

**T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI
2019 - YL - 150**

**MAYA KULLANIMININ FARKLI KABA ve
KARMA YEM DÜZEYLERİNDE HAM BESİN
MADDELERİ SİNDİRİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

**HAZIRLAYAN
Nazlıhan BULUT**

**DANIŞMAN
Dr.Öğr. Üyesi Hulusi AKÇAY**

AYDIN – 2019

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Zootečni Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Nazlıhan BULUT tarafından hazırlanan “Maya Kullanımının Farklı Kaba ve Karma Yem Düzeylerinde Ham Besin Maddeleri Sindirimi Üzerine Etkileri” başlıklı tez, 1.11.2019 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

	Ünvanı, Adı-Soyadı	Kurumu	İmza
Başkan:	Prof.Dr.Tufan Altın	ADÜ Zir. Fak. Zootečni Bl	
Üye :	Prof.Dr.M.Fatih Çelen	Uşak Üni. Zir. ve Doğa Bil. Fak. Zootečni Bl.	
Üye :	Dr.Öğr.Üy.Hulusi Akçay	ADÜ Zir. Fak. Zootečni Bl.	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans Tezi, Enstitü Yönetim KurulununSayılı kararıyla/...../..... tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Gönül AYDIN
Enstitü Müdürü

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

...../...../2019

Nazlıhan BULUT

ÖZET

FARKLI KABA KARMA YEM DÜZEYLERİNDE MAYA KULLANIMININ HAM BESİN MADDELERİ SİNDİRİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Nazlıhan BULUT

Yüksek Lisans Tezi, Zootekni Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Hulusi AKÇAY
2019, 55 sayfa

Ruminant beslemede besi performansını artırmak ve hayvan sağlığı korumak amacı ile yem katkı maddesi olarak kullanılan antibiyotiklerin yasaklanmasından sonra, probiyotikler, prebiyotikler, enzimler, organik asit ve aromatik bitkiler kullanılmaya başlanmıştır. Probiyotik olarak en yaygın kullanılan mayalardan özellikle *Saccharomyces cerevisiae*, ruminantlarda rumen fermantasyonunu düzenlemek ve performansı geliştirmek üzere daha fazla kullanılmaktadır. Bu amaçla koyunlara, farklı oranlarda kaba / karma yem içeren rasyonlara eşit miktarlarda maya takviyesinin (*Saccharomyces cerevisiae*) ham besin maddelerinin sindirimine olan etkilerini incelemek amacıyla bu çalışma yürütülmüştür.

Araştırmada, hayvan materyali olarak bir yaşını tamamlamış Karya tipi 3 baş erkek toklu kullanılmıştır. Deneme, yazın en sıcak olduğu dönemlerde, 10 günlük *alıştırma* süresi 5 günlük de *örnekleme* dönemi olmak üzere, her biri 15 'er günlük 3 dönemde *Latin-kare* deneme düzeninde yürütülmüştür. İzotonik olarak hazırlanan rasyonlardaki kaba / karma yem oranları; 75/25, 65/35, 55/45 biçiminde düzenlenmiştir. Eşit düzeyde maya kullanılarak hazırlanmış rasyonlarla beslenen hayvanların; kuru madde, organik madde, ADF ve NDF'ye ilişkin hesaplanan sindirilme derecelerinin üç rasyon uygulamasında değişmediği, bir başka anlatımla aralarında önemli bir farklılığın oluşmadığı görülmektedir. Rasyondaki karma yem oranı arttıkça rumende oluşan pH değerleri düşme göstermiştir. Bu bulgular, farklı kaba / karma yem oranları kullanılarak yürütülen benzer çalışma sonuçları ile uyum içerisinde dir.

Sonuç olarak ruminant rasyonlarında kullanılan maya katkısının, rasyondaki kaba/karma yem oranlarından etkilenmeden etki gösterdiği düşünülmekte, ham besin maddelerinin sindirim dereceleri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Anahtar Kelimeler: Kaba yem, sindirim derecesi, ruminant, maya, koyun



ABSTRACT

EFFECT OF DIFFERENT FORAGE CONCENTRATE RATION WITH YEAST ON CRUDE NUTRIENT DIGESTIBILITY

Nazlıhan BULUT

M.Sc. Thesis, Department of Animal Science

Supervisor: Assist. Prof.Dr. Hulusi AKÇAY

2019, 55 pages

Probiotics, prebiotics, enzymes, organic acids and aromatic plants were used after the banning of antibiotics used as feed additives in order to increase fattening performance and protect animal health in ruminant feeding. *Saccharomyces cerevisiae*, the most widely used yeast as probiotic, is used more to regulate rumen fermentation and improve performance in ruminants. For this purpose, this study was carried out to investigate the effects of yeast supplementation (*Saccharomyces cerevisiae*) on the digestion of raw nutrients in sheep, rations containing different ratios of feeds.

In this research, one year old three Karya wether were used as animal material. The experiment was carried out in the Latin-square trial period in three periods of 15 days each, with a 10-day adaptation and a 5-day sampling period. Isonitrogenic prepared diets which different by roughage/concentrate such as 75/25, 65/35, 55/45. According to animals fed with rations prepared using yeast at equal level; the calculated digestibility of dry matter, organic matter, ADF and NDF did not change for three roughage levels, in other words, there was no significant difference between them. The pH values of rumen decreased as the concentrate feed ratio increased.

As a result, the yeast additive used in ruminant rations showed effect regardless of roughage / concentrate ratios. No significant difference was found between the digestion degrees of crude nutrients.

Key words: Roughage, digestibility, ruminant, yeast, sheep

ÖNSÖZ

Tez konusunun belirlenmesinden, çalışmanın planlamasına, araştırılmasına, yürütülmesine ve tezin son aşamasına gelene kadar bana yol gösteren, her türlü desteği sağlayan, çok değerli vaktini ayıran değerli hocam Dr. Hulusi AKÇAY'a en içten duygularıyla teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her anında yanımda olan ve desteklerini bir gün bile esirgemeyen sevgili ailem başta Erhan- Ayfer BULUT ve İlay METE'ye sonsuz teşekkür ederim.

Lisansüstü eğitimimin tamamında yanımda bulunan sevgili arkadaşım ve meslektaşım Burcu YALÇIN'a, çok teşekkür ederim.

Çalışma boyunca bana destek veren Adnan Menderes Üniversitesi Zootekni Bölümü değerli hocalarımıza ve araştırma çiftliği personellerine teşekkür ederim.

Projenin desteklenmesinde Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine (ZRF-17048) gönülden teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI	xi
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI	xi
ÖZET	xi
ABSTRACT	xi
ÖNSÖZ	xi
ÇİZERGELER LİSTESİ.....	xvii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xix
GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	3
2.1. Temel Bilgiler	3
2.1.1. <i>Saccharomyces cerevisiae</i> 'nin rumendeki etki mekanizması	4
2.1.2. Maya İlavesinin Rumen Gelişimi, Rumen pH'si ve Asidozis Üzerine Etkisi.....	5
2.1.3. Maya İlavesinin Selüloz Sindirimi Üzerine Etkisi.....	7
2.1.4. Maya İlavesinin Nitrojen metabolizması Üzerine Etkisi.....	8
2.1.5. Maya İlavesinin Hidrojen Metabolizması Üzerine Etkisi.....	8
2.1.6. Maya İlavesinin Sıcaklık Stresi Üzerine Etkisi	9
2.1.7. Sindirim Denemeleri	10
2.1.7.1. İn Vivo Yöntemler	11
2.1.7.1.1. Klasik Yöntem	11
2.1.7.1.2. İndikatör Yöntemi	13
2.1.7.2. İn Vitro Yöntemler.....	14
2.1.8. Azot Dengesi Denemeleri.....	14
2.2. Yemlere Maya Katkı Maddesinin İlavesi İle İlgili Değerlendirmeler	14
3. MATERYAL VE METOT	17
3.1. Materyal.....	17

3.1.1. Hayvan Materyali	17
3.1.2. Yem Materyali	17
3.1.3. Metabolik Kafesler	19
3.1.4. İklimsel Veriler	19
3.2. Metot.....	20
3.2.1. Deneme Düzeni ve Yemleme	20
3.2.2. Örneklerin Alınması ve Analizler	22
3.2.2.1. İklimsel Verilerin Alınması	22
3.2.2.2. Feçis Örneklerinin Alınması	23
3.2.2.3. Vücut Sıcaklığının Ölçümü.....	24
3.2.2.4. Solunum.....	25
3.2.2.5. Geviş Getirme Sayısı.....	25
3.2.3. Örneklerin Değerlendirilmesi	25
3.2.3.1. Ham Besin Maddelerinin Belirlenmesi	25
3.2.3.2. Sindirilme Derecelerinin Belirlenmesi	28
3.2.4. Uygulanan İstatistik Analiz	29
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	30
4.1. Hayvanların Canlı Ağırlıkları ve Canlı Ağırlık Artışları	30
4.2. Deneme Süresince Elde Edilen İklimsel Veriler.....	30
4.3. Besin Maddelerinin Sindirimi ve Bazı Fizyolojik Ölçümler.....	32
4.3.1. Rasyonlara Göre Besin Maddelerinin Sindirimi	32
4.3.2. Dönemlere Göre Besin Maddelerinin Sindirimi	34
4.3.3. Hayvanlara Göre Besin Maddelerinin Sindirimi.....	36
4.4. Rumen pH Değerleri.....	38
4.5. Deneme Süresinde Dönemlere Göre Hayvanların Solunum Sayıları.....	40
4.6. Deneme Süresinde Dönemlere Göre Hayvanların Geviş Sayıları	40

4.7. Deneme Süresinde Dönemlere Göre Hayvanların Vücut Sıcaklıkları	41
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	43
KAYNAKLAR	45
ÖZGEÇMİŞ	55



ÇİZERGELER LİSTESİ

Çizelge 3.1. Kaba Yem Düzeyleri ve Rasyonların Kompozisyonu, %	18
Çizelge 3.2. Deneme rasyonlarının kimyasal bileşimi	18
Çizelge 3.4. Aydın İli Aylara Göre Ortalama Sıcaklık değerleri °C Ölçüm Periyodu (1940-2016).....	20
Çizelge 4.1. Deneme süresince hayvanların canlı ağırlık değişimi	30
Çizelge 4.2. Deneme süresince hayvanların bulundukları ortamda elde edilen iklimsel veriler	31
Çizelge 4.3. Deneme süresince elde edilen iklimsel verilerin değerlendirilmesi	32
Çizelge 4.4. Deneme rasyonlarına göre ham besin maddelerinin sindirilme dereceleri	33
Çizelge 4.5. Dönemlere göre kuru madde tüketimi ve besin maddelerinin sindirilme dereceleri	35
Çizelge 4.6. Hayvanlara göre kuru madde tüketimi ve besin maddelerinin sindirilme dereceleri	37
Çizelge 4.7. Hayvanlara ve Dönemlere göre Rumen Ph değerleri	38
Çizelge 4.8. Dönemlere Göre Solunum Sayı Değerlerinin Ortalaması	40
Çizelge 4.9. Dönemlere Göre Geviş Sayı Değerlerinin Ortalaması	41
Çizelge 4.10. Dönemlere Göre Hayvanların Vücut Sıcaklık Değerlerinin Ortalaması.	42

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. Maya kültürünün rumendeki etki mekanizması (Öztürk, 2008) ..6	6
Şekil 3.1. Uygulama çiftliği koyunculuk araştırma üniteleri.....17	17
Şekil 3.2. Denemede kullanılan metabolik kafesler19	19
Şekil 3.3. Metabolik kafeslerden bir görüntü.....21	21
Şekil 3.4. Hayvanlardan feçis örneklerinin toplanması.....24	24
Şekil 3.5. Alınan örneklerin etüvde kurutulması.....26	26
Şekil 3.6. Toplanan örneklerin tartılması27	27
Şekil 3.7. Gerhardt cihazında örneklerin bakılması27	27
Şekil 3.8. Alınan yem ve gübre örneklerinin öğütülmesi28	28
Şekil4.1. 01.08.2016-23.09.2016 tarihleri arasında hayvanların bulundukları ortamda elde edilen iklimsel veriler;32	32
Şekil 4.2. Rasyonlara göre besin maddelerinin sindirilme dereceleri34	34
Şekil 4.3. Dönemlere göre besin maddelerinin sindirilme dereceleri.....36	36
Şekil 4.4. Hayvanlara göre besin maddelerinin sindirilme dereceleri38	38
Şekil 4.5. Hayvanlara ve dönemlere göre Rumen Ph değerleri.....39	39

1. GİRİŞ

Ruminant beslemede besi performansını artırmak ve sağlığı korumak amacı ile yem katkı maddesi olarak kullanılan antibiyotik, hormon ve hormon benzeri maddelerin yerini toplum sağlığı kaygısı ile günümüzde probiyotikler, prebiyotikler, enzimler, organik asit ve aromatik bitkiler almıştır. Probiyotikler bağırsağın mikrobiyal dengesini geliştirerek konakçı hayvanda yararlı etkiler oluşturan, canlı mikrobiyal yem katkı maddeleridir. Probiyotik olarak en yaygın kullanılan mikroorganizmalar *Lactobacillus sp*, *Saccharomyces cerevisiae* ve *Aspergillus oryzae* olup mayalardan özellikle *Saccharomyces cerevisiae*, ruminantlarda rumen fermantasyonunu düzenlemek ve performansı geliştirmek üzere daha fazla kullanılmaktadır.

Ekmek mayası veya bira mayası olarak bilinen, *Saccharomyces cerevisiae* gibi maya kültürleri mikrobiyal katkı olarak ruminant beslemede rasyonlara ilave edilmek suretiyle yaygın kullanım alanı bulmuştur. Bu konuda çeşitli *Saccharomyces cerevisiae* içeren probiyotik ürünler ile yapılan *in vivo* ve *in vitro* çalışmalarda yeni doğan buzağılarda, kuzularda karbonhidratların sindirimi ve rumen gelişimi üzerine önemli etkilerinin olduğu gösterilmiştir. (Callaway vd., 1997).

Ruminantlarda hayvan sağlığı göz ardı edilmeden gelişimi hızlandırma ve verimi artırmada mikrobiyal sindirimin desteklenmesi oldukça önemlidir. Rumen fermantasyon etkinliğini geliştirme ve iyileştirme, ruminant rasyonlarının manipülasyonu ile dolaylı olarak sağlanabilir (McIntosh vd., 2003; Wanapat vd., 2008). Mikrobiyel gelişimin sağlanması, patojenik mikroorganizmaların kontrol altına alınması, rumen fermentasyonunda meydana gelebilecek olumsuzlukların önlenmesi, hayvanın kötü koşullara adaptasyonunun iyileştirilmesi, hastalıklara karşı dirençlerinin ve genetik potansiyellerinin arttırması amacıyla çeşitli yem katkı maddeleri kullanılmakla birlikte, rumen sindirimini, verimi ve performansı olumlu yönde değiştirerek hayvansal ürünlerin miktar ve kalitesini yükseltmek amacıyla hayvanın cinsi, yaşı ve yetiştirilme amacına uygun olan yem katkı maddelerinin seçimi ve kullanımları da gün geçtikçe artmaktadır (McIntosh vd., 2003).

Ruminal fermantasyonun olumsuz etkilerini önlemek ve hayvan verimliliğini yükseltmek amacıyla bugüne kadar iyonofor grubu antibiyotikler (monensin,

lasalocid, vs.) başarılı bir şekilde kullanılmıştır. Bu maddeler genel olarak rumendeki mikroorganizma çeşit ve sayısını değiştirerek propiyonat üretimini artırmakta, metan oluşumunu azaltmakta ve aminoasitlerin deaminasyonunu baskılamaktadır (Russell ve Strobel, 1989). İnsan ve hayvan sağlığı üzerindeki zararlı etkileri, hayvansal ürünlerde neden olduğu kalıntılar ve bakterilerin antibiyotiklere direnç kazanmasına yol açmaları gibi istenmeyen etkileri nedeniyle antibiyotiklerin yem katkı maddesi olarak kullanımı birçok ülkede ve 1 Ocak 2006 tarihinden itibaren Avrupa Birliğinde tamamen yasaklanmıştır (OJEU, 2003). Bu nedenlerden dolayı ruminal sindirimi olumlu yönde değiştirerek hayvan verimliliğini artırmak, hayvan sağlığını korumak ve hayvansal ürünlerin miktar ve kalitesini yükseltmek için daha güvenli ve doğal maddeler üzerine yoğun bir ilgi oluşmuştur. Probiyotikler doğal ve güvenli mikrobiyal yem katkı maddeleridir. Bu maddeler barsak florasını düzenleyerek konakçı hayvan üzerinde olumlu etkiler ortaya çıkarırlar (Fuller, 1989).

