

T. C.  
FIRAT ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
HAYVAN BESLEME VE BESLENME HASTALIKLARI  
ANABİLİM DALI

138315

PAZAR DIŞI KALAN KIRIK YUMURTALARIN TOKLU BESİ  
RASYONLARINA KATILMA OLANAĞININ  
ARAŐTIRILMASI

TC YÜKSEKÖĞRETİM ENSTİTÜSÜ  
DOKÜMAN YAKTIĞI MERKEZİ

DOKTORA TEZİ

138315


MEHMET ÇİFTÇİ  
ELAZIĞ - 2003

ONAY SAYFASI

  
Prof. Dr. Halis ÖCAL

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Bu tez Doktora Tezi standartlarına uygun bulunmuştur.

  
Doç. Dr. M. Ali AZMAN

Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Başkanı

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve kalite yönünden Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

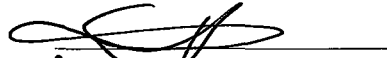
Prof. Dr. İ. Halil ÇERÇİ



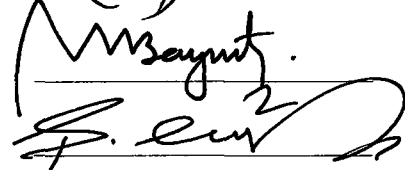
Danışman

Yüksek Lisans/Doktora Sınavı Jüri Üyeleri

Prof. Dr. İ. Halil ÇERÇİ



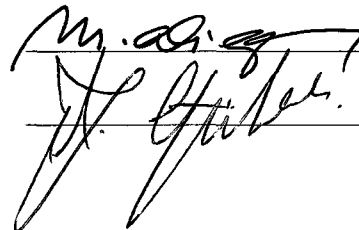
Prof. Dr. Metin BAYRAKTAR



Doç. Dr. Suphi DENİZ

Doç. Dr. M. Ali AZMAN

Doç. Dr. Talat GÜLER



## TEŞEKKÜR

Bu çalışmayı bana doktora tezi olarak veren ve çalışmalarım süresince hiçbir zaman desteğini esirgemeyen Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Zootekni ve Hayvan Besleme Bölüm Başkanı Sayın Prof. Dr. İ. Halil Çerçi'ye, araştırma sürecinde yardımlarını esirgemeyen Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Başkanı Doç. Dr. M. Ali Azman'a, Öğretim Üyesi Doç. Dr. Talat Güler'e, Araştırma Görevlileri Dr. Pınar Tatlı, Bestami Dalkılıç'a, Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dekan Yardımcısı Sayın Prof. Dr. Metin Bayraktar'a, Zootekni Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Sayın Yrd. Doç. Dr. Selim Kul'a, Sayın Arş. Gör. Dr. İbrahim Şeker'e, Sivrice Meslek Yüksekokulu Öğretim Üyesi Sayın Yrd. Doç. Dr. O. Nihat Ertaş'a Biyokimya Anabilim Dalı Öğretim Elemanlarına ve Araş. Gör. Özgür Kaynar'a, Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü ve Personeline, Fırat Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği çalışanlarına ve bu çalışmayı 568 nolu proje ile destekleyen FÜBAP çalışanlarına teşekkür ederim.

Ayrıca doktora tez çalışmam esnasında manevi desteğini esirgemeyen saygıdeğer eşim Ayşe Hanım'a şükranlarımı sunarım.

## İÇİNDEKİLER

1.	ÖZET .....	1
2.	ABSTRACT .....	3
3.	GİRİŞ .....	5
3.1.	Toklu Besleme .....	7
3.2.	Protein Bakımından Zengin Yemler .....	8
3.2.1.	Bitkisel Kökenli Protein Kaynakları .....	8
3.2.1.1.	Pamuk Tohumu Küspesi .....	8
3.2.1.2.	Ayçiçeği Küspesi .....	8
3.2.1.3.	Soya Küspesi .....	8
3.2.1.4.	Keten Tohumu Küspesi .....	9
3.2.1.5.	Yer Fıstığı Küspesi .....	9
3.2.1.6.	Kolza Küspesi .....	9
3.2.1.7.	Susam Tohumu Küspesi .....	9
3.2.2.	Hayvansal Kökenli Protein Kaynakları .....	10
3.2.2.1.	Süt ve Süt Ürünleri .....	10
3.2.2.1.1.	Yağsız Süt .....	10
3.2.2.1.2.	Yayık Altı .....	10
3.2.2.1.3.	Yağsız Süt Tozu, Yayık Altı Tozu .....	11
3.2.2.1.4.	Peynir Altı Suyu .....	11
3.2.2.2.	Et ve Et Ürünleri .....	11
3.2.2.2.1.	Kadavra Unu .....	11
3.2.2.2.2.	Et Unu .....	11
3.2.2.2.3.	Et Kemik Unu .....	12
3.2.2.2.4.	Kemik Unu .....	12
3.2.2.2.5.	Kan Unu .....	12
3.2.2.3.	Mezbaha Artıkları .....	12
3.2.2.3.1.	Hidrolize Tüy Unu .....	12
3.2.2.3.2.	Mezbaha Artıkları Unu .....	13
3.2.2.3.3.	Balık Unu .....	13

3.2.2.3.4.	Tavuk Gübresi.....	13
3.2.2.4.	Protéin Niteliğinde Olmayan Azotlu Maddeler .....	13
3.2.2.4.1.	Üre.....	14
3.2.2.4.2.	Biüret.....	14
3.3.	Enerji Bakımından Zengin Yemler .....	14
3.3.1.	Arpa.....	14
3.3.2.	Buğday .....	14
3.3.3.	Mısır.....	15
3.3.4.	Yulaf .....	15
3.3.5.	Darı .....	16
3.4.	Yumurta .....	16
3.4.1.	Yumurtanın Yapısı, Kimyasal Bileşimi ve Nitelikleri.....	16
3.4.1.1.	Yumurta Kabuğu.....	17
3.4.1.2.	Yumurtanın Besin Değeri .....	18
3.5.	Ruminantlarda Azotlu Maddelerin Sindirimi .....	21
3.6.	By-Pass Protein.....	24
3.6.1.	Rumende Protein Yıkımını Azaltan Metodlar .....	25
3.6.1.1.	Özafageal Kanalin Kapatılması .....	25
3.6.1.2.	Fiziksel Muameleler.....	26
3.6.1.3.	Kimyasal Muameleler .....	28
3.6.2.	By-Pass İşleminin Proteinlerin Sindirilebilirliği ve Organizmada Azot Birikimi Üzerine Etkisi.....	29
3.6.3.	By-Pass İşleminin Besi Performansı Üzerine Etkileri.....	30
3.7.	Protein Kaynakları ve Seviyesinin Besi Performansı Üzerine Etkileri.....	31
3.8.	Yağların Korunması.....	34
3.8.1.	Yağları Rumen Fermentasyonundan Koruma Yöntemleri .....	36
3.8.1.1.	Yağların Formaldehitle İşlenmesi.....	36
3.8.1.2.	Yağların Kristalleştirilmesi.....	36
3.8.1.3.	Kalsiyum Sabunlarının Kullanımı .....	36
3.9.	Yem Maddelerinin Sindirilme Derecelerinin Tespit Edilmesi .....	37
3.9.1.	Hayvanla İlgili Faktörler .....	37

3.9.1.1.	Hayvanın Türü .....	37
3.9.1.2.	Hayvanın Yaşı.....	38
3.9.1.3.	Hayvanın Beslenme Düzeyi ve Sindirim Kapasitesi .....	38
3.9.1.4.	Hayvanların Sağlık Durumu .....	38
3.9.2.	Yemle İlgili Faktörler.....	38
3.9.2.1.	Yem Maddeleri ve Rasyonun Bileşimi .....	38
3.9.2.1.1.	Ham Selüloz Düzeyi ve Yapısı .....	39
3.9.2.1.2.	Protein ve Enerji Düzeyleri.....	39
3.9.2.1.3.	Yağ Miktarı.....	39
3.9.2.1.4.	Kolay Eriyebilir Karbonhidrat Miktarı .....	39
3.9.2.2.	Yemlerin Hazırlanış Şekli.....	39
3.9.2.2.1.	Yem Boyutunun Küçültülmesi.....	39
3.9.2.2.2.	Isıtma Buharlama .....	39
3.9.2.2.3.	Peletleme.....	40
3.9.3.	Sindirim Metodları.....	40
3.9.3.1.	İn vivo Sindirim Denemeleri .....	40
3.9.3.1.1.	Klasik Sindirim Denemesi (Dışkı Toplanması).....	40
3.9.3.1.2.	Fark Yöntemi .....	40
3.9.3.1.3.	İndikatör Yöntemi .....	41
3.9.3.2.	İn vitro Sindirim Denemesi.....	41
3.9.3.2.1.	Naylon Kese Yöntemi .....	41
3.9.3.2.2.	Suni Rumen Kullanılarak Sindirilme Derecesinin Tespit Edilmesi ..	45
3.9.3.2.3.	Tilley ve Terry'nin İki Kademeli Sindirim Yöntemi .....	45
3.9.3.2.4.	Gaz Üretim Yöntemi.....	46
3.9.3.2.5.	Enzim Kullanılarak Sindirilme Derecesinin Tespiti .....	46
<b>4.</b>	<b>GEREÇ VE YÖNTEM.....</b>	<b>47</b>
4.1.	Deneme I (Naylon Kese Denemesi).....	47
4.1.1.	Hayvan Materyali.....	47
4.1.2.	Hayvanların Beslenmesi .....	47
4.1.3.	Naylon Keselerin Özellikleri .....	47
4.1.4.	Naylon Keselere Konulan Numunelerin Özellikleri .....	47
4.1.5.	Keselerin İnkubasyon İçin Hazırlanması .....	48

4.1.7.	Yem Maddelerinin İnkubasyon İçin Hazırlanması .....	48
4.1.8.	Keselerin Rumenden Alınması .....	48
4.1.9.	Rumende Kuru Madde ve Ham Protein Yıkılımının Tespit Edilmesi	49
4.2.	Deneme II.....	50
4.2.1.	Hayvan Materyali.....	50
4.2.2.	Yem Materyali .....	50
4.2.3.	Yumurtaların Toplanması .....	51
4.2.4.	Yumurtaların Formaldehitte İşlenmesi .....	52
4.2.5.	Deneme Düzeni .....	52
4.2.6.	Yem Tüketiminin Tespiti.....	53
4.2.7.	Artan Yemlerin Tespiti .....	53
4.2.8.	Canlı Ağırlık Artışının Tespit Edilmesi.....	53
4.2.9.	Yemden Yararlanma Oranlarının Tespiti.....	53
4.2.10.	Dışkıların Toplanması.....	53
4.2.11.	Rumen Sıvısının Alınması .....	54
4.3.	Labaratuvar Analizleri .....	54
4.3.1.	Ham Besin Maddelerinin Tayini.....	54
4.3.2.	Rumen Sıvısı pH'sının Ölçülmesi .....	54
4.3.3.	Rumen Sıvısında Amonyak Tayini.....	54
4.3.3.1.	Aletler .....	54
4.3.3.2.	Kimyasal Maddeler .....	55
4.3.3.3.	Ölçümün Yapılışı.....	55
4.4.	Karkas Analizi .....	56
4.5.	İstatistiki Analiz.....	57
<b>5.</b>	<b>BULGULAR.....</b>	<b>58</b>
<b>6.</b>	<b>TARTIŞMA.....</b>	<b>67</b>
6.1.	Naylon Kese Sindirim Denemesi.....	67
6.2.	İnvivo Sindirim Denemesi .....	68
6.2.1.	Gruplarda Ruminal Fermantasyon.....	68
6.2.2.	Ham Besin Maddelerinin Sindirilme Dereceleri.....	69
6.3.	Besi Performansını Belirleme Denemesi .....	71
6.3.1.	Canlı Ağırlık Artışı .....	71

