engellemek için yem katkısı olarak tampon maddeler kullanılmasının iyi sonuç verdiği belirtilmektedir. Aynı zamanda, gastrointestinal kanaldaki kan akışının ve sindirim sisteminin son ürünlerinde azalmaya neden olduğu, sonuç olarak ta rumen pH düzeyinin düştüğü ileri sürülmektedir (Uyeno,&diğ.,2010). Sıcak stresi sırasında uçucu yağ asitlerinin molar konsantrasyonundaki azalma, kaba yem tüketiminin azalmasına ve mikrobiyal popülasyondaki değişikliklere bağlanabilir (Nonaka,&diğ.,2008). Sıcak stresinin verim ve üreme üzerine olan olumsuz etkisi, kısmen yem tüketiminin azalmasıyla açıklanabilir, ancak hormonal değişiklikler, ruminasyondaki azalma, besin maddelerinin emiliminin azalması ve besin madde ihtiyaçlarının artmasının da etkili olduğu ileri sürülmüştür (Dracker,&diğ.,1999). Laktasyonun başındaki ineklerde sıcak stresi nedeniyle enerji kaybı olmasından dolayı negatif enerji dengesi ortaya çıkar. Negatif enerji dengesinin ortaya çıkması ile metabolik bozukluklar, süt veriminde ve üreme performansında azalma görülmüştür(Collier 2005). Sıcak stresinin üremeyi ve üretimi etkilediği biyolojik mekanizma, yem tüketimindeki

azalma, değişmiş endokrin sistem , ruminasyonun azalması ve besin emiliminin azalmasıyla ilişkilidir. Bu nedenle üretim için ayrılan enerjinin düştüğü bildirilmiştir.(Goff&Horst 1997). Bu nedenle sıcak stresi-hayvanlarda vücut ağırlık kaybına ve laktasyondaki hayvanların negatif enerji dengesine girmesine neden olur. Temel olarak, yem ve enerji ihtiyacının azalması ile sıcak stresindeki hayvan negatif enerji dengesindeki gibi benzer bir biyoenerji durumuna girer. Negatif enerji dengesindeki hayvanlarda, metabolik bozukluklar ve hastalık problemlerinin ortaya çıktığı, süt veriminin ve üreme performansının azaldığı bildirilmiştir(Collier,&diğ.,2005).

Sıcaklık Stresinin Besin Maddelerinin Sindirilebilirliğine Etkisi

Sıcak stresine maruz kalan hayvanlarda sindirimin arttığı bildirilirken süt ineklerinde ve küçük ruminantlarda(Silanikove 1985) rasyon sindirebilirliği ile yüksek çevre sıcaklığı arasında negatif bir ilişkisi olduğu da bildirilmiştir (McDowell,&diğ.,1969). Yemlerin sindirilebilirliği üzerine yüksek çevre sıcaklığının olumsuz etkisi, ya içeriğin geğiş oranındaki azalmaya ve yem kompozisyonundaki değişikliklere (Christopherson 1985) ya da kuru madde tüketimindeki azalmaya bağlanabilir(Baile,&Forbes 1974). Kuru sıcak ve nemli sıcak ortamlarda farklı yemler ile yapılan çalışmalarda (Korde,&diğ., 2007), serin ortamlarla kıyaslandığında HP, ADF, NDF, NFC sindirilebilirliğinin her iki ortamda da arttığı, NDF, ADF ve NFC sindirilebilirliğinin ise nemli sıcak ortamlarda kuru sıcak ortama kıyasla azaldığı belirlenmiştir (King,&diğ., 2011).

Sıcak Stresinin Yem Tüketimine Etkisi

Yem tüketimi, sıcaklık 25-26 C⁰'ye ulaştığında azalmaya başlar ve 30 C⁰'nin üzerinde etkisini daha çok gösterdiği ileri sürülmüştür(Rhoads&diğ.,2013). Sıcaklık 40 C⁰'ye ulaştığında yem tüketiminin yaklaşık %40 azaldığı ve sıcaklık stresindeki hayvanın kendini serinletmek için hipotalamusu stimüle ederek iştahını azalttığı ve süt veriminde düşüşe neden olduğu bildirilmiştir(National Research Council.1989) (Albright& Alliston1972). Holstein ırkı düveler 28 C⁰'de kuru madde tüketimini 20°C'de gibi sürdürmesine rağmen 33 C⁰'de kuru madde tüketimini %9 oranında azaltmıştır(Yadav,&diğ.,2012). Melez ırklar kuru madde tüketimini 35-40 C⁰'de, 25-30 C⁰'ki gibi sürdürdüğü bildirilmiştir(Yadav,&diğ.,2012)(Hall 2009). Tablo 2'de

hava sıcaklığı ile kuru madde tüketimi ve su tüketimi ihtiyaçlarında meydana gelen değişimler görülmektedir.

Tablo 2.

Sıcaklık Artışının Kuru Madde ve Su Tüketimi Üzerine Etkisi(West 1996)

Sıcaklık, C ⁰	KM tüketimi(kg/gün) (Yaşama payı+27 kg süt verimi için)		Su tüketimi (Lt/gün)
	Gereksinim (kg/gün)	Sıcaklığa göre gerçekleşen	
0	18,6	18,6	64
20	18,1	18,1	68
30	19,0	16,7	79
35	19,5	16,7	120
40	20,4	10,4	105

Sıcak stresinin süt verimi üzerine etkisi

Laktasyondaki inekler, süt üretimi nedeniyle metabolizmalarının hızlanmasından dolayı sıcak stresine daha duyarlıdır. Ayrıca, süt verimi ve metabolik ısı üretimi arasındaki pozitif ilişki nedeniyle, daha yüksek verimli inekler daha düşük verimli olanlara göre daha çok etkilenirler. Süt verimi, laktasyondaki hayvanların refahının bir göstergesi olmakla birlikte, son zamanlarda yapılan araştırmalar sonucunda süt bileşimindeki değişikliklerin de sıcak stresinin bir göstergesi olduğu görülmüştür (Zhang,&diğ.,2016). Yapılan bir araştırmada, sıcak stresindeki ineklere buzağılamadan üç hafta önce bakır oksit, sodyum selenit, kobalt sülfat, potasyum iyodür, mangan sülfat , çinko oksit ve çinko sülfat ile vitamin A, vitamin D, vitamin E içeren bolusların oral yolla verilmesi ile süt veriminde ve süt kompozisyonunda olumlu etkisi olduğu gözlenmiştir (Calamari,&diğ.,2011).

Sıcak stresinin fertilité üzerine etkisi

Hava sıcaklığının yüksek olduğu dönemlerde ineklerde östrus aktivitelerinin zayıfladığı ve tohumlanan hayvanlarda da gebe kalma oranının çok düşük olduğu görülmüştür. Araştırmacılar sürü yönetim sistemleri kullanarak laktasyondaki hayvanların östrus başladıktan sonra 7-10 saat arasında aktivite artışı gösterdiklerini görmüşler ve süt verimi artıkça bu sürenin azaldığını ileri sürmüşlerdir. Zayıf östrus gösteren hayvanların, diğerlerine göre süt verimini artırdığı görülmüş, bu yüzden kızgınlık teşhis etmedeki başarısızlık gebe kalma oranını düşürmüştür. Sıcak stresinde, yapı olarak follikülün işlevi ve yumurtalıkların gelişimindeki yetersizlikler sonucu, sıcak stresindeki hayvanlar döllenme kabiliyeti düşük olan oositler üretmektedir. Sıcak stresindeki hayvanlar, oosit ve embriyoyu öldürülecek kadar yüksek vücut sıcaklığına sahiptirler. (Yavuz&Biricik 2009)

Sıcak Stresinde Barınaklardaki İklimlendirmenin Etkisi

Laktasyondaki inekler rumen fermentasyonu ve metabolizmaları nedeniyle ısı yüksek üretirler. Vücut ısılarını normal aralıklarda tutmak için, vücut ısılarını çevre sıcaklığına göre sürekli dengelemeye çalışırlar. Sıcak yaz aylarında 21C⁰'nin üzerindeki sıcaklıklarda, vücuttan ısı kaybının vücut yüzeyinden ve akciğerlerden gelen nemin buharlaşması yoluyla sağlandığı bildirilmiştir. Hava sıcaklığı 32 C⁰'nin üzerine çıktığında toplam ısı kaybının %85'inden fazlası hem akciğer hem de deri yoluyla kaybolmaktadır. Araştırmacılar, 40 C⁰'lik hava sıcaklığında, toplam evaporatif ısı kaybının yaklaşık %84'ünün terleme yoluyla yapıldığını ileri sürmüşlerdir. Bu nedenle süt üretimi ve süt kompozisyonu, üreme performansı ve hayvan refahını sağlamak için gölgelendirme ve soğutma sistemleri gibi çevresel modifikasyonların kullanılması gerekmektedir. Şekil 2'de görüldüğü gibi hayvanlarda fanlar ile birlikte ıslatma yöntemi kullanılması da etkili olduğu bildirilmiştir. Böylece soğutma teknikleri yem tüketimi ve süt üretimini artırdığı görülmüştür(Avendanoreyes,&diğ.,2010).

Şekil 2.

Hayvanlarda ıslatma ile serinletme yöntemi



Sıcak Stresinde Besleme Yönetimi

Sıcaklık stresi süt sığırlarında süt verimi performansı üzerine olumsuz bir etkiye sahiptir. Performans azalmaları günlük sıcaklığın ortalama 26°C'nin üstüne çıktığı durumlarda meydana geldiği ve özellikle de 30 kg'dan fazla süt veren ineklerde 26°C'nin üzerinde iştahın düştüğü görülmüştür. Hava sıcaklığı 40°C'nin üzerine çıktığında ise yem tüketiminin tamamen durduğu gözlenmiştir. Hava sıcaklığının arttığı yaz aylarında kuru madde tüketiminin azalmasıyla birlikte süt üretimi ve sütteki yağ oranının düştüğü, protein alımının azaldığı ve gebelik oranında düşüş olduğu görülmüştür. Tüm bu verim kayıplarını engellemek için, sıcaklık stresine maruz kalmış süt sığırlarının rasyonları hazırlanırken bazı kriterler göz önünde bulundurulması gerektiği öne sürülmüştür(Öten,&diğ.,2004).

Sıcak Stresi ve Rasyonun Lif İçeriği

Sıcaklık artışının etkilerini hafifletmek için özel bakım ve besleme uygulamaları gerektiği bildirilmektedir. (Bernabucci 2012). Rasyon enerjisi süt veriminde en sınırlandırıcı faktör olarak kabul edilmektedir; bu nedenle sıcak stresi şartlarında süt verimi kaybını önlemek ve yeterli enerji alımını sağlamak için ortak yaklaşım, yem

tüketimini azaltmak ve rasyonun enerji yoğunluğunu arttırmak şeklinde ortaya konmaktadır. Sindirim ve metabolizma, vücutta başlıca ısı üretimi kaynaklarıdır. Araştırmacılar rasyonda saman artışının metabolizmadaki ısı üretimini arttırdığını bildirmişlerdir (Coppock&West 1986). Yapılan diğer bir çalışmada ise rasyona %75 yonca katıldığında metabolizmada ısı artışı olduğu görülmüştür (Reynolds,&diğ.,1991). Sıcak havalarda inekler daha düşük lif seviyesindeki rasyonlar ile beslendiğinde, yüksek lifli rasyonla beslenenlere kıyasla daha yüksek günlük süt üretimi, daha düşük vücut ısısı ve düşük solunum hızı oranları saptandığı bildirilmiştir(West 1999). Yapılan bir çalışmada, sıcak stresi altında, rasyon NDF oranı %27'den%35'e kadar değişen rasyonlarla beslenen inaklerde NDF seviyesinin kademeli olarak azalması ile kuru madde tüketiminde artış olduğu görülmüştür (Miron&diğ.,2008).

Araştırmacılar doğum sonrası metabolizma ve süt üretimi üzerinde olumlu bir sonuç elde etmek için beklenen buzağılama periyodunun 3 hafta öncesinde, rasyonda kaba yemden elde edilen NDF seviyesinin düşürülmesinin faydalı olduğunu kanıtlamışlardır (Kanjanapruthipong,&diğ., 2010).

Sıcak Stresinde Rasyon Proteini

Sıcak stresindeki hayvanların yem tüketimindeki azalmanın bir sonucu olarak negatif nitrojen dengesinin süt verimi kaybında, etkili olduğu görülmüştür (Brian,&diğ., 2010). Kuru madde tüketimindeki azalma nedeniyle meydana gelen protein alımındaki azalmanın rasyon proteini artırılarak giderilebileceği belirtilmektedir (Tyrrel 1979) (Grummer 1991). Ham proteinlerin metabolik kullanımı nedeniyle endojen ısı üretiminde oluşan artış, nişasta ve yağ oranla daha yüksektir. Rasyonda yüksek ham protein oranından kaynaklanan daha fazla ısı artışının, daha yüksek üre sentezi ve daha fazla protein dönüşümü ile kısmen ilişkili olduğu ileri sürülmüştür(Sivva,&diğ., 2009). Rumende çözünmeyen protein seviyesinin, kuru madde tüketimi üzerine etkisi olmadığı görülmüştür. Protein kalitesi yüksek olan rasyonlar kullanıldığında süt veriminde artış ve kan/üre seviyesinde azalma olduğu saptanmıştır(Belibasakis 1995). Metionin, süt inekleri için başlıca sınırlayıcı amino asitlerden biridir. Rasyona metionin takviyesinin, süt üretimi ve antioksidan kapasitesini artırdığı, lenfosit kaybını azalttığı, lenfositlerdeki Bcl-2 genlerinin ekspresyonunu desteklediği ve Bax genini inhibe ettiği görülmüştür (Han

2009). Aynı zamanda, lizinin takviyesi de benzer etki göstermiş ve Lizin takviyesinin artmasının süt verimini artırdığı bildirilmiştir (Huder,&diğ.,1994).