Bu çalışmada, farklı düzeyde kaba/karma yem içeriğine sahip izonitrojenik rasyonlarla beslenen hayvanların rasyonlarına maya ilave edilmesi ile ham besin maddelerinde ne gibi değişiklikler olabileceği araştırılmaya çalışılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Bu başlık altında, konu ile ilgili olarak, öncelikle bazı temel bilgiler kısaca verilecektir.

2.1. Temel Bilgiler

Mayalar

Mayalar bitki sistematliğinde mantarlar aleminde yer almakta ve bilinen 50.000 mantartüründen 500 tanesi maya olarak sınıflandırılmaktadır. En iyi tanınan maya türü ekmek veya bira mayası olarak da bilinen *Saccharomyces cerevisiae*'dir. *Saccharomyces* 40 askosporejen maya cinsinden birisidir.

Maya hücresi kuru maddesinin %89-95'i organik maddelerden oluşmuştur. Organik maddeler içerisinde ise en büyük payı %40-60'lık oranla ham proteinler alır. Bu ham proteinin %64-70'i saf protein, %20-26'sı nükleik asit, nükleotidler ve yaklaşık %10'u da pepton ve amino asitlerden oluşmuştur (Öztürk, 2003). Maya hücre proteini tüm esansiyel amino asitleri kapsamaktadır.(Pacheco vd., 1997). Maya proteinindeki lizin miktarı soya proteinindekinden fazla olup, yüksek kaliteli hayvansal proteinlere yakındır. Buna karşın maya hücresi kükürtlü amino asitleri düşük düzeyde içerir (Jeroch vd., 1999). Proteinlerden sonra ikinci büyük organik madde grubu karbonhidratlardır (%25-35). Maya hücresi karbonhidratları hücre içi depo karbonhidratlar ve hücre duvarı karbonhidratları olarak iki gruba ayrılır. Depo karbonhidratların neredeyse tamamını glikojen ve trehaloz teşkil ederken, hücre duvarı karbonhidratlarını manan, glukan ve kitin oluşturur(Halasız ve Lasztity, 1991). Mayaların içerdiği yağ miktarı mayanın türü, besi yeri ve besi şartlarına göre değişmekte birlikte genel olarak maya hücresi yaklaşık %7-15 oranında yağ içermektedir(Öztürk, 2003)

Maya hücresi kuru maddesinin %5-11'i inorganik maddelerden oluşmuştur. Fosfor, potasyum, magnezyum, kalsiyum ve sülfat inorganik maddeler içinde miktarca en fazla olanlardır (Halasız ve Lasztity, 1991). İyi bir vitamin kaynağı olan maya hücresi B12 vitamini dışında diğer B kompleksi vitaminleri fazla miktarda içerir. Ancak yağda eriyen vitaminler (A, D, E, ve Kvitaminleri) yönünden fakirdir. D2vitaminin ön maddesi olan ergosterin ise maya hücresinde bol miktarda bulunur (Roth ve Maier, 1979).

2.1.1. *Saccharomyces cerevisiae*'nin rumendeki etki mekanizması

İn aktive edilmiş ölü mayalar hayvan beslemede yem katkı maddesi olarak uzun zamandan beri kullanılmaktadır. 1925 yılında yayınlanmış bir makalede kuru mayanın süt ineklerinde kullanımından bahsedilmektedir (Eckles ve Williams, 1925). Bu tür in aktive edilmiş mayalar yalnızca yüksek protein ve vitamin içerikleri nedeniyle besin maddesi olarak önem taşımaktadırlar. Günümüzde kullanılan canlı maya kültürlerinin fermantatif fonksiyonları, mikrobiyal metabolizmayı düzenleyici ve uyarıcı etkileri (probiyotik etki) vardır (Günther, 1990; Jeroch vd., 1999). Bununla birlikte mayanın canlı olması probiyotik özellikler içereceği anlamına da gelmemektedir.

Saccharomyces cerevisiae türünün 1000'den fazla suşu vardır. Bu suşların tümünün rumen metabolizması üzerine etkileri araştırılmamakla birlikte, araştırılan suşlardan yalnızca birkaç tanesinin probiyotik özelliklere sahip olduğu bildirilmektedir (Oeztuerk vd., 2005). Bu nedenle yalnızca birkaç *Saccharomyces cerevisiae* suşu hayvan besleme alanında kullanıma sahiptir. *Saccharomyces cerevisiae* rumen florasının normal bir üyesi olmadığından rumende sürekli olarak kolonize olamaz. Bu nedenle maya preparatlarının ruminant rasyonlarına günlük olarak ilave edilmesi gerekmektedir. Chaucheyras-Durand vd. (1998) ruminant rasyonuna ilave edilen maya hücrelerinin 24-30 saat kadar herhangi bir üreme göstermeden rumende kaldığını, daha sonra maya hücre konsantrasyonunun belirlenemeyecek düzeylere düştüğünü bildirmişlerdir.

Ruminant beslemesinde kullanılan probiyotik mayaların rumendeki etki mekanizması tam bilinmemektedir. Günümüzde ileri sürülen hipotezlerde asıl probiyotik etkinin mayaların ruminal bakterilerin aktivite ve üremesini (özellikle selülitik ve laktolitik bakteriler) uyarmak olduğu yönündedir. Şekil 2.1'de maya kültürünün rumendeki etki mekanizması özetlenmektedir. Rasyonlarına 114 g/gün maya kültürü ilavesi yapılan süt ineklerinde toplam anaerob rumen bakterilerinin sayısında %60, selülitik bakterilerin sayısında ise %82 oranında artış göstermiştir (Harrison vd., 1988). *In vitro* Rusitec-sistem ve erkek sığırlarda *in vivo* olarak yapılan bir başka araştırmada ise *Saccharomyces cerevisiae* kültürü ilavesinin rumen selülitik bakterilerinin sayısında 40 kat artışa yol açtığı bildirilmiştir (Dawson vd., 1990). Rasyonlarına günde 10 g maya kültürü ilavesi yapılan süt ineklerinde rumenden duodenuma geçen mikrobiyal protein miktarında artış ve bu proteinin amino asit katımında da değişiklikler olduğu saptanmıştır.

Araştırmacılar bu sonucu maya ilavesinin rumen mikroorganizma sayı ve çeşitliliğinde yarattığı değişikliğe bağlamıştır (Erasmus vd., 1992).

2.1.2. Maya İlavesinin Rumen Gelişimi, Rumen pH'si ve Asidozis Üzerine Etkisi

Ruminal asidozis, kolay eriyebilen karbonhidratların yüksek düzeyde tüketilmesiyle beraber rumende patolojik düzeyde asit birikimiyle karakterize olan bir metabolizma hastalığıdır (Owens, 1998). Asidozisin şiddetine bağlı olarak rumende laktik asidin aşırı miktarda birikmesiyle akut asidozis ($pH < 5,0$), uçucu yağ asitlerinin birikmesiyle de subakut asidozis ($pH < 5,5$) ortaya çıkmaktadır.(Nocek, 1997; Nagaraja ve Titgemeyer, 2007;Chaucheyras ve Durand, 2010).

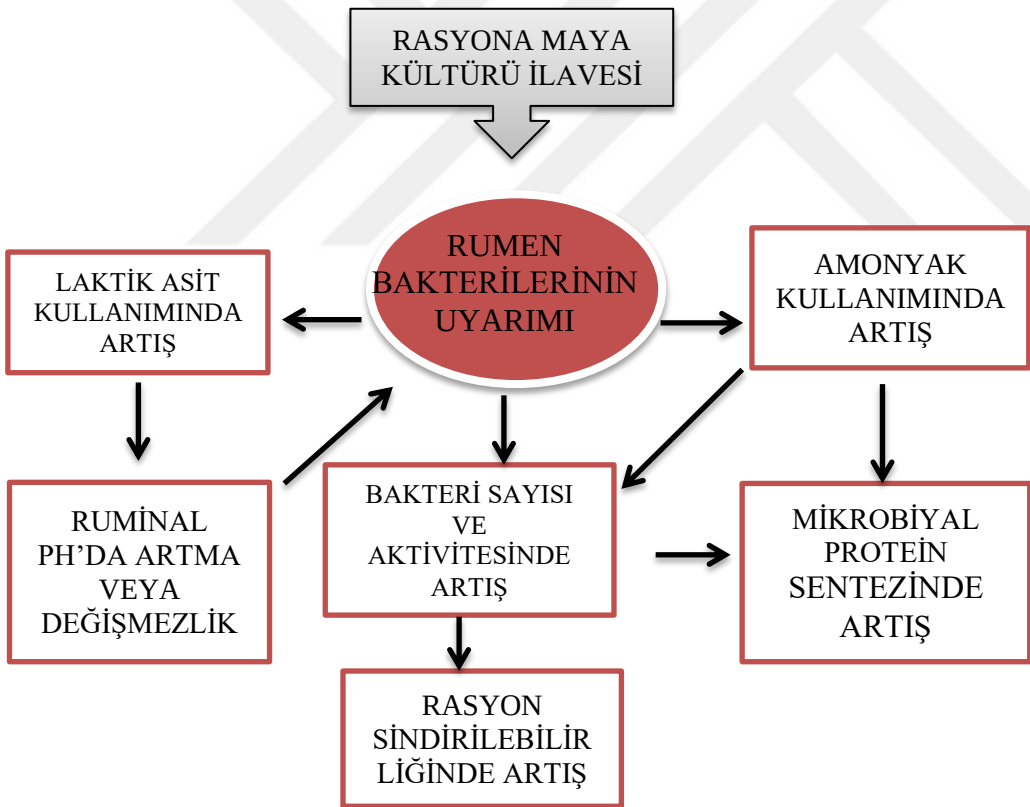
Asidozisin, hem hayvan performansının düşmesine sebep olduğu, hem de laminitis, karaciğer apseleri gibi metabolik hastalıklara neden olduğu belirtilmiştir (Chaucheyras ve Durand, 2010).

Asidozisle beraber rumen mikrobiyal profilinin farklılaştığı ifade edilmiştir. *Streptococcus bovis* sayısının ve laktik asit üretiminin arttığı, bununla beraber *Propionibacterium shermanii*, *Megasphaera elsdenii* ve *Selenomonas ruminantium* gibi laktat kullanan bakterilerin sayılarının düştüğü belirtilmiştir. Rumendeki pH'nın düşmesiyle birlikte *bovis*'in gelişiminin engellendiği ve bununla beraber *Lactobacillus spp.*'nin ortamda arttığı ve laktik asit üretmeye devam ettiği kayıt edilmiştir (Gakhar, 2008). Asidozis esnasında protozoanın tahrip olduğu ve rumen faunasında gram pozitif bakterilerin baskın hale gelmeye başladığı ifade edilmiştir (Enemark vd., 2002). Goad vd., (1998), yaptıkları çalışmada, probiyotik olarak canlı maya kültürü kullanılmasının rumende laktat birikimini düşürdüğü ve rumen pH'sını arttırdığı belirtmişlerdir. Canlı maya kültürünün laktik asidi kullanan bakterilerin sayılarını ve etkisini düşürerek, laktik asit yoğunluğunu azaltır. (Guedes vd., 2008), buna bağlı olarak da rumen pH'sını artırdığı ve rumen pH'sında aşırı değişimleri engellediği kayıt altına alınmıştır (Rossi vd., 1994).

Saccharomyces cerevisiae'nin laktik asidi kullanan rumen bakterilerinin gelişimini ve aktivitesini stimule ettiği ve bunun da mayanın içerdiği malik asitten kaynaklandığı belirtilmiştir (Nispet ve Martin, 1991). Canlı maya kültürünün

rumende iyonlarını absorbe ederek rumen pH'sını arttırabileceği belirtilmiştir (Aydın vd., 2002).

Maya kültürü ilave edilmiş rasyonları tüketen buzağların, kuru madde tüketiminin, günlük canlı ağırlık artışının, sağrı ağırlığının ve genişliğinin arttığı raporlanmıştır. Bununla birlikte, papilla uzunluğu ve genişliği ile rumen duvarının sağlamlığı gibi parametreler de rumen gelişimine bağlı olarak iyileşmelerin olduğu ifade edilmiştir. (Lesmeister vd., 2004)



Şekil 2.1. Maya kültürünün rumendeki etki mekanizması (Öztürk, 2008)

Ruminant rasyonlarına eklenen maya preparatlarının ruminal pH'da yarattığı artış veya değişmezliğin ruminal bakterilerin uyarılmasında pay sahibi olduğu düşünülmektedir. Düşük ruminal pH'nın selüloz sindirimi üzerine negatif etkisi vardır. Rumen pH'sının oluşumunda düşük pKa değeri nedeniyle laktik asit (pKa

= 3,9) uçucu yağ asitlerine ($pK_A = 4,9$) göre 10 kat daha fazla etkilidir (Öztürk, 2003). Erkek sığırlarda maya kültürü ilavesinin ruminal laktik asit konsantrasyonunda belirgin bir düşüşe ve pH'da da belirgin bir artışa yol açtığı raporlanmıştır. (Williams vd., 1991). Bugüne kadarki veriler laktik asidin maya hücrelerince metabolize edilemediğini göstermektedir.(Panchal vd., 1984).

Maya hücrelerinin yapısında ki laktolitik bakteriler *Selenomonas ruminantium* ve *Megasphaera elsdenii*'nin gelişiminin uyarılması ruminal laktik asit konsantrasyonunun düşmesinin ve pH'nın artmasının sebebi olarak düşünülmektedir (Nisbet ve Martin,1991; Rossi vd., 1995). Buna ek olarak maya hücrelerinin karbonhidratları çok hızlı metabolize etmeleri ve besin maddeleri için laktik asit bakterileriyle savaşmaları da mayaların varlığında gözlenen yüksek ruminal pH'nın sebebi olabilir (Chaucheyras vd., 1996).

2.1.3. Maya İlavesinin Selüloz Sindirimi Üzerine Etkisi

Ruminant rasyonlarının %15-70'i ham selüloz ve hemiselülozdan oluşmaktadır. Bu bitki hücre duvarı polimerleri çözünmeyen kompleks yapılar olup, parçalanması çok güçtür. Konakçı tarafından da salgılanan sindirim enzimleri tarafından sindirilemeyen polimerler, rumende bulunan mikroorganizmalar sayesinde sindirilebilmektedir. İn-vitro yapılan çalışmada maya ve maya ekstraktlarının, *Fibrobacter succinogenes*, *Ruminococcus albus*, *Ruminococcus flavefaciens*, *Butyvirbio fibrisolvens* gibi bakterilerin aktivitelerini yükselttiği belirtilmiştir (Newbold vd., 1996). Kuzularda yapılan in vivo denemelerde (Chaucheyras ve Fonty, 2001), günlük olarak maya ile edilen grupta *Fibrobacter succinogenes*, *Ruminococcus albus*, *Ruminococcus flavefaciens*, *Butyvirbio fibrisolvens* gibi selülitik bakterilerin ortama daha hızlı yerleştiği bildirilmiştir.

Özellikle yem geçişlerinde rasyona maya ilavesi mikrobiyal dengesizliğin düzene girmesi ve rumen hareketlerinin düşmesini önlemiştir. *Saccharomyces cerevisiae* verilen kuzuların rumeninde, amonyak düzeyinde azalma izlenirken, uçucu yağ asidinde de artma gözlenmiştir.