6.3.2.	Kuru Madde Tüketimi.....	72
6.3.3.	Yemden Yararlanma .....	74
6.4.	Kesim Özellikleri.....	74
6.5.	Karkas Özellikleri .....	75
7.	<b>KAYNAKLAR</b> .....	<b>77</b>
8.	<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	<b>88</b>



## TABLO LİSTESİ

1. Yumurtayı Meydana Getiren Unsurlar .....	16
2. Farklı Türlerle Ait Kabuklu Yumurtaların Ortalama Kimyasal Bileşimi.....	17
3. Taze Kabuklu Tavuk Yumurtasının Kısımlarına Göre Kimyasal Kompozisyonu .....	17
4. Yumurta Kabuğunun Kimyasal Yapısı.....	18
5. Yumurtanın İçerdiği Temel Amino Asit Miktarı .....	19
6. Yumurtada Bulunan Vitaminlerin Miktarları .....	20
7. Yumurtada Bulunan Başlıca Elementlerin Miktarları .....	21
8. Araştırmada Kullanılan Rasyonların Bileşimleri.....	50
9. Araştırmada Kullanılan Rasyonların Ham Besin Madde Bileşimleri.....	51
10. Ruminal Naylon Kese İnkubasyonunda Kuru Maddenin Yıkımlanma Derecesi .....	60
11. Ruminal Naylon Kese İnkubasyonunda Ham Proteinin Yıkımlanma Derecesi.....	60
12. Yemleme Zamanına Göre Gruplarda Rumen Sıvısındaki Amonyak Düzeyleri .....	61
13. Yemleme Zamanına Göre Gruplarda Rumen Sıvısındaki pH Değerleri.....	61
14. Gruplarda Ham Besin Maddelerinin Sindirilme Derecesi .....	61
15. Gruplarda Canlı Ağırlık, Günlük Canlı Ağırlık Artışı, Günlük Kuru Madde Tüketimi ve Yemden Yararlanma Oranları.....	62
16. Araştırma Gruplarında Kesim Özelliklerine İlişkin Veriler.....	62
17. Araştırma Gruplarında Karkas Özelliklerine İlişkin Veriler.....	63

## ŞEKİLLER

1. Günlük Canlı Ağırlık Artışı ile 48 Saatlik Ruminal Naylon Kесе İnkubasyonunda Kuru Madde Yıkımlanabilirliği Arasındaki İlişki .....64
2. Günlük Canlı Ağırlık Artışı ile 48 Saatlik Ruminal Naylon Kесе İnkubasyonunda Ham Protein Yıkımlanabilirliği Arasındaki İlişki .....64
3. Günlük Canlı Ağırlık Artışı ile Yemlemeden 2 Saat Sonra Rumen Amonyak Düzeyi Arasındaki İlişki .....65
4. 48 Saatlik Ruminal Naylon Kесе İnkubasyonunda Kuru Madde Yıkımlanabilirliği ile Yemlemeden 2 Saat Sonra Rumen Amonyak Düzeyi Arasındaki İlişki .....65
5. 48 Saatlik Ruminal Naylon Kесе İnkubasyonunda Ham Protein Yıkımlanabilirliği ile Yemlemeden 2 Saat Sonra Rumen Amonyak Düzeyi Arasındaki İlişki .....66
6. 48 Saatlik Ruminal Naylon Kесе İnkubasyonunda Kuru Madde Yıkımlanabilirliği ile 48 Saatlik Ruminal Naylon Kесе İnkubasyonunda Ham Protein Yıkımlanabilirliği Arasındaki İlişki .....66

## 1. ÖZET

Bu çalışmada, pazar dışı kırık yumurtaların toklu rasyonlarına katılabilme olanağı araştırılmıştır. Bu amaçla, çalışmada yaklaşık 30 kg canlı ağırlıkta, 7-8 aylık 21 adet İvesi erkek toklu kullanılmıştır. Araştırma rasyonları izonitrojenik ve izokalorik olarak hazırlanmıştır. Rasyona kırık yumurtanın ilave şekli ise deneme gruplarını oluşturmuştur. Buna göre, rasyona yumurta ilave edilmeyen grup kontrol grubunu (K), rasyon proteininin % 10'u yumurtadan gelecek şekilde işlenmemiş yumurta ilave edilen grup Deneme-1 (D-1 grubu) grubunu, formaldehitte işlenmiş (Ham proteinin % 0.6'sı) kırık yumurta ilave edilen de Deneme-2 (D-2 grubu) grubunu oluşturmuştur.

Kuru madde ve ham proteinin rumende yıkımlanma dereceleri K ve D-1 gruplarında birbirine yakın bulunurken, D-2 grubunda daha düşük düzeyde kalmıştır ( $P<0.01$ ).

Ruminal pH değerleri bakımından gruplar arasında istatistiki olarak önemli bir fark tespit edilmemiştir.

Ruminal amonyak düzeyi yemlemeden sonraki 1. ve 2. saatlerde K ve D-1 gruplarında benzer, D-2 grubunda daha düşük bulunmuştur ( $P<0.01$ ).

Kuru madde, organik madde, ham protein, ham yağ, ham selüloz ve azotsuz öz maddenin sindirilme derecesi bakımından gruplar arasında istatistiki olarak önemli bir fark bulunmamıştır.

Kuru madde tüketimi en yüksek değere D-2 grubunda ulaşmıştır ( $P<0.05$ ).

Günlük canlı ağırlık artışı K ve D-1 gruplarında birbirine yakın çıkarken, D-2 grubunda yüksek çıkmıştır ( $P<0.05$ ).

Yemden yararlanma oranları da K, D-1 ve D-2 gruplarında sırası ile 4.13, 3.94 ve 3.83 olarak belirlenirken ( $P>0.05$ ), karkas değerleri açısından gruplar arasında istatistiki olarak önemli bir farklılık tespit edilmemiştir.

Günlük canlı ağırlık artışı ile ruminal kuru madde yıkımlanabilirliği, ruminal ham protein yıkımlanabilirliği ve ruminal amonyak düzeyi arasında negatif, ruminal amonyak düzeyi ile ruminal kuru madde yıkımlanabilirliği, ruminal ham protein yıkımlanabilirliği arasında ve ruminal kuru madde yıkımlanabilirliği ile ruminal ham protein yıkımlanabilirliği arasında da pozitif ilişkiler saptanmıştır ( $P< 0.01$ ).

Sonuç olarak, bu çalışmada değerlendirilmeyen kırık yumurtaların protein katkısı olarak toklu rasyonlarında kullanılabilceği kanaatine varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler :** Kırık yumurta, formaldehit muamelesi, naylon kese, besi performansı, kuzu.

## ABSTRACT

In this study, potential use of unmarketable cracked eggs in rations of lambs was investigated. A total of 21 male Avassi lambs at the age of 7-8 months (average of 30 kg body weight) were used. The rations were prepared isonitrogenic and isocaloric. Treatment groups were based on the method of addition of cracked eggs. According to this, the group without egg was control group (C), the group supplemented with untreated egg to compensate 10 % protein of ration was Group 1 (G-1) and the group supplemented with formaldehyde treated egg (0.6 % of crude protein) was Group 2 (G-2).

Ruminal dry matter and protein degradability were found similar in Control group and Group 1, whereas they were lower in Group 2 ( $P < 0.01$ ).

Rumen pH levels were similar between all groups.

The ruminal ammonia level at the 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> h after feeding was similar in Control and Group 1, whereas it was lower in Group 2 ( $P < 0.01$ ).

The digestibility of dry matter, organic matter, crude protein, ether extract and nitrogen free extract were similar among all groups.

The highest dry matter intake was observed in Group 2 ( $P < 0.05$ ).

Daily body weight gain was similar in C and G-1 groups, but it was the highest in G-2 group ( $P < 0.05$ ).

Feed efficiency ratios in Control, Group 1 and Group 2 groups were 4.13, 3.97, and 3.83, respectively ( $P > 0.05$ ). Carcass characteristics were similar in all groups.

There was a negative relationship between daily body weight gain and degradability of ruminal dry matter, ruminal crude protein, and level of ruminal

ammonia. In addition positively correlated among level of ruminal ammonia and degradability ruminal dry matter, ruminal crude protein also between degradability ruminal dry matter and degradability ruminal crude protein ( $P < 0.01$ ).

In conclusion, nonedible cracked eggs may use as protein supplement in lambs rations.

Key Words : Cracked egg, formaldehyde treatment, nylon bag, feedlot performance, lamb



### 3. GİRİŞ

İnsanlığın ulaştığı bilimsel ve teknolojik seviyeye karşın, insanoğlunu ürküten en önemli problem, beslenme sorunu ve açlıktır. Olayın bilincinde olan devletler ekonomik ve bilimsel olanaklarının elverdiği ölçüde konuyu ele alarak toplumsal geleceklerini güvence altına almaya çalışmışlardır. Gerçekte kendi kendini besleyebilecek gıda kaynaklarına sahip olması bakımından dünyada sayılı ülkeler arasında yer alan Türkiye’de, halkın büyük bir kısmının yeterli ve dengeli beslendiğini söylemek bugün için pek mümkün değildir.

Türkiye hayvan varlığı bakımından dünya ülkeleri arasında üst sıralarda yer almaktadır. Koyunculuk bu sektör içerisinde önemli bir yere sahiptir. Buna karşılık, konu et tüketimi açısından ele alındığında nüfus artışına bağlı olarak her geçen gün ete olan iç ve dış talep mevcut potansiyeli zorlamakta; ekstansif bir özellik taşıyan Türkiye koyunculuğu bu zorlamalar karşısında yetersiz kalmaktadır.

Türkiye koyun varlığı yaklaşık olarak 28.5 milyon baş kadar olup, buna karşın yıllık koyun eti üretimimiz ise, 351000 ton gibi oldukça düşük bir düzeydedir (5). Koyun eti üretimimizde bugünkü geriliğin çeşitli nedenleri vardır. Bunların en önemlilerinden birisi, koyun besiciliğinin ülkemizde yeteri kadar gelişmemiş olmasıdır. Nitekim, Türkiye’de kuzuların çoğunluğu bir besi programına alınmadan ve genç yaşlarda kesim canlı ağırlığına ulaşmadan kesilmektedirler. Diğer kasaplık hayvanlarda da aynı tablo gözlenmektedir. Böyle bir uygulamanın sonucu olarak, koyun eti üretiminde kantite ve kalite yönünden önemli kayıplar meydana gelmektedir (11, 15, 16, 130).