Sıcak Stresi Şartlarında Rasyondaki Yağın Önemi

Rasyondaki rumende çözünmeyen yağların, metabolik ısı artışını önemli ölçüde azalttığı, sıcak stresindeki ineklerde bu yağların diğer yağ kaynaklarına göre daha etkin olarak kullanıldığı görülmüştür. Sıcak stresinde ineklerde doymamış yağ takviyesine yönelik çalışmalar sonuçsuz kalmıştır. Doymamış yağların rasyonlarda dikkatli kullanılması gerektiği görülmüştür. Sıcak stresindeki ineklerde en iyi seçenek rumen ortamını ve böylece rumendeki mikrobiyal çoğalmayı etkilemeyen korunmuş yağların kullanılmasının gerektiği ileri sürülmüştür (Holter 1992).

Sıcak Stresinde Suyun Önemi

Yüksek verimli süt inekleri, düşük verimlilere göre daha yüksek metabolik hıza sahiplerdir. Tablo 3'te de görüldüğü gibi sıcak stresi şartlarında vücut ısını vücutlarından uzaklaştırmak için daha fazla zorluk yaşadıkları belirtilmektedir ve bu aynı zamanda vücut sıcaklığını düzenleyebilmek için daha yüksek su gereksinimine neden olmaktadır (Berman 2011). Süt ineklerinde vücut sıcaklığının uzaklaştırılmasını da sağlayan vücuttan başlıca su atılma şekilleri süt, idrar, dışkı ve çeşitli buharlaşma şeklinde sayılabilir. Yapılan bir çalışmada hava sıcaklığının artmasıyla solunum hızındaki artış su kaybını artırmıştır (Alkoyak&Çetin 2016). Su kısıtlaması nedeniyle kan metabolitlerinin konsantrasyonundaki değişiklikler, akut ve kronik su kısıtlamalarında ayrı ayrı değerlendirilmelidir. Akut su kısıtlaması sırasında, azalan kan hacmine bağlı olarak serum proteini ve albümin artışı gözlenirken, kronik su kısıtlaması sırasında her iki metabolitte de azalma eğilimi vardır. Aynı zamanda, akut su kısıtlaması böbreğin glomerular filtrasyonunu yavaşlatmasına ve üre geri emilimini artırmasına neden olur; Bu indüklemeye, kreatinin ve ürenin plazma düzeylerinde artışa neden olurken, kronik su kısıtlaması bu plazma metabolitlerin plazmada azalmasına neden olur (Chedid,&diğ., 2014). Bazı besin maddelerinin rasyondaki düzeyi, su ihtiyacını artırdığını, yani idrar atılımı için artan talebi etkileyebileceğini bildirilmiştir.(Kume,&diğ.,2010).

Tablo 3.

İneklerin su ihtiyacında hava sıcaklığına bağlı değişimler

	Minimum günlük sıcaklık, C°			
	10	18	27	35
Süt, Kg/Gün	Su tüketimi, Litre/İnek/Gün			
23	38	95	106	117
32	98	110	121	129
41	113	121	132	144

Sıcak Stresinde Vitaminler ve Minerallerin Önemi

Son zamanlarda, bazı vitaminlerin hayvan fizyolojisi üzerine sıcaklık stresindeki etkileri çalışılmıştır. Sıcak stresi koşullarında gözlemlenen yem tüketimi kaybı, bağışıklık fonksiyonu ve performansında önemli rol oynayan vitaminlerin de daha az tüketilmesine neden olmaktadır (West 1999). İz mineraller arasında selenyum, ineklerdeki antioksidatif savunmayı desteklemek için muhtemelen en önemli olanıdır. Sıcak stresindeki hayvanlara selenyum içeren mayalar verilmesi dolaşımdaki tiyobarbitürik asit reaktif maddelerin indirgenmesi üzerine olumlu bir etki göstermiştir(Calamari,&diğ., 2011). Selenyum ve E vitamini, biyolojik sistemdeki antioksidanların önemli bileşenleridir. Selenyum, sitoplazmada serbest radikalleri tahrip eden glutatyon peroksidazın bir bileşeni olduğu için oksidatif strese karşı koruyucu etkisi vardır (Surai 2006). Tokoferollerin antioksidan özelliklerinden dolayı, A-tokoferolün oksidatif stres ile ilişkili olduğuna inanılan kronik hastalıkların

önlenmesinde faydalı etkisi olduğu belirtilmektedir (Brigelius&Traber 1999). Sıcak havalarda süt ineklerinde selenyum ve vitamin E'nin parenteral yolla verilmesinin ve özellikle gece yapılan desteklemelerin sıcaklık stresinin etkilerini hafifletebileceği bildirilmektedir. Aynı zamanda niasinin de sıcak stresinde vücuttan buharlaşan ısı kaybını arttırarak ve hücre seviyesinde ısı etkilerini azaltarak stresin etkilerini azalttığı ileri sürülmektedir (Lundaqvist,&diğ., 2008). Rasyona korunmuş niasin katkısı yapılmasının serbest plazma niasin seviyesini artırdığı, bunun da vücuttan buharlaşma yoluyla ısı kaybını artırarak süt üretimini olumlu etkilediği görülmüştür. Bu sayede ineklerde rektal ve vajinal sıcaklıklarda azalma olduğunda tespit edilmiştir (Zimbelman,&diğ.,2013). Sıcak stresinde böbreklerin idrar atılımı için özellikle sodyum ve potasyum katyonlarına duyduğu ihtiyaç artmaktadır (Sanchez,&diğ., 1994). Krom, insülin miktarını artırarak glikoz düzeyini ve böylece lipit ve protein metabolizmasını etkilediği bildirilmiştir. Yapılan bir araştırmada sıcak hava koşulları altında erken laktasyondaki süt ineklerine krom takviyesi yapılmasının canlı ağırlık kaybında azalma, süt veriminde iyileşme ve plazma NEFA konsantrasyonlarında düşme sağladığı görülmüştür (Mirzaei,&diğ.,2011).

Sıcak Stresinde Yem katkı maddelerinin Önemi

Bazı fungal kültürlerin ve bitki ekstralarının, rumen metabolizması ve vücut ısısı üzerine etkisi olduğu bilinmektedir. Maya kültürlerinin ve özellikle *Saccharomyces cerevisiae*'nin sıcak stresindeki etkileri üzerinde yaygın çalışmalar yapılmıştır. Canlı maya takviyesinin besin maddeleri sindirilebilirliğini ve yemden yararlanma oranını artırdığı ileri sürülmektedir (Ferraretto,&diğ.,2012). Sıcak stresindeki ineklerde maya takviyesinin kuru madde tüketiminde olumlu etkisi olduğu görülmüştür. *Aspergillus oryzae* katılan rasyonlar ile beslenen sıcak stresindeki ineklerde vücut ısısında ve rektal sıcaklıkta düşüş gözlenmiştir (Ominski,&diğ.,2003). Probiyotiklerin rasyona katılmasının, hasar görmüş bağırsak bariyerinin düzelmesinde etkili olduğu belirtilmektedir (Andrade,&diğ., 2015).

Sıcak Stresi ve Kan Üre Azotu İlişkisi

Üre; karbon, azot, oksijen ve hidrojenden meydana gelen küçük, organik bir molekül olup kan ve diğer vücut sıvılarının ortak bir unsurudur(Callaghan&Boland 1999). Karaciğerde amonyaktan sentezlenmektedir. Ruminantlarda amonyanın kaynağını ise rumende protein yıkımlanması ve karaciğerde aminoasit metabolizması

oluşturmaktadır. Amonyak dokular için oldukça toksik bir moleküldür. Bu yüzden karaciğerde hızla üreye çevrilmekte ve idrarla vücuttan atılması sağlanmaktadır.(Rajala,&diğ., 2001). Karaciğerde kandaki amonyağın üreye çevrilmesi sırasında metabolik olarak ısı açığa çıktığı belirtilmektedir. Bu nedenle sıcak şartları altındaki ineklerin beslenmesinde rasyonda aşırı miktarda ve kalitesiz protein kaynaklarının kullanılmaması önerilmektedir(Egan 1980).

Sıcak Stresi ve Glikoz İlişkisi

Stres anında hayvan vücudunda birçok fizyolojik değişimler meydana gelir. Strese sebep olan bir durum gerçekleştiği anda böbrek üstü bezinin medulla kısmından başlıca iki hormon salgılanır. Bunlar norepinefrin (noradrenalin) ve epinefrin (adrenalin)'dir. Ancak norepinefrin miktar olarak epinefrinden oldukça az salgılanır. Norepinefrin adrenal bezler tarafından salgılandığında hormon işlevi görmekte, fakat norepinefrinin asıl görevi beyinde sinirler arasında nörotransmitter olarak sinyal gönderme amacı ile salgılanmasıdır. Ayrıca beyin dikkat ve çevreye yanıt verme ile ilgili bölümlerini etkiler. Adrenal medulladan salgılanan bu hormonlar katekolamin olarak ta isimlendirilmektedir. Bu iki hormon gerek tanım gerekse görev olarak çoğu zaman karıştırılır. Epinefrin ile norepinefrin etki olarak birbirlerine benzer görevlere sahip olsa da, norepinefrinin bazı etkileri epinefrinin etkileri kadar güçlü değildir. Çünkü epinefrin, böbreküstü bezleri tarafından salgılanır ve doğrudan kana karışır bu nedenle de hormon olarak adlandırılır. Norepinefrin ise adrenalinden tek bir karbon atomunun ayrılmasıyla oluşan noradrenalin bir nörotransmitter olup beyindeki nöronlar tarafından salgılanır ve kana karışmaz. Katekolaminler stres hormonları olup, herhangi bir sıcaklık stres durumunda kardiyovasküler sistem, solunum sistemi, gastrointestinal sistem, karaciğer, salgı bezleri, kas ve yağ dokusu üzerine etkisi olan hormonlardır (Young 1977). Stres durumunda, depolanan glikoz ve yağ asitleri, karaciğer ve iskelet kaslarında glikojeni parçalayarak glikoz, yağ dokusundaki serbest yağ asitlerinin mobilizasyonu ile yağ asitleri meydana gelir (Amaraz,&diğ., 1990).

Amino asitler, gliserol ve laktat, glikoz karbonu için daha az katkı sağlamaktadır. Glukoneogenesis çoğunlukla karaciğerde meydana gelmekle birlikte, toplam miktarın ortalama %15'i böbreklerde meydana gelmektedir . Açlık sırasında, gliserol

yağ dokularında lipolizis sonucu oluşur ve en önemli enerji kaynağı konumundadır (Bergman 1973).

Glikoz, sütteki laktozunun büyük kısmını oluştururken glikozun ise laktoza oranla daha küçük bir kısmını oluşturmaktadır ayrıca sütteki sitratın esansiyel olmayan amino asitlerin ve gliserolün sentezinde de kullanılmaktadır(Bergman&Hogue 1967). Süt sığırlarında % 40-75 dolayındaki glikoz düşüklüğü, laktoz sentezini azaltarak süt üretimini günlük 12-26 kg arasında azaltmaktadır(Bickerstaffe,&diğ., 1974).

Süt sığırlarında vücut kondüsyon skoru ve kan glukoz seviyesi bunların en önemlileridir(Clark,&diğ., 2005). Kan glikozu, hayvanlardaki seksüel siklusu etkileyen besleme etkilerinin başında gelmektedir. Süt sığırlarının vücutunda normal fizyoloji için ortalama 40-60 mg/dL kan glikozu bulunması gereklidir (Duke 1970). Yüksek verimli süt sığırlarında, erken laktasyon ve geç gebelik dönemleri boyunca meme dokusu ve gebe ineklerin uterus dokusunun glikoz tüketimi aşırı hale gelince artan kuru madde tüketimi NED durumunu yaratır. Düşük kan glikozu ve ilişkili olarak düşük insulin konsantrasyonu enerji açığını kapatmak için lipit kaynaklarının kullanımını devreye sokar ve kanda NED' nın şiddetinin bir göstergesi olan NEFA seviyesi artar (Block,&diğ., 2001).

BÖLÜM III

Gereç ve Yöntem

Barınak ve Hayvan materyali:

Kontrol ve deneme olmak üzere iki grup ile yürütülen araştırmada Holstein ırkı süt inekleri kullanılmıştır. Her iki grup 10'ar baş laktasyondaki inekten oluşmuştur. İnekler gruplara laktasyon sayıları, laktasyondaki gün sayıları ve süt verimi ortalamaları benzer olacak şekilde dağıtılmışlardır. Araştırma KKTC'de yaygın olarak kullanılan ve özel bir işletmeye ait olan serbest dolaşımly yarı açık ahır tipine sahip bir çiftlikte gerçekleştirilmiştir. Ahırda kontrol ve deneme gruplarının barındırılacağı 10 inek kapasiteli 2 bölme oluşturulmuştur. Her bölme gider kısmına doğru % 2 eğimli toprak zeminli olup, iki bölmede de hayvan başına 90 cm yemlik uzunluğuna sahip bir yemlik ve hayvan başına 9 cm uzunluğuna sahip bir suluk yerleştirilmiştir. Barınakta yemlik üzerinde gün ışığının olmadığı zamanlarda aydınlatma yapılmıştır.