Selülitik rumen bakterileri, selülozun son ürünlerini (sellebiyoz ve glikoz) kullanarak gelişmektedirler. Maya kültürü ilavesinin, *Selenomonas ruminantium* HD4'ü stimule ederek asetik asit konsantrasyonunu artırdığı ayrıca, *Selenomonas*

ruminantium HD18'i stimule ederek propiyonik asit ve toplam uçucu yağ asit konsantrasyonlarını fazlalaştığı belirtilmiştir (Callaway vd., 1997).

2.1.4. Maya İlavesinin Nitrojen metabolizması Üzerine Etkisi

Rumende besinsel proteinlerin çoğu bakteriler ve protozoalar tarafından hızlı bir şekilde peptidlere, aminoasitlere ve amonyağa parçalanmaktadır. Eğer ortamda yeteri miktarda enerji varsa aminoasitler transaminasyona uğrar veya direkt olarak mikrobiyal protein sentezi için kullanılır. Ancak ortamda yeteri miktarda enerji yoksa aminoasitler deaminasyona uğrar ve karbon iskeletinde uçucu yağ asitlerine fermente olurlar (Bach vd., 2005).

Amonyakın bir kısmı ruminantlar için temel nitrojen kaynağını temsil eden mikrobiyal proteine çevrilirken, bir kısmı da üre siklusuna katılır. Rumende emilen amonyak karaciğerde, günde 150-200 gram kadar ürenin sentezlenmesinde etkili olup, bunun yarısı böbrek yolu ile vücuttan atılmakta (Nitrojen kaybı %20-25), diğer yarısı ise kılcal damar ve tükürük bezi üzerinden rumene geçmektedir. Bu duruma göre ruminantlarda üre protein metabolizmasının son ürünü olmayıp, bu hayvanlar için bir azot yedeği sayılabilir (Leng ve Nolan, 1984; Yalçın, 2008).

Amonyak, rumen bakterileri için en büyük nitrojen kaynağıdır. Maya kullanımının amonyak azotundan yararlanmaya etkisinin araştırıldığı çalışmalarda, genellikle canlı maya kültürü ilavesi ile rumen amonyak konsantrasyonunun azaldığı ve amonyak azotundan daha iyi yararlanıldığı ortaya konmuştur (Satter ve Slyter, 1974; Smith, 1979). Jouany vd., (1998), probiyotik kullanımı ile yem tüketimini takip eden 6 saat içerisinde rumende amonyak azotu konsantrasyonunda bir artış gözlediklerini ifade etmişlerdir. Lee ve ark. (2000), tarafından yürütülen benzer bir araştırmada ise maya kültürü ilavesi ile amonyak azotunun yemlemeden 6 saat sonra %14 oranında arttığı ifade edilmiştir.

2.1.5. Maya İlavesinin Hidrojen Metabolizması Üzerine Etkisi

Ruminantlarda günlük 400-500 litre metan birikimi olmaktadır ve bu değer rumende %8-12 karbon ve enerji kaybı anlamına gelmektedir (Fonty ve Chaucheyras, 2006). Metan gazı ruminantlar için enerji kaybı oluşturmasının yanı sıra, son yılların en büyük ekolojik problemlerinden biri olan küresel ısınmada önemli bir role sahiptir. Küresel ısınmadaki etkisi CO₂'den 23 kat daha fazla olan metan gazının %37'si ruminantlar tarafından oluşturulmaktadır. Tüm dünyada

ruminantlarca üretilen metan gazı miktarı yılda 80-110 milyon ton kadardır (IPCC, 2001). Dolayısıyla son yıllarda rumende oluşan metan gazının miktarını azaltmak için bazı stratejiler geliştirilmiştir. Bunlardan bir tanesi rumendeki uçucu yağ asidi profilini değiştirmek suretiyle H₂ birikiminin önüne geçmek ve bu yolla metan oluşumunu azaltmaktır. Çünkü H₂, asetat ve bütiratın sentezi esnasında son ürün olarak açığa çıkarken, propiyonik asitin üretimi sırasında kullanılmaktadır (Fraser, 2006).

Asetojen ve metanojen kültürlerinin her ikisinin de olduğu yerde, hidrojen temel olarak metan sentezi için kullanılır. Canlı maya varlığında ise hidrojen kullanan asetojenik türler stimüle edilmekte ve asetojenesis olayı ile birlikte rumende asetat konsantrasyonu artmaktadır (Chaucheyras vd., 1995).

2.1.6.Maya İlavesinin Sıcaklık Stresi Üzerine Etkisi

Yaz mevsiminde iklim koşulları süt sığırlarında verimi olumsuz etkileyecek şekilde strese neden olur. Sıcak stresi yaşama payı enerji gereksinimini artırırken özellikle de kaba yem tüketimi olmak üzere kuru madde tüketimini azaltır ve böylece hayvanın enerji ihtiyacını karşılamak güçleşir. Normal fizyolojik faaliyetlerin devamı için vücut sıcaklığının çok dar sınırlar içerisinde sürdürülebilmesi gerekir. Çevre sıcaklığı uygun olduğunda vücudun serinletilmesi ve ısıtılması için fizyolojik gereksinimler çok düşük düzeydedir ve hayvan performansını en iyi şekilde gerçekleştirilebilir. Buna karşın, çevre sıcaklığı normalin dışında seyrettiğinde vücut sıcaklığını düzenlemek için gerekli aktiviteler Sıcak stresinin süt veriminde % 10-25 oranları arasında bir azalmaya neden olduğu gözlenmiştir. Sıcak stresi kuru madde tüketiminde azalmaya neden olurken ineğin yaşama payı ve süt verimi için gereksinim duyduğu enerji ve protein ihtiyacı artar. Sıcak stresine bağlı olarak meydana gelen fazla terleme önemli derecede potasyum kaybına neden olur. Süt sığırlarında sıcak stresinin etkisini en aza indirebilmek için rasyonlarda enerji, protein ve mineral madde düzeylerinde düzenlemeler yapılmalıdır. Normal vücut sıcaklığının yükselmesine neden olan etkenlerin bileşkesine '**Sıcak stresi**' denir.

Sıcak stresi olumsuz etkilerini temel olarak döl verimi, süt verimi ve fonksiyonel özellikler üzerinde göstermektedir (Hansen, 2007; Rhodas vd., 2009; Smith vd., 2013). Sıcak stresinden etkilenen bir inekten hiçbir zaman uygun düzeyde süt ve döl verimi alınamaz. Bir laktasyon boyunca sadece yaz aylarında sıcak stresine

maruz kalan ineklerin toplam süt verimleri %10 ile %25 oranında azalabilir (Collier vd., 2006; Vermunt vd., 2010). Süt verimindeki bu düşüşün yanı sıra bağışıklık sisteminin baskılanması da farklı hastalıkların (Mastitis gibi) ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Tao vd., 2011).

Süt verimindeki azalma %35 oranında yem tüketiminin azalmasından kaynaklanırken, %65 oranında diğer faktörlerden kaynaklandığı bilinmektedir (Rhoads vd., 2009; Wheelock vd., 2010). Diğer bir ifadeyle sıcak stresinin etkilerinin azaltılması amacıyla genetik ve çevresel faktörlerin düzenlenmesi %65 oranında sorunun çözümü konusunda katkı sağlayacaktır..Yemlere bazı yem katkılarının kullanımının olumlu sonuç vermektedir. Bunlar; canlı mayadır. B grubu vitaminlerin yapısında bulunan niasin, probiyotik olarak adlandırılan fungus türüdür. Bunların her birisi süt veriminde % 3- 4 gibi bir artış sağlayabilir. İsrail’de, çok düşük ortalamaya sahip bir sürüde, yaz aylarında oluşan sıcaklık stresine gerekli mücadele programı hazırlanıp yürütülerek inek başına yıllık süt veriminde 2270 litrelik bir artış sağlandığı bildirmektedirler.

2.1.7. Sindirim Denemeleri

Kimyasal analizlerle yemlerin kalitesi üzerine küçümsenemeyecek derecede bilgiler edinebiliriz. Ancak, yemlerin hayvansal organizmaya gerçek yararlılık derecesi, organizma içerisinde kullanılabilen yani organizmada kaçınılmaz kayıplardan sonra sindirilen, emilen ve metabolizlenen miktarlar_ ile ölçülür. Söz konusu kayıplardan en önemlisi, emilmeyen ve feçis ile atılan kısımdır. Bu ise sindirim denemeleri ile belirlenebilir (Givens vd.,2000; McDonald vd., 2002; Ergün vd., 2004).

Yemlerle alınan besin maddelerinin bir kısım feçis ile atılırken, bir kısım da kan ve lenf yoluna geçer ve bu dileme sindirilmiş gözü ile bakılır. Yemlerde ve feçiste bulunan besin maddelerinin farkı, söz konusu yemin sindirilen miktarın , % olarak tanımlanması da sindirilebilirlik (sindirilme derecesi, sindirim derecesi, sindirim katsayısı, sindirim oranı) olarak tanımlanır (Church, 1979; Church, 1991; McDonald vd., 2002; Ergün vd., 2004).

2.1.7.1. İn Vivo Yöntemler

Hayvanlar üzerinde yürütülen bu yöntemler ortak özelliklerine göre aşağıdaki alt gruplara ayrılır.

2.1.7.1.1. Klasik Yöntem

En güvenilir olarak kabul edilen bu yöntemde; tüketilen yem ve atılan feçis miktarları belirlenir. Emek ve zaman gerektiren bu tür denemelerden beklenen sonuçların alınabilmesi için deneme boyunca göz önüne alınması gereken bazı ilkeler söz konusu olup, bunların başlıcaları ortak özelliklerine göre gruplandırılarak aşağıya çıkarılmıştır.

a) Hayvana Bağlı İlkeler

Hayvanın cinsiyeti: Dişi hayvanlarda feçis ve idrarın ayrılması güç olduğu için, erkek hayvanlar tercih edilmelidir.

Hayvan sayısı: Kuşkusuz hayvan sayısı arttıkça, sindirim denemelerinden elde edilen sonuçlar da o denli güvenilir demektir. Ancak, yöntemin fazla zaman ve iş gücü gerektirmesi hayvan sayısını sınırlamaktadır. Deneme yemi, hayvana tek başına verilebilirse hayvan yeterli sayılabilir. Denenecek yem, tek başına verilemeyecek nitelikte, diğer bir deyişle rasyon kuruluşuna giren bir yapı taşı ise en az 4 hayvan kullanılır.

Hayvanlarda bir örneklik: Hayvan seçiminde ırk, yaş ve canlı ağırlık bakımından eşdeğerlilik aranmalıdır.

Hayvanın huyu: Elverdiğince uslu hayvanlar kullanılmalıdır.

Hayvan sağlığı: Dişler ve sindirim sistemi başta olmak üzere, hayvanlar iyi bir sağlık kontrolünden sonra belirlenmelidir.

Küçük ruminant: Benzer sindirim özellikleri nedeniyle, ekonomik olması açısından, sığırlar yerine koyun ve keçi gibi küçük ruminantlar kullanılabilir.

İlaçlama ve aşılama: Hayvanlarda dış ve iç parazitlere karşı ilaçlanmalı ve enfeksiyon hastalıklarına karşı daha önceden aşılanmalıdır.

b)Yeme Bağlı ilkeler

Yemlerde bir örneklik: Kullanılacak yemler iyice karıştırılarak bir rnekliklik sağlanmalıdır. Analiz için alınacak önlemler de kitleyi yansıtacak biçimde alınmalıdır.

c)Uygulamaya Bağlı ilkeler

Alıştırma dönemi: Sindirim denemelerinde alıştırma (uyum / geçiş) süresi, rasyonların farklılıklarına bağlı olarak 7 – 21 gün arasında değişmektedir. Fiziksel ve kimyasal nitelikleri benzer yemler için 7, aralarında köklü farklılıklar olan yemler için 21 günlük bir geçiş süresi öngörülebilir.

lme / örnekleme dönemi: Hayvanın türü (ruminant, tek mideli) ve yemin niteliği (kuru, sulu yem) gibi etkenlere bağlı olarak 7 – 14 gün arasında değişir. Ruminantlarda bu süre daha uzun tutulmalıdır.

Yemleme düzeyi: Yemleme düzeyinin yemlerin sindirilme derecesi üzerine ilginç bir etkisi vardır. Yemleme düzeyi arttıkça yemin sindirilme derecesi düşerken, yemlerin sindirilme derecesi yükseldikçe tüketilen düzey de artar. Yemleme, sınırlı ya da ad libitum olarak uygulanabilir. Bununla birlikte, genellikle, yemleme düzeyi için yaşıma payından % 10-25 kadar fazlası önerilmektedir.

Klasik yöntemde, sindirilebilirliği belirlenecek yemden belirli miktarlarda hayvana verilir ve feis toplanarak tartılır. Yem ve feis örneklerinde kuru madde (KM) ve besin madde analizleri yapılır.

Hayvanlar zel yapılmış sindirim kafeslerinde tutulur. Feis toplanması için özel torbalar yapılarak anüs kısmına bağlanır. Yemler hayvana verilmeden önce iyice karıştırılmalıdır. Deneme, alıştırma ve örnekleme dönemi olmak üzere iki bölümde yürütülür. Yemler her gün aynı saatlerde verilir, feis örnekleri de aynı saatlerde alınır.

2.1.7.1.2. İndikatör Yöntemi

Tüketilen yem ve atılan feçis miktarlarının belirlenmesi bu yöntemde gerekmez. Ancak, yem ve feçisdeki indikatör (belirteç) madde düzeyleri belirlenir.

Bu yöntemde; tüketilen yem ve verilen indikatör miktarları belirlenir, yem ve feçis örnekleri alınır ve indikatör analizleri yapılır.

İndikatör yöntemi de kullanılan indikatörlerin ortak özelliklerine göre aşağıdaki gibi gruplandırılarak ele alınabilir.

A)Doğal indikatör yöntemi: Bu amaçla yem / rasyon yapısında bulunan lignin, silika ve kromojenler gibi doğal / iç indikatörlerden yararlanılabilir. Bunlardan lignin daha az kusurlu, dolayısıyla en çok kullanılandır. Bununla birlikte, lignin yoğunluğu düşük olan körpe yeşil otlar gibi yemlerde bu yöntem önerilemez. Bu nedenle yöntem, kuru maddesinde % 6'dan daha çok lignin içeren yemler için uygun olmaktadır. Aşağıdaki eşitlik yardımı ile sindirim katsayısı bulunur.

$$\text{Sindirim katsayısı, \%} = \frac{\text{Feçisdeki indikatör, \%} - \text{Yemdeki indikatör, \%}}{\text{Feçisdeki indikatör, \%}} \times 100$$

İndikatör yöntemi ile aynı zamanda besin maddelerinin / enerjinin sindirim katsayıları da belirlenebilir. Bu amaçla aşağıdaki eşitlikten yararlanılır:

$$\text{BM Sindirim Kat., \%} = 100 - \left[100 * \frac{\text{Yemdeki indikatör \%}}{\text{Feçisteki indikatör \%}} * \frac{\text{Feçisteki besin maddesi \%}}{\text{Yemdeki besin maddesi \%}} \right]$$

B)Dış indikatör yöntemi: Yem / rasyon içerisine başta krom oksit (Cr_2O_3) olmak üzere, ferrik oksit ve baryum sülfat gibi indikatörler belirli bir oranda (% 0,5- 1,0) katılır. Yem / rasyon ve feçis indikatör düzeyleri belirlendikten sonra yukarıdaki eşitliğe uygulanır.

Daha önce de değinildiği üzere, gerek klasik, gerekse indikatör yöntemi olsun, söz konusu tekniklerle elde edilen değerler, yaklaşık / izafi sindirim katsayılarını gösterirler. Çünkü feçiste bulunan bazı besin maddelerinin (protein, mineral madde vb.) endojen kökenli (enzim, sindirim kanalı mukoza) kısmı burada göz önüne alınmamaktadır.

2.1.7.2. İn Vitro Yöntemler

In vivo sindirim denemeleri pahalı, zaman alıcı ve emek yoğun, diğer bir anlatımla pratik olmadığı için, bu olumsuzlukları olmayan *in vitro* yöntemlerden yararlanılmaktadır. Bu yöntemde, yemlerin veya besin maddelerinin sindirilme dereceleri üzerinde oldukça doğru bilgiler edinilebilir. Ancak, çalışmamızla doğrudan ilişkisi olmadığı için, bu yöntem hakkında burada bilgi sunulması gerekli görülmemiştir.