Diğer hayvancılık işletmelerinde olduğu gibi koyun yetiştiriciliğinde de amaç kârlılıktır. Bu nedenle, hayvan yetiştiricilerinin besiyeye aldıkları hayvanları daha hızlı ve kısa sürede kesim ağırlığına getirme arzusu dünyanın bir çok yerinde kesif yeme dayalı ruminant besisine geçişi hızlandırmıştır. Bu bağlamda, ruminantlar için entansif besi amacıyla hazırlanmış rasyonlarda enerji ihtiyacı tahıl taneleri ve yağlarla; protein ihtiyacı yağlı tohum küspeleri ve hayvansal kökenli protein kaynakları ile; rumenin regülasyonu ise, balast madde bakımından zengin kaba yemler ve sodyum bikarbonat gibi bazı alkali maddelerle karşılanmaktadır (67, 87).

Bunlardan başka baklagil taneleri, hayvansal sanayi yan ürünleri, bitkisel ve hayvansal kökenli yağlar ile bir çok sanayi yan ürünü entansif ruminant besisinde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (67, 87).

Ancak yapılan geniş literatür taramalarına karşılık, protein kalitesi bakımından yem proteinlerinin değerlendirilmesinde standart protein olarak kabul edilen; ayrıca, yağ, mineral madde ve vitamin içeriği ile de ideal bir yem maddesi olan (141) pazar dışı kalmış kırık yumurtaların toklu besisi alanında kullanımına ilişkin çalışmalara rastlanmamıştır.

Bundan yola çıkarak bu çalışmada, kaliteli bir proteine sahip ve pazar dışı kalan (insan gıdası olarak pazar bulamayan) kırık yumurtaların toklu rasyonlarına (formaldehitle işlenmiş ve işlenmemiş olarak) bir katkı maddesi esprisi ile katılma olanağı araştırılmış; ayrıca, hazırlanan rasyonların naylon kese tekniği ile rumende kuru madde ve proteinin yıkımlanma derecesi ile tokluklarda ham besin maddelerinin sindirilme derecesi, besi performansı ve karkas özellikleri üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

### 3.1. Toklu Besisi

Türkiye'nin koyun varlığı son istatistiklere göre 28.5 milyon dolayındadır (5). Bu sayının çok büyük bir bölümü verimleri genellikle düşük fakat yetersiz bakım ve beslenme koşullarına iyi uyum gösteren yerli ırklardan oluşmuştur. Buna rağmen, ülke meralarının önemli bir bölümünün ancak koyun yetiştiriciliği yolu ile etkili bir şekilde değerlendirilebilecek nitelikte olması, halkın koyunun et ve süt gibi ürünlerini diğer türlerin ürünlerine tercih etmesi ve kırsal alandaki ailelerin gereksinimlerinin önemli bir bölümünün kente bağımlı olmadan koyun yetiştirme yolu ile sağlanabilmesi gibi nedenlerle koyunculuk bugüne kadar yaygın bir üretim kolu olarak varlığını sürdürmüştür.

Türkiye'de koyun yetiştiriciliği genel olarak ekstansif bir biçimde yani, büyük ölçüde mera, otlak ve anızlara bağlı olarak yapılmaktadır. Ancak son yıllarda mera ve otlak alanlarının hayvan sayısına göre yetersiz ve yem üretimindeki artış hızının çok yavaş olması, üretim artışını hayvan sayısını çoğaltarak sağlamayı olanaksız kılmıştır. Ayrıca böyle bir yolun izlenmesi verimlilik açısından da doğru değildir. Bu nedenle koyunculukta üretimin artırılması için en geçerli yol koyun başına verim düzeyinin yükseltilmesidir. Verim düzeyinin yükselmesinin bir yolu ise entansif besiyeye geçiştir.

Kırmızı et üretimi amacıyla hayvanlar çeşitli şekillerde besiyeye alınmaktadır. Bunlardan toklu besisi, daha çok orta ve doğu anadolu bölgelerinde yapılmaktadır. Bu bölgelerde, hayvanlar süttten kesildikten sonra işletmenin olanaklarına göre kötü kaliteli kaba yemler ve tarladaki anızlarla beslenmektedirler. Daha sonra, sonbaharda hayvanlar kısa bir süre (2 ay) yoğun besiyeye tabi tutularak 50-60 kg canlı ağırlığa ulaştırılırlar.

Yoğun besi döneminde toklulara kaba yem olarak işletmenin imkanları ölçüsünde yeşil yemler, kök ve yumrular, konserve yemler ve samanlar verilmektedir. Konsantre yem olarakta protein ve enerji bakımından zengin yemler verilmektedir.

### **3.2. Protein Bakımından Zengin Yemler**

#### **3.2.1. Bitkisel Kökenli Protein Kaynakları**

Bu grupta yağ sanayi yan ürünleri olan küspeler bulunmaktadır.

##### **3.2.1.1. Pamuk Tohumu Küspesi**

Protein içeriği kabuk miktarına ve elde ediliş metoduna göre % 25 ile 40 arasında değişmektedir. Proteini lizin, metiyonin, sistin ve triptofan gibi esansiyel amino asitler bakımından yetersizdir (24, 39). Ham selüloz düzeyi kabuk miktarına bağlı olarak % 10-20, ham yağ miktarı işleme tekniğine bağlı olarak % 1-7 arasında değişir. Ham kül düzeyi ise % 5-6 dolayındadır. Fosfor bakımından zengin (% 0.70-1.30), kalsiyum bakımından fakirdir (% 0.20-0.30) (39).

##### **3.2.1.2. Ayçiçeği Küspesi**

Bu küspenin kalitesi de içerdiği kabuk miktarına bağlıdır. Protein seviyesi % 20-40 arasında değişir. Proteini lizin bakımından eksiktir (24).

Ayçiçeği küspesinde ham selüloz düzeyi kabuk miktarına bağlı olarak % 14-28, ham kül % 6-7 arasındadır. Ham yağ miktarı işleme tekniğine bağlı olarak % 0.5-7 arasında değişir. Fosfor ve demir bakımından zengin olup, diğer mineraller orta düzeydedir (39).

##### **3.2.1.3. Soya Küspesi**

Soya proteini lizin bakımından zengin olmakla birlikte metiyonin bakımından fakirdir. Ham protein oranı kabuk durumuna göre % 40-50 arasında

değişir. Selüloz miktarı diğer küspelere göre oldukça düşüktür (% 5-7). Soya küspesinde % 1 ham yağ, % 5-6 ham kül bulunur. Soya küspesi yeterli düzeyde fosfor (% 0.70) içermesine karşın, kalsiyum (% 0.30) bakımından fakirdir. Vitaminlerden riboflavin hariç, B grubu vitaminlerce zengin, A, C, D vitaminleri bakımından ise fakirdir (24, 39).

#### **3.2.1.4. Keten Tohum Küspesi**

Ham proteini % 26-40 arasında değişir. Proteini triptofanı yüksek düzeyde içerir, ancak metiyonin, lizin bakımından fakirdir. Kapsamında % 1-10 ham yağ, % 8-10 ham selüloz, % 7 ham kül bulunur. Ham selüloz düzeyi düşük olmasına karşın lignin miktarı fazladır. Özellikle fosfor bakımından zengin olup kalsiyum orta düzeydedir. Ayrıca diğer küspelere göre daha fazla miktarlarda çinko ve kobalt içerir. Az miktarlarda esansiyel yağ asitleri kapsar (39).

#### **3.2.1.5. Yer Fıstığı Küspesi**

Elde edilme yöntemine göre % 30-50 ham protein, % 1-7 ham yağ, % 7-12 ham selüloz içerir. Küspe protein bakımından zengin olmakla birlikte lizin, metiyonin ve triptofan bakımından eksiktir. Arjinini yüksek düzeyde içerir (39).

#### **3.2.1.6. Kolza Küspesi**

Genelde % 30-40 arasında ham protein içerir. Lizin yeterli metiyonin düşük düzeyde bulunur. Ham yağ elde edilme yöntemine göre % 2-10 arasında değişir. Ham selüloz % 11-12, ham kül ise % 8 düzeylerindedir. Kalsiyum, fosfor yeterli miktarlarda bulunur. Selenyum bakımından zengindir (24, 39).

#### **3.2.1.7. Susam Tohumu Küspesi**

Küspenin bileşimi elde edilme yöntemine göre değişir. Bileşiminde ham protein % 28-49, ham yağ % 1-10, ham selüloz % 7 ve ham kül % 10 düzeyinde

bulunur. Metiyonin bakımından zengin, lizin bakımından yetersizdir. Fosfor, kobalt, kalsiyum ve kükürt bakımından zengindir (39).

### **3.2.2. Hayvansal Kökenli Protein Kaynakları**

#### **3.2.2.1. Süt ve Süt Ürünleri**

Süt ortalama % 12.5-13 kuru madde, % 3.6 ham protein, % 3.5-6.5 ham yağ, % 4.75 laktoz, % 0.75 kül içerir. Süt proteini, kazein, albumin ve globulinden oluşur. Kolostrum % 25 KM, % 17 HP içerir ve proteininin yarısı gamaglobulinlerden ibarettir. Süt proteini kazein kükürtlü amino asitler bakımından biraz eksik olmakla birlikte bu eksikliği globulin tamamlar. Lizince zengindir. Vitamin ve mineralce zengin bir yem maddesi olmakla birlikte, vitamin D ve vitamin E ile Mg ve Fe bakımından fakirdir (24).

##### **3.2.2.1.1. Yağsız Süt**

Yağsız süt taze halde, kestirilmiş olarak ya da yağsız süt tozu şeklinde verilebilir. Yağı alındığı için yağsız sütün enerji değeri normal sütün yarısı kadar olup, yağda eriyen vitaminlerden de yoksundur. Yağın alınış tekniğine bağlı olarak ham yağ miktarı değişmekle birlikte genellikle % 0.1'in altındadır. Kuru maddesi ise % 8-9 civarındadır (39).

##### **3.2.2.1.2. Yayık Altı**

Adından da anlaşılacağı gibi yayık ile yağ elde edildikten sonra kalan kısımır. Bileşimi yağsız süte benzer. Ancak yağ miktarı biraz fazladır. Yağsız süt yerine buzağı kuzu ve tavuk yemlerine konulabilir (24).

### **3.2.2.1.3. Yağsız Süt Tozu, Yayık Altı Tozu**

Besleyici değerleri tabi hallerinin 10 katı kadardır, % 8 den daha az su içermeleri gerekir. Ortalama % 32-35 ham protein, % 51 laktoz, % 1 yağ ve % 8 oranında mineral içerirler (24).