Yem Materyali

Her iki araştırma grubu temmuz ayı başından itibaren 3 hafta süreyle kontrol grubunun da rasyonunu oluşturacak olan aynı rasyon ile beslenmiştir. Kullanılan bu kontrol grubu rasyonu, ülke şartlarında yaygın olarak uygulanan kaba yem ve konsantre yem oranlarına benzer olarak hazırlanmıştır. Denemenin bu ilk aşamasından sonra, kontrol grubu aynı rasyon ile beslenmeye devam etmiş, ancak deneme grubu deneme rasyonu ile beslenmeye başlanmıştır. Deneme dönemi başlangıcında 1 haftalık adaptasyon süreci uygulanmış ve deneme verileri bu adaptasyon sürecinden sonra toplanmaya başlamıştır. Deneme rasyonu, kontrol grubuna göre daha düşük düzeyde kaba yem içermiş fakat eksik kaba yem nedeniyle toplam rasyonda oluşacak NDF açığını kapatmak üzere konsantre yem kısmı toplam rasyondaki NDF oranı artacak şekilde yeniden düzenlenmiştir. Böylece yüksek kaba yem oranlarına sahip rasyonların sıcak stresi altındaki ineklerde yem tüketimi, süt

kompozisyonu ve süt verimine olan olumsuz etkilerinin, daha düşük kaba yem fakat NDF oranı yüksek konsantre yem içeren rasyonlar ile azaltılıp azaltılamayacağı araştırılmıştır. Araştırmada kullanılan kontrol ve deneme grubu rasyonları Tablo 4'te görülmektedir. Araştırmanın deneme kısmını oluşturan ikinci safhası 1 haftası adaptasyon ve 3 haftası ise verilerin toplandığı deneme dönemi olarak gerçekleşmiştir.

Tablo 4.

Kontrol ve Deneme Grubu Rasyonlarının Yem Maddeleri Kompozisyonu ve Besin Maddeleri İçeriği

Araştırma Rasyonlarının Yem Maddeleri Kompozisyonu			Araştırma Rasyonlarının Besin Maddeleri İçeriği,%		
Yem Maddeleri	Miktar, Kg.Baş		Besin Maddeleri	Kontrol	Deneme
	Kontrol	Deneme			
Buğdaygil kuru otu	7.00	6.00	Kuru Madde	88.60	88.70
Buğday samanı	1.50	1.00	Ham Protein	17.50	17.50
Ayçiçeği küspesi	2.00	2.70	Nel, mkal/kg	1.57	1.58
Buğday kepeği	1.00	2.70	NDF	37.95	38.15
DDGS	1.20	2.00	Kaba yemden gelen NDF	23.50	19.30
Mısır kırması	3.50	3.00	ADF	22.45	21.50
Arpa kırması	3.50	3.25	NFC	37.60	36.7
Soya Küspesi	2.60	1.40	Ham Yağ	2.80	3.30
Mermer Tozu	0.30	0.30	Ham kül	8.10	7.80
Vitamin-mineral premiksi	0.10	0.10	Kalsiyum	0.80	0.80
Sodyumbikarbonat	0.25	0.25	Fosfor	0.40	0.50
Toplam	22.90	22.65			

Tablo 4’te görüldüğü gibi kontrol ve deneme gruplarının ham protein ve net enerji içerikleri birbirine benzerdir. Toplam NDF oranı deneme grubunda daha yüksek olmasına rağmen, kaba yemden gelen NDF oranı ve ADF oranı deneme grubunda kontrol grubuna göre daha az olacak şekilde gerçekleşmiştir.. Kontrol grubunda toplam kaba yem miktarı 8.5 kg iken, bu miktar deneme grubunda 7.0 kg’a düşürülmüştür. Kontrol grubunun toplam yem miktarı 22.90, deneme grubunun toplam yem miktarı ise 22.65 kg olmuştur.

Yöntem

Gruplar ilk ayrıldığında ve daha sonra deneme süresi olan 4 haftayı içeren dönemde her iki gruptaki tüm ineklerden haftalık olarak alınan bireysel süt numunelerinde süt yağı, süt proteini ve sütte kuru madde analizleri ile somatik hücre tayinleri yapılmıştır. Süt analizleri IDF (International Dairy Federation) onaylı MilkoScan FT120 serisi yüksek hassasiyetli otomatik süt analiz cihazı ile yapılmıştır.

Cihazın performansı, AOAC (Association of Analytical Chemists),(Horwitz,&diğ., 1970) ve IDF ile uyumluluk göstermektedir. Haftalık olarak ölçülen süt verimi De Laval dijital süt ölçüm göstergesinde ölçülmüştür.

Araştırmada kullanılan yem maddelerinin besin maddeleri analizleri Balıkesir Yem Sanayi ARGE laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Yem maddelerinin besin maddeleri analizleri AOAC’de belirtilen metodlara uygun olarak gerçekleştirilmiştir.(Horwitz,&diğ., 1970) Örneklerde kuru madde tayini M5040P(etüv) cihazında, ham kül ve organik madde tayini ash furnace 12000 marka kül fırını cihazı kullanılarak, protein tayini dumas NDA 701 cihazında, NDF, ADF ve ADL ANKOM selüloz cihazında ve yağ tayini ANKOM 200 cihazında yapılmıştır.

Araştırmada kullanılan günlük sıcaklık derecelerinin ölçümünde kullanılan yüksek hassasiyetli gemlead hazel th337 model termometre kullanılmıştır.

BÖLÜM IV

Bulgular ve Yorumlar

Rasyonları Oluşturan Yem Maddelerinin Besin Maddeleri Kompozisyonu
Çalışmada kullanılan kontrol ve deneme gruplarına yedirilen rasyonları oluşturan yem maddelerinin besin maddeleri analiz sonuçları tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5.

Çalışmada Kullanılan Kontrol ve Deneme Gruplarına Ait Rasyonları Oluşturan Yem Maddelerinin Besin Maddeleri Analiz Sonuçları (Kuru maddede,%)

YEM MADDESİ	KURU MADDE	HAM PROTEİN	HAM KÜL	HAM SELÜLOZ	HAM YAĞ	NDF	ADF	ADL
Buğday Kepeği	89,04	16,49	4,50	6,76	4.30	36,3	11,0	3,05
DDGS	92,69	30,63	3.99	29.31	8,18	35.6	12.8	1.88
Arpa Kırmacı	90.01	12,40	2.85	4.65	2.03	22,4	7.8	1.88
Soya Küspesi	89.87	49,90	6.02	6.23	1.23	12.9	9.7	0.81
Mısır	88.56	8.01	1.50	2.21	3.89	8.35	2.9	0.88
Ayçiçek tohumu küspesi	89,83	32,71	7,19	21,17	0,4	46.4	37,5	12.00
Buğday Samanı	92.7	4.80	7.60	55.30	1.60	73.00	49.4	8.80
Kuru Ot	90,05	8,29	6.05	49.31	1.61	65,4	35.6	7.93

İstatistiksel Analiz

Çalışmada elde edilmiş veriler, IBM SPSS Statistics 24.0 (Demo version) programı kullanılarak analiz edildi. Araştırmada kullanılan niceliksel (sürekli) değişkenler için ortalama, standart sapma ve standart hata değerleri verilmiştir.

Niceliksel verilerin Normal Dağılıma uyup uymadıkları denek sayıları 50'den küçük olduğu için "Kolmogorov-Smirnov" testi ile değerlendirilmiştir.

Niceliksel verilerin gruplararası karşılaştırmalarda (2 grup olduğu) "Bağımsız gruplarda t-testi" (t-test for independent samples) kullanılmıştır. Verilerin Normal dağılıma uymadıklarında ise "Mann Whitney U- testi" (Mann Whitney U test) kullanılmıştır.

Yine Niceliksel verilerin grup içi karşılaştırmalarda (zamanlar/ölçümler arası) "Bağımlı gruplarda t-testi" (t-test for dependent samples) kullanılmıştır. İstatistiksel önemlilik düzeyi olarak $\alpha=0.05$ olarak alınmıştır. Bu değer altında bulunan p-değerleri İstatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) ve bu değer üstünde bulunan p-değerleri İstatistiksel olarak önemsiz ($p>0.05$) olarak kabul edilmiştir.

Süt kompozisyonu'nun deneme süresince haftalara göre gruplararası karşılaştırılması

Gruplararası karşılaştırmalarda; "Yağ 3 ve Kuru Madde 1" değişkenleri Normal dağılıma uymadıkları için bu değişkenlere İstatistiksel analiz olarak "Mann Whitney U-testi" kullanılmıştır.

Tablo 6. Görüldüğü gibi ; "Somatik Hücre 1. Ölçümleri" ve tablo 7. de görülen "Toplam süt 8. Ölçümleri" açısından Kontrol ve Deneme grupları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli ($p\leq 0.05$) bulunurken, diğer tüm değişkenler için Kontrol ve Deneme grupları arasında istatistiksel olarak fark bulunamamıştır ($p>0.05$).

Tablo 6.

Farklı Zamanlarda Alınan Süt Örneklerinde Süt Kompozisyonlarının ve Somatik Hücre sayılarının Gruplar Arasında Karşılaştırılması.

	Grup	N	Aritmetik Ortalama	Std. Sapma	Std. Hata	t / Z	p
Protein 1 (Araştırma başlangıcı)	Kontrol	10	3,3650	0,42241	0,13358	0,099	0,923 önemsiz
	Deneme	10	3,3460	0,43985	0,13909		
Protein2 (Deneme başlangıcı)	Kontrol	10	3,3300	0,51042	0,16141	0,277	0,785 önemsiz
	Deneme	10	3,3860	0,38673	0,12229		
Protein 3 (Deneme 2.haftası)	Kontrol	10	3,5340	0,49767	0,15738	0,162	0,873 önemsiz
	Deneme	10	3,5690	0,46756	0,14785		
Protein 4 (Deneme 3.haftası)	Kontrol	10	3,3720	0,36429	0,11520	0,156	0,878 önemsiz
	Deneme	10	3,3430	0,46270	0,14632		
protein 5 (Deneme sonu)	Kontrol	10	3,2610	0,45841	0,14496	1,002	0,330 önemsiz
	Deneme	10	3,4650	0,45182	0,14288		
Yağ 1 (Araştırma başlangıcı)	Kontrol	10	3,4170	0,56091	0,17738	0,443	0,663 önemsiz
	Deneme	10	3,5730	0,96089	0,30386		
Yağ 2 (Deneme başlangıcı)	Kontrol	10	3,5460	0,37595	0,11889	1,055	0,306 önemsiz
	Deneme	10	3,7200	0,36172	0,11439		
Yağ 3 (Deneme 2.haftası)	Kontrol	10	3,5470	0,40327	0,12752	1,021	0,315 önemsiz
	Deneme	10	3,6250	0,19121	0,06047		
Yağ 4 (Deneme 3. Haftası)	Kontrol	10	3,5410	0,48446	0,15320	0,314	0,757 önemsiz
	Deneme	10	3,4850	0,28757	0,09094		
Yağ 5 (Deneme sonu)	Kontrol	10	3,3900	0,20483	0,06477	0,991	0,335 önemsiz
	Deneme	10	3,4790	0,19683	0,06224		
Kuru Madde 1 (Araştırma başlangıcı)	Kontrol	10	12,1310	0,55461	0,17538	-0,151	0,912 önemsiz
	Deneme	10	12,0430	1,32795	0,41993		
Kuru madde 2	Kontrol	10	11,5980	1,31273	0,41512	0,030	0,977 önemsiz

(Deneme başlangıcı)	Deneme	10	11,6150	1,25080	0,39554		
Kuru madde3 (Deneme 2.haftası)	Kontrol	10	11,9180	0,54829	0,17338	1,100	0,286 önemsiz
	Deneme	10	11,5390	0,94115	0,29762		
Kuru madde 4 (Deneme 3. Haftası)	Kontrol	10	12,2070	1,13330	0,35838	0,670	0,512 önemsiz
	Deneme	10	11,8510	1,24187	0,39271		
Kuru madde 5 (Deneme sonu)	Kontrol	10	11,8300	1,07466	0,33984	0,622	0,542 önemsiz
	Deneme	10	12,1400	1,15342	0,36474		
somatik hücre 1 (Deneme başlangıcı)	Kontrol	10	252100,00	41460,69	13111,02	7,450	0,0001 önemli*
	Deneme	10	74100,00	63160,20	19973,0		
Somatik Hücre 2 (Deneme sonu)	Kontrol	10	181600,00	200294,8	63338,8	0,339	0,739 önemsiz
	Deneme	10	148900,00	230024,3	72740,0		

Tablo 6’da görüldüğü gibi araştırmanın başlangıcı ile deneme döneminde haftalık olarak alınan süt numunelerinde ölçülen süt yağ, protein ve kuru madde oranları bakımından kontrol ve deneme grubu arasında istatistiksel bir farklılık bulunmamıştır. Kontrol grubunun somatik hücre sayısı ortalaması deneme dönemi başlangıcında deneme grubuna göre daha istatistiksel bakımdan önemli derecede fazla bulunmuştur. Ancak bu durumun deneme başlangıcında sonradan tedavi edilmiş olan subklinik mastitisli bir inekten kaynaklandığı düşünülmektedir. Deneme dönemi sonunda somatik hücre sayısı ortalamaları bakımından iki grup arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır.

Tablo 7.