2.1.8. Azot Dengesi Denemeleri

Yemlerdeki proteinin hayvanlar tarafından değerlendirilmesi azot dengesi denemeleri ile belirlenebilir. Bu tür denemelerde, tüketilen ve atılan (feçis, idrar ve süt, yapağı ve yumurta gibi azot içeren diğer ürünler ile birlikte) azot miktarları belirlenir. Tüketilen ve atılan azot miktarları arasındaki fark azot dengesini gösterir (Van Soest, 1994; McDonald vd., 2002)

2.2. Yemlere Maya Katkı Maddesinin İlavesi İle İlgili Değerlendirmeler

Aydın vd. (2003) Kaba ve konsantre yem ağırlıklı beslenen kıvırcık erkek toklularda *Saccharomyces cerevisiae* Canlı Maya kültürünün Rumen sıvısı Metabolitleri ve Protozoonlar üzerine Etkisine bakılmıştır. Çalışmada 1 yaşında ve sürekli rumen kanülü yerleştirilmiş 4 erkek kıvırcık toklu kullanılmıştır. Sonuçta kaba ve konsantre yem ağırlıklı rasyonlara Sc canlı maya kültürü ilavesinin rasyon ve rumen sıvısı alım zamanına bağlı olarak ortaya çıkan protozoonların yüzde dağılımı dışındaki parametrelere bir etkisi olmadığı kanısına varılmıştır.

Bakhshi vd. (2006) 40 bas Holstayn ırkı buzağıda probiyotiklerin performans, yem tüketimi, kan parametreleri ve dışkıdaki koliform bakteri sayısına etkilerini belirlemek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Probiyotik verilmesinin buzağuların yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, fekal koliform düzeyi, ishal vakası sayısı ve kan albumin düzeylerini etkilemediği görülmüştür. Sonuç olarak

Bakhshi ve ark. probiyotik kullanımının buzağuların günlük performansına etkisinin bulunmadığını, ancak sütle besleme sıklığının performans üzerine etkisinin bulunduğunu bildirmişlerdir

Biricik vd .(2001) Süt sığırı rasyonlarına katılan *Saccharomyces cerevisiae* maya kültürünün, süt verimi ve bileşenleri ile bazı rumen ve kan parametreleri üzerine olan etkilerinin saptanması amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmada 6 baş Esmer ve 18 baş Holstein süt sığırı kullanılmıştır.. Sonuç olarak, süt sığırı rasyonlarına *Saccharomyces cerevisiae* canlı maya kültürü ilave edilmesinin, süt verimi ve bileşenleri ile rumen ve kan parametreleri üzerine önemli bir etkisinin olmadığı düşünülmektedir.

Canbolatı vd. (2015) Çalışmada kuzu besi rasyonlarına ilave edilen canlı maya (*Saccharomyces cerevisiae*) kültürü kuzu besi performansı, bazı rumen sıvısı ve kan metabolitleri üzerine olan etkilerinin araştırılması amacıyla düzenlenmiştir. Araştırmada 3 aylık yaşta 40 baş Kıvırcık ırkı erkek kuzu kullanılmış, kuzu besi rasyonlarına CMK ilavesinin rumen sıvısı parametreleri ile kan parametrelerini olumlu yönde etkilediği saptanmıştır. Sonuç olarak kuzu besisinde yoğun yem karmalarına 2 kg/ton KM düzeyinde CMK katılmasının canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma, bazı rumen sıvısı ve kan parametrelerini olumlu yönde etkilediği sonucuna varılmıştır.

Erdoğan vd. (2018) Yüksek düzeyde konsantre yemle beslenen Kıvırcık kuzularda yeme maya (*Saccharomyces cerevisiae*-Levabon Rumen E; Biomin, Avusturya) veya malik asit (Rumalato®; Norel & Nature S.A., Barselona, İspanya; disodyum malat ve kalsiyum malat içermektedir(0,16:0,84, w/w)) ilavesinin performans üzerine etkisinin araştırılmıştır ve kuzularda yeme maya veya malik asit ilavesi performans üzerine istatistiksel olarak önemli bir etki göstermediği bulunmuştur.

Gümüş vd. (2014) Çalışmada mayanın ruminant metabolizması üzerine olan etkileri araştırılmış, Aktif ve in aktif preperatları olan mayalar uygun miktarlarda ve düzenli bir şekilde kullanıldığında konak hayvan için fayda sağlayabildiği sonucuna varılmıştır. Mayalar sindirim sistemi mikroflorasının aktivitesini ve dengesini düzenlemekle beraber bağırsak sisteminin de homeostazisini sağlamaktadır. Literatür verileri ruminant rasyonlarına ilave edilen maya preparatlarının, yem tüketiminde, süt üretiminde, ağırlık kazancında, selülitik ve anaerobik bakterilerin sayısı ile rumen pH'sında artmaya ve rumen uçucu yağ

asitleri miktar ve oranlarında değişikliklere yol ağtığını gösterdiği sonucuna varılmıştır.

Gümüş vd. (2016) alışma besi sığırı rasyonlarına maya kùltürü ilavesinin besi performansı ile bazı rumen ve kan parametreleri üzerine etkisine bakmak amacıyla yapılmıştır. Araştırmada 5-6 aylık yaşta, ortalama 270 kg canlı ağırlığında 16 adet erkek Holřtayn ırkı besi sığırı kullanılmıştır. Gruplar arasında canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı, kuru madde tüketimi ve yemden yararlanma oranı bakımından farkın önemli olmadığı belirlenmiştir. Gruplar arasındaki fark istatistik bakımından önemli bulunmuştur. Rumen sıvısı uçucu yağ asitlerinde ve amonyak azotunda istatistik bakımından fark önemli bulunmamıştır. Ancak rumen sıvısı pH değeri bakımından gruplar arasında fark istatistik olarak önemli bulunmuştur.

Higginbotham vd. (1998), 38 bas Holsteyn ırkı buzağıda rasyonlarına katılan *Streptococcus faecium*, *Lactobacillus acidophilus*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Bacillus subtilis* ve *Aspergillus oryzae* fermentasyon ürünlerinden oluşmuş canlı mikrobiyal ürünün etkilerini araştırmışlardır. Uygulanan ürünün canlı ağırlığa, canlı ağırlık kazancına, toplam kuru madde tüketimi ve yemden yararlanma oranına bir etkisinin olmadığı gözlenmiştir. Dışkı skoru 3 haftalık yasta probiyotik verilen buzağılarda daha düşük bulunmuş, ancak diğer haftalarda önemli bir farklılık görölmemiştir. Ayrıca 0, 14 ve 28. günlerdeki fekal koliform ve laktobasil sayıları benzer bulunmuştur.

Konca vd. (2018) alışma, süt sığırılarının rasyonlarına canlı maya ve esansiyel yağ ilavesinin performans ve süt bileşimi üzerine olan etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışmada 2 ve 3. laktasyonda her bir grupta 30 adet olmak üzere toplam 120 adet siyah alaca süt sığırı (holstein friesian) kullanılmıştır. miristik asit oranı en düşük maya ve grubunda bulunmuştur ve pentadekanoik asit ise en yüksek kontrol grubunda gözlenmiştir.

Tekeli vd. (2013) Bu alışma, bir yem katkı maddesi olarak *Sacchaomyces cerevisiae* isimli tam maya ürününün süt sığırılarında süt verimi ve süt yağı üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada hayvan materyali olarak erken laktasyon döneminde bulunan 80 adet Holstein ırkı süt sığırı kullanılmıştır. Maya kùltürü katkısının süt yağı üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmaz iken, süt verimi üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Sonuç olarak, erken laktasyon dönemindeki süt sığırı rasyonlarında maya kùltürünün hayvanların performansını ve sağlığını olumsuz etkilemeksizin süt verimini arttırmak amacıyla kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

3.MATERYAL VE METOT

3.1.Materyal

3.1.1.Hayvan Materyali

Araştırmada, Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Uygulama Çiftliğinde, Grup Koyun Yetiştirme Programı (ADÜ-GKYP) kapsamındaki koyun sürüsünden seçilen, Kıvırcık, Sakız ve Çine Çaparı ırkı koyunların doğal bir melezi olarak yörede bilinen ve Karaca vd. (2002) tarafından Karya tipi olarak adlandırılan, bir yaşını tamamlamış, canlı ağırlıkları ve gelişimleri birbirine yakın 3 baş erkek toklu kullanılmıştır.



Şekil 3.1. Uygulama çiftliği koyunculuk araştırma üniteleri

3.1.2.Yem Materyali

Projede, kaba yem olarak yonca kuru otu, karma yem ham maddeleri olarak da arpa, mısır, buğday kepeği, pamuk tohumu küspesi (PTK), ayçiçeği tohumu küspesi (PTK) kullanılmıştır. Hayvanların mineral madde gereksinimleri de yalama taşları ile karşılanmıştır. Karma yem ve rasyonlar Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Uygulama Çiftliğinde hazırlanmıştır. Kaba / karma yem oranlarına göre rasyonlar *75/25, 65/35, 55/45 biçiminde* gruplandırılmıştır.

Çizelge 3.1. Kaba Yem Düzeyleri ve Rasyonların Kompozisyonu, %

RASYON	KB 75	KB 65	KB 55
Yemler	Kull,%	Kull,%	Kull,%
Arpa	5	8	11
Mısır	4,9	6,9	9,9
Kepek	2	9	14
PTK	10	8	7
ATK	3	3	3
Maya	1	1	1
Yonca kuru otu	75	65	55
Vit-Min premiksi	0,1	0,1	0,1
Kaba yem,%	75	65	55
Yoğun yem, %	25	35	45
KM,%	88,75	88,65	88,55
HP,%	13,41	13,41	13,43
ME,Mcal/kg	2,47	2,5	2,53
TDN,%	60,09	62,11	64,22
Ca,%	1,14	1,01	0,87
P,%	0,41	0,46	0,5
ADF,%	29,96	27,38	24,84
NDF,%	41,88	40,82	39,46
HK,%	9,35	8,69	7,98
OM,%	79,4	79,97	80,57

Çizelge 3.2. Deneme rasyonlarının kimyasal bileşimi

Denemede kullanılan yemler ve besin madde bileşimleri									
Yemler	KM,%	HP,%	ME, Mcal/kg	TDN, %	Ca, %	P, %	ADF,%	NDF,%	HK,%
Arpa	88,1	11,9	2,9	82,7	0,06	0,39	8,24	32,78	3,21
Mısır	89,2	9,4	2,98	83	0,04	0,3	3,91	11,29	1,63
Kepek	88,9	16	2,5	70	0,13	1,18	15,06	43,61	5,98
PTK	90,1	26	2,6	66	0,2	1,13	31,27	45,63	6,58
ATK	89,7	27	2,24	38	0,48	1	29,17	40,05	7,12
Yonca	86,7	11,5	2,4	57	1,47	0,28	33,41	44,07	10,83

Rasyonların kuruluşuna giren yemlerdeki kuru madde (KM), ham kül (HK), organik madde (OM), ham protein (HP), asit deterjan fiber (ADF), nötral deterjan fiber (NDF) düzeyleri Çizelge 3.2.' de verilmiştir.

Deneme rasyonlarının kuru madde üzerinden kimyasal bileşimi ise aşağıda sunulmuştur.

3.1.3. Metabolik Kafesler

Denemenin yürütüldüğü metabolik kafesler, klasik kaynaklardan da (Akyıldız, 1984; Church ve Pond, 1988; McDonald vd., 2002) yararlanarak Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Metal Atölyesinde yaptırılmıştır. Kafeslerin tabanında idrar geçiren gözenekli metal tabla, bunun altında da kalın ve katlı polietilen malzemeden idrar kolektörü bulunmaktadır.



Şekil 3.2. Denemede kullanılan metabolik kafesler

3.1.4. İklimsel Veriler

Deneme planlanırken Aydın iline ait uzun yıllar iklimsel verilerinden yararlanılarak, bölgenin en sıcak olduğu dönemde yürütülmesine özen gösterilmiştir. Bu bilgiler ışığında deneme 01.08.2016-23.09.2016 tarihleri arasında yürütülmüştür. Aydın ili uzun yıllar sıcaklık ve nem verileri aylık ortalamalar olarak aşağıya çıkarılmıştır.

Çizelge 3.4.Aydın İli Aylara Göre Ortalama Sıcaklık değerleri °C Ölçüm Periyodu (1940-2016)

DEĞERLER	AYLAR											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
EN YÜKSEK SICAKLIK °C	23,2	27,4	32,4	35,4	40,2	44,4	44,6	43,8	43,3	38,0	30,7	25,9
ORTALAMA EN YÜKSEK SICAKLIK °C	13,00	14,7	17,8	22,6	28,1	33,3	36,1	35,7	32,0	26,2	19,8	14,4
ORTALAMA SICAKLIK °C	8,2	9,3	11,7	11,9	20,9	25,8	28,4	27,6	23,5	18,4	13,4	9,5

Kaynak; Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü Resmi İnternet Sitesi
Erişim Tarihi 20 Şubat 2018

3.2. Metot

3.2.1.Deneme Düzeni ve Yemleme

Koyunların canlı ağırlıkları başlangıçta belirlenmiştir, koyunların 15 günde bir canlı ağırlıkları tartılarak 60 gün süreyle uygulama devam edilmiştir. Denemeye başlamadan bir gün önce, denemenin ortasında ve sonunda koyunlardan kan örnekleri alınarak taze kandan biyokimyasal analizleri yapılmıştır.

Koyunlarda metabolik kafes uygulaması yapılmıştır. 3x3 Latin kare klasik sindirim deneme düzenini kullanılmıştır. 10'ar gün alıştırma süresi ve 5 gün kafeste örnek toplama süresi toplamda 3 dönem halinde olmuştur. Rasyonların kaba ve karma yemleri, rasyonlardaki kaba ve karma yem oranları doğrultusunda mikserde karıştırıldıktan sonra toplam karışım rasyonu (total mixed ration) biçiminde çuallara doldurulmuştur Günde iki kez uygun rasyonlarla hazırlanan (%75, 65 ve 55 kaba yem içeren) yemler A, B ve C hayvanlarına rastgele (random sampling) verilmiş ve bu işlem dönemlere göre (i, ii, iii) tüm kolon ve sıralar doluncaya değin uygulanmıştır.



Şekil 3.3. Metabolik kafeslerden bir görüntü

Kafeslerde hayvanlara dışkı torbası takılmış ve dışkıları tartılıp örnek alınmıştır. Kafeslerin altına idrar toplama sistemi kurulmuş ve idrarlarda tartılıp örnek numuneleri alınmıştır. Hergün solunum sayısı, geviş sayısı ve rectal sıcaklık ölçümleri yapılmıştır.

Elde edilen tüm veriler düzenlenerek istatistiki analizleri yapılarak sonuçlar yorumlanmıştır.

Rasyonlar alıştırma dönemlerinde *ad libitum*, karşılaştırma dönemlerinde ise alıştırma dönem ortalamalarının % 90 düzeyinde ve iki öğün (08.15 ve 16.30), su ise plastik kovalarda üç öğün (sabah, öğle ve akşam) halinde verilmiştir. Hayvanların gereksinimleri Anonim, (1985)'ten yararlanılarak belirlenmiştir.

Deneme süresince aşağıdaki program günlük olarak izlenmiştir:

Saat Günlük işlemler

08.00 Suvarma

08.10 Atılan feçis miktarının belirlenmesi

08.15 Yemleme

12.00 Suvarma

15.00 Suvarma

16.30 Yemleme

Metabolizma kafeslerinin altına kalın bir polietilen yaygı serilmiş; böylece, tüketim sırasında saçılan veya dökülen yemler toplanabilmıştır. Dökülen bu yemler ilgili hayvanların artan yemlerine katılarak polietilen torbalarda toplandıktan sonra tartılmıştır. Artan ve dökülen yemler, verilen yemden çıkarılarak günlük tüketilen yem miktarları bulunmuştur.