### **3.2.2.1.4. Peyniraltı Suyu**

Peynir imalatı sırasında peynir loru oluştuktan sonra artakalan sıvıdır. Peynir yapımında süt rennetle muamele edildiğinde kazeinle birlikte yağın büyük bir kısmı ile kalsiyum ve fosforun yaklaşık yarısı presipite olur (peynire geçer). Peyniraltı suyu elde edildiği peynir çeşidine göre tatlı veya ekşi olabilir. Protein bakımından yağsız süttten daha fakirdir (% 0.6 - 0.9) kısa sürede bozulabilir. Sıvı olarak kullanılabileceği gibi yoğunluğu artırılarak veya kurutularak toz halinde de kullanılabilir. Kurutulmuş peyniraltı suyu % 65'in üzerinde laktoz içerir. Riboflavin, pantotenik asit ve bilinmeyen faktörler bakımından zengindir. Silaj yapımında mükemmel bir katkı maddesidir. Enerji, yağda eriyen vitaminler, kalsiyum ve fosfor bakımından fakir bir kaynaktır (39).

### **3.2.2.2. Et ve Et Ürünleri**

#### **3.2.2.2.1 Kadavra Unu**

Değersiz karkasların, öldürülen hayvanların deri, boynuz, tırnakları çıkartılıp işkembe ve bağırsak içeriği boşaltıldıktan sonra geriye kalan kısmın kurutulup öğütülmesiyle elde edilir. Protein miktarı % 40-70, kül miktarı % 15-33 arasındadır (24).

#### **3.2.2.2.2 Et Unu**

Protein oranı yüksek (% 55-60) ve proteini lizin bakımından zengindir (% 2.8-3.0). Yağ miktarı % 3-13 arasındadır. Et ununda bulunan yağ % 72-94

oranında oleik asit içermektedir. İyi bir B<sub>12</sub> vitamini, niasin, kolin, kalsiyum (% 8), fosfor (% 4), manganez (9.5 mg/kg) ve bakır (9.7 mg/kg) kaynağıdır. Metiyonin ve triptofan miktarı düşük olduğundan kullanımı sırasında bu eksiklik göz önünde bulundurulmalıdır (39)

#### **3.2.2.2.3 Et Kemik Unu**

Et ununda olduğu gibi insan tüketiminde kullanılamayacak durumdaki etler ile eti ayrılmış kemiklerin rendering tesislerinde ısı ve buhar basıncı etkisi ile kavrulup, öğütülüp, yağı alındıktan sonra geriye kalan kısımdır. Yaklaşık % 30-55 ham protein içerir. Değeri kemik miktarına göre değişir. Kalsiyum ve fosfor bakımından zengindir (24).

#### **3.2.2.2.4 Kemik Unu**

Normalde % 25 ham protein içerir. Eğer tutkal yapımında kullanılan ve ossein adı verilen protein alınmışsa kemik ununda protein miktarı % 8-9'a kadar düşer. Kül oranı % 40'ın üzerindedir. % 28-30 kalsiyum, % 13-19 fosfor içerir (24).

#### **3.2.2.2.5 Kan Unu**

Kan unu % 80 oranında ham protein içerir. Proteini lizin, metiyonin, sistin ve löysin bakımından iyi olmasına rağmen, izolöysin ve glisin bakımından yetersizdir (24).

#### **3.2.2.3. Mezbaha Artıkları**

##### **3.2.2.3.1 Hidrolize Tüy Unu**

Ortalama % 80 ham protein içerir. Amino asitler bakımından dengeli değildir. Sistin yönünden oldukça zengin olmasına karşılık metiyonin, lizin, triptofan ve histidin bakımından yetersizdir (24).

### **3.2.2.3.2 Mezbaha Artıkları Unu**

Yaklaşık % 55-60 oranında ham protein içerir. Enerji, kalsiyum ve fosfor yönünden zengindir (24).

### **3.2.2.3.3 Balık Unu**

Protein içeriği % 60 civarındadır. Lizin, metiyonin, triptofan, histidin, A, D, B<sub>12</sub> vitaminlerince zengindir. Uygun şartlarda üretilmiş balık ununda tuz miktarı % 2-5 arasındadır, % 30'a kadar kalsiyum fosfat bulunur (24). Yağ miktarı değişkendir ancak % 8'in üzerine çıkmaması istenir. Çünkü hem çabuk bozulma hem de hayvansal ürünlere kokusunun geçme ihtimali vardır. Yine su miktarı % 12'nin üzerine çıkmamalıdır. Aksi takdirde çeşitli mikroorganizmalar ürer ve kızışmalar görülür (39).

### **3.2.2.3.4. Tavuk Gübresi**

Tavuk gübresi ortalama % 30 ham protein, % 12 ham selüloz, % 25 ham kül, % 6.5 kalsiyum, % 2.2 fosfor içerir. Proteince zengin olmasına rağmen proteini, protein niteliğinde olmayan azotlu maddeler (NPN) ve çoğunlukla üratlar halindedir. Bu yüzden genellikle ruminant beslemede kullanılır (24).

### **3.2.2.4. Protein Niteliğinde Olmayan Azotlu Maddeler (NPN)**

Ruminantlar rumen mikroorganizmaları sayesinde çeşitli azotlu bileşiklerden protein sentezleme kabiliyetine sahiptirler. Bu nedenle, ruminantların protein ihtiyaçlarının bir kısmı bu bileşikler tarafından karşılanabilmektedir. Bu bileşikler arasında amidler, amino asitler (glisin, serin, alanin, prolin, glutamik asit, aspartik asit), azotlu yağlar ve karbonhidratlar, organik ve inorganik amonyum tuzları (amonyum asetat, amonyum bikarbonat, amonyum karbamat, amonyum laktat), alkoloid, üre ve biüret sayılabilir (24).

#### **3.2.2.4.1. Üre**

Saf üre % 46.67 azot içerir ve ham protein değeri % 291.7'dir. Yem olarak kullanılan üre ise % 42 azot içerir ve bu da % 262.5 ham protein demektir. Üre rumende mikrobiyel üreaz enzimi vasıtasıyla amonyak ve karbondioksit ayrılır (24).

#### **3.2.2.4.2. Biüret**

Ürenin 160<sup>0</sup>C'de ısıtılması ile elde edilir. % 34.7 azot (% 217 ham protein) içerir. Ancak hayvanların adaptasyon süresi üreye göre daha uzundur, toksik olmamasına rağmen üre kadar etkin değildir (24).

### **3.3. Enerji Bakımından Zengin Yemler**

Koyun rasyonlarında enerji ihtiyacını karşılamada başlıca tahıl taneleri kullanılmaktadır. Bunların başlıcaları arpa, buğday, mısır, yulaf ve darıdır.

#### **3.3.1. Arpa**

Besin değeri içerdiği kavus miktarına bağlıdır. Yazlık arpa % 7-12, kışlık arpa % 9-15 kavus içerir. Ham protein % 11-12, ham selüloz % 5 düzeyindedir. Proteini lizin bakımından yetersizdir. Vitamin A, vitamin D ve riboflavin düzeyi düşüktür. Ancak niasin bol miktarda bulunur. Minerallerden fosfor ve demir'i yüksek, mangan ve çinkoyu orta, kalsiyum ve kobalt'ı düşük düzeyde içerir (24).

#### **3.3.2. Buğday**

İnsan yiyeceği olmakla birlikte üretim fazlası olanlar, kırık, zayıf veya arpa ile karışmış buğdaylar hayvan yemi olarak kullanılmaktadır. Enerji düzeyi mısırınkine yakındır. Mısırın yerine rahatlıkla kullanılabilir. Üstelik protein kalitesi mısırdan daha yüksektir. Buğdayın endospermde bulunan proteinler gliadin ve glutelindir. Glutelin lizin bakımından gliadinden 3 defa daha zengindir.

Küçük taneler büyüklerden daha fazla protein içerir (% 10-14). Yağ (% 2'den az) ve selüloz (yaklaşık % 2) miktarı düşüktür. Azotsuz öz maddelerin hemen hepsi nişastadan oluşur. Buğday kalsiyum bakımından fakir fosforca zengindir. A ve D vitaminleri ile riboflavin bakımından fakir, niasin, tiamin ve vitamin E bakımından zengindir (24).

### **3.3.3. Mısır**

Renk bakımından sarı mısır, beyaz mısır, kırmızı mısır gibi farklı tipleri vardır. Tane yemler içinde enerji bakımından en zengin (3300 kcal/kg ME), selüloz bakımından en düşük olan mısırdır (% 2). Nişasta bakımından çok zengin, protein bakımından fakirdir. Proteini lizin, metiyonin ve triptofan bakımından noksanıdır. Mısırdaki iki tip protein bulunur. Biri endospermde bulunan zein (lizin ve triptofanca fakir), diğeri endosperm ve embriyoda bulunan glutelin (lizin ve triptofanca zengin) dir. Mısır, % 3-6 oranında yağ içerir (24).

### **3.3.4. Yulaf**

Ortalama % 12 ham protein, % 11 ham selüloz içerir. Proteini metiyonin, histidin ve triptofan bakımından diğeri tahıllardan daha düşük; lizin ise daha yüksektir. Yulaf glutamik asit bakımından zengindir. Yağ oranı fazladır (% 5) ve doymamış yağ asitleri bakımından zengindir. Yulafın besleyici değeri kavus miktarına göre değişir ve ortalama % 20-30 kavus içerir. Kalsiyum, bakır ve kobalt bakımından fakir; fosfor, demir, mangan ve silisyum bakımından zengindir. Vitamin A, vitamin D, riboflavin ve niasin bakımından yetersizdir. Vitamin E miktarı ise diğeri tahılların iki katıdır (24).

### 3.3.5. Darı

Çok çeşitli varyeteleri vardır. Çok dayanıklıdır, kurak ve sıcak iklimlerde yetişebilir. Kimyasal bileşimi mısıra benzer. Yaklaşık % 11 ham protein ihtiva eder. Proteini lizin ve treonin bakımından sınırlayıcıdır. Darı çeşitlerinin çoğunda % 2-4 oranında ham yağ bulunur. Ham selüloz miktarı kabuklu olup olmadığına göre değişir ve kavuzlularda % 14-15'e kadar çıkar (24).

### 3.4. Yumurta

#### 3.4.1. Yumurtanın Yapısı, Kimyasal Bileşimi ve Nitelikleri

Yumurta başlıca üç ana kısımdan oluşur. Bunlar yumurtanın kabuk, ak ve sarı kısımlarıdır. Taze bir yumurtanın kesiti alınıp incelenecek olursa, dıştan içe doğru yumurtanın kabuk, kabuk zarları, ak ve sarı kısımlarından oluştuğu görülmektedir. Yumurtayı meydana getiren kısımlar ağırlık ve yüzde hesaplarına göre Tablo 1'deki (140) gibi sıralanırlar.

**Tablo 1 : Yumurtayı Meydana Getiren Unsurlar**

	<b>Ağırlık (g)</b>	<b>%</b>
Kabuk+kabuk zarları	6.4	11
Albumin	32.9	57
Yumurta sarısı	18.7	32
Toplam	58.0	100

Tavuk yumurtasının ak kısmının sarı kısma ağırlık olarak oranı yaklaşık 2:1'dir. Ancak ufak yumurtanın sarı kısmı akına göre daha fazladır.