Kontrol ve Deneme Gruplarında Farklı Zamanlarda Ölçülen Süt Verimlerinin Gruplar Arasında Karşılaştırılması.

toplam süt verimi 1 (Araştırma başlangıcı)	Kontrol	10	26,00	6,733	2,129	0,454	0,655 önemsiz
	Deneme	10	24,80	4,940	1,562		
toplam süt verimi 2 (Araştırma 2.haftası)	Kontrol	10	26,80	6,680	2,112	0,519	0,610 önemsiz
	Deneme	10	25,50	4,249	1,344		
toplam süt verimi 3 (Araştırma 3.haftası)	Kontrol	10	27,20	7,345	2,323	0,490	0,630 önemsiz
	Deneme	10	25,90	4,040	1,278		
toplam süt verimi4 (Araştırma 4.haftası)	Kontrol	10	24,60	6,240	1,973	0,763	0,456 önemsiz
	Deneme	10	22,90	3,281	1,038		
toplam süt verimi 5 (Deneme 1.haftası)	Kontrol	10	21,70	5,638	1,783	0,611	0,549 önemsiz
	Deneme	10	20,50	2,593	0,820		
toplam süt verimi 6 (Deneme 2.haftası)	Kontrol	10	23,50	5,276	1,668	1,097	0,287 önemsiz
	Deneme	10	21,50	2,321	0,734		
toplam süt verimi 7 (Deneme 3.haftası)	Kontrol	10	23,10	4,149	1,312	0,000	1,000 önemsiz
	Deneme	10	23,10	2,331	0,737		
toplam süt verimi 8 (Deneme 4.haftası)	Kontrol	10	21,50	3,629	1,147	2,589	0,019 önemli*
	Deneme	10	25,00	2,261	0,715		

Tablo 7’de görüldüğü gibi süt verimleri bakımından araştırmanın son haftası dışında istatistiksel öneme sahip bir farklılık oluşmamıştır. Son hafta ölçülen süt verimi ortalaması deneme grubunda kontrol grubuna göre önemli derecede yüksek olmuştur.

Süt kompozisyonu'nun grup içi karşılaştırılması (Farklı Zamanlardaki Ölçümler arası)

Süt proteini Bakımından karşılaştırılması :

Kontrol Grubu

Kontrol grubu için yapılan, farklı zamanlara ait ölçümler arası karşılaştırılmalarında;

1. ve 5. Haftalarda yapılan analizler, “Protein 3. ve Protein 4. Ölçümler” ve “Protein 3. ve Protein 5. Ölçümler” arasında istatistiksel olarak farklar önemli bulunurken ($p \leq 0.05$), diğer ölçümler arası farklar önemsiz ($p > 0.05$) bulunmuştur.

Tablo 8.

Süt Protein'in Karşılaştırması Kontrol Grubu

						%95 Güven Aralığı		t	p
		Aritmetik Ortalama	N	Std. Sapma	Std. Hata	Alt Sınır	Üst Sınır		
1.karşılaştırma	protein 1	3,3650	10	0,42241	0,13358	0,395	0,465	0,184	0,858 önemsiz
	protein2	3,3300	10	0,51042	0,16141				
2.karşılaştırma	protein 1	3,3650	10	0,42241	0,13358	0,411	0,073	1,582	0,148 önemsiz
	protein 3	3,5340	10	0,49767	0,15738				
3.karşılaştırma	protein 1	3,3650	10	0,42241	0,13358	0,213	0,199	0,077	0,941 önemsiz
	protein 4	3,3720	10	0,36429	0,11520				
4.karşılaştırma	protein 1	3,3650	10	0,42241	0,13358	0,002	0,206	2,305	0,047 önemli*
	protein 5	3,2610	10	0,45841	0,14496				
5.karşılatırma	protein2	3,3300	10	0,51042	0,16141	0,628	0,219	1,089	0,304 önemsiz
	protein 3	3,5340	10	0,49767	0,15738				
6.karşılaştırma	protein2	3,3300	10	0,51042	0,16141	0,447	0,363	0,235	0,820 önemsiz
	protein 4	3,3720	10	0,36429	0,11520				

7.karşılaştırma	protein2	3,3300	10	0,51042	0,16141	0,380	0,518	0,348	0,736 önemsiz
	protein 5	3,2610	10	0,45841	0,14496				
8.karşılaştırma	protein 3	3,5340	10	0,49767	0,15738	0,019	0,305	2,567	0,030 önemli*
	protein 4	3,3720	10	0,36429	0,11520				
9.karşılaştırma	protein 3	3,5340	10	0,49767	0,15738	0,021	0,525	2,446	0,037 önemli*
	protein 5	3,2610	10	0,45841	0,14496				
10.karşılaştırma	protein 4	3,3720	10	0,36429	0,11520	0,090	0,312	1,246	0,244 önemsiz
	protein 5	3,2610	10	0,45841	0,14496				

Tablo 8’de görüldüğü gibi, araştırma sürecinde kontrol grubunda farklı zamanlarda alınan süt örnekleri bakımında istatistiksel öneme sahip bir farklılık oluşmamıştır.

Deneme Grubu

Tablo 9.

Süt Proteininin Karşılaştırması Deneme Grubu

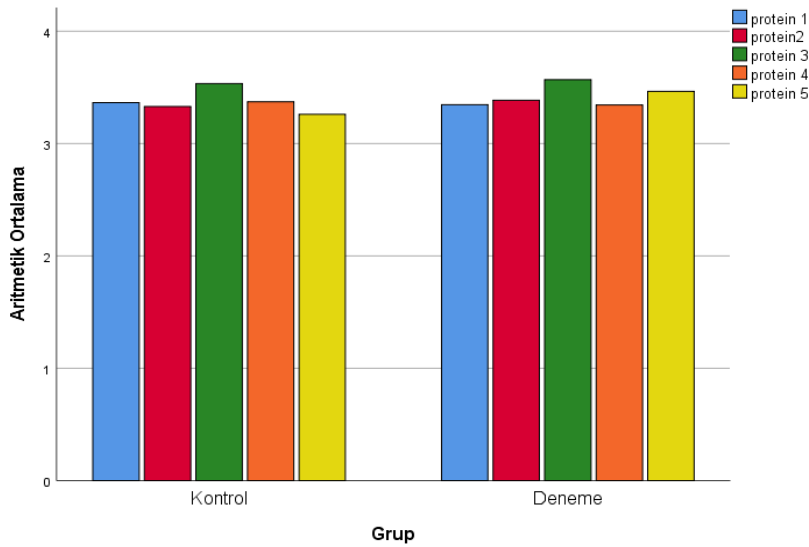
						%95 Güven Aralığı		t	p
		Aritmetik Ortalama	N	Std. Sapma	Std. Hata	Alt Sınır	Üst Sınır		
1.karşılaştırma	protein 1	3,3460	10	0,43985	0,13909	0,409	0,329	0,245	0,812 önemsiz
	protein2	3,3860	10	0,38673	0,12229				
2.karşılaştırma	protein 1	3,3460	10	0,43985	0,13909	0,600	0,154	1,337	0,214 önemsiz
	protein 3	3,5690	10	0,46756	0,14785				
3.karşılaştırma	protein 1	3,3460	10	0,43985	0,13909	0,361	0,366	0,019	0,986 önemsiz
	protein 4	3,3430	10	0,46270	0,14632				
4.karşılaştırma	protein 1	3,3460	10	0,43985	0,13909	0,444	0,216	0,829	0,428 önemsiz
	protein 5	3,4650	10	0,45182	0,14288				
5.karşılaştırma	protein2	3,3860	10	0,38673	0,12229	0,433	0,067	1,655	0,132 önemsiz

	protein 3	3,5690	10	0,46756	0,14785				
6.karşılaştırma	protein2	3,3860	10	0,38673	0,12229	0,205	0,291	0,393	0,704 önemsiz
	protein 4	3,3430	10	0,46270	0,14632				
7.karşılaştırma	protein2	3,3860	10	0,38673	0,12229	0,329	0,171	0,714	0,493 önemsiz
	protein 5	3,4650	10	0,45182	0,14288				
8.karşılaştırma	protein 3	3,5690	10	0,46756	0,14785	0,146	0,306	6,417	0,0001 önemli*
	protein 4	3,3430	10	0,46270	0,14632				
9.karşılaştırma	protein 3	3,5690	10	0,46756	0,14785	0,113	0,321	1,083	0,307 önemsiz
	protein 5	3,4650	10	0,45182	0,14288				
10.karşılaştırma	protein 4	3,3430	10	0,46270	0,14632	0,290	0,047	1,635	0,136 önemsiz
	protein 5	3,4650	10	0,45182	0,14288				

Deneme grubu için yapılan, farklı zamanlardaki protein oranı ölçümleri arası karşılaştırmalarda; “3 ve 4.haftalar arasındaki Ölçümler” arasında istatistiksel olarak farklar önemli bulunurken ($p \leq 0.05$), diğer ölçümler arası farklar önemsiz ($p > 0.05$) bulunmuştur.

Şekil 3.

Kontrol ve Deneme Grupları Süt Proteinin Aritmetik Ortalaması



Süt yağ'ının karşılaştırması

Kontrol grubu:

Kontrol grubu için yapılan, farklı zamanlarda yapılan ölçümler arası karşılaştırılmalarda tüm ölçümler arası farklar önemsiz ($p>0.05$) bulunmuştur.

Tablo 10.

Süt Yağ'ının Karşılaştırması Kontrol Grubu

						%95 Güven Aralığı		t	p
		Aritmetik Ortalama	N	Std. Sapma	Std. Hata	Alt Sınır	Üst Sınır		
1.karşılaştırma	yag 1	3,4170	10	0,56091	0,17738	0,514	0,256	0,757	0,468 önemsiz
	yag 2	3,5460	10	0,37595	0,11889				
2.karşılaştırma	yag 1	3,4170	10	0,56091	0,17738	0,480	0,221	0,839	0,423 önemsiz
	yag 3	3,5470	10	0,40327	0,12752				
3.karşılaştırma	yag 1	3,4170	10	0,56091	0,17738	0,612	0,364	0,575	0,580 önemsiz
	yag 4	3,5410	10	0,48446	0,15320				
4.karşılaştırma	yag 1	3,4170	10	0,56091	0,17738	0,369	0,423	0,154	0,881 önemsiz
	yag5	3,3900	10	0,20483	0,0647				
5.karşılatırma	yag 2	3,5460	10	0,37595	0,11889	0,280	0,278	0,008	0,994 önemsiz
	yag 3	3,5470	10	0,40327	0,12752				
6.karşılaştırma	yag 2	3,5460	10	0,37595	0,11889	0,393	0,403	0,028	0,978 önemsiz
	yag 4	3,5410	10	0,48446	0,15320				
7.karşılaştırma	yag 2	3,5460	10	0,37595	0,11889	0,159	0,471	1,222	0,291 önemsiz
	yag5	3,3900	10	0,20483	0,0647				
8.karşılaştırma	yag 3	3,5470	10	0,40327	0,12752	0,397	0,409	0,034	0,974 önemsiz
	yag 4	3,5410	10	0,48446	0,15320				
9.karşılaştırma	yag 3	3,5470	10	0,40327	0,12752	0,103	0,417	1,364	0,206 önemsiz

	yag5	3,3900	10	0,20483	0,0647				
10.karşılaştırma	yag 4	3,5410	10	0,48446	0,15320	0,138	0,440	1,183	0,267 önemsiz
	yag5	3,3900	10	0,20483	0,0647				

Deneme grubu:

Deneme grubu için yapılan, ölçümler arası karşılaştırılmalarda tüm ölçümler arası farklar önemsiz ($p>0.05$) bulunmuştur.

Tablo 11.

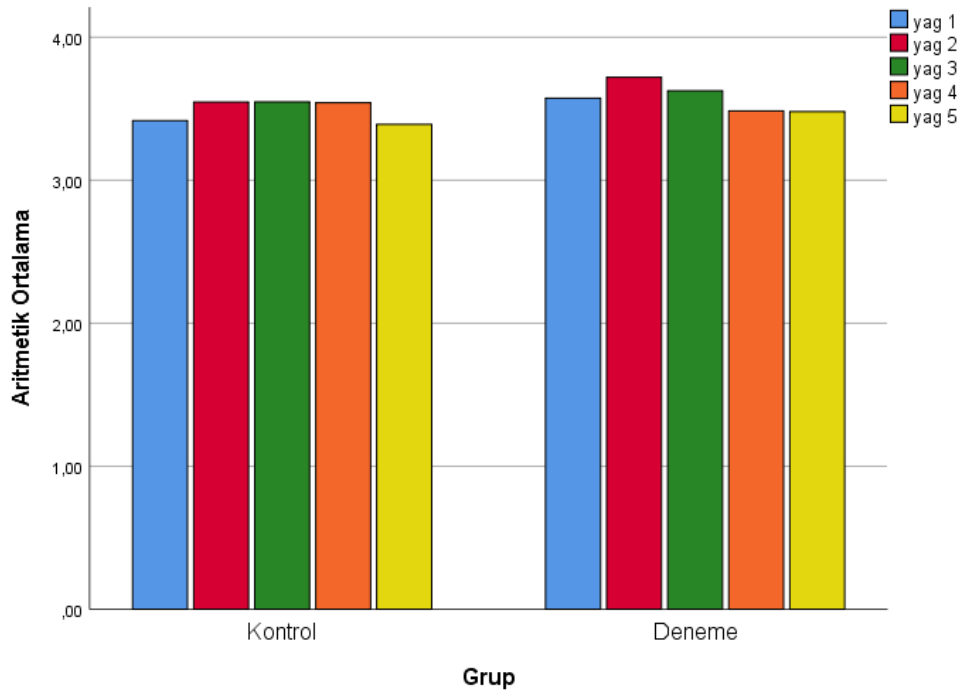
Süt Yağ'ının Karşılaştırması Deneme Grubu

						%95 Güven Aralığı		t	p
		Aritmetik Ortalama	N	Std. Sapma	Std. Hata	Alt Sınır	Üst Sınır		
1.karşılaştırma	yag 1	3,5730	10	0,96089	,3038	0,837	0,544	0,481	0,642 önemsiz
	yag 2	3,7200	10	0,36172	0,11439				
2.karşılaştırma	yag 1	3,5730	10	0,96089	0,3038	0,747	0,643	0,169	0,869 önemsiz
	yag 3	3,6250	10	0,19121	0,0604				
3.karşılaştırma	yag 1	3,5730	10	0,96089	0,3038	0,723	0,899	0,245	0,812 önemsiz
	yag 4	3,4850	10	0,28757	0,0909				
4.karşılaştırma	yag 1	3,5730	10	0,96089	0,3038	0,497	0,685	0,360	0,727 önemsiz
	yag5	3,4790	10	0,19683	0,0622				
5.karşılatırma	yag 2	3,7200	10	0,36172	0,11439	0,209	0,399	0,707	0,498 önemsiz
	yag 3	3,6250	10	0,19121	0,0604				
6.karşılaştırma	yag 2	3,7200	10	0,36172	0,11439	0,124	0,594	1,482	0,172 önemsiz
	yag 4	3,4850	10	0,28757	0,0909				
7.karşılaştırma	yag 2	3,7200	10	0,36172	0,11439	0,030	0,512	2,011	0,075 önemsiz
	yag5	3,4790	10	0,19683	0,0622				
8.karşılaştırma	yag 3	3,6250	10	0,19121	0,0604	0,099	0,379	1,323	0,218 önemsiz

	yag 4	3,4850	10	0,28757	0,0909				
9.karşılaştırma	yag 3	3,6250	10	0,19121	0,0604	0,013	0,305	2,083	0,067 önemsiz
	yag5	3,4790	10	0,19683	0,0622				
10.karşılaştırma	yag 4	3,4850	10	0,28757	0,0909	0,256	0,268	0,052	0,960 önemsiz
	yag5	3,4790	10	0,19683	0,0622				

Şekil 4.