3.2.2.Örneklerin Alınması ve Analizler

Bu bölümde deneme süresince toplanılan verilerin nasıl elde edildiği ve değerlendirildiği belirtilmektedir.

Hayvanlar denemeye alınmadan önce kalibrasyonu yapılan ve bir süre denenilen bir data logger- Hobo yardımı ile tüm deneme süresi boyunca günlük sıcaklık ve nem verileri saatlik olarak kaydedilmiştir. Bu dönemde kaydedilen saatlik verilerle yardımcı ile günlük ortalama sıcaklık ve günlük ortalama nem değerleri hesaplanmıştır.

3.2.2.1. İklimsel Verilerin Alınması

Hayvanlar denemeye alınmadan önce kalibrasyonu yapılan bir termohigrograf yardımı ile tüm deneme boyunca günlük sıcaklık ve nem değerleri kaydedilmiştir. Bu dönemde kaydedilen verilerden aşağıdaki eşitlikler yardımı ile günlük ortalama sıcaklık ve günlük ortalama nem değerleri hesaplanmıştır (Aküzüm vd., 1994).

Günlük ortalama sıcaklık için,

$$T_{ort} = (T_1 + T_2 + \dots + T_{24}) / 24$$

Eşitliği kullanılmıştır. Bu eşitlikteki;

T1= Saat 01:00 de ölçülen sıcaklık değerini, °C,

T2= Saat 02:00 de ölçülen sıcaklık değerini, °C,

T24= Saat 24:00 de ölçülen sıcaklık değerini °C olarak ifade etmektedir.

Günlük ortalama nem değeri için,

$$RH_{ort}, \% = (RH_1 + RH_2 + \dots + RH_{24}) / 24$$

Eşitliği kullanılmıştır. Bu eşitlikteki;

RH1= Saat 01:00 de ölçülen nem değerini (%),

RH2= Saat 02:00 de ölçülen nem değerini (%),

RH24= Saat 24:00 de ölçülen nem değerini (%) olarak ifade etmektedir.

Daha sonra elde edilen bu değerlerden de ‘sıcaklık nem indeksi (SNİ) olarak çevrilen ‘Temperature Humidity Index (THI)’ değeri hesaplanmış ve verilerin analizinde bu indeks değeri kullanılmıştır. THI değerini hesaplamada kullanılan eşitlik aşağıdaki gibidir (Thom, 1959’ atfen Aharoni vd., 2003).

$$THI = 9 / 5 \times ((T + 17.778) - (0.55 - (0.55 \times RH/100)) \times (T - 14.444))$$

3.2.2.2. Feçis Örneklerinin Alınması

Feçis ve idrarın birbirine karışmasını engellemek için deneme hayvanlarına feçis toplama torbaları bağlanmıştır. Feçis toplama torbaları ince branda bezinden yapılmış ve nem kaybını önlemek için iç yüzeyine her örnek alımı için polietilen torba geçirilmiştir. Denemede, her dört dönem için karşılaştırma dönemi süresince sabah yemlemesinden önce (08.00) hayvanlardaki feçis toplama torbaları boşaltılmış ve taze feçis miktarları tartılarak belirlenmiştir. Daha sonra örneklerin kurutma dolabına konulacak zamana kadar su kaybını önlemek amacıyla torbaların

ağızları sıkıca bağlanmış ve nem kaybı güvence altına alınmıştır. Feçis toplama torbaları hayvanlardan çıkarılmadan önce hayvanların karın bölgelerine bir süre masaj uygulanmış ve sindirim kanalının son bölümünde bulunan fecisin torbaya dökülmesi sağlanmıştır.



Şekil 3.4. Hayvanlardan feçis örneklerinin toplanması

Torbalardaki günlük taze feçis miktarının % 10 kadarı kuru madde tayini için kurutma dolabına alınmış ve 60 °C'de ağırlığı sabitleninceye kadar kurutulmuştur. Kurutulan örnekler etiketli küçük polietilen torbalara alınmış ve analizin yapılacağı zamana kadar laboratuvarında bekletilmiştir.

3.2.2.3. Vücut Sıcaklığının Ölçümü

Hayvanlarda vücut sıcaklığının ölçümü rektal olarak yapılmıştır. Bu çalışmada her gün sabah, öğle ve akşamüstü olmak üzere günde 3 kere hayvanların rektal sıcaklığına bakılmış ve kaydedilmiştir.

Hayvanın ortama adapte olması konusunda ilk dikkat edilecek unsurlardan birisi vücut sıcaklığıdır. Vücut sıcaklığını ortam sıcaklığı, ortamdaki nem, yeme, içme

gibi birçok faaliyet etkilemektedir. Hayvanın metabolizması vücut sıcaklığını dengede tutmaya çalışırken ilk dikkat edilecek husus ortamın sıcaklığıdır. İklimsel değişikliklere bu yüzden dikkat edilmeli ve sıcaklığın ideal değerlerde kalması için her türlü önlem alınmalıdır.

3.2.2.4. Solunum

Solunum hayvanların yüksek sıcaklıklarda vücuttan ısı atmaları için kullandıkları en önemli yollardan biridir. Nötral çevre sıcaklıklarında (12 °C) toplam vücut ısının % 20'si solunum yolu ile atılırken, yüksek çevre sıcaklıklarında (35 °C) bu miktar % 60'a ulaşmaktadır (Marai vd., 2007).

Deneme sırasında her dönemde belli aralıklarla sabah, öğle ve akşam olmak üzere günde 3 sefer solunum sayıları ölçülmüş ve kaydedilmiştir. Solunum sayıları hayvanların 1 dakika içerisindeki solunum sayılarını ifade etmektedir.

3.2.2.5. Geviş Getirme Sayısı

Geviş getirme ruminant hayvanlarda en önemli beslenme aktivitelerinden biridir. Geviş getirme hareketi sağlıklı bir hayvanın göstergesidir. Yediği yemden yararlanması geviş getirmesine bağlıdır.

Çalışmada hayvanların her dönem günlük olarak sabah, öğle ve akşam olmak üzere günde 3 kere geviş getirme sayıları kaydedilmiştir. Geviş getirmeleri, her hayvanın 1 dakikadaki toplam geviş getirmesi sayılarak ölçülmüştür.

3.2.3.Örneklerin Değerlendirilmesi

Bu bölümde, ham besin maddelerinin belirlenmesi, sindirim derecelerinin hesaplanması, azot dengesi ve rumen parametrelerinin belirlenmesinde izlenen metotlar belirtilmektedir

3.2.3.1.Ham Besin Maddelerinin Belirlenmesi

Rasyonların kuruluşuna giren yem maddeleri ve feçis örneklerinde kuru madde, ham protein ve ham kül oranları Anonim (1960)'da bildirilen ilkelerin ışığı altında belirlenmiştir. ADF ve NDF miktarlarının belirlenmesinde ise Goering ve Van Soest (1970)'dan yararlanılmıştır.



Şekil 3.5. Alınan örneklerin etüvde kurutulması

Karma yemde kullanılan hammaddeler, kaba yemler, verilen ve kalan rasyonlar ile gübrelerin besin madde içerikleri belirlenmiştir. Örneklerin KM düzeyleri fanlı etüvde 60 °C’ de en az 48 süre ile ağırlıkları sabitleninceye bekletilerek belirlenmiştir. Havada kuru örneklerin besin madde içeriklerinin KM esasına göre belirlenebilmesi için gerekli KM ise 105 °C’ de 4 saat etüvde kurutma ile belirlenmiştir. (AOAC, 1990)



Şekil 3.6. Toplanan örneklerin tartılması

Kurutulmuş örnekler öğütölüp 1 mm'lik elekten geçecek şekilde yem değirmeninde (MF 10 B, IKA werke, USA) öğütölerek kimyasal analizlerde kullanılmıştır. Yemlerin ham kül (550 °C'de 4 saat), ham protein içerikleri AOAC (1990)'e göre belirlenmiştir.



Şekil 3.7. Gerhardt cihazında örneklerin bakılması

Nötr çözücülerde çözünmeyen lif (NDF) ve Asit Çözücülerde çözünmeyen lif (ADF) içerikleri Van Soest vd. (1991) tarafından bildirilen yöntemlere göre Ankom^{200/220} Fiber Analyzer (Ankom Technology, Macedon, NY, ABD) kullanılarak belirlenmiştir. Nötr çözücülerde çözünmeyen lif ve Asit Çözücülerde çözünmeyen lif belirlenmiştir. Tüm örneklerinin N içerikleri keldal yöntemine göre (AOAC, 1990) Gerhardt ham protein cihazında (Gerhardt, Vapodest 45s, otomatik distilasyon ve titrasyonlu, Almanya) belirlenmiştir. Yemlerin tüm sindirilebilir besin maddeleri ile metabolik enerjileri NRC (2001)'e göre hesaplanmıştır.



Şekil 3.8. Alınan yem ve gübre örneklerinin öğütülmesi

3.2.3.2.Sindirilme Derecelerinin Belirlenmesi

Besin maddelerinin ayrı ayrı sindirilme dereceleri belirlenirken, hayvanın günlük tükettiği net miktar ve feçisle attığı net miktar belirlenerek, toplam alınan besin maddesinde sindirilen bölümün oranı hesaplanmıştır. Besin maddelerinin sindirilme derecelerinin belirlenmesi için aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır (Ergün vd., 2004).

$$BM_{SD}, \% = \frac{BM_{t, g} - BM_{d, g}}{BM_{t, g}} * 100$$

Buradaki;

BM_{SD} = Besin maddesinin sindirilme derecesini, %

BM_t= Tüketilen besin maddesini, g/gün/hayvan,

BM_d= Feçiste bulunan besin maddesini, g/gün/hayvan olarak ifade etmektedir.

3.2.4.Uygulanan İstatistik Analiz

Denemede elde edilen verilerin istatistik analizlerinde SPSS paket programından yararlanılmıştır (SPSS, 2019). Latin kare deneme desenine uygun olan aşağıdaki model uygulanarak varyans analizi yapılmış ve ortalamalar arasındaki farklar Duncan yöntemi kullanılarak karşılaştırılmıştır (Snedecor, 1956).

$$y_{ijkl} = \mu + r_i + h_j + d_k + e_{ijkl}$$

y_{ijkl} = i. Rasyonun, j. Hayvan ve k. Dönemdeki gözlem değerini,

μ = ortalamayı

r_i = i. Rasyonun etkisini,

h_j = j. Hayvanın etkisini,

d_k = k. Dönemin etkisini,

e_{ijkl} = hata terimini ifade etmektedir

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde, denemede kullanılan hayvanların canlı ağırlıklarına ilişkin değerlendirmeler, denemenin yürütüldüğü döneme ilişkin elde edilen iklimsel veriler ile denemedeki rasyonlara, hayvanlara ve dönemlere ilişkin hesaplanan kuru madde, organik madde, ham protein, ADF, NDF'nin sindirilme dereceleri, rumen pH değerleri ve rectal sıcaklık ve solunum sayıları hakkında bilgiler verilmiştir.

4.1. Hayvanların Canlı Ağırlıkları ve Canlı Ağırlık Artışları

Deneme başlangıcında sürüden seçilen bir yaşlı erkek hayvanların canlı ağırlıkları kantar (± 50 g) yardımı ile belirlenmiştir. Hayvanların canlı ağırlıkları, deneme başlangıcında ve sonunda tartılmış ve deneme başlangıç canlı ağırlığı (DBCA) ve deneme sonu canlı ağırlığı (DSCA) olarak, iki ağırlık arasındaki fark da deneme süresine (gün) bölünerek günlük ortalama canlı ağırlık artışı (GCAA) olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Deneme süresince hayvanların canlı ağırlık değişimi

Hayvanlar	a	b	c
DBCA, kg	45,3	46,6	45,5
DSCA, kg	47,7	49,2	51,5
GCAA, g/gün	53,30	57,80	133,3

Çizelgede de görüleceği gibi, hayvanlarda günlük ortalama canlı ağırlık artışı değerleri, sırasıyla, 53,30, 57,8 ve 133,3 g biçiminde bulunmuştur.

4.2. Deneme Süresince Elde Edilen İklimsel Veriler

Denemenin yürütüldüğü 1 Ağustos 2016 ve 23 Eylül 2016 tarihleri arasında denemede kullanılan hayvanların bulunduruldukları çevreye ait iklimsel verilerin elde edilmesi amacıyla ağıla yerleştirilen data logger aracılığı ile ortam sıcaklıkları, oransal nem değerleri günlük olarak kaydedilmiştir. Daha sonra bu değerlerin her biri için ayrı ayrı ortalama değerler hesaplanmış ve THI indeks değerleri elde edilmiş, ayrıca bunlar Çizelge 4.2'de ve şekil 4.1 'de ayrıntılı olarak verilmiştir.

Çizelge 4.2. ve şekil 4.1. incelendiğinde, deneme süresince ortam sıcaklığının hayvanlar için konfor sıcaklığı olarak bilinen 20 °C'nin oldukça üzerinde gerçekleştiği açıkça görülmektedir. Söz konusu döneme ilişkin en düşük, en yüksek ve ortalama değerler de aşağıdaki gibi belirlenmiştir. Sıcaklığın etkisini daha iyi ifade etmek için belirlenen THI değeri de en yüksek olarak i. Dönemde kaydedilmiştir.

Ruminant hayvanlar için;

termo-nötral kuşağı $THI < 70$,

Orta düzeydeki sıcaklık stresini $70 > THI < 74$,

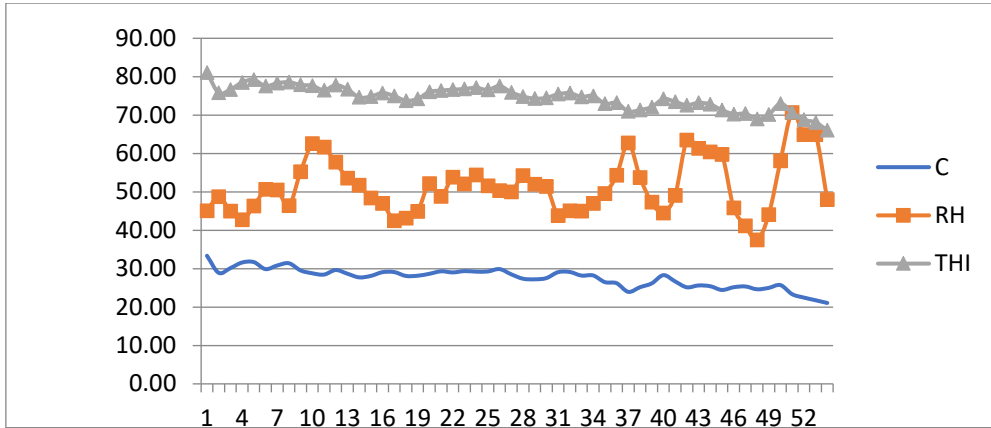
Sıcaklık stresini $74 > THI < 77$ ve

Ciddi sıcaklık stres düzeyini ise $THI > 77$ olarak bildirmiştir.

Çizelge 4.2. Deneme süresince hayvanların bulundukları ortamda elde edilen ortalama iklimsel veriler

DÖNEM	TARİH	°C	RH, %	THI
Adaptasyon Dönemi	01-09.08.2016	30,8	47,8	78,2
1.Dönem	10-24.08.2016	28,8	51,6	76,0
2.Dönem	25.08-08.09.2016	27,5	50,5	74,3
3.Dönem	09-23.09.2016	24,7	54,2	70,9

Çizelge 4.2 ve 4.3. de görüldüğü gibi çalışmanın yürütüldüğü dönemde elde edilen ortalama THI değerleri, Davis vd., (2003) tarafından bildirilen kritik indeks değerleri ile karşılaştırıldığında, rahatlıkla “sıcaklık stresi gerçekleşmiştir” denilebilir.