Yumurtanın kimyasal bileşimi, başlıca hayvanın yaş ve rasyonuyla etkilenir. Farklı türlere ait kabuklu yumurtaların kimyasal bileşimi tablo 2'de belirtilmiştir (141).

**Tablo 2 : Farklı Türlerle Ait Kabuklu Yumurtaların Ortalama Kimyasal Bileşimi (%)**

	<b>Tavuk</b>	<b>Hindi</b>	<b>Ördek</b>	<b>Kaz</b>	<b>Bıldırcın</b>
Su	74.57	72.50	70.83	70.43	74.35
Protein	12.14	13.68	12.81	13.87	13.05
Lipid	11.15	11.88	13.77	13.27	11.09
Karbonhidrat	1.20	1.15	1.45	1.35	0.41
Kül	0.94	0.79	1.14	1.08	1.10
Kalori	158	171	185	185	158

Ağırlığı 100 g olan taze tavuk yumurtasının kimyasal kompozisyonu tablo 3'de belirtildiği gibidir (141).

**Tablo 3 : Taze Kabuklu Tavuk Yumurtasının Kısımlarına Göre Kimyasal Kompozisyonu (%)**

	<b>Ak</b>	<b>Sarı</b>	<b>Tüm Yumurta</b>
Su	89.28	49.22	74.72
Protein	9.41	16.16	12.03
Lipid	0	34.10	12.30
Kül	0.69	1.65	0.98
Kuru madde	10.72	50.78	25.28

#### **3.4.1.1. Yumurta Kabuğu**

Kabuk, yumurtanın en dış kısmını kaplayan, yumurtanın içini dış etkenlere karşı koruyan, yumurtaya şeklini ve rengini veren tabakasıdır. Temel olarak % 98'i inorganik ve geri kalan kısmı organik materyaldir. İnorganik materyalin büyük bir kısmı kalsiyum karbonattan oluşur. Ayrıca az miktarda magnezyum, fosfor ve mangan içerir. Organik kısmı ise glükoprotein yapısındadır. Organik materyal kabuğa homojen bir şekilde yayılmamıştır. Bazı noktalarda daha fazla

toplanan bu materyal, buralarda daha fazla su tutulmasına neden olur. Bu sebeple yumurta lamba ile kontrol edildiğinde bu noktalar ışığı kolayca geçirdiğinden daha açık renkte gözükürler. Kabuğu oluşturan unsurların yüzde oranları tablo 4 de belirtilmiştir (141).

**Tablo 4 : Yumurta Kabuğunun Kimyasal Yapısı (%)**

	<b>Miktar</b>
Kalsiyum karbonat	93.7
Magnezyum karbonat	1.0
Kalsiyum fosfat	1.0
Organik maddeler	3.3
Su	1.0

#### **3.4.1.2. Yumurtanın Besin Değeri**

Yumurta, besin maddeleri bakımından zengin mükemmel bir gıda maddesidir. Tavuk yumurtası 21 günlük kuluçka süresinde civciv embriyosunun gelişimi, mükemmel bir canlının meydana gelmesi, bunun içinde ihtiyaç duyulan tüm besinleri sağlaması ve üremedeki bu fonksiyonundan dolayı bu ifade hayret verici sayılmamalıdır.

Yumurtanın insan beslenmesinde önemli bir yeri vardır. Yumurtanın bu değeri içerdiği yağ, üstün biyolojik değerli protein, vitaminler ve minerallerden (özellikle demir) ileri gelir. Yumurta akı ve sarısının bileşimleri oldukça farklıdır. Yumurtada, önemli bir kısmı akında olmak üzere, çok az miktarda karbonhidrat bulunur. Yağların tamamı ise sarısındadır.

Yumurta fosfolipidleri, özellikle lesitin, kolesterol ve sefalin fazla miktarda içerir. Yumurtada esansiyel amino asitlerin tamamı dengeli bir şekilde

bulunur. Tablo 5’de yumurtanın içerdği temel amino asit miktarları verilmiştir (141).

**Tablo 5 : Yumurtanın İçerdği Temel Amino Asit Miktarı (%)**

<b>Amino asit</b>	<b>Tüm yumurta</b>	<b>Ak</b>	<b>Sarı</b>
İsolöysin	0.85	0.69	0.99
Lisin	0.81	0.64	1.07
Löysin	1.12	0.95	1.37
Metionin	0.40	0.42	0.41
Fenilalanin	0.73	0.68	0.71
Treonin	0.63	0.47	0.82
Triptofan	0.21	0.16	0.23
Valin	0.95	0.84	1.12

Yumurta proteini, yüksek kalitede olduğundan, diğer besinlerin protein kalitelerinin ölçümünde standart olarak kullanılır.

Yumurta vitamin A, E, K ile bir çok B grubu vitaminlerin önemli kaynağıdır. Besin kaynaklı vitamin D olarak da, balık karaciğer yağından sonra ikinci sırada gelmektedir. Yumurtada bulunan vitamin miktarları tablo 6’da verilmiştir (141).

**Tablo 6 : Yumurtada Bulunan Vitaminlerin Miktarları**

<b>Vitamin</b>	<b>Tüm yumurta</b>	<b>Ak</b>	<b>Sarı</b>
Vitamin A (IU)	221	0	796
Vitamin D (IU)	36	0	170
Vitamin E (mg/100g)	1	0	4
Tiamin (B <sub>1</sub> ) (mg/100g)	0.089	0	0.253
Riboflavin (B <sub>2</sub> ) (mg/100g)	0.320	0.003	0.457
Vitamin B <sub>6</sub> (mg/100g)	0.137	0.253	0.349
Vitamin B <sub>12</sub> (mg/100g)	0.001	0.00002	0.0032
Biotin (mg/100g)	0.018	0.005	0.041
Folik asit (mg/100g)	0.029	0.001	0.067
Niasin (mg/100g)	0.089	0.095	0.059
Pantotenik asit (mg/100g)	1.376	0.127	4.904

Yumurtada mineral elementlerden başlıca kalsiyum, demir, fosfor, sodyum, potasyum, klor, bakır, iyot, magnezyum ve mangan bulunur. Yumurta fazla miktarda demir ve fosfor içerir. Yumurtanın mineral madde içeriği tablo 7'de belirtilmiştir (141).

**Tablo 7 : Yumurtada Bulunan Başlıca Elementlerin Miktarları (mg/100g)**

<b>Mineral</b>	<b>Tüm yumurta</b>	<b>Ak</b>	<b>Sarı</b>
Kalsiyum	58.5	8.6	136.4
Klor	172.1	175.5	161.8
Bakır	0.062	0.023	0.132
İyot	0.072	0.007	0.167
Demir	2.25	0.011	5.92
Magnezyum	12.41	12.44	12.35
Manganez	0.041	0.006	0.113
Fosfor	237.9	14.26	607.3
Potasyum	138.1	147.2	110.1
Sodyum	139.1	183.4	60.7
Sülfür	165.3	158.4	165.5
Çinko	1.5	0.009	3.76

Enerji bakımından 100 g tüm yumurta 183; yumurta akı 56; yumurta sarısı da 401 kalori sağlar. Yumurta besin değeri yönünden et ve sütle karşılaştırıldığında 55 g ağırlığındaki bir yumurtanın 40 g yağlı sığır etine ve 100 g yağlı süte eşit olduğu söylenebilir.

### **3.5. Ruminantlarda Azotlu Maddelerin Sindirimi**

Ruminant rasyonlarında azotlu maddeler olarak gerçek proteinler ile protein tabiatında olmayan (NPN) azotlu maddeler (serbest amino asitler, nükleik asitler, pürin ve pirimidin bazları, alkaloidler, peptidler, betain, üre, nitrat, amonyak v.s.) bulunur (24,36). İşte bu noktada ruminantlar monogastrik hayvanlardan ayrılmaktadır. Çünkü NPN bileşiklerinin sindirimi rumende bulunan ve özel bir önemi olan mikroorganizmalar tarafından gerçekleştirilmektedir (84). Mikrobiyel fermantasyon sayesinde ruminantlar bütün azotlu maddeleri

değerlendirerek biyolojik değeri daha yüksek mikrobiyel proteinlere dönüştürmektedir (71, 106).

Rumende protein sindirimi proteinazların proteinleri peptidlere ayırmasıyla başlar. Peptidazlar, oluşan peptidleri aminoasitlere dönüştürürler. Aminoasitler rumende 3 farklı şekilde değerlendirilebilir (14);

1-Doğrudan mikrobiyel protein sentezinde kullanılırlar.

2-Mikroorganizmaların üremeleri esnasında membranlar gibi hücresel elamanların ve nükleik asitlerin yapımında kullanılırlar.

3-Deaminazların etkisiyle uçucu yağ asitleri, karbonik asit, karbondioksit, aldehit ve amonyağa parçalanırlar.

İşte bu şekilde hidrolize olarak yıkımlanan proteine rumende yıkımlanan protein adı verilmektedir. Ancak tüketilen yem proteinlerinin tamamı için aynı parçalanma söz konusu değildir. Rumende yıkımlanmayan proteinler hiçbir değişikliğe uğramadan alt sindirim organlarına geçerler (98).

Rumende yıkımlanmayan bu yem proteinleri tek mideli hayvanlarda olduğu gibi ince bağırsaklarda aminoasitlere dönüşerek absorbe edilirler. Bir kısım proteinler ise, ya hiçbir değişikliğe uğramadan dışkıyla atılırlar yada sekum ve kolonda bulunan mikroorganizmalar tarafından fermente edilirler. Ancak bu bölümdeki emilim yok denecek kadar az olduğu için, hayvanların bu proteinden yararlanma oranı çok düşüktür (68, 105).

Rumende yem proteinlerinin mikroorganizmalar tarafından yıkımlanması sonucu açığa çıkan amonyakla, bunun yeniden kullanılması arasındaki denge büyük önem taşır. Oluşan amonyağın bir kısmı tekrar aminoasitlere ve daha ileriye, yani mikrobiyel protein sentezinde kullanılırken, geri kalan kısmı rumen

duvarından iyonize olmayan formda pasif olarak emilir. Rumen amonyak konsantrasyonu ve rumen pH'sı ile amonyağın emilim hızı arasında pozitif bir ilişkinin bulunduğu bildirilmektedir (18, 105). Rumen pH'sının düşmesiyle (pH 5.4-6.0) amonyağın rumen duvarından emilme derecesinin yavaşladığı, böylece ruminantların daha fazla miktarda amonyağı mikrobiyel protein sentezinde kullanabildiği (144), pH değerinin yükselmesiyle amonyağın emilme derecesinin birdenbire hızlandığı bildirilmektedir (53). Rumen duvarından emilen amonyak karaciğere taşınır ve burada üreye dönüştürülür (105). Ürenin bir kısmı idrarla atılırken geri kalan kısmı kan ve tükrük yoluyla tekrar rumene döndürülür. Çok az bir bölümü ise abomasum ve ince bağırsağa salgılanır (14, 18, 105, 106, 139).