Kontrol ve Deneme Grupları Süt Yağ oranlarının Aritmetik Ortalaması



Süt kuru madde karşılaştırılması

Kontrol grubu:

Kontrol grubu için yapılan, ölçümler arası karşılaştırılmalarda tüm ölçümler arası farklar önemsiz ($p>0.05$) bulunmuştur.

Tablo 12.

Kontrol grubunda farklı zamanlarda alınan süt örneklerinde saptanan kuru madde oranlarının karşılaştırılması.

						%95 Güven Aralığı		t	p
		Aritmetik Ortalama	N	Std. Sapma	Std. Hata	Alt Sınır	Üst Sınır		
1.karşılaştırma	kuru madde 1	12,1310	10	0,55461	0,17538	0,317	1,383	1,418	0,190 önemsiz
	kuru madde 2	11,5980	10	1,31273	0,41512				
2.karşılaştırma	kuru madde 1	12,1310	10	0,55461	0,17538	0,095	0,521	1,565	0,152 önemsiz
	kuru madde 3	11,9180	10	0,54829	0,17338				
3.karşılaştırma	kuru madde 1	12,1310	10	0,55461	0,17538	0,578	0,426	0,342	0,740 önemsiz
	kuru madde 4	12,2070	10	1,13330	0,3583				
4.karşılaştırma	kuru madde 1	12,1310	10	0,55461	0,17538	0,381	0,983	0,998	0,344 önemsiz
	kuru madde 5	11,8300	10	1,07466	0,3398				

5.karşılaştırma	kuru madde 2	11,5980	10	1,31273	0,41512	1,350	0,710	0,703	0,500 önemsiz
	kuru madde 3	11,9180	10	0,54829	0,17338				
6.karşılaştırma	kuru madde 2	11,5980	10	1,31273	0,41512	1,557	0,339	1,454	0,180 önemsiz
	kuru madde 4	12,2070	10	1,13330	0,3583				
7.karşılaştırma	kuru madde 2	11,5980	10	1,31273	0,41512	1,556	1,092	0,396	0,701 önemsiz
	kuru madde 5	11,8300	10	1,07466	0,3398				
8.karşılaştırma	kuru madde 3	11,9180	10	0,54829	0,17338	0,962	0,384	0,971	0,357 önemsiz
	kuru madde 4	12,2070	10	1,13330	0,3583				
9.karşılaştırma	kuru madde 3	11,9180	10	0,54829	0,17338	0,603	0,779	0,288	0,780 önemsiz
	kuru madde 5	11,8300	10	1,07466	0,3398				
10.karşılaştırma	kuru madde 4	12,2070	10	1,13330	0,3583	0,342	1,096	1,186	0,266 önemsiz
	kuru madde 5	11,8300	10	1,07466	0,3398				

Deneme grubu:

Deneme grubu için yapılan, ölçümler arası karşılaştırılmalarda kuru madde oranları arasında sadece 3 ve 5. haftalar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli ($p \leq 0.05$) bulunurken, diğer tüm ölçümler arası farklar önemsiz ($p > 0.05$) bulunmuştur.

Tablo 13.

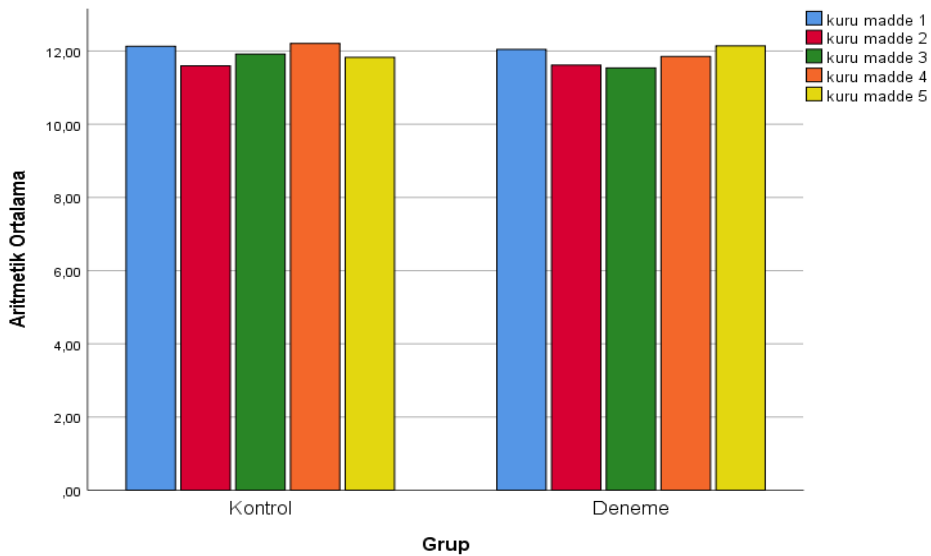
Süt Kuru Madde Karşılaştırılması Deneme Grubu

						%95 Güven Aralığı		t	p
		Aritmetik Ortalama	N	Std. Sapma	Std. Hata	Alt Sınır	Üst Sınır		
1.karşılaştırma	kuru madde 1	12,0430	10	1,32795	0,41993	0,693	1,549	0,864	0,410 önemsiz
	kuru madde 2	11,6150	10	1,25080	0,3955				
2.karşılaştırma	kuru madde 1	12,0430	10	1,32795	0,41993	0,607	1,615	1,026	0,332 önemsiz
	kuru madde 3	11,5390	10	,94115	0,2976				
3.karşılaştırma	kuru madde 1	12,0430	10	1,32795	0,41993	0,905	1,289	0,396	0,701 önemsiz
	kuru madde 4	11,8510	10	1,24187	0,39271				
4.karşılaştırma	kuru madde 1	12,0430	10	1,32795	0,41993	1,423	1,229	0,165	0,872 önemsiz
	kuru madde 5	12,1400	10	1,15342	0,3647				
5.karşılaştırma	kuru madde 2	11,6150	10	1,25080	0,3955	0,742	0,894	0,210	0,838 önemsiz
	kuru madde 3	11,5390	10	0,94115	0,2976				
6.karşılaştırma	kuru madde 2	11,6150	10	1,25080	0,3955	1,028	0,556	0,674	0,517 önemsiz

	kuru madde 4	11,8510	10	1,24187	0,39271				
7.karşılaştırma	kuru madde 2	11,6150	10	1,25080	0,3955	1,697	0,647	1,014	0,337 önemsiz
	kuru madde 5	12,1400	10	1,15342	0,3647				
8.karşılaştırma	kuru madde 3	11,5390	10	0,94115	0,2976	0,813	0,189	1,409	0,192 önemsiz
	kuru madde 4	11,8510	10	1,24187	0,39271				
9.karşılaştırma	kuru madde 3	11,5390	10	0,94115	0,2976	1,203	0,001	2,258	0,05 önemli*
	kuru madde 5	12,1400	10	1,15342	0,3647				
10.karşılaştırma	kuru madde 4	11,8510	10	1,24187	0,39271	1,092	0,514	0,814	0,437 önemsiz
	kuru madde 5	12,1400	10	1,15342	0,3647				

Şekil 5.

Kontrol ve deneme grupları süt kuru maddenin aritmetik ortalaması



Sütteki somatik hücre oranı karşılaştırması

Kontrol grubu:

Kontrol grubu için; “Somatik Hücre 1 ölçümü ile Somatik Hücre 2 ölçümü” arasında istatistiksel olarak bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$).

Tablo 14.

Sütteki Somatik Hücre Oranı Karşılaştırması Kontrol Grubu

					%95 Güven Aralığı		t	p	
		Aritmetik Ortalama	N	Std. Sapma	Std. Hata	Alt Sınır			Üst Sınır
1.karşılaştırma	somatik hücre 1	252100,0	10	41460,6	13111,022	82039,51	223039,51	1,046	0,323 önemsiz
	somatik hücre 2	181600,00	10	200294,8	63338,80				

Deneme grubu:

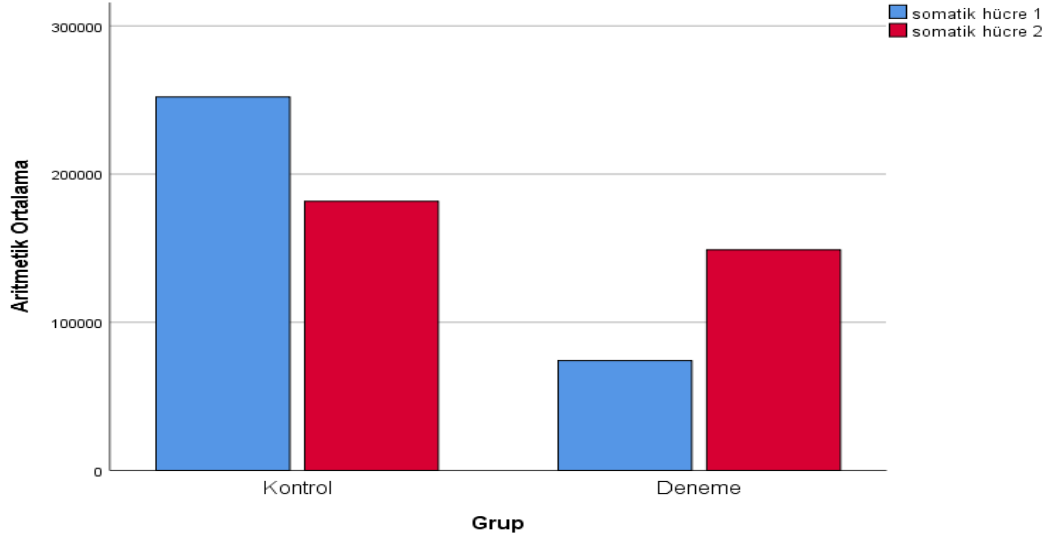
Deneme grubu için; “Somatik Hücre 1 ölçümü ile Somatik Hücre 2 ölçümü” arasında istatistiksel olarak bir fark bulunamamıştır ($p>0.05$).

Tablo 15.

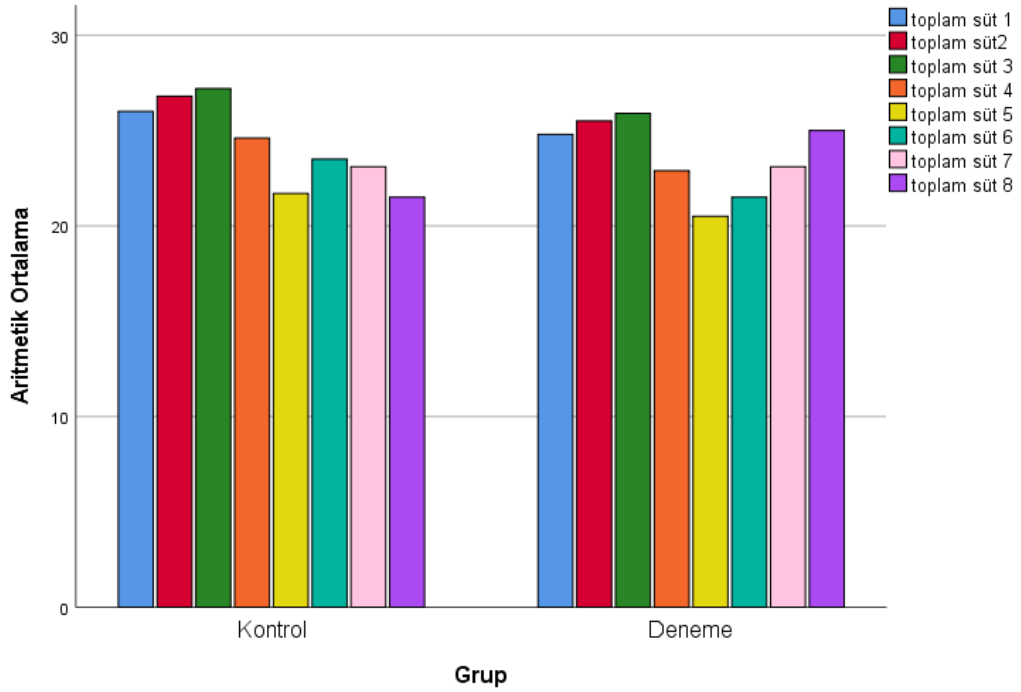
Sütteki Somatik Hücre Oranı Karşılaştırması Deneme Grubu

					%95 Güven Aralığı		t	p	
		Aritmetik Ortalama	N	Std. Sapma	Std. Hata	Alt Sınır			Üst Sınır
1.karşılaştırma	somatik hücre 1	74100,00	10	63160,20	19973,01	223588,43	73988,43	1,137	0,285 önemsiz
	somatik hücre 2	148900,0	10	230024,3	72740,09				

Şekil 6.