Şekil 4.1. 01.08.2016-23.09.2016 tarihleri arasında hayvanların bulundukları ortamda elde edilen iklimsel veriler;

Çizelge 4.3. Deneme süresince elde edilen iklimsel verilerin değerlendirilmesi

	°C	RH, %	THI
En küçük	21,1	37,5	66,1
En yüksek	33,4	70,7	81,1

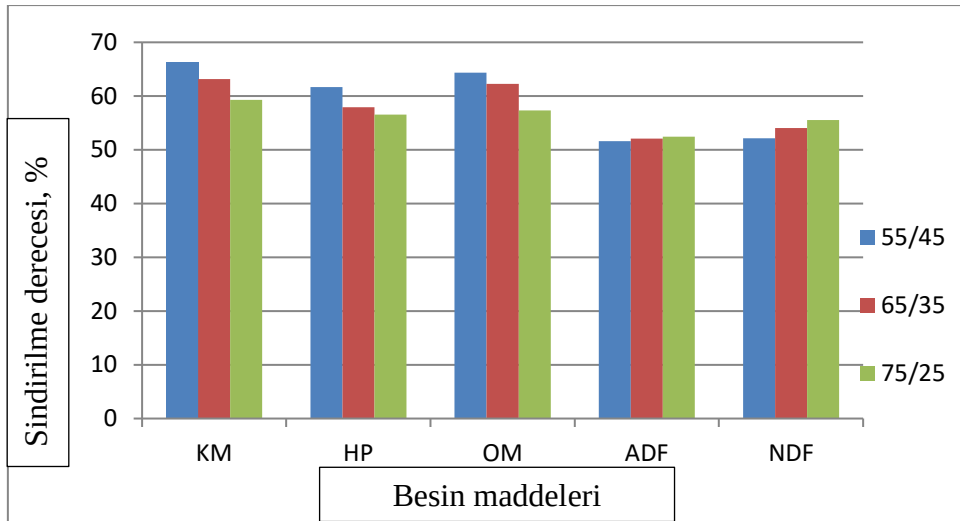
4.3. Ham Besin Maddelerinin Sindirimleri ve Bazı Fizyolojik Ölçütler

4.3.1. Rasyonlara Göre Besin Maddelerinin Sindirimi

Deneme rasyonlarına göre ham besin maddelerinin sindirilme dereceleri aşağıda çıkarılmıştır.

Çizelge 4.4. Deneme rasyonlarına göre ham besin maddelerinin sindirilme dereceleri, %

	Rasyon						
Besin Maddeleri	% 55 Kaba Yem		% 65 Kaba Yem		% 75 Kaba Yem		
	Ortalama	st.sapma	Ortalama	st.sapma	Ortalama	st.sapma	p
ADFd	51,64	0,53	52,08	0,82	52,47	0,98	,490
NDFd	52,13	2,70	54,04	1,39	55,56	0,89	,150
KMd	66,27	3,38	63,17	6,88	59,31	3,26	,281
OMd	64,36	4,48	62,26	7,20	57,34	4,77	,355
HPd	61,65	6,05	57,95	8,93	56,54	8,73	,734



Şekil 4.2. Rasyonlara göre besin maddelerinin sindirilme dereceleri, %

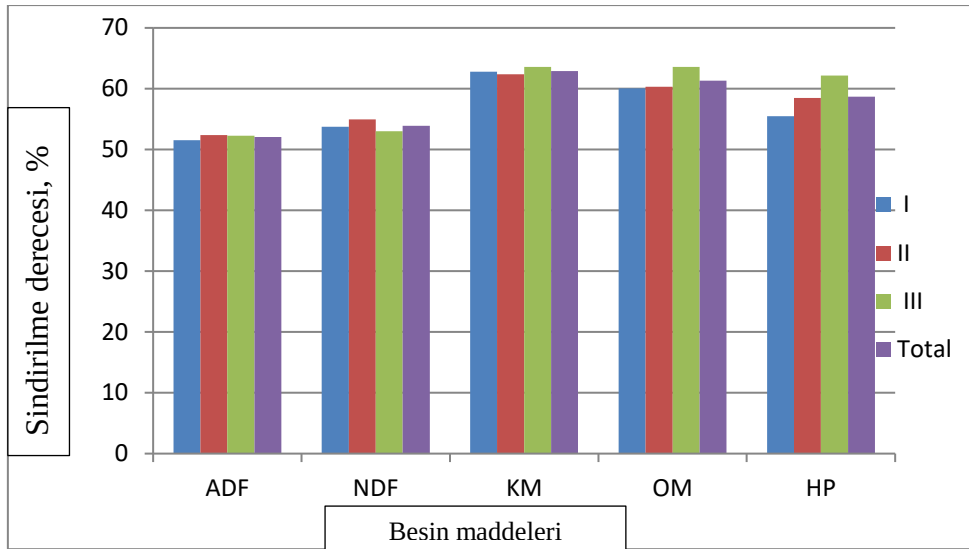
Rasyondaki kaba yem düzeyi arttıkça KM, HP, OM sindirim derecelerinin düştüğü ADF ve NDF değerlerinin bir miktar arttığı görülse ve elde edilen bu bulguların, benzer yaklaşımlı diğer literatür bildirişleri (Moose vd., 1969; Bhattacharya ve Hussain, 1974; Bhattacharya ve Uwayjan, 1975; Kavas vd., 1990; Sarı, 1990; Santini vd., 1992; Kaiser ve Weniger, 1994; Murphy vd., 1994; Çerçi ve Sarı, 1995; Matejovsky ve Sanson, 1995; Silva vd., 1996; Sefrin vd., 1997; Cerrillo vd., 1999; Dixon vd., 1999; Goetsch ve Johnson, 1999; Islam vd., 2000; Merkel vd., 2001; Nantoume vd., 2001; Ben Salem vd., 2002; Castro vd., 2002; Phillips vd., 2002; Pinos-Rodriguez vd., 2002; Stevens vd., 2004) ile uyum içerisinde olduğu düşünülse de, yapılan istatistiğe göre ham besin maddelerinin sindirim dereceleri arasındaki farklılık önemsizdir ($p < 0.01$). Rasyondaki kaba yem düzeyinden etkilenmeden maya ilavesinin ham besin maddelerinin sindirimini iyileştirerek bir örnek olmasına neden olduğu düşünülmektedir.

4.3.2. Dönemlere Göre Besin Maddelerinin Sindirimi

Araştırma daha önce de belirtildiği gibi üç ana dönemden oluşmaktadır. Besin maddelerinin sindirilme dereceleri bu üç döneme göre düzenlenerek Çizelge 4.5 ve şekil 4.3’de sunulmuştur.

Çizelge 4.5. Dönemlere göre besin maddelerinin sindirilme dereceleri, %

	Dönemler								
Besin Maddeleri	I		II		III		Total		
	Ortalama	st.sapma	Ortalama	st.sapma	Ortalama	st.sapma	Ortalama	st.sapma	p
ADFd	51,54	0,44	52,35	0,56	52,29	1,14	52,06	0,78	,416
NDFd	53,74	0,89	54,96	1,24	53,03	3,70	53,91	2,17	,610
KMd	62,78	7,29	62,37	6,01	63,61	3,92	62,92	5,14	,967
OMd	60,05	8,62	60,33	6,13	63,58	3,17	61,32	5,78	,762
HPd	55,47	9,39	58,48	9,19	62,19	2,60	58,71	7,30	,594



Şekil 4.3. Dönemlere göre besin maddelerinin sindirilme dereceleri, %

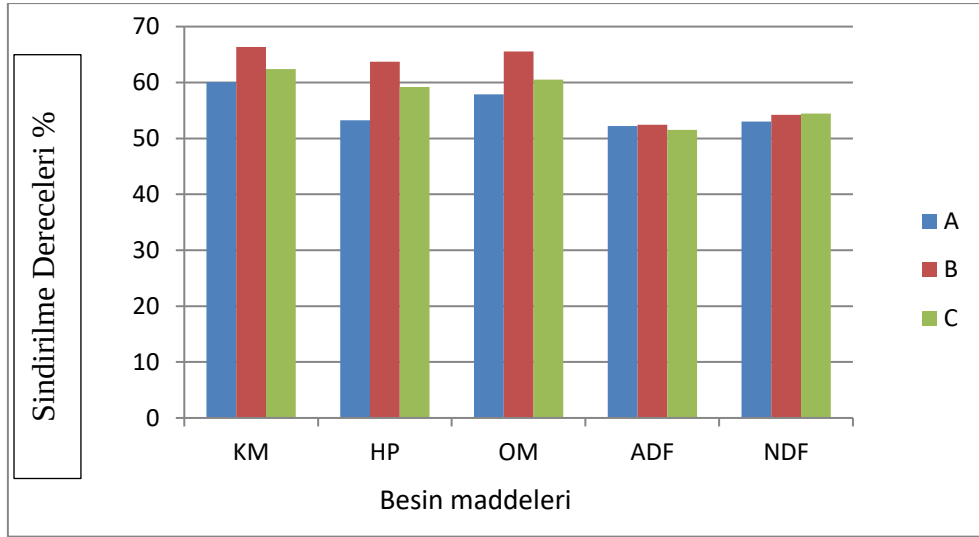
Bulgular daha yakından incelendiğinde eşit düzeyde maya kullanılarak hazırlanmış rasyonlarla beslenen hayvan dönemlere göre; kuru madde, organik madde ve NDF'ye ilişkin hesaplanan sindirilme derecelerinin üç dönem boyunca değişmediği, bir başka anlatımla aralarında önemli bir farklılığın oluşmadığı görülmektedir.

4.3.3. Hayvanlara Göre Besin Maddelerinin Sindirimi

3x3 Latin-kare deneme düzeninde yürütülen çalışmada hayvanlara göre elde edilen besin maddelerinin sindirilme dereceleri aşağıdaki Çizelge 4.6 ve şekil 4.4 'de verilmiştir.

Çizelge 4.6. Hayvanlara göre besin maddelerinin sindirilme dereceleri, %

	Hayvanlar						
Besin Maddeleri	A		B		C		
	Ortalama	st.sapma	Ortalama	st.sapma	Ortalama	st.sapma	p
ADFd	52,21	0,68	52,47	0,98	51,50	0,49	,321
NDFd	53,04	3,52	54,21	1,85	54,47	1,16	,748
KMd	60,04	6,81	66,33	5,38	62,39	0,35	,363
OMd	57,88	8,04	65,57	4,31	60,51	2,14	,284
HPd	53,23	10,39	63,70	2,54	59,21	4,02	,229



Şekil 4.4. Hayvanlara göre besin maddelerinin sindirilme dereceleri

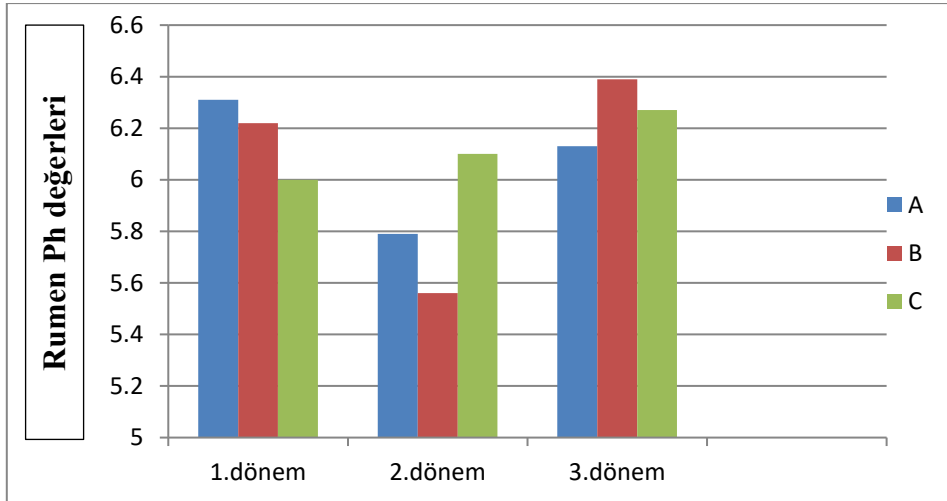
A, B ve C hayvanlarında ham besin maddelerinin sindirim dereceleri bakımından önemli bir farklılığın oluşmadığı görülmektedir. Bu bulgular ışığında denemede kullanılan hayvanların büyük ölçüde benzer oldukları kabul edilebilir.

4.4. Rumen pH Değerleri

Hayvanlara ve dönemlere göre kullanılan elde edilen rumen sıvısına ilişkin pH değerleri çizelge 4.7 ve şekil 4.5’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.7. Hayvanlara ve Dönemlere göre Rumen Ph değerleri

	A	B	C
1.dönem	6,31	6,22	6
2.dönem	5,79	5,56	6,1
3.dönem	6,13	6,39	6,27



Şekil 4.5. Hayvanlara ve dönemlere göre Rumen Ph değerleri

	A	B	C
1. Dönem	75/25	65/35	55/45
2. Dönem	65/35	55/45	75/25
3. Dönem	55/45	75/25	65/35

Yukarıdaki tabloda Hayvanlara ve Dönemlere Göre verilen Kaba/Karma Yem Oranları hatırlatılmıştır. Bu doğrultuda;

Rasyondaki karma yem oranı arttıkça rumende oluşan pH değerleri düşme göstermiştir. Bu bulgular, farklı kaba / karma yem oranları kullanılarak yürütülen benzer çalışma sonuçları ile uyum içerisinde (Santini vd., 1992; Cerrillo vd., 1999; İslam vd., 2000; Gonçalves vd., 2001) olup klasik bilgilere de uygun düşmektedir (Church, 1979; Church ve Pond, 1988; McDonald vd., 2002).

4.5. Deneme Süresinde Hayvanların Solunum Sayıları

Deneme sırasında her dönemde belli aralıklarla sabah, öğle ve akşam olmak üzere günde 3 sefer solunum sayıları kaydedilmiştir. Dönemlerin ortalama solunum sayıları çizelge 4.8'deki gibidir. Çizelge 4.8.'de görüldüğü üzere 1.dönemden 3.döneme kadar solunum sayısında belirgin bir düşme vardır. Bunun en önemli sebebi deneme süresince yüksek başlayan ve sonrasında az da olsa azalan THI değerleri olarak yorumlanabilir.

Çizelge 4.8. Dönemlere Göre Solunum Sayı Değerlerinin Ortalaması

	Solunum Sayısı/dk	
	Ortalama	S.H.
Dönem		
1	84,49 ^a	3,96
2	72,76 ^b	3,29
3	63,53 ^c	3,76
Zaman		
09:00	50,31 ^c	2,06
13:00	89,36 ^a	3,48
16:00	81,11 ^b	3,17
Rasyon		
55	74,16	3,54
65	76,29	4,46
75	70,33	3,58
P Değerleri		
Dönem	0,001	
Zaman	0,001	
Rasyon	0,228	

S.H. Standart hata. Aynı sütundaki a,b,c harfleri gruplar arasındaki Duncan istatistiğine göre farklılıkları göstermektedir ($p<0.05$).

4.6. Deneme Süresinde Hayvanların Geviş Sayıları

Çalışmada hayvanların her dönem belirli aralıklarda (sabah, öğle, akşam) geviş getirme sayısı kaydedilmiştir. Her dönem farklı tarihlerde aynı gün içinde farklı saatlerdeki ölçümler kaydedilmiştir ve ortalamaları çizelge 4.9'deki gibidir. 3.Dönemde geviş sayıları artmıştır ve en çok geviş getirme sabah saatlerinde gözlenmiştir. Buradaki artışın bu dönemde ölçülen iklimsel verilerin ve

hesaplanan THI değerinin ilk iki dönemden daha iyi durumda olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 4.9. Dönemlere Göre Geviş Sayı Değerlerinin Ortalaması

Geviş Sayısı/dk		
	Ortalama	S.H.
Dönem		
1	68,55 ^b	1,68
2	76,31 ^a	1,21
3	77,29 ^a	1,58
Zaman		
09:00	81,05 ^a	1,43
13:00	70,86 ^b	1,48
16:00	72,95 ^b	1,22
Rasyon		
55	73,53	1,34
65	73,72	1,39
75	74,89	1,41
P Değerleri		
Dönem	0,001	
Zaman	0,001	
Rasyon	0,755	

S.H. Standart hata. Aynı sütundaki a,b,c harfleri gruplar arasındaki Duncan istatistiğine göre farklılıkları göstermektedir ($p<0.05$).