Rumendeki amonyak miktarı 2-130 mg/100ml arasında bulunmaktadır (14). Rumendeki mikroorganizmaların gelişmelerinin ve mikrobiyel protein sentezinin maksimum düzeyde olabilmesi için rumen sıvısındaki amonyak azotunun litrede 50-70 mg arasında bulunması gerekmektedir. Koyunda plazmadan rumene geçen azot 0.31 g/saat, yani dışardan normal olarak alınan azotun % 30'dur. Rumene geçiş rumen amonyak konsantrasyonu ile ters orantılıdır ve koyunda günde 1-5 g bulur. Tükürükle gelen azot sadece ota beslemede günde 2.2 g iken ota ilave olarak arpa verildiğinde ise 1.1g'dır. Yapılan bir çalışmada (98) bu miktarın tüketilen azotun % 10-42'si olduğunu, başka bir araştırmada ise (69) plazma üre azotunun % 23-92'sinin sindirim kanalına geri döndüğü bildirilmiştir.

Rumende üretilen mikrobiyel protein miktarı üzerine de farklı bilgiler verilmiştir. Yapılan bir araştırmada (86) bu miktarın sığırlarda 100-150 g/gün

olduğu bildirilirken; bir başka çalışmada (65) ise, bu miktarın 300 g/gün olduğu bildirilmiştir.

### **3.6. By-Pass Protein**

Biyolojik değeri yüksek protein kaynakları ve NPN bileşikleri rumendeki mikroorganizmalar vasıtasıyla amonyağa kadar yıkımlanmakta ve mikrobiyel protein sentezinde kullanılmaktadırlar. Zein gibi bir proteinin mikrobiyel proteine dnşm proteinin kalitesi ve yararlılığını arttırır. Fakat yüksek seviyedeki dznebilir azot kaynakları amonyak azotu şeklinde emildiğinden ve amonyağın tümü rumende mikrobiyel proteine dnşemediğinden, yemin maliyetinde gereksiz bir artış ve protein israfı söz konusu olacaktır (94). Bu şekilde kaliteli proteinlerin rumende mikrobiyel proteinlere dönüşümleri sırasında % 55'lere varan kayıplar oluşabilmektedir (40). Bu kayıpları önlemek için araştırmacılar dznrlğ yüksek protein kaynaklarını çeşitli muamelelerden geçirerek kullanma yolunu araştırmışlardır. Nitekim formaldehit ile muamele edilmiş kazeinin rumendeki dznrlğ pH 6'da % 8, muamele edilmemiş kazeinin dznrlğ ise % 83 düzeyindedir (14). Bu tür proteinlerin rumen fermantasyonundan korunarak abomasum ve ince bağırsaklara geçmesi, özellikle hızlı gelişen genç hayvanları ve yüksek verimli süt ineklerini olumlu yönde etkilemektedir. Bu amaçla yapılan çalışmalarda yağlı tohum küspeleri (58, 121, 148), kan unu (117), balık unu (103) ve kazein (34, 43, 103, 150) by pass edilerek olumlu sonuçlar elde edilmiştir.

Rumen mikroorganizmalarının proteolitik aktivitelerine rağmen, herhangi bir işlem yapılmamış bazı yem proteinleri de, fermantasyondan etkilenmeden

rumeni terk ederler. Proteinlerin rumende yıkımlanabilirliğine etki eden iki temel faktör bulunmaktadır.

- 1- Rumen sıvısında proteinin çözünebilirliği
- 2- Proteinin rumende kalış süresi.

Çözünebilirlik proteinlerin yapısında var olan bir özelliktir ve bu çeşitli uygulamalarla modifiye edilebilir. Bunlar arasında ovalbumin hariçtir. Çözünebilir bir protein olmasına rağmen, *invivo* rumen mikroorganizmaları tarafından hızla yıkımlanamamaktadır (81). Bu proteinin siklik yapısında ekzopeptidazların yıkımlayabileceği karboksil ve terminal amino gruplarının olmadığı ileri sürülmektedir.

Proteinlerin ruminal yıkımı rumende kalış süreleri kısıtlanarak azaltılabilir. Sindirim kanalından yemin geçiş hızını etkilediği bilinen faktörler, yem tüketimi, özgül ağırlık, rasyonun partikül büyüklüğü, rasyondaki kaba yem konsantrasyonu ve rumen sindirim hızı olarak belirtilmektedir (18, 59)

Yem proteinlerinin yıkılım oranına etki eden diğer bir faktör ise, ruminat türleridir. Koyunlar yemleri daha iyi çiğneyerek küçük partiküller haline getirdiklerinden, mikroorganizmaların etki edecekleri yüzey artar. Bu nedenle, koyunlarda protein yıkımı sığırlara göre daha fazladır (37, 68).

Rumen pH'sı ile mikrobiyel floranın kompozisyonu ve aktivitesi de, rumen protein yıkımını etkileyen faktörler arasında yer alırlar (61, 68)

### **3.6.1. Rumende Protein Yıkımını Azaltan Metodlar**

#### **3.6.1.1. Özafageal Kanalın Kapatılması**

Doğal rumen by-pass metodu, kardiadan retikuloomasal girişe kadar özafagusun uzanmasını sağlamak için özafageal kanalın kapatılmasıdır. Özafageal

kanalın kapanması genç ruminantlarda fizyolojik bir fonksiyondur. Ancak ergin hayvanlarda nadiren şekillenir. Kanalın kapanmasında yaş, içilen sıvının sıcaklığı, sıvıyı içerken hayvanın pozisyonu ve sıvının kimyasal kompozisyonu rol oynayan faktörlerdir (99).

Sıvının kimyasal kompozisyonu içinde yer alan sodyum (111), bakır (153), gümüş (93) ve çinko (93) tuzlarının ağız veya farenksteki bazı reseptörleri uyararak bu kanalı aktive ettikleri belirtilmektedir.

Mc Donald ve ark. (84), proteinli yemlerin genç ruminantlara sıvı süspansiyonlar şeklinde verilmesi durumunda, bu refleksin uyarılabileceğini bildirmiş ve hayvana bu yolla verilen soya küspesi, kazein ve balık ununun azot tutulumunu arttırdığını tespit etmişlerdir.

Yapılan çalışmalar sonucunda Özafageal kanalın kapanarak besinlerin rumende yıkılmaksızın geçmesi sonucu büyüme oranında ve yemden yararlanmada önemli gelişmeler görüldüğü bildirilmiştir (17). Fakat günümüzde özafageal refleksi situmule etmek için pratik metodlar bulunamamıştır.

### **3.6.1.2. Fiziksel Muameleler**

Proteinler, genellikle ruminant rasyonlarındaki en pahalı besin maddeleridir. Bu yüzden onların maksimum kullanımları önemlidir. Bu nedenle, protein kaynaklarının rumende yıkımlanıp, amonyağa yada bakteriyel ve protozoal proteine dönüşümü ve bunların tekrar yıkımı maksimum kullanım için olumsuz nedenlerdir. Bu bağlamda, yemleri ısıya maruz bırakma, kapsüllendirme, kurutma ve dondurma gibi muamelelerle proteinlerin ruminal yıkımın azaltılması ve ince barsağa geçen protein miktarının artması amaçlanır.

Isı, yem işleme metodları içinde en çok kullanılan metod olup, bazı protein kaynaklarındaki inhibitörleri yıkımlayarak (örneğin soyada tripsin inhibitörü) hayvanın performansını arttırabilir. Fakat bu işlem, çoğunlukla proteinlerin ruminal yıkımının azalmasıyla sonuçlanır (51). Bunun sonucu olarak da canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma ve azot tutulumu olumlu yönde etkilenir (17).

Sherrod ve Tillman (127) yaptıkları bir araştırmada, pamuk tohumu küspesini 121°C'de 60 dakika otoklava ederek; günlük canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanmanın otoklav edilmemiş veya uzun süre otoklav edilmişlere göre daha iyi olduğunu belirlemişlerdir. Ancak ısı ile muamele her zaman olumlu sonuçlar vermez. Nitekim ısı muamelesi, çoğunlukla şekerlerin aldehit grupları ile proteinlerin serbest amino grupları arasında oluşan maillard reaksiyonu nedeniyle enzimatik yıkıma normal peptid bağlarından daha dayanıklı bağların oluşumu ile sonuçlanmaktadır (17, 59). İşte buradan yola çıkarak yapılan pek çok çalışmada (30, 48, 76, 96, 126) maillard reaksiyonu ile ince bağırsakta protein çözünürlüğü ve sindirimi etkilemeksizin ruminal yıkımı azaltmak suretiyle organizmada azot birikimi, canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanmayı arttırarak hayvanların performansının arttırılabileceği belirtilmiştir.

Çok şiddetli ısı ile muamele edilen proteinler, rumen mikroorganizmaları tarafından genellikle parçalanamazlar. Çünkü alt gastrointestinal kanalda bile sindirilemeyen kompleks yapılar oluştururlar. Bu nedenle, rumende yıkımı azaltmak için kullanılan bu metod pek kullanışlı değildir.

Orta derecede ısı ile muamele, monogastrik hayvanlar için proteinlerin kullanımını arttırabilir. Ruminantlar için orta derecede ısı muamelesi, soya proteininin çözünürlüğünü azaltabilir, fakat hayvanın performansını değiştirmez

(60). Goering ve Waldo (51) yaptıkları araştırmada, ısının proteinlerin sindirimini ve hayvanların performansını azalttığını bildirmişlerdir.

Kaba yemlerde ısının yaptığı değer kaybının derecesi, uygulanan sıcaklığa, ısıtma süresi ve nem düzeyine bağlı olarak değişir (49). Huber ve Kung (59) % 20-70 arasında nem içeren kaba yemlere 60<sup>0</sup>C'nin üzerinde 24 saat süreyle uygulanan ısının yem değerini düşürdüğünü; Goering ve ark. (50) ise farklı yemlerin ısıya karşı farklı hassasiyet gösterdiğini bildirmişlerdir.

Proteinleri rumen yıkımından korumanın diğer bir yolu olan kapsüllendirme ise, besinleri rumen hareketlerinden korumak için yetersiz bir metoddur. Bu metod, daha çok insan hekimliğinde kullanılmaktadır. Fakat, Neudoerffer ve ark. (95) ruminantlar üzerinde yaptıkları araştırmada, bu metodun bağırsakta metiyoninin yararlılığını arttırmak için kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Kurutma ve dondurma gibi işlemler proteinlerin rumende çözünürlüğünü önemli ölçüde azaltırken, silolama işleminin genellikle bitkinin rumende yıkımını arttırdığı tespit edilmiştir (68).