Kontrol Ve Deneme Grupları Sütteki Somatik Hücrenin Aritmetik Ortalaması

Şekil 7.

Kontrol Ve Deneme Gruplarının Haftalara Göre Dağılımı

Grupların sağımda geçen gün sayısına göre karşılaştırılması

Tüm değişkenler için Kontrol ve Deneme grupları arasında istatistiksel olarak fark bulunamamıştır ($p>0.05$).

Tablo 16.

Grupların Sağımda Geçen Gün Sayısına Göre Karşılaştırılması

SGS (Denemenin başlangıcı)	Kontrol	10	121,90	19,762	6,249	0,463	0,649 önemsiz
	Deneme	10	126,40	23,538	7,443		

Grupların laktasyon sayısına göre ortalaması

Tüm değişkenler için Kontrol ve Deneme grupları arasında istatistiksel olarak fark bulunamamıştır ($p>0.05$).

Tablo 17.

Grupların Laktasyon Sayısına Göre Ortalaması

LS	Kontrol	10	2,90	0,568	0,180	0,429	0,673 önemsiz
	Deneme	10	3,00	0,471	0,149		

Çalışma süresince günlere göre sıcaklık dağılımı

Çalışmanın yapıldığı temmuz ve ağustos aylarında her gün sabah saat 6.00 ve akşam saat 18.00'de yapılan ölçümlere göre hava sıcaklığı dereceleri Tablo 18 ve 19 da verilmiştir.

Tablo 18.

Temmuz Ayında Ölçülen Hava Sıcaklığı Dereceleri

Tarih	Hava Sıcaklığı, C ⁰		Tarih	Hava Sıcaklığı, C ⁰	
	Sabah	Akşam		Sabah	Akşam
1-07-2019	32	34	23-07-2019	28	40
2-07-2019	27	32	24-07-2019	29	42
3-07-2019	28	35	25-07-2019	29	43
4-07-2019	27	35	26-07-2019	28	42
5-07-2019	25	37	27-07-2019	29	40
6-07-2019	26	38	28-07-2019	28	41
7-07-2019	28	38	29-07-2019	29	42
8-07-2019	28	39	30-07-2019	28	40
9-07-2019	27	37	31-07-2019	28	41
10-07-2019	27	38			
11-07-2019	29	39			
12-07-2019	27	38			
13-07-2019	27	38			
14-07-2019	26	37			
15-07-2019	28	38			
16-07-2019	27	37			
17-07-2019	29	39			
18-07-2019	27	38			
19-07-2019	26	38			
20-07-2019	29	40			
21-07-2019	28	40			
22-07-2019	29	41			

Tablo 19.

Ağustos Ayında Ölçülen Hava Sıcaklığı Dereceleri

Tarih	Hava Sıcaklığı, C ⁰		Tarih	Hava Sıcaklığı, C ⁰	
	Sabah	Akşam		Sabah	Akşam
1-08-2019	27	40	22-08-2019	28	41
2-08-2019	28	40	23-08-2019	27	41
3-08-2019	27	41	24-08-2019	28	40
4-08-2019	28	40	25-08-2019	27	42
5-08-2019	28	40	26-08-2019	28	40
6-08-2019	28	41	27-08-2019	27	41
7-08-2019	28	42	28-08-2019	27	40
8-08-2019	27	41	29-08-2019	28	42
9-08-2019	27	41	30-08-2019	28	40
10-08-2019	28	42	31-08-2019	28	41
11-08-2019	29	40			
12-08-2019	28	41			
13-08-2019	27	41			
14-08-2019	28	41			
15-08-2019	27	42			
16-08-2019	27	42			
17-08-2019	27	43			
18-08-2019	27	40			
19-08-2019	28	40			
20-08-2019	27	41			
21-08-2019	28	40			

Kontrol ve Deneme Gruplarının Yem Tüketimleri

Yapılan çalışmada Temmuz ve Ağustos aylarında hayvan başına düşen yem miktarı hesaplanarak hayvanlara her gün sabah 7:00 de hazırlanarak verilmiş, taze yem verilmeden önce bir önceki günden kalan yemler tartılmış olup yenisi yemliklere eklenmiştir. Temmuz ayında araştırma başlangıcında kontrol ve deneme grubuna adaptasyon yemlemesi amacıyla kontrol grubunun rasyonu hayvan başına başına 22.90 kg olacak şekilde verilmiştir. Deneme döneminde ise kontrol grubu yine kontrol grubu rasyonunu yemeye devam etmiş ancak deneme grubu deneme grubu rasyonunu (22.65 kg) yemeye başlamıştır. Çalışma süresi boyunca her iki gruba verilen rasyon da tam olarak tüketilmiştir. Ancak, kontrol grubu bir önceki öğünde verilen rasyonu sonraki öğünden hemen önce önlerinde çok az (toplam yem miktarının ortalama %0.5- 1.0'i oranında) artırarak bitirirken, deneme grubunun verilen rasyonu bir sonraki öğünden ortalama 1.5 saat önce bitirdiği gözlenmiştir. Araştırmanın yapıldığı ahırda bireysel yem tüketimi ölçme imkanı olmadığı için gruplardaki hayvanların bireysel yem tüketimleri saptanıp istatistiksel karşılaştırma olanağı bulunamamıştır. Fakat deneme grubunun yemlerini kontrol grubuna göre daha erken bitirmesi deneme grubundaki kaba yem miktarının azalması ile sıcak stresi şartlarında yem tüketimini artırabileceği kanısı oluşturmuştur. Bu da adlibitum besleme yapıldığı takdirde deneme grubunun rasyon özelliğinin süt verimini olumlu etkileyebileceğini düşündürmektedir.

BÖLÜM V

Tartışma

Grupların Yem Tüketimi ve Süt Verimlerindeki Farklılıklar

Özellikle de yüksek verim özelliğine sahip ırklarda sıcak stresinin süt verimi ve kompozisyonunu olumsuz etkilediği bildirilmektedir(Bouraoui R&diğ.,2002) (Wheelock J.B&diğ.,2010) (Mutaf,&diğ., 2002). Sıcak stresi altındaki ineklerde yem tüketiminin azalmasının hayvanlarda meydana gelen negatif enerji dengesi ve buna bağlı olarak ta süt verimi kaybının başlıca sorumlusu olduğu(Wheelock J.B&diğ.,2010), üstelik bu hayvanlarda sıcak stresi nedeniyle yaşama payı enerji ihtiyacının da % 30 oranında arttığı (NRC 2007),bildirilmektedir. Bu araştırmanın yürütüldüğü işletmede bireysel yem tüketimi ölçüm imkanları olmadığı için grupların yem tüketimlerinin istatistiki karşılaştırması yapılamamıştır. Ancak, deneme dönemi boyunca grupların yem tüketimleri gözlenmiş ve artırılan yem miktarları tartılmıştır. Bu gözlemlerde kontrol grubunun bir önceki öğünde verilen rasyonu sonraki öğünden hemen önce, önlerinde çok az (toplam yem miktarının ortalama %0.5- 1.0'i oranında) yem artırarak bitirirken, deneme grubunun verilen rasyonu bir sonraki öğünden ortalama 1.5 saat önce bitirdiği gözlenmiştir. Bu gözlem sonuçları, deneme grubuna verilen rasyonun ad libitum olarak verildiği taktirde kuru madde tüketimlerinin kontrol grubuna göre daha yüksek bulunabileceğini göstermektedir. Yapılan bir araştırmada kuru madde tüketiminin % 14 ADF (Acid Detergent Fiber) içeren rasyon ile beslenen ineklerde % 17 ve %21 oranında ADF içeren rasyonlarla beslenen ineklere göre daha yüksek olduğu saptanmıştır (West J.W. 2003). Bu çalışmada da kontrol ve deneme gruplarının rasyonlarının toplam NDF oranları benzer olacak şekilde hazırlanmıştır. Ancak kontrol ve deneme grubu rasyonlarının sırasıyla %23.50 ve 19.30 kaba yem NDF'i, %22.45 ve 21.50 ADF içerecek şekilde düzenlenmiştir. Bu çalışmada deneme grubunun verilen rasyonu deneme süresince yapılan gözlemlere göre daha erken bitirmesinin nedeninin rasyonlarının kaba yemden gelen NDF ve ADF miktarlarını daha düşük oranda içeriyor olmasına bağlı olabileceği ve gözlemlerin (West J.W. 2003)'in bulguları ile uyumlu olduğunu göstermektedir.

Süt verimi, laktasyondaki hayvanların refahının bir göstergesi olmakla birlikte, son zamanlarda yapılan araştırmalar sonucunda süt bileşimindeki değişikliklerin de sıcak stresinin bir göstergesi olduğu görülmüştür (Zhang,&diğ.,2016) Holştayn ırkı süt sığırlarında sıcaklık-nem indeksi 79 ve üzeri olduğu durumlarda günlük süt veriminde yaklaşık %14.20 oranında azalma olduğu bildirilmektedir (Nasr&Tarabany 2017). Ayrıca, Holstein-Friesian ırkı ineklerde sıcaklık-nem indeksindeki bir birimlik artışın ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde sırasıyla 0.011 kg, 0.108 kg ve 0.046 kg günlük süt verimi kaybına sebep olduğu tespit edilmiştir (Könyves,&diğ.,2017). Tablo 7’de görüleceği gibi kontrol ve deneme gruplarının ortalama süt verimleri arasında denemenin son haftası dışında istatistiksel öneme sahip bir farklılık oluşmamıştır. Hava sıcaklığının deneme dönemi boyunca önemli bir değişiklik göstermemesine rağmen sadece son hafta süt veriminde farklılık görülmesini bilimsel olarak yorumlamak hatalı olabilecektir. Bu farklılığın bir yemleme hatasından ya da kontrol grubundaki bir ineğin farklı nedenlere bağlı yüksek bir süt kaybı yaşamasından ileri gelebileceği düşünülebilir. Fakat bir önceki paragrafta belirtildiği gibi deneme grubuna ad libitum besleme yapılsaydı kuru madde tüketimlerinin kontrol grubuna göre daha yüksek olacağı ve buna bağlı süt verimi ortalamalarının da daha yüksek olabileceği kanısı bulunmaktadır. Bu sonuçlara göre süt ineği rasyonlarında kaba yem oranının düşürülmesi ve kaba yem eksikliği sonucu meydana gelen NDF kaybının, konsantre yemdeki NDF oranının artırılması yoluyla telafi edilmesinin sıcak stresi şartlarında meydana gelecek yem tüketimi ve süt verimi kayıplarını azaltabileceği ileri sürülebilir. Fakat bu çalışmanın grupların ad libitum beslendiği ve bireysel yem tüketimi takibinin yapılabileceği şartlarda tekrarlanmasının araştırma konusu ile ilgili daha tatmin edici sonuçlar vereceği düşünülmektedir.

Araştırma Gruplarının Süt Kompozisyonları Arasındaki Farklılıklar

Holştayn-Friesian ırkı sığırlarda yapılan araştırmalarda sıcaklık-nem indeksi ve sütteki yağ oranı arasında negatif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Araştırmacılar sıcaklık-nem indeksinin yükselmesi sonucunda süt yağının % 0.17 oranında azaldığı ve sıcaklık-nem indeksi artışının sütteki somatik hücre sayısını yaklaşık %36 oranında artırdığı bildirilmiştir (Nasr&Tarabany 2017), (Kadzere C.T&diğ.,2002)

ise, sıcak stresi altındaki ineklerde süt yağı, yağsız kuru madde ve protein oranlarının sırasıyla % 39.7, 18.9 ve 16.9 oranlarında azaldığını saptamışlardır. KKTC’de tüm üreticilerin sütleri tek merkezde SÜTEK isimli kurum tarafından toplanmakta ve burada işletmeler süt kompozisyonları bakımından takip edilmektedir. Özellikle sıcak stresinin şiddetli yaşandığı Temmuz ve Ağustos aylarında işletmelerin genelinde ciddi oranlarda süt kuru madde, yağ ve protein kaybı olduğu görülmektedir. Hatta işletmelerin önemli bir kısmında süt yağ oranlarının %3 ve biraz altında seyrettiği kurum tarafından uyarı konusu olmaktadır. Araştırmamızda süt yağ oranlarında araştırma başlangıcından itibaren her iki grubun da süt yağ oranlarında bu şekilde ciddi yağ oranı kaybı görülmemektedir. Bu rasyonun yapısı ve yem karmasının uygun fiziksel formda ve gerekli NDF oranlarında hazırlanmasından ve rasyonda yüksek oranda tampon madde kullanılmasından kaynaklı olabilir. Tablo 6’da, bu araştırmada farklı zamanlarda alınan süt örneklerinde süt kompozisyonlarının ve somatik hücre sayılarının gruplar arasında karşılaştırılmaları görülmektedir. Tabloda görüldüğü gibi, araştırmanın farklı dönemlerinde alınan süt örneklerinde yapılan kuru madde, süt yağ ve protein oranları ölçümleri bakımından bazı dönemlerde kontrol grubu ya da deneme grubu lehine aritmetiksel farklılıklar olsa da gruplar arasında istatistiksel öneme sahip bir farklılık bulunamamıştır. Tablodaki bu sonuçlar sıcak stresi şartlarında yem tüketimini artırmak amacıyla rasyonda kaba yem oranının belirli oranlarda eksiltilmesinin, toplam NDF oranının konsantre yemdeki NDF oranını artırmak yoluyla takviye edilmesinin süt kompozisyonu üzerine olumsuz bir etkisinin olmayacağını göstermektedir. Ancak rasyondaki kaba yem oranının bu yolla daha fazla oranlarda eksiltilmesinin etkilerini saptamak için farklı kaba yem oranları ile çalışmalar yapılması bu konsantre yem ile NDF oranı ikamesinin sınırlarını belirlemek amacıyla faydalı olacaktır. Çünkü bilindiği gibi ineklerin yeterli ruminasyonunun sağlanabilmesi için yeterli miktarda fiziksel etkinliğe sahip NDF kaynakları gerekmektedir. Ancak literatür bilgilerinde yapılan uyarılar sınırlarında (rasyon kaba yem oranının %40’ın altına düşürülmemesi) bir kaba yem eksiltilmesinin süt verimi ve kompozisyonunun olumsuz etkilenmemesi için konsantre yem NDF içeriğinin artırılmasının olumlu etkileri olacağı söylenebilir.