4.7. Deneme Süresinde Hayvanların Vücut Sıcaklıkları

Deneme süresince gün içinde hayvanlardan alınan vücut sıcaklıkları (°C) ortalaması aşağıdaki çizelgedeki gibidir. Sıcaklıklar sabah, öğle ve akşam deneme boyunca aynı zamanlarda ve derece ile rektal sıcaklıkları ölçülerek hasaplanmıştır. Çizelgede de görüleceği üzere çevre sıcaklıklarının yüksek olduğu 1. ve 2. dönemdeki vücut sıcaklıkları 3. döneme göre daha yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). Aynı şekilde günün en yüksek sıcaklık ve THI değerlerinin elde edildiği öğlen saatlerinde de vücut sıcaklıkları yüksek bulunmuştur ($p<0.05$). Bu bulgular hayvanların yüksek çevre sıcaklığına karşı vücutlarında sarfettikleri çabanın bir başka anlatımla termoregülasyonun doğal bir sonucu olarak kabul edilebilir niteliktedir. Ancak, rasyonlardan kaynaklanan bir vücut sıcaklığında artışa neden olabilecek bulguya rastlanmamıştır. Bu durumun, maya ilavesinin sıcaklık stresi

ile mücadele eden hayvansal organizmanın sindirim faaliyetlerini iyileştirmesinden kaynaklandığı söylenebilir.

Çizelge 4.10. Dönemlere Göre Hayvanların Vücut Sıcaklık Değerlerinin Ortalaması.

	Vücut Sıcaklığı, Oc	
	Ortalama	S.H.
Dönem		
1	39,00 ^a	0,07
2	38,86 ^a	0,06
3	38,56 ^b	0,08
Zaman		
09:00	38,76 ^b	0,07
13:00	38,99 ^a	0,04
16:00	38,66 ^b	0,09
Rasyon		
55	38,84	0,06
65	38,75	0,06
75	38,82	0,1
P Değerleri		
Dönem	0,001	
Zaman	0,003	
Rasyon	0,642	

S.H. Standart hata. Aynı sütundaki a,b,c harfleri gruplar arasındaki Duncan istatistiğine göre farklılıkları göstermektedir ($p < 0.05$).

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Hayvan yetiştiriciliğinde, hayvanların yüksek verim gücüne ve hayvan sağlığına sahip olması en önemli hususlardır. Hayvanların büyüme ve gelişme hızları ile besi performansları, yemden yararlanma durumları ve genel sağlık durumları sindirim sisteminin fonksiyonları ile yakından ilişkilidir. Bugün, dünyadaki birçok ülkede, çiftlik hayvanlarının verimleri ile yemden yararlanma etkinliğini yükseltmek ve hastalıklardan korumak için birçok yem katkı maddeleri kullanılmaktadır.

Ruminant rasyonlarına maya kültürü ilavesi ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmaların bazılarında istatistiki fark oluşurken bazılarında ise bu fark gözlenmemiştir. Yapılan çalışmalarda farklılıkların hayvanla ilgili (hayvanın cinsine, hayvanın ırkına, sağlık durumuna), maya ile ilgili (mayanın canlılık durumu, mayanın veriliş şekli ve verilen miktar) ve rasyonla ilgili faktörlere (kaba yem/konsantre yem oranı, kaba yem ve tane yem çeşidi) bağlı olarak değişkenlik gösterebileceği düşünülmüştür. Bu bilginin tersine yaptığımız bu çalışmada rasyonla ilgili faktörler(kaba yem, karma yem oranları) farklı olsa da maya kültürü ilavesinin etkinliği gözlenmiştir.

Özellikle üreticiler daha kısa süreli besi yaparak ellerinde bulunan hayvanları bir an önce elden çıkartmak istemektedirler. Bunun için yem fabrikaları yoğun yemlerle (enerji bakımından yüksek) hazırladıkları rasyonlara soda, maya vb. yem katkı maddeleri katarak hem daha fazla et verimi elde etmek hem de asidoz ve timpani gibi hastalıklarının önüne geçmeye çalışmaktadırlar. Gümüş (2016) yaptığı deneme ile rasyona katılan canlı mayanın direkt veya indirekt olarak karkas randımanını olumlu etkilediğini kaydetmiştir. Canbolad vd.,(2015) yaptıkları denemede canlı maya katkısının kuzu besisinde yoğun yem karmalarına 2 kg/ton'a kadar katılmasının kuzularda canlı ağırlık artışı, yemden yararlanmayı, rumen sıvısı ve kan parametrelerini olumlu yönde etkilediği sonucuna varmıştır. Fortina vd. (2011) maya kültür ilavesinin 48 saatte *in vitro* protein ve NDF sindirilebilirliğini olumlu yönde etkilediğini bildirmişlerdir. Ay ve Çınar (2003), maya kültürlerinin sindirime yardımcı bakteri sayısını arttırdığı ve yemden yararlanmayı iyileştirdiği için süt verimini arttırdıklarını bildirmişlerdir. Maya kültür ilavesinin süt verimini arttırmasının bir diğer nedeni ise, maya kültürünün rumen fermantasyonunu değiştirebilmesi, kuru madde, selüloz ve ham protein sindirilebilirliğini arttırması nedeniyle süt sentezi için absorbe edilen besin

madde miktarının artmış olmasına bağlanılabilir (Miller-Webster vd., 2002; Bruno vd., 2009).

Bu bilgiler ışığında çalışmamızda eşit düzeyde maya kullanılarak hazırlanan rasyondaki kaba yem düzeyi arttıkça KM, HP, OM sindirim derecelerinin düştüğü ADF ve NDF sindirim derecelerinin arttığı görülmüştür. Ancak bu farklılık istatistiki anlamda önemli bulunmamıştır. Elde edilen bu bulguların, benzer yaklaşımlı diğer literatür bildirişleri ile uyum içerisinde olduğu görülmüştür. Eşit düzeyde maya kullanılarak hazırlanmış rasyonlarla beslenen hayvan dönemlere göre; kuru madde, organik madde ve NDF'ye ilişkin hesaplanan sindirilme derecelerinin üç dönem boyunca değişmediği, bir başka anlatımla aralarında önemli bir farklılığın oluşmadığı görülmektedir. Hayvanlarında besin maddelerinin sindirim dereceleri ADF ve NDF değerleri için anlamlı derecede farklı çıkmamıştır. Hayvanlar arasında bireysel farklılıklar olmamasına karşılık ham besin maddeleri sindirim açısından önemli bir farklılık bulunmamıştır. Rasyondaki karma yem oranı arttıkça rumende oluşan pH değerleri düşme göstermiştir. Bu bulgular, farklı kaba / karma yem oranları kullanılarak yürütülen benzer çalışma sonuçları ile uyum içerisinde. Hava sıcaklıkları ile doğru orantılı olarak vücut sıcaklık değerleri, solunum sayıları dönemden döneme değişiklik göstermiştir. Geviş sayılarında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Kaba yem oranı fazla olan rasyonlarla beslenen hayvanlarda geviş sayısı daha fazladır.

Sonuç olarak sıcaklık stresi altında yürütülen bu çalışmada yemlerine maya katkı maddesi ilave edilmiş rasyonlarda farklı kaba-karma yem oranları ham besin maddelerinin sindirim derecelerini etkilememiştir. Yetiştiricilerin farklı kaba ve karma yem içeren rasyonlarına ihtiyaç olması durumunda maya ilave edebilecekleri sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Aharo, Y.A., Brosh, P., KouriLov , A. AriEl,. 2003. The Variability Of The Ratio Of Oxygen Consumption To Heart Rate İn Cattle And Sheep At Different Hours Of The Day And Under Different Heat Load Conditions. **Livestock Production Science**, 79, 107-117.
- Akçay, H. 2006. Farklı Oranlarda Kaba Ve Karma Yem İçeren Rasyonların Sıcak Stresi Altındaki Koyunlarda Azot Dengesi Ve Ham Besin Maddelerinin Sindirim Üzerine Etkileri. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Aydın.
- Aydın, C. 2003. Kaba ve Konsantre Yem ağırlıklı Beslenen kıvrıcık Erkek Toklularda *Saccharomyces cerevisiae* Canlı Maya kültürünün Rumen sıvısı Metabolitleri ve Protozoonlar Üzerine Etkisi. **Turk J Vet Anim Sci** 27 (2003) 1433-1440 TÜBİTAK
- Aydın, C., Galip, N., Yaman, K.,. 2003. Kaba Ve Konsantre Yem Ağırlıklı Beslenen Kıvrıcık Erkek Toklularda *Saccharomyces Cerevisiae* Canlı Maya Kültürünün Rumen Sıvısı Metabolitleri Ve Protozoonlar Üzerine Etkisi. **Turk. J. Anim. Sci.** 27, 1453-1440.
- Bach, A., Calsamiglia, S., Stern. MD. 2005. Nitrogen Metabolism İn The Rumen. **J. Dairy Sci.** 88, 9-21.
- Bakhshi, N., Ghorbani, G.R., Rahmani, H.R., Samie, A.2006. Effect of probiotic and milk feeding frequency on performance of dairy Holstein calves. **J. Dairy Sci.** 1(2): 113-119.
- Ben Salem, H., A, Nefzaoui., Ben Salem, 2002. Supplementation Of Acacia Cyanophylla Lindl. Foliage-Based Diets With Barley Or Shrubs From Arid Areas (*Opuntia Ficus-İndica* F. İnermis And *Artiplex Nummularia* L.) On Growth And Digestibility Lambs. **Animal Feed Science And Technology**, 96:16-30.
- Bhattacharya, A.N., F. Hussain, 1974. Intake And Utilization Of Nutrients İn Sheep Fed Different Levels Of Roughage Under Heat Stress. **Journal Of Animal Science**, 38, 877-886
- Bhattacharya, A.N., M. Uwayjan, 1975. Effect Of High Ambient Temperature An Low Humidity On Nutrient Utilization And Some Physiological

- Responses İn Awasi Sheep Different Levels Of Roughage. **Journal Of Animal Science**, 40, 320-327.
- Biricik, H. ve ark .2001.Süt Sığırı Rasyonlarına Katılan *Saccharomyces Cerevisiae* Maya Kültürünün, Süt Verimi Ve Bileşenleri İle Bazı Rumen Ve Kan Parametreleri Üzerine Olan Etkileri.**Fac Vet Med** 20 (2001) 9-17
- Callaway, E.S., Martin, S.A. 1997. Effects Of A *Saccharomyces Cerevisiae* Culture On Ruminal Bacteria That Utilize Lactate And Digest Cellulose. **J. Dairy Sci.** 80, 2035-204
- Canbolatı, Ö. 2015. Kuzu Besi Rasyonlarına İlave Edilen Canlı Maya (*Saccharomyces Cerevisiae*) Kültürü (CMK)'Nün Kuzu Besi Performansı, Bazı Rumen Sıvısı Ve Kan Metabolitleri Üzerine Olan Etkileri. **U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi**, 2015, Cilt 29, Sayı 1, 73-85
- Castro, T., T. Manso, A.R. Mantecon, M.D. 2002. Effect Of Either Once Or Twice Daily Concentrate Supplementation Of Wheat Straw On Voluntary Intake And Digestion İn Sheep. *Small Ruminant Research*, 46, 43-50.
- Cerrillo, M.A., J.R. Russell, M.H. Crump, 1999. The Effects Of Hay Maturity And Forage To Concentrate Ratio On Digestion Kinetics İn Goats. *Small Ruminant Research*, 32, 51-60.
- Chaucheyras, F., Durand, H., 2010. Probiotics İn Animal Nutrition And Health. *Beneficial Microbes*. 1, 3-9
- Chaucheyras, F., Fonty, G., Bertin, G., Goueth, P.H. 1994. Effects Of *Saccharomyces Cerevisiae* On Ruminal Microbial Activities İn Vitro. Abstracts Of Satellite Symposium Of V₁₁ Isrp, Manip. Of Rum. Dig., 2-5,Oct. Starelesna, Slovakia, 29,
- Chaucheyras, F., Fonty, G., Bertin, G., Salmon, J.M., Gouet, P. 1996. Effects Of A Strain Of *Saccharomyces Cerevisiae* (Levucell SC1), A Microbial Additive For Ruminants, On Lactate Metabolism İn Vitro. *Can. J. Microbiol.* 42, 927-933.
- Chaucheyras, F., Fonty, G., Bertin, G.1995. İn Vitro H₂ Utilization By A Ruminal Acetogenic Bacterium Cultivated Alone Or İn Association With An Archaea Methanogen İs Stimulated By Aprobiotic Strain Of *Saccharomyces Cerevisiae*. *Appl. Environ. Microbiol.* 61, 3466-3467.

- Chaucheyras-Durand, F., Fonty, G., Fheveniot, M., Gouet, P.1998. Fate Of Levucell SC I-1077 Yeast Additive During Digestive Transit İn Lambs. *Reprod. Nutr. Dev.* 38, 275-280
- Collier, R. J., Dahl, G. E., Vanbaale, M. J. 2006. Major Advances Associated With Environmental Effects On Dairy Cattle. **J. Dairy Sci.**, 89, 1244–1253.
- Çerçi, İ.H., Sarı, M. 1995. Farklı Kaba Ve Konsantre Yem Oranlarının Keçilerde Ham Besin Maddelerinin Sindirilme Derecesi Ve Azot Dengesi Üzerine Etkileri. **Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi** 9, 2, 196-203.
- Dawson, K.A.1990. Designing The Yeast Culture Of Tomorrow-Mode Of Action Of Yeast Outline For Ruminants And Non-Ruminants. In: LYONS (Ed.), *Biotechnology İn The Feed Industry*, Alltech Technical Publications, Nicholasville, Kentucky, 59-75.
- Dixon, R.M., R. Thomas, J.H.G. Holmes, 1999. Interactions Between Heat Stress And Nutrition İn Sheep Fed Roughage Diets. **Journal Of Agricultural Science**, 132, 351-359.
- Eckles, C.H., Williams, V.M. 1925. Yeast As A Supplementary Feed For Lactating Cows. **J. Dairy Sci.** 8, 89-93.
- Enemark, J.M.D., Jorgensen, R.J., Enemark, P. 2002. Rumen Acidosis With Special Emphasis On Diagnostic Aspects Of Subclinical Rumen Acidosis. *Veteinarija. Ir. Zootechnka*, 20: 16-29.
- Erasmus, L.J., Botha, P., Kistner, M.A.1992. Effect Of Yeast Culture Supplement On Production, Rumen Fermentation And Duodenal Nitrogen Flow İn Daily Cows. **J. Dairy Sci.** 75, 3056-3065.
- Erdoğan, N.S.2018.Yüksek Düzeyde Konsantre Yemle Beslenen Kuzularda Yeme Maya (*Saccharomyces cerevisiae*) veya Malik Asit İlavesinin Performans Üzerine Etkisi. **International Journal of Veterinary and Animal Research Uluslararası Veteriner ve Hayvan Araştırmaları Dergisi** 1(1): 01-04, 2018
- Ergün, A., Tuncer, .D., Çolpan, .:, Yalçın, S., Yıldız, G., Küçükersan, N.K., Küçükersan, S., .Ehu, A .2004. Hayvan Besleme Ve Beslenme Hastalıkları. Genişletilmiş İkinci Baskı. Ankara.