### **3.6.1.3. Kimyasal Muameleler**

Bazı kimyasal maddeler, aminoasitlerin amino ve amid grupları arasında reversible formda bağlar oluşturarak rumen pH'sında proteinlerin çözünürlüğünü azaltırlar. Böylece rumenden yıkımlanmadan geçen proteinler, abomasumun asidik ortamında yıkımlanarak hayvan tarafından kullanılır. Kimyasal ajanlar olarak aldehitler (46, 57), tannik asit (57, 75), fosfonitrilik asit (88), akrolein asetat (92), karboksilik asit (89), halo tirozinler (90), sulfonil tuzları (91), asirelenik esterler (154) ve hekza metil tetramin (122) kabul edilmektedir. Ayrıca

bu amaçla etanol, propanol, izopropanol gibi alkoller (147), hidroklorik, formik, propionik ve asetik asit gibi asitler (152), sodyum hidroksit gibi alkaliler de (152) kullanılabilir. Aldehitler içinde formaldehit ucuz olması nedeniyle en çok tercih edilenidir (112, 122).

### **3.6.2. By Pass İşleminin Proteinlerin Sindirilebilirliği ve Organizmada Azot Birikimi Üzerine Etkisi**

Nishimuta ve ark. (96) formaldehit, tannik asit ve ısı ile muamele edilmiş soya küspesi tüketen kuzularda, kuru madde sindirilebilirliğini formaldehitte muamele edilmiş soya küspesi tüketen kuzularda diğer muamelelere tabi tutulmuşlardan daha düşük olduğunu gözlemlemişlerdir. Araştırmacılar nitrojen sindirilebilirliği, azot birikimi ve kan üre seviyesi formaldehitte muameleli soya küspesi tüketen kuzularda, diğer muameleli soya küspesi tüketen kuzulara göre düşük bulmuşlardır.

Barry (9), metabolizma kafeslerinde günde 750 g kuru ota ilaveten 25, 50, 75 g muameleli ve muamelesiz kazein verdiği koyunlarda, muameleli kazein verilen hayvanlarda her üç kazein seviyesinde de rumen amonyak miktarının azaldığını, muamele edilmişlerde muamele edilmemişlere göre üriner azot atılımının azalmasına bağlı olarak, azot birikiminin arttığını gözlemlemiştir.

Crooker ve ark. (26) yaptıkları bir çalışmada, formaldehitte işlenmiş ve işlenmemiş soya küspesi ile beslenen sığırlarda, proteinin sindirilebilirliğini sırasıyla % 62.4 ve % 64.4 olarak tespit etmişlerdir ( $P<0.05$ ).

Spears ve ark. (131) % 0, % 0.3, % 0.6 ve % 0.9 formaldehitte muameleli soya küspesi içeren rasyonlarla beslenen sığırlarda, formaldehit muamelesinin kuru madde, organik madde ve asit deterjan fiberin (ADF) sindirilebilirliği

üzerine herhangi bir etkisinin olmadığını; fakat formaldehit konsantrasyonundaki artışa paralel olarak, ham protein sindiriminde azalmanın görüldüğünü bildirmişlerdir. Yine aynı araştırmada, % 0.3 düzeyinde formaldehit ile muameleli soya küspesi ile beslenen hayvanlarda, hem ruminal hem de total azot sindiriminin azaldığı; fakat azot birikiminin arttığı tespit edilmiştir.

Faichney (43), genç hayvanlara formaldehit ile muamele edilmiş kazein vererek yaptığı çalışmada, görünüşte nitrojen sindirilebilirliğinin azalmasına rağmen, canlı ağırlık ve azot birikiminin arttığını gözlemlemiştir.

### **3.6.3. By- Pass İşleminin Besi Performansı Üzerine Etkileri**

Tuncer ve ark.(145) yaptıkları çalışmada, ham proteinin % 0, 0.6, 0.9, 1.2'si düzeylerinde formaldehit ile muameleli soya küspesi tüketen kuzularda, günlük canlı ağırlık artışı bakımından en iyi sonucu, % 0.6 düzeyinde formaldehit ile işlenmiş grupta; yemden yararlanma oranı bakımından ise en iyi sonucu % 0.9 düzeyinde formaldehit ile işlenmiş grupta bulmuşlardır. Adı geçen çalışmada, rumen amonyak konsantrasyonunun azaldığı, total uçucu yağ asitleri ile serum total protein ve Üre-N düzeylerinin ise etkilenmediği gözlenmiştir.

Yine danalarla yapılan benzer bir çalışmada (32) ise, günlük canlı ağırlık artışı bakımından en iyi sonuç % 0.9 düzeyinde formaldehit ile işlenmiş grupta; yemden yararlanma bakımından en iyi sonuç ise % 0.6 düzeyinde formaldehit ile işlenmiş grupta elde edilmiştir. Aynı çalışmada, rumen amonyak konsantrasyonunun azaldığı, total uçucu yağ asitleri ile serum total protein ve Üre-N düzeylerinin ise etkilenmediği gözlemlenmiştir.

Faichney (43), 3 aylık kuzularda, ağırlığının % 1.5'i kadar formaldehit ile muamele ettiği kazeini konsantre yemlere % 10 oranında katarak yaptığı

çalışmasında, deneme grubunda canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranının kontrol grubuna göre daha yüksek olduğunu tespit etmiştir.

Wachira ve ark. (151), farklı protein düzeyleri ve formaldehit muamelesi ile ilgili yaptıkları çalışmada, protein düzeyinin canlı ağırlık artışını olumlu yönde etkilediğini; ancak formaldehit muamele etmenin canlı ağırlık artışı üzerine olumlu bir cevap vermediğini belirtmişlerdir.

Peter ve ark. (108), ham proteinin % 0.6 düzeyinde formaldehit veya % 1.5 düzeyinde glyoxal ilaveli soya küspesi tüketen koyunlarda, muameleye tabi tutulmuş soya küspesi ile beslenenlerde canlı ağırlık artışını ve yemden yararlanma oranını kontrol grubuna göre yüksek, plazma üre-N seviyesini ise düşük bulmuşlardır.

Sharma ve ark. (124), formaldehit muamelesinin sığırlarda günlük canlı ağırlık artışını etkilemediğini; yemden yararlanma oranını ise azalttığını ileri sürmüşlerdir. Araştırmacılar, kontrol grubu ve ham proteininin % 2'si düzeyinde formaldehit muameleli kolza küspesi tüketen grupta yemden yararlanma oranını sırasıyla 3.7 ve 4.1; günlük canlı ağırlık artışını ise, her iki grupta da 870 g olarak tespit etmişlerdir.

### **3.7. Protein Kaynakları ve Seviyesinin Besi Performansı Üzerine Etkileri**

Proteinlerin besi performansı üzerine etkilerini belirlemek amacıyla, pek çok araştırma yapılmıştır. Bunların bir kısmı, proteinlerin besi performansını olumlu etkilediğini belirtirken (110, 116); bir kısmı ise, herhangi bir etkisinin olmadığını belirtmektedir (35, 151).

Balık unu ile yapılan bir çok çalışmada, balık ununun canlı ağırlık artışı (55, 113) ve yemden yararlanma (149, 158) üzerine olumlu etkisi olduğu belirtilirken; bazı çalışmalarda ise, herhangi bir etkisinin olmadığı saptanmıştır (21, 133, 134).

Hussein ve ark. (64), soya küspesi ve balık ununun değişik oranlarda katıldığı dört farklı rasyonla 31.7 kg canlı ağırlıktaki koyunlarda yaptıkları çalışmada, balık unu oranındaki artışa paralel olarak, günlük canlı ağırlığın arttığını; fakat kuru madde tüketimi ve yemden yararlanmanın etkilenmediğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar yine aynı çalışmada, soya küspesi ve soya küspesi+balık ununa dayalı % 13.3-14.9 ham protein seviyeli iki farklı rasyonla besledikleri 35.7 kg canlı ağırlıktaki koyunlarda, ham protein seviyesi ve kaynakları arasındaki etkileşimin kuru madde ve yemden yararlanma üzerine herhangi bir etkisinin olmadığını; canlı ağırlığın ise, ham protein seviyesindeki artışa paralel olarak arttığını tespit etmişlerdir.

Donald ve ark. (35), soya küspesi ve kazeine dayalı iki farklı protein kaynağı ile domuzlarda yapmış oldukları çalışmada, protein kaynaklarının canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma üzerine herhangi bir etkisinin olmadığını bulmuşlardır.

Çerçi ve ark. (28), süttten kesilmiş 10 adet erkek buzağıda yaptıkları çalışmada, protein oranının % 15.48'den % 18.13'e yükseltilmesinin, yem tüketimi, canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma üzerine etkili olmadığını tespit etmişlerdir.

Sahlu ve ark. (115), ortalama canlı ağırlıkları 22.1 kg olan Angora (Ankara) keçilerinde yapmış oldukları bir çalışmada, % 12 ve % 19 seviyesinde

ham protein içeren rasyonlarla besledikleri keçilerde, ham protein seviyesindeki değişikliğin canlı ağırlığı etkilemediğini ifade ederken; Lu ve Potchoiba (77), 17-32 hafta yaşında oğlaklar üzerinde yaptıkları çalışmada, protein seviyesinin % 15'den % 18'e çıkarıldığında yem tüketimi ve canlı ağırlık artışının arttığını tespit etmişlerdir.

Pond (110), rasyon protein düzeyini % 10 ve % 15 olarak düzenlediği çalışmada, % 15 proteinle beslenen koyunların canlı ağırlık artışlarının daha iyi olduğunu tespit etmiştir.

Anderson ve ark. (3) iki yaşında ve % 10 düzeyinde ham protein içeren rasyon tüketen boğalar ile % 12-14 düzeyinde ham protein içeren rasyon tüketen boğaları kıyasladıkları çalışmada, % 10 ham protein tüketen grubun, % 12-14 ham protein tüketen gruba göre daha yavaş büyüdüklerini, kuru madde ve yemden yararlanmada rasyonlar arasında fark bulunmadığını bildirmişlerdir.

Adu ve Osinowo (1), süttten kesilen Yankasa kuzularına farklı düzeyde ham protein (% 10, 12.5, 15, 17.5 ve 20) içeren rasyonlar vererek yaptıkları çalışmada, büyüme oranının yüksek ham proteinli rasyonda daha düşük olduğunu, buna bağlı olarak yüksek canlı ağırlık kazancı genel olarak iyi bir yemden yararlanma ile ilişkili olduğunu ve çalışmada en ekonomik dönüşümün % 15 ham protein içeren rasyondan elde edildiğini belirtmişlerdir.

Martin ark. (83) % 11.1, 13.3 ve 15.5 düzeylerinde ham protein içeren rasyonlarla beslenen süttten kesilmiş danalarda yaptıkları bir çalışmada, besinin ilk 28 günü sonunda protein seviyesindeki artışa paralel olarak canlı ağırlıkta da artış gözlemlenmiş; ikinci 28 gün sonunda % 13.3 ham protein içeren rasyonla beslenen danalar, diğerlerine oranla daha hızlı bir canlı ağırlık artışı

göstermişlerdir. 56. günden besi sonuna kadar ise, protein düzeyinin canlı ağırlık artışına herhangi bir etkisinin olmadığını saptamışlardır.