Sıcak stresinin süt kompozisyonu, sütteki somatik hücre sayısı ve mastitisin görülme sıklığı ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (Hansen 2007). Sıcaklık-nem indeksindeki artışın sütteki yağ içeriğinin azalmasını önemli derecede etkilediği bildirilmiştir (Lambertz,&diğ.,2014). Bu araştırmada, deneme başlangıcında kontrol grubunun ortalama somatik hücre sayısı kontrol grubuna göre, süt işletmeleri için önerilen kabul değerleri içerisinde olsa da, önemli derece yüksek bulunmuştur. Deneme sonunda yapılan ölçümlerde ise iki grup arasından istatistiki öneme sahip bir farklılık bulunmamıştır. Bu farklılığın deneme başlangıcında deneme grubunda bazı hayvanlarda yaşanan ve süreç içerisinde iyileşen subklinik mastitis vakası sonucu meydana gelmiş olabileceği düşünülmektedir.

Bulgular bölümündeki Tablo 8'den ve 15'e kadar sunulan veriler grupların süt kuru madde, süt yağ oranı, süt protein oranı ve süt somatik hücre ortlamalarının farklı örnekleme zamanları bakımından kendi içlerinde karşılaştırılmasını göstermektedir. Yapılan karşılaştırmalarda bu değerler bakımından grupların değerleri arasında farklı zamanlara göre önemli bir istatistiksel farklılık olmadığı görülmüştür. Tablo 18 ve 19 incelendiğinde araştırma dönemi boyunca hava sıcaklığının yüksek seyrediyor olması sıcak stresi şartları bakımından araştırma sürecinde önemli bir değişiklik olmadığı anlaşılmaktadır. Benzer bir araştırmanın daha serin bahar dönemlerden başlayarak daha uzun bir süreçte gerçekleştirilmesi halinde sıcak stresinin KKTC iklim şartlarında süt verimi bileşimi üzerine etkileri daha net olarak anlaşılacaktır.

BÖLÜM VI

Sonuç ve Öneriler

Bu bölümde araştırmanın amaç ve alt amaçları doğrultusunda ulaşılan sonuçlara ve bu sonuçlardan yola çıkarak geliştirilen önerilere yer verilmiştir.

1. Sıcak stresi altında beslenen süt ineklerinde, sıcak stresi nedeni ile oluşacak yem tüketimi kaybını önlemek amacıyla rasyondaki kaba yem oranının konsantre yemdeki NDF oranını artırmak yoluyla belirli düzeyde düşürülebileceği kanısı oluşmuştur.
2. Rasyonda kaba yem oranının azaltılmasının yem tüketimini artıracak gözlenmiş ve bu sonucun süt verimini olumlu etkileyebileceği sonucuna varılmıştır.
3. Rasyonun toplam NDF oranının konsantre yem içeriği ile dengelenmesinin süt kompozisyonu ve somatik hücre sayısı üzerine olumsuz bir etkisi olmamıştır.
4. Yapılan çalışmada verilen yem miktarları sabit tutulduğu için deneme grubu yemlerini daha erken bitirmesine rağmen kontrol grubu ile aynı düzeyde besin maddeleri ve enerji tükettiği için grupların süt verimleri arasında bir farklılık gözlenmemiştir. Araştırmanın benzer rasyonların ad libitum olarak verilmesi ile tekrarlanması yapılan değişikliğin süt verimine etkileri bakımından daha taha tatminkar sonuçlar verecektir.
5. Benzer bir çalışmada rasyondaki kaba yem miktarlarının farklı oranlarda düşürülmesinin denenmesi ve süt kompozisyonuna etkilerinin araştırılması, toplam rasyon NDF oranını dengelemek kaydıyla rasyon kaba yem miktarının hangi oranlarda azaltılabileceği konusunda önemli bir bilgi oluşturacaktır.
6. Yapılan çalışmada çevre sıcaklığını düşürmek için hiçbir yöntem kullanılmamıştır. Aynı çalışma ileriki araştırmalarda barınakta serinletme uygulamaları kullanılarak (fan, duşlama yöntemleri) daha iyi sonuçlar alınabileceği düşünmekteyiz.

Kaynakça

- Aganga, A.H., Umna, N.N., Oyendipe, E.O., Okoh, P.N. and Aduku, A.O. (1990) Response to water deprivation by Yankasa ewes under different physiological states. *Small Rumin. Res.* 3: 109–115.
- Albright, J.L. and Alliston, C.W. (1972) Effects of varying the environment upon performance of dairy cattle. *J. Anim. Sci.* 32: 566–577.
- Alkoyak K. , Çetin O.(2016) Süt Sığırlarında Sıcaklık Stresi ve Korunma Yollar *Journal of Bahri Dagdas Animal Research* 5 (1):40-55
- Amaral, M.D., Veenhuizen, J.J., Drackley, J.K., Cooley, M.H., McGilliard, A.D. and Young, J.W. (1990). Metabolism of propionate, glucose and carbon dioxide as affected by exogenous glucose in dairy cows at energy equilibrium. *J. Dairy Sci.* 73: 1244-1254.
- Andrade MER, Araujo RS, Barros PAV, de Soares ADN, Abrantes FA, Generoso S, de V, Fernandes SOA, Cardoso VN. (2015). The role of immunomodulators on intestinal barrier homeostasis in experimental models. *Clin Nut.*34:1080–1087.
- Baile, C.A. and Forbes, J.M. (1974) Control of feed intake and regulation of energy balance in ruminants. *Physiol. Rev.* 54: 160.
- Belibasakis NG, Ambatzidis P, Aktsali P, Tsirgogianni DT.(1995). Effects of degradability of dietary protein on milk production and blood components of dairy cows in hot weather. *World Rev Anim Prod.* 30:21–26.
- Bergman, E.N. (1973). Glucose metabolism in ruminants as related to hypoglycemia and ketosis. *Cornell Vet.* 63: 341-382
- Bergman, E.N. and Hogue, D.E. (1967). Glucose turnover and oxidation rates in lactating sheep. *Amer. J. Physiol.* 213: 1378-1384.
- Berman A. (2011). Invited review: are adaptations present to support dairy cattle productivity in warm climates? *J Dairy Sci.* 94:2147–2158.

Bernabucci U. N., Lacetera, Baumgard L. H., Rhoads R Ronchi. P, B. and Nardone (2010), A. Metabolic and hormonal acclimation to heat stress in domesticated ruminants. *Animal* 4:7, pp 1167–1183.

Bernabucci U. (2012). Impact of hot environment on nutrient requirements. In: Collier RJ, Collier JL, editors. *Environmental physiology of livestock*. Ames (IA): John Wiley & Sons, Inc.

Bickerstaffe, R., Annison, E.F., Linzell, J.F. (1974). The metabolism of glucose, acetate, lipids and amino acids in lactating dairy cows. *J. Agric. Sci. (Camb.)* 82: 71-85.

Block, S.S., Butler, W.R., Ehrhardt, R.A., Bell, A.W., Van Amburgh, M.E. and Boisclair, Y.R., (2001). Decreased concentration of plasma leptin in periparturient dairy cows is caused by negative energy balance. *Journal of Endocrinology* 171,339–348

Bouraoui R, Lahmar M, Majdoub A, Djemali M, Belyea R. (2002) : The relationship of temperature-humidity index with milk production of dairy cows in a Mediterranean climate. *Anim. Res.* 51(6):479–491

Brigelius FR, Traber MG. (1999). Vitamin E: function and metabolism. *FASEB J.* 13:1145–1155

Calamari L., Petrera F., Abeni F., Bertin G., (2011) Metabolic and hematological profiles in heat stressed lactating dairy cows fed diets supplemented with different selenium sources and doses *Livestock Science* 142 128–137

Chedid M, Jaber LS, Giger-Reverdin S, Duvaux-Ponter C, Hamadeh SK. (2014). Review: water stress in sheep raised under arid conditions. *Can J Anim Sci.* 94:243–257.

Christopherson, R.J. (1985) The thermal environment and the ruminant digestive system. In: Yousef, M.K. (Ed.), *Stress Physiology in Livestock*. CRC Press, Boca Raton, Florida, pp. 163–180.

Christopherson, R.J. and Kennedy, P.M. (1983) Effect of the thermal environment on digestion in ruminants. *Can. J. Anim. Sci.* 63: 477–496.

Clark, C.E.F., Fulkerson, W.J., Nandra, K.S., Barchia, I. and Macmillan, K.L., (2005). The use of indicators to assess the degree of mobilization of body reserves in dairy cows in early lactation on a pasture-based diet. *Livest. Prod. Sci.* 94:199–211.

Collier RJ, Baumgard LH, Lock AL and Bauman DE (2005). Physiological limitations, nutrient partitioning. In *Yield of farmed species. Constraints and opportunities in the 21st Century* (ed. R Sylvester-Bradley and J Wiseman), Nottingham University Press, Nottingham, UK. pp. 351–377.

Collier, R.J., L.H. Baumgard, A.L. Lock and D.E. Bauman. (2005). Physiological Limitations: nutrient partitioning. Chapter 16. In: *Yields of farmed Species: constraints and opportunities in the 21st Century. Proceedings: 61st Easter School.* Nottingham, England. J. Wiseman and R. Bradley, eds. Nottingham University Press, Nottingham, U.K. 351-377.

Coppock CE, West JW. (1986). Nutritional adjustment to reduce heat stress in lactating dairy cows. *Proc Georgia Nutr Conf Feed Industry; Atlanta. GA USA: Univ. Georgia.* p. 19–62.

Dikmen, S., and P. J. Hansen.(2009). Is the temperature-humidity index the best indicator of heat stress in lactating dairy cows in a subtropical environment? *J. Dairy Sci.* 92:109–116.

Dikmen, S., Ustuner, H. and Orman, A. (2012) The effect of body weight on some welfare indicators in feedlot cattle in a hot environment. *Int. J. Biometeorol.* 56(2): 297-303.

Drackley JK (1999). Biology of dairy cows during the transition period: the final frontier. *Journal of Dairy Science* 82, 2259–2273.

Duke, H.H. (1970). *Physiology of Domestic Animals.* 8th Ed., Comstock Publishing Associates. Ithaca and London.

Egan, A. R. (1980). Host animal-rumen relationships. *Proc. Nutr. Soc.* 39:79.

Ferraretto LF, Shaver RD, Bertics SJ. (2012). Effect of dietary supplementation with live-cell yeast at two dosages on lactation performance, ruminal fermentation, and total tract nutrient digestibility in dairy cows. *J Dairy Sci.* 95:4017–4028.

Goff, J.P. and R.L. Horst. (1997). Physiological changes at parturition and their relationship to metabolic disorders. *J. Dairy Sci.* 80:1260-1268.

Hagiye K, Hayasaka K, Yamazaki T, Shirai T, Osawa T, Terawaki Y, Nagamine Y, Masuda Y, Suzuki M (2007): Effects of heat stress on production, somatic cell score and conception rate in Holsteins. *Animal Science Journal*, 88: 3-10.

Hall, M. B. (2009) Heat Stress Alters Ruminal Fermentation and Digesta Characteristics, and Behavior in Lactating Dairy Cattle. In *Proceeding of 11th International Symposium on Ruminant Physiology*, Y. Chilliard, F. Glasser, Y. Faulconnier, F. Bocquier, I. Veissier, and M. Doreau, ed. Wageningen Academic Publ., Wageningen, the Netherlands pp. 204.

Hamzaoui, S., Salama, A.A.K., Albanell, E., Such, X. And Caja, G. (2013) Physiological responses and lactational performances of late-lactation dairy goats under heat stress conditions. *J. Dairy Sci.* 96(10): 6355-6365.

Han ZY. (2009). The effects of rumen-protected methionine on production performance of dairy cows, lymphocyte apoptosis and related gene under heat stress. *Chin J Anim Nutr.* 21:665–672.

Hansen PJ (2007): Exploitation of genetic and physiological determinants of embryonic resistance to elevated temperature to improve embryonic survival in dairy cattle during heat stress. *Theriogenology*, 68S: S242-S249

Horwitz, W, Chichilo, P. Reynolds, H. (1970) *Book : Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists*

Hu, H., Y. Zhang, N. Zheng, J. Cheng, and J. Wang. (2016). The effect of heat stress on gene expression and synthesis of heat-shock and milk proteins in bovine mammary epithelial cells. *Anim. Sci. J.* 87:84–91.