- Fonty, G., Chaucheyras, F. 2006. Effects And Modes Of Action Of Live Yeasts In The Rumen. Section Cellular And Molecular Biology A Review, 741-750.
- Fraser, G.R. 2006. Assessment Of The Effects Of Cinnamon Leaf Oil On Rumen Microbial Fermentation Using Two Continuous Culture Systems. Thesis Of Master Degree, Dalhousie University, Canada.
- Fuller, R. 1989. Probiotics In Man And Animals. J Appl Bacteriol 66:365–378
- Gakhar, N. 2008. Development Of Alternate Markers Of Subacute Ruminant Acidosis (SARA). A Thesis Of Master Degree. Department Of Animal Science. The University Of Manitoba. Winnipeg, Manitoba.
- Givens, D.I., Owen, E., Axford, R.F.E., Omed, H.M. 2000. Forage Evaluation In Ruminant Nutrition. CABI Publishing.
- Girard, I.D., Dawson, K.A. 1995. Stimulation Of Ruminant Bacteria By Different Fractions Derived From cultures Of *Saccharomyces Cerevisiae* Strain 1026. **J. Anim. Sci.** 73 (Suppl. 1), 264.
- Goetsch, A.L., Johnson, Z.B. 1999. Feed Intake And Digestion In The Summer And Fall By Different Breeds Of Ewes Consuming Forages Differing In Quality. Small Ruminant Research, (31) 109-116.
- Guedes, C.M., Goncalves, D., Rodrigues, M.A.M. 2008. Effect Of Yeast *Saccharomyces Cerevisiae* On Ruminant Fermentation And Fiber Degradation Of Maize Silage In Cows. **Anim. Feed Sci. Tech.** 145, 27-40.
- Gümüş, H. ve ark. 2014. Mayanın Ruminant Metabolizması Üzerine Olan Etkileri. **MAKÜ Sag. Bil. Enst. Derg.** 2014, 2(2): 93-103
- Gümüş, H. ve ark. 2016. Besi Sığırcı Rasyonlarına Maya Kültürü İlavesinin Besi Performansı İle Bazı Rumen Ve Kan Parametreleri Üzerine Etkisi. **Ankara Üniv Vet Fak Derg**, 63, 39-46, 2016
- Günther, K. 1990. Lebende Hefekulturen Als Zusatzstoff In Der Milchviehfütterung. Kraftfutter. 4, 168-172
- Halasz A, Lasztity R (1991): Use Of Yeast Biomass In Food Production, CRC Press, Boca Raton, 14, 23, 29, 34, 39.
- Hansen, P.J., 2007. Exploitation Of Genetic And Physiological Determinants Of Embryonic Resistance To Elevated Temperature To Improve Embryonic

Survival In Dairy Cattle During Heat Stress. *Theriogenology* , 68, S242-S249

- Harrison, G.A., Hemken, R.W., Dawson, K.A., Harmon, R.J. 1988. Influence Of Addition Of Yeast Culture Supplement To Diets Of Lactating Cows On Ruminal Fermentation And Microbial Population. **J. Dairy Sci.** 71, 2967-2975.
- Higginbotham, G.E., Robison, J.D., Atwill, E.R., Gracas, C., Pereira, M. 1998. Effect of adirect Feed microbial product on calf performance and fecal flora. *The Professional Animal Scientist*. 14: 108-113 Influence Of High-Nitrogen Forages On The Voluntary Feed Intake Of Sheep. **Journal Of Animal Science**, 82:1536-1542. And Forage To Concentrate Ratio On Digestion Kinetics In Goats. *Small Ruminant Research*, 32, 51-60.
- Islam, M., Abe, H., Hayashi, Y., Terada, F. 2000. Effects Of Feeding Italian Ryegrass With Corn On Rumen Environment, Nutrient Digestibility, Methane Emission, And Energy And Nitrogen Utilization At Two Intake Levels By Goats. *Small Ruminant Research*, (38) 165-174.
- Jeroch, H., Winfried, D., Ortwin, S. 1999. Ernährung Landwirtschaftlicher Nutztiere, Verlag Eugen Ulmer Stuttgart, 239-240.
- Johnson, K. A., Johnson, D. E. 1995. Methane Emissions From Cattle, **J. Anim. Sci.** 73: 2483-2492
- Jouany, J.P., Mathieu, F., Senaud, J. 1998. Effect Of *Saccharomyces Cerevisiae* And *Aspergillus Oryzae* On The Digestion Of Nitrojen In The Rumen Of Defaunated And Refaunated Sheep. **Anim. Feed Sci. And Technol.** 75, 1-13 (Abstr)
- Kaiser, D., Weniger, J.H. 1994. In Vivo And In Vitro Studies On Nutrient Digestibility And Heat Production Of Ruminants Under Heat Stress And Different Nutritional Supply. 2. In Vivo Studies – Nutrient Digestibility And Heat Production. *Archiv Für Tierzucht*, Vol. 37, No:1, 19-30 (Abstract).
- Karaca, O., Cemal, İ., Altın, T. 2002. Karya (Çine) Tipi Koyunlarda Batın Genişli İ Ve Kuzu Yaşama Gücüne :Lişkin Kimi Parametre Tahminleri. **III. Ulusal Zootečni Bilim Kongresi**, 14-16 Ekim 2002, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Ankara

- Kavas, J.R., Jorgensen, N.A., Lu, C.D. 1990. Influence Of Alfalfa Maturity On Feed İntake And Site Of Nutrient Digestion İn Sheep. **Journal Of Animal Science**, 68:4376-4386.
- Konca, Y .2018.Süt Sığırklarının Rasyonlarına Canlı Maya Ve Esansiyel Yağ İlavesinin Performans Ve Süt Bileşimi Üzerine Olan Etkisi.**İnternational Congress on Agriculture and Animal Sciences**, Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Kayseri/ Türkiye
- Lee, S.S., Ha, J., Cheng, K.J. 2000. Influence Of An Anaerobic Fungal Culture Administration On İn Vivo Ruminal Fermentation And Nutrient Digestion. **Anim. Feed Sci. Tech.** 88, 201-217.
- Leng, R.A, Nolan ,J.V. 1984.Nitrogen Metabolism İn The Rumen. *J. Dairy Sci.* 67: 1072-1089.
- Lesmeister, K.E., Heinrichs, A.J., Gabler, M.T. 2004. Effects Of Supplemental Yeast (*Saccharomyces Cerevisiae*) Culture On Rumen Development, Growth Characteristics, And Blood Parameters İn Neonatal Dairy Calves. **J. Dairy Sci.** 87, 1832–1839.
- Matejovsky, K.M., Sanson, D.W. 1995. Intake And Digestion Of Low-, Medium-, And High-Quality Grass Hays By Receiving İncreasing Levels Of Corn Supplementation. **Journal Of Animal Science**, 73: 2156-2163.
- Mcarthur, J.M., Multimore, J.E. 1962. Rumen Gas Analysis By Gas Solid Chromatography. Can. **J. Anim. Sci.** 41
- Mcdonald, P., Edwards, R.A., Greenhalgh, J.P.F., Morgan,C.A. 2002. Animal Nutrition. Sixth Edition. Prentice Hall
- Merkel, R.C., Toerien, C., Sahlu, T., Blanche, C. 2001. Digestibility, N Balance And Blood Metabolite Levels İn Alpine Goat Wethers Fed Either Water Oak Or Shining Sumac Leaves. *Small Ruminant Research*, (40) 123-127.
- Moose, M.G., Ross, C.V., Pfander, W.H. 1969. Nutritional And Environmental Relationships With Lambs. **Journal Of Animal Science**, 29, 619-627.
- Murphy, T.A., Loerch, S.C., Smith, F.E. 1994. Effects Of Feeding High-Concentrate Diets At Restricted İntakes On Digestibility And Nitrogen Metabolism İn Growing Lambs. **Journal Of Animal Science**, 72: 1583-1590.

- Nagaraja, T.G., Titgemeyert, E.C. 2007. Ruminant Acidosis In Beef Cattle: The Current Microbiological And Nutritional Outlook. *J. Dairy Sci.* 90, 17-3
- Nantoume, H., Forbes, T.D.A., Hensarling, C.M., Sieckenius, S.S. 2001. Nutritive Value And Palatability Of Guajillo (Acacia Berlandieri) As A Component Of Goat Diets. *Small Ruminant Research*, (40) 139-148.
- Newbold, J., Chamberlain, G., Thomas C., 1991. Effect Of Dietary Supplements Of Sodium Bicarbonate With Or Without Additional Protein On The Utilization Of Nitrogen In The Rumen Of Heep Receiving A Lucerne Silage-Based Die. **Animal Feed Science And Technology**, 35,191-198.
- Nisbet, D.J, Martin, S.A. 1991. Effect Of A Saccharomyces Cervisiae Culture On Lactate Utilization By The Ruminant Bacterium Selenomonas Ruminantium. **J Anim. Sci.** 69, 4628-4633.
- Nocek, J.E. 1997. Bovine Acidosis. Implications On Laminitis. **J. Dairy Sci.** 80, 1005-1028, 187-192.
- Oeztuerk, H., Schroeder, B., Beyerbach, M., Breves. G. 2005. Influence Of Living And Autoclaved Yeasts Of Saccharomyces Boulardii On In Vitro Ruminant Microbial Metabolism. **J. Dairy Sci.** 88, 2594–2600.
- Öztürk, H. 2008. Ruminant Beslemesinde Probiyotik Mayalar. **Vet. Hekim Der. Derg.** 79, 37-42.
- Öztürk, H. 2003. In-Vitro-Studien Zum Einfluss Von Topinamburmehl Und Saccharomyces Boulardii Auf Den Mikrobiellen Vormagenstoffwechsel. Diss, Tierärztliche Hochschule Hannover.
- Pacheco, M.T., Caballero-Cordoba, G.M., Sgarbieri, V.C. 1997. Composition And Nutritive Value Of Yeast Biomass And Yeast Protein Concentrates. **J. Nutr. Sci.** Vitaminol. 43(6), 601-612.
- Panchal, C.J., Russel, L., Sills, A.M., Stewart, G.G. 1984. Genetic Manipulation Of Brewing And Related Yeast Strains. *Food Technol.* 38, 99-101
- Phillips, W.A., Rao, S.C., Fitch, J.Q., Mayeux, H.S. 2002. Digestibility And Dry Matter Intake Of Diets Containing Alfalfa And Kenaf. **Journal Of Animal Science**, 80: 2989-2995.
- Pinos-Rodriguez, J.M., Gonzalez, S.S., Mendoza, G.D., Barcena, R., Cobos, M.A., Hernandez, A., Ortega, M.E. 2002. Effect Of Exogenous Fibrolytic

- Enzyme On Ruminal Fermentation And Digestibility Of Alfalfa And Rye-Grass Hay Fed To Lambs. **Journal Of Animal Science**, 80: 3016-3020.
- Rhoads, M.L., Rhoads, R.P., Van Baale, M.J., Collier, R.J., Sanders, S.R., Schwartz, W.J.G., Rhoads, M.L., Vanbaale, M.J., Rhoads, R.P., Baumgard L.H. 2009. Effects Of A Supplemental Yeast Culture On Heat-Stressed Lactating Holstein Cows. **J. Dairy Sci.**, 92, 935-942.
- Rhoads, M. L., Rhoads, R. P., Vanbaale, M. J. , Collier, R. J. , Sanders, S. R., Weber, W. J., Crooker, B. A. 2009. Effects Of Heat Stress And Plane Of Nutrition On Lactating Holstein Cows: I. Production, Metabolism, And Aspects Of Circulating Somatotropin. **J. Dairy Sci.**, 92, 1986–1997.
- Rossi, F., Cocconcelli, P.S., Masoero, F. 1994. Effect Of A *Saccharomyces Cerevisiae* On Growth And Lactate Utilization By The Ruminal Bacterium *Megasphaera Elsdenii*. *Ann. Zootech.* 44, 403-409
- Roth, Z. 2008. Heat Stress, The Follicle, And Its Enclosed Oocyte: Mechanisms And Potential Strategies To Improve Fertility In Dairy Cows. *Reprod Dom Anim*, 43:2, 238–244986.
- Roth-Maier, D.A. 1979. Bierhefe-Ein Aktuelles Futtermittel Der Tierzüchter. 31, 107-108
- Russell, J.B., Strobel, H.J. 1989. Mini-Review: The Effect Of Ionophores On Ruminal Fermentation. *Appl. Environ. Microbiol.*, 55:1-6.
- Santini, F.J., Lu, C.D., Potchoirba, M.J., Fernandez, J.M., Coleman, S.W. 1992. Dietary Fiber And Milk Yield, Mastication, Digestion, And Rate Of Passage In Goats Fed Alfalfa Hay. **Journal Of Dairy Science**, 75: 209-219.
- Sarı, M., 1990. Monensin Kullanılmasının Keçilerde Yem Tüketimi Ve Sindirim Derecesi İle Azot Dengesi Üzerine Etkileri. **Fırat Üniversitesi Dergisi (Sağlık Bilimleri)**, 4 (1) 117-135.
- Satter, L.D., Slyter, L.L. 1974. Effect Of Ammonia Concentration On Rumen Microbial Protein Production In Vivo. *Brit. J. Nutr.* 32, 199-208.
- Sefrin, A.R., Lucci, C. De S., Melotti, L. 1997. Apparent Digestibility Of Diets With Different Roughage / Concentrate Rations In Sheep. **Brazilian Journal Of Veterinary Research And Animal Science** (Abstract)

- Silva, J. H. V., Ampos, J.C., Rodrigues, M.T., Castro, A.C.G., Valadares Filho, S.C. 1996. Seleção De Rações Por Cabras Em Confinamento. In: XXXIII Reunião Anual Da Sociedade Brasileira De Zootecnia, Sociedade Brasileira De Zootecnia, 3: 237-239
- Smith, D.L., Smith, T., Rude, B. J., Ward, S. H. 2013. Short Communication: Comparison Of The Effects Of Heat Stress On Milk And Component Yields And Somatic Cell Score In Holstein And Jersey Cows. **J. Dairy Sci.**, In Press.
- Smith, R.H. 1979. Synthesis Of Microbial Nitrogen Compounds In The Rumen And Their Subsequent Digestion. *J. Anim. Sci.* 49, 1604-1614.
- Stevens, D.R., Burns, J.C., Fisher, D.S., Eiseemann, J.H. 2004. The Influence Of High-Nitrogen Forages On The Voluntary Feed Intake Of Sheep. **Journal Of Animal Science**, 82:1536-1542
- Tao, S., Bubolz, J. W., Amaral, B. C., Thompson, M., Hayen, M. J., Johnson, S. E., Dahl, G. E. 2011. Effect Of Heat Stress During The Dry Period On Mammary Gland Development. **J. Dairy Sci.**, 94, 5976–5
- Tekeli, A. 2013. Süt Sığırcı Rasyonlarına İlave Edilen Diamond V Xp (*Saccharomyces cerevisiae*) Tam Maya Ürününün Süt Verimi ve Süt Yağı Üzerine Etkileri. **YYÜ Tar Bil Dergi (YYU J AGR SCI)**2013, 23(3): 256-263
- Van Soest, P.J. 1994. Nutritional Ecology Of The Ruminant. Second Edition. Cornell University Press. Ithaca.
- Varga, G.A., Kolver, E.S. 1997. Microbial And Animal Limitations To Fiber Digestion And Utilization. **Journal Of Nutrition**, 127, 819-823.
- Vermunt, Jos J., Tranter Bill, P. 2010. Heat Stress In Dairy Cattle, A Review, And Some Of The Potential Risks Associated With The Nutritional Management Of This Condition. *Large Animal Stream*, 212-221.
- Wheelock, J.B., Rhoads, R.P., Vanbaale, M.J., Sanders, S.R., Baumgard. L.H. 2010. Effects Of Heat Stress On Energetic Metabolism In Lactating Holstein Cows. *J. Dairy Sci.*, 93, 644-655.
- Williams, P., Tait, C.A.G., Innes, G.M. 1991. Effects Of The Inclusion Of Yeast Culture In The Diet Of Dairy Cows On Milk Yield And Forage

Degradation And Fermentation Patterns İn The Rumen Of Steers. J. Anim. Sci. 69, 3016-3026.

Yalçın, S. 2008. Proteinler Ve Metabolizması. Ergün A, Tuncer ŞD, Çolpan İ, Yalçın S, Yıldız G, Küçükersan MK, Küçükersan S, Şehu A, Ed. Hayvan Besleme Ve Beslenme Hastalıkları. Ankara: Pozitif Baskı, 79-82



ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Nazlıhan BULUT
Doğum Yeri ve Tarihi : İZMİR- 20.06.1993

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Adnan Mendres Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,
Zootečni Bölümü
Yüksek Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri
Enstitüsü, Zootečni Anabilim Dalı
Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl : Abdi İbrahim İlaç Sanayii (2016)

İLETİŞİM

E-posta Adresi : nazlihanbulut@yandex.com
Telefon :05373980418