Huber JT, Higginbotham G, Gomez-Alarcon RA, Taylor RB, Chen KH, Chan SC, Wu Z. (1994). Heat stress interactions with protein, supplemental fat, and fungal cultures. *J Dairy Sci.* 77:2080–2090.

JB Holter, (1992) WE Urban Water partitioning and intake prediction in dry and lactating Holstein cow *Journal of dairy science*, Elsevier

JW West (2003) - Effects of heat-stress on production in dairy cattle *Journal of dairy science*, Elsevier

Kadzere C.T, Murphy M.R, Silanikove N, Maltz E. (2002): Heat stress in lactating dairy cows: A review. *Livest. Prod. Sci.* 77(1):59–91.

Kanjanapruthipong J, Homwong N, Buatong N. (2010). Effects of prepartum roughage neutral detergent fiber levels on periparturient dry matter intake, metabolism, and lactation in heat-stressed dairy cows. *J Dairy Sci.* 93:2589–2597.

King, C.C., Dschaak, C.M., Eun, J.S., Fellner, V. and Young, A.J. (2011) Quantitative analysis of microbial fermentation under normal or high ruminal temperature in continuous cultures. *The Professional Animal Scientist* 27(4): 319-327.

Korde, J.P., Singh, G., Varshney, V.P. and Shukla, D.C. (2007) Effects of Long-term Heat Exposure on Adaptive Mechanism of Blood Acid-base in Buffalo Calves. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 13: 329–332.

Könyves T, Zlatkovic N, Memisi N, Lukac D, Puvaca N, Stojsin M, Halasz A, Miscevic B (2017): Relationship of temperature-humidity index with milk production and feed intake of Holstein-Frisian cows in different year seasons. *Thai J Vet Med*, 47: 15-23.

Kume S, Nonaka K, Oshita T, Kokazai T. (2010). Evaluation of drinking water intake, feed water intake and total water intake in dry and lactating cows fed silages. *Livest Sci.* 128:46–51.

L. Avendaño-Reyes , F.D. Álvarez-Valenzuela , A. Correa-Calderón , A. Algándar-Sandoval , E. Rodríguez-González , R. Pérez-Velázquez , U. Macías-Cruz , R. Díaz-Molina , P.H. Robinson , J.G. Fadel (2010). Comparison of three cooling

management systems to reduce heat stress in lactating Holstein cows during hot and dry ambient conditions *Livestock Science* 132 48–52

Lambertz C, Sanker C, Gauly M (2014): Climatic effects on milk production traits and somatic cell score in lactating HolsteinFriesian cows in different housing systems. *American Dairy Science Association. Journal of Dairy Science*, 97: 319-329.

Lundqvist M, Stigler J, Elia G, Lynch I, Cedervall T, Dawson KA. (2008). Nanoparticle size and surface properties determine the protein corona with possible implications for biological impacts. *Proc Natl Acad USA*. 105:14265–14270.

Macrae, A.I., Whitaker, D.A., Burrough, E., Dowell, A. and Kelly, J.M. (2006). Use of metabolic profiles for the assessment of dietary adequacy in UK dairy herds. *Veterinary Record* 159, 655–661.

Mathers, J.C., Baber, R.P., Archibald, R.F., (1989) Intake, digestion and gastrointestinal mean retention time in AsiaticBuffaloes and Ayrshire cattle given two contrasting diets and housed at 20 °C and 33 °C. *J. Agric. Sci.* 113: 211–222.

McDowell, R.E. (1972). *Improvement of livestock production in warm climates*. W.H. Freeman and Company. 711pp.,San Francisco, California, USA.

McDowell, R.E., Moody, E.G., Van Soest, P.J. and Lehmann, nonR.P. (1969) Effect of heat stress on energy and water utilization of lactating cows. *J. Dairy Sci.* 52: 188–194.

Miron J, Adin G, Solomon R, Nikbachat M, Zenou A, Shamay A, Brosh A, Mabjeesh SY.(2008). Heat production and retained energy in lactating cows held under hot summer conditions with evaporative cooling and fed two rations

Mirzaei M, Ghorbani GR, Khorvash M, Rahmani HR, Nikkhah A. (2011). Chromium improves production and alters metabolism of early lactation cows in summer. *J Anim Physiol Anim Nutr.* 95:81–89.

Mishra, M., Martz, F.A., Stanley, R.W., Johnson, H.D., Campbell, J.R., Hildebrand. E. (1970) Effect of diet and ambient temperature–humidity and ruminal pH,

oxidation reduction potential, ammonia and lactic acid in lactating cows. *J. Anim. Sci.* 31: 1023–1028.

Mutaf S, Alkan S, Şeber N, Oluğ HH (2002): Yaz koşullarındaki yüksek sıcaklık ve nemin siyah alaca süt sığırlarında süt verimivücut sıcaklığı, nabız ve solunum sayılarına etkileri. s. 76-87. III. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, Ankara.

Nasr MAF, El-Tarabany MS (2017): Impact of three THI levels on somatic cell count, mik yield and composition of multiparous Holstein cows in a subtropical region. *Journal of Thermal Biology*, 64: 73-77.

National Research Council. (1989) *Nutrient Requirements of Dairy Cattle (6th Revised Edition Update)*. National Academy Press, Washington, DC.

NRC.(2007) : *Nutrient Requirements of Small Ruminants, Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids*. Washington, DC: National Academy Pres

Nonaka, I., Takusari, N., Tajima, K., Suzuki Higuchi, T. and Kurihara, K.M. (2008) Effects of high environmental temperatures on physiological and nutritional status of prepubertal Holstein heifers. *Livest. Sci.* 113: 14–23.

O'Brian MD, Rhoads RP, Sanders SR, Duff GC, Baumgard LH. (2010). Metabolic adaptation to heat stress in growing cattle. *Domestic Anim Endocrinol.* 38:86–94.

O'Callaghan, D. and ve Boland M. P. (1999). Nutritional effects on ovulation, embryodevelopment and the establishment of pregnancy in ruminants. *Anim. Sci.* 68: 299-314.

Ominski KH, Wittenberg KM, Kennedy AD, Moshtaghi-Nia SA.(2003). Physiological and production responses when feeding *Aspergillus oryzae* to dairy cows during short-term, moderate heat stress. *Anim Sci.* 77:485–490.

Öten M, Işık M, Çetinkaya M, (2004)Yüksek Sıcaklıklarda Süt Sığırlarının Beslenmesi Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.35 (3-4), 229-234.

Peter J. Hansen(2005)Department of Animal Sciences University of Florida, Gainesville Florida (Reprinted from the Proceedings of the 7th Western Dairy Management Conference, Reno, NV

R. R. Grummer, D. J.(1991)Carroll Effects of dietary fat on metabolic disorders and reproductive performance of dairy cattle *Journal of Animal Science*, Volume 69, Issue 9, September, Pages 3838–3852

Rajala-Schultz, P.J., Saville, W.J.A., Frazer, G.S. and Wittum, T.E. (2001). Association between milk urea nitrogen and fertility in Ohio dairy cows. *J. Dairy Sci.* 84:482-489

Reynolds CK, Tyrrell HF, Reynolds PJ. (1991). Effects of diet forage-to-concentrate ratio and intake on energy metabolism in growing beef heifers: whole body energy and nitrogen balance and visceral heat production. *J Nutr.*121:994–1003.

Rhoads, R.P., Baumgard, L.H., Suagee, J.K., & Sanders, S.R. (2013) Nutritional Interventions to Alleviate the Negative Consequences of Heat Stress. *Adv.Nutr.* 4(3): 267-276.

Sanchez WK, McGuire MA, Beede DK. (1994). Macromineral nutrition by heat stress interactions in dairy cattle: review and original research. *J Dairy Sci.* 77:2051–2079.

Sejian, V., Valtorta, S., Gallardo, M. and Singh, A. K. (2012) Ameliorative Measures to Counteract Environmental Stresses. In *Environmental Stress and Amelioration in Livestock Production*. Springer BerlinHeidelberg. pp. 153-180.

Silanikove, N. (1985) Effect of dehydration on feed intake and dry matter digestibility in desert (black Bedouin) and non-desert (Swiss Saanen) goats fed on lucerne hay. *Comp Biochem. Physiol.* 80A: 449–452.

Silva BAN, Noblet J, Oliveira RFM, Donzele JL, Gourdine JL,Renaudeau D. (2009). Effects of dietary protein level and amino acids supplementation on performance of mixed parity lactating sows in a tropical humid climate. *J Anim*

Soriani, N., Panella, G. and Calamari, L. (2013) Rumination time during the summer season and its relationships with metabolic conditions and milk production. *J. Dairy Sci.* 96(8): 5082-5094.

Spiers, D. E., J. N. Spain, J. D. Sampson, and R. P. Rhoads. (2004). Use of physiological parameters to predict milk yield and feed intake in heat-stressed dairy cows. *J. Therm. Biol.* 29:759–764.

Surai PF. (2006). Selenium in food and feed, selenomethionine and beyond. In: Surai PF, editor. *Selenium in nutrition and health*. Nottingham (UK): Nottingham University Press; p. 151–212.

Tyrrel HF, Reynolds PJ, Moe PW. (1979). Effect of diet on partial efficiency of acetate use for body tissue synthesis by mature cattle. *J Anim Sci.* 48:598–606

Uyeno, Y., Sekiguchi, Y., Tajima, K., Takenaka, A., Kurihara, M. and Kamagata, Y. (2010) An rRNA-based analysis for evaluating the effect of heat stress on the rumen microbial composition of Holstein heifers. *Anaerobe* 16(1): 27-33.

Weniger, J.H. and Stein, M. (1992) Einfluss von Umgebungstemperatur und Luftfeuchte auf die Nährstoffverdaulichkeit beim Schaf. 1. Problemstellung, Durchführung der Untersuchungen, Verdaulichkeit. *Zuchtungs-kunde* 64: 148 –155.

Wheelock, J.B., Rhoads, R.P., VanBaale, M.J., Sanders, S.R. and Baumgard, L.H. (2010) Effects of heat stress on energetic metabolism in lactating Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 93: 644–655.

Yadav, B., Singh, G., Wankar, A., Dutta, N., Verma, A.K. and Chaturvedi, V.B. (2012) Effect of heat stress on digestibility in crossbred cattle. VIIIth Biennial Conference of ANAC and symposium on Animal Nutrition Research Strategies for Food Security. pp 138.

Yavuz H. M., Biricik H. (2009) Süt Sığırlarının Sıcak Stresinde Beslenmesi Uludag Univ. J. Fac. Vet. Med.28 1: 1-7

Young, J.W. (1977). Gluconeogenesis in cattle: significance and methodology. *J. Dairy Sci.* 60:1-15.

Zimbelman RB, Collier RJ, Bilby TR. (2013). Effects of utilizing rumen protected niacin on core body temperature as well as milk production and composition in lactating dairy cows during heat stress. *Anim Feed Sci Technol.*180:26–33.

Ekler

Ek 1. Hayvan deneyleri yerel etik kurul kararı



YAKIN DOĞU ÜNİVERSİTESİ
HAYVAN DENEYLERİ YEREL ETİK KURULU
ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

Toplantı Tarihi 18/11/2021
Toplantı No : 2021

Kurulumuz tarafından 4.7.2019 tarihinde 2019/07 proje numarası ile onaylanan " Sıcak stresi şartlarındaki süt sığırlarının düşük ve yüksek oranda kaba yem ile beslenmelerinin süt verimi ve kompozisyonu ile bazı kan parametreleri bakımından karşılaştırılması" başlıklı projenin, proje başlığının " sıcak stresi şartlarındaki süt sığırlarının düşük ve yüksek oranda kaba yem ile beslenmelerinin süt verimi ve kompozisyonu bakımından karşılaştırılması" olarak değiştirilmesi kurulumuzca uygun bulunmuştur.

- | | | |
|---------------------------------|----------|--|
| 1. Prof. Dr. Emine KOÇ | (BAŞKAN) | |
| 2. Prof. Dr. Tamer YILMAZ | (ÜYE) | |
| 3. Prof. Dr. Nurettin ABACIOĞLU | (ÜYE) | |
| 4. Prof. Dr. Dilek ARSOY | (ÜYE) | |
| 5. Prof. Dr. Aysel KÜKNER | (ÜYE) | |
| 6. Prof. Dr. Vedat SAĞMANLIĞİL | (ÜYE) | |
| 7. Doç. Dr. Ahmet Özer ŞEHİRLİ | (ÜYE) | |
| 8. Avukat Burak NOLAN | (ÜYE) | |
| 9. Vet. Hek. Umut SAYILI | (ÜYE) | |
| 10. Vet. Hek. Meliha TEMİZEL | (ÜYE) | |

Özgeçmiş

Adı	Toner	Soyadı	KORKMAZHAN
Doğum Yeri	Gazi magusa	Doğum Tarihi	04.06.1991
Uyruğu	KKTC	Tel	0533 8424975
E-Mail	Toner.korkmazhan@neu.edu.tr		

Eğitim Düzeyi	Mezun Olduğu Kurum Adı	Mezuniyet Yılı
Doktora/Uzmanlık		
Yüksek Lisans	-	-
Lisans	Yakın Doğu Üniversitesi Veteriner Fakültesi	2016
Lise	Dr.Fazıl Küçük endüstri meslek lisesi	2009

İş Deneyimi

Görevi	Kurum	Süre
Araştırma Görevlisi	Yakın Doğu Üniversitesi	2016 - Halen

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama	Konuşma	Yazma
İngilizce	İyi	İyi	İyi

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma Becerisi
Microsoft Word	Çok İyi
Microsoft Power Point	Çok İyi
Microsoft Exel	Çok İyi
IBM SPSS Statistics	İyi