McCarty ve ark. (85), % 12 ve % 14 ham protein içeren rasyonlara 0.75 ve 125 mg/kg niasin ilave ederek kuzular üzerinde yaptıkları çalışmada, niasin ilave etmenin canlı ağırlık artışı, kuru madde tüketimi ve yemden yararlanma üzerine etkisinin olmadığını; % 14 ham protein içeren rasyonla beslenenlerde % 12 ham protein içeren rasyonla beslenenlere göre canlı ağırlık artışının daha yüksek olduğunu; Ancak kuru madde tüketimi ve yemden yararlanmanın protein seviyesinden etkilenmediğini gözlemlemişlerdir.

Sommer ve ark. (129), rasyona protein kaynağı olarak pamuk tohumu küspesi, soya küspesi, ayçiçeği küspesi ve kolza küspesi ilave ederek yaptıkları çalışmada, pamuk tohumu küspesi içeren grupta yem tüketiminin biraz fazla olduğunu; fakat canlı ağırlık artışı üzerine protein kaynaklarının herhangi bir etkisinin bulunmadığını tespit etmişlerdir.

### **3.8. Yağların Korunması**

Bilindiği gibi, ruminantların enerji ihtiyacının verime uygun bir şekilde karşılanması, hayvan sağlığı ve verimi için mutlak önem taşımaktadır. Nitekim, yüksek verimli süt ineklerinde laktasyon başlangıcında; koyun ve keçilerde ise, gebelik sonu veya ikiz doğumlardan sonra sıkça görülen asetonemi veya ketozis en önemli metabolik hastalıklardan birisidir. Bu dönemlerde koyun ve keçilerde gözlenen asetonemi vakaları, gebe hayvanların enerji yetersizliğine metabolik olarak uyum sağlayamamalarından kaynaklanmaktadır.

Ruminantlarda enerji ihtiyacının karşılanmasında tek kaynak olarak karbonhidratların kullanılması, beraberinde besleme fiziolojisi açısından

problemler doğurmaktadır. Nitekim aşırı karbonhidrat tüketimi, rumen asidozuna yol açmaktadır. Bu durumda, enerji ihtiyacının karşılanmasında alternatif bir kaynak olarak yağlar gündeme gelmektedir. Ruminant rasyonlarına yağ ilavesi ile rasyonda kaba yem oranı arttırılabilmekte ve rasyonun enerji içeriği değişmeden daha fazla selüloz tüketimi sağlanabilmekte (98, 120); ayrıca asidozis ve buna bağlı metabolik hastalıkların riski azaltılabilmektedir (107, 120). Fakat işlenmemiş yağlar ruminant rasyonlarına % 4-5'den daha fazla ilave edildiğinde, rumen fermantasyonun gidişini bozarak başta ham selüloz olmak üzere rumen sindirimini düşürmektedir (107). Yağların rumen fermantasyonu üzerindeki olumsuz etkilerinin, yem partikülleri üzerinde bir tabaka oluşturmalarından, selüloz sindirimini engellemelerinden, bakterilerin gelişmelerini ve metabolizmalarını engellemeleri yolu ile mikrobiyel popülasyonu değiştirmelerinden ve mikroorganizmalar için gerekli olan kalsiyumun değerlendirilebilirliğini azaltmalarından kaynaklandığı ileri sürülmüştür (66).

Rasyona yağ katılması, genellikle rumende hidrojen, metan (66) ve asetik asit konsantrasyonunda azalma (70), propionik asit konsantrasyonunda artma (136), toplam uçucu yağ asitleri üretiminde ise düşmeye neden olmaktadır (66, 70).

Bilindiği gibi, yağlar rumene ulaştıklarında rumendeki bakteriler tarafından hidrolize edilerek trigliserit, serbest yağ asitleri ve gliserole yıkımlanırlar (107). Rumen sıvısında bulunan doymamış yağ asitleri, mikroorganizmalar tarafından hızlı bir şekilde hidrojenize edilerek doymuş yağ asitlerine çevrilirler (66, 120).

Yağın doymamışlık derecesi ve zincir uzunluğundaki artışa paralel olarak, rumendeki bakteriyel büyüme üzerine olan olumsuz etki de artmakta; bunun sonucu olarak da rumen sindirimi düşmektedir (80).

### **3.8.1. Yağları Rumen Fermentasyonundan Koruma Yöntemleri**

**3.8.1.1. Yağların Formaldehitle İşlenmesi :** Yağca zengin materyal yada yağın kendisinin formaldehitle işlenmiş proteinle emulsiye edilerek korunmasıdır. Bu yöntemle korunmuş yağlardan büyük miktarda rasyona katılıp hayvanlara verildiğinde, rumen fermentasyonu ve besin maddelerinin sindirilmesi üzerine herhangi bir olumsuz etkisi bulunmamaktadır (125).

**3.8.1.2. Yağların Kristalleştirilmesi :** Bu yöntemde hayvansal yağlar rafine edilir ve sertleştirilir. Erime noktası 46-48°C'ye yükseltilir. Sonra oksidasyona karşı stabilize edilir ve son olarak püskürtme cihazından taşıyıcı madde olan nişasta ile yağ damlacıkları ince bir biçimde püskürtülür. Bu sırada şok etkisi yapacak biçimde, yağ damlacıkları erime noktası altında soğutularak kristalleştirilir.

**3.8.1.3. Kalsiyum Sabunlarının Kullanımı:** Yağların rumen fermentasyonu üzerine olan olumsuz etkilerini gidermek için uygulanan yöntemlerden biri de, yağ asitlerinin kalsiyum ile sabunlaştırılmasıdır.

Yağ asitlerinin kalsiyum ile sabunlaştırılması sonucu serbest karboksil grupları kalsiyumla birleşerek biyohidrojenasyonu azaltmaktadır (56). Oluşan bu kalsiyum sabunlarının, rumen bakterileri üzerine herhangi bir toksik etkisi yoktur (107). Rumende azda olsa ayrışabilen (120) ve suda çözünmeyen kalsiyum sabunlarının tamamına yakını, abomasumun düşük pH'sında (2-2.5) ayrışmakta

ve açığa çıkan kalsiyum duodenumdan; yağ asitleri ise jejunum ve ileumdan emilmektedir (120).

### **3.9. Yem Maddelerinin Sindirilme Derecelerinin Tespit Edilmesi**

Yem maddelerinin sindirim kanalında mekanik ve kimyasal yolla emilebilecekleri kadar küçük parçacıklara yıkılması olayına sindirim adı verilir.

Yemlerin değerlendirilmesinde besin madde içeriklerinin ve sindirim derecelerinin bilinmesi büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla sindirim denemeleri yapılmaktadır (2). İlk sindirim denemesi 1860 yılından önce Almanyanın Goettingen Üniversitesi Weende Araştırma Enstitüsü tarafından yürütülmüştür (123). Ruminantlarda organik maddelerin sindirilebilirliği öncelikle ön midedeki mikrobiyel fermantasyon olaylarına bağlıdır (19, 114). Nitekim rumen protozoonları selülozun sindirimi, azotun geri emilimi ve yağ asitlerinin hidrojenasyonu üzerine olumlu yönde etki ederek, hayvanın yemden büyük oranda faydalanmasını sağlamaktadır (20). Yine yemlerin sidirilme derecesini etkileyen kısmen hayvana kısmen de rasyonun yapısına bağlı pek çok faktör bulunmaktadır (27, 40, 72).

#### **3.9.1. Hayvanla İlgili Faktörler**

##### **3.9.1.1. Hayvanın Türü**

Hayvan türleri arasında en önemli fark ham selülozun sindirilme derecesinde görülür. Selüloz bakımından fakir yemler, ruminantlar ve nonruminantlar tarafından aynı oranda sindirildiği halde; selüloz bakımından zengin yemlerin sindirilme derecesi, ruminantlarda tek midelilere göre oldukça yüksektir.

### **3.9.1.2 Hayvanın Yaşı**

Yeni doğan hayvanlarda sindirim enzimlerinin bir çoğu aktif değildir. Hayvan büyüdükçe enzim aktivitesi artar ve yemlerin sindirilme derecesinde belirgin artışlar gözlenir. Ruminantlarda rumen, hayvan doğduğunda fonksiyonel değildir ve besin maddelerinin sindirimi tek midelilere benzer. Hayvan büyüdükçe rumen gelişir ve böylelikle yemlerin sindirilme derecesi artar.

### **3.9.1.3. Hayvanın Beslenme Düzeyi ve Sindirim Kapasitesi**

Genellikle tek midelilerde gün boyu tüketilen yem miktarının sindirilme derecesi üzerine olan etkisi yok denecek kadar azdır.

Hayvanlarda yem tüketimi arttıkça yemler sindirim kanalından daha hızlı geçmekte ve bunun sonucu olarak da özellikle de ruminantlarda sindirilme derecesi düşmektedir. Sindirilme derecesini etkileyen en önemli faktör yemlerin sindirim kanalında kalış süresi ve sindirim organlarının veya sisteminin kapasitesidir. Sindirim organlarının kapasitesinin küçük olması halinde yemler sindirim sisteminden daha hızlı geçeceğinden sindirilme derecesi düşer.

### **3.9.1.4. Hayvanların Sağlık Durumu**

Sindirim sistemini etkileyen hastalıklarda hayvanlarda yem tüketimini azalttığı gibi sindirilme derecelerini de olumsuz yönde etkilemektedir.

## **3.9.2. Yemle İlgili Faktörler**

### **3.9.2.1. Yem Maddeleri ve Rasyonun Bileşimi**

Bir yemin sindirilme derecesi kimyasal bileşimi ile yakından ilgilidir. Rasyondaki besin maddelerinde önemli bir eksiklik olduğunda yemin sindirilme derecesi önemli ölçüde azalmaktadır. Bir yem maddesinin sindirilebilirliği sadece

kendi bileşimi tarafından değil aynı zamanda onunla beraber tüketilen diğer yemlerin bileşiminden de etkilenir.

#### **3.9.2.1.1. Ham Selüloz Düzeyi ve Yapısı**

Rasyonda ham selüloz düzeyi arttıkça kuru madde ve besin maddelerinin sindirilme derecesi azalmaktadır.

#### **3.9.2.1.2. Protein ve Enerji Düzeyleri**

Enerji ve proteinin rasyonda yeterli ve dengeli düzeylerde olması sindirilme derecesini artırır.

#### **3.9.2.1.3. Yağ Miktarı**

Yağlar rumende yeterince sindirilemediği gibi diğer besin maddelerinin etrafını sararak onları mikroorganizmaların etkisinden korur. Bu nedenle rasyondaki yağ miktarı arttıkça rasyonun sindirilme derecesi düşer.

#### **3.9.2.1.4. Kolay Eriyebilir Karbonhidrat Miktarı**

Rasyonda kolay eriyebilir karbonhidrat miktarı yükseldikçe öncelikle ham selüloz ve ham proteinin sindirilme derecesinde azalma meydana gelir.

### **3.9.2.2. Yemlerin Hazırlanış Şekli**

#### **3.9.2.2.1. Yem Boyutunun Küçültülmesi**

Tahıl tanelerinin ruminantlara kabaca kırılarak domuzlara kabaca öğütülerek verilmesi sindirim derecesini olumlu yönde etkiler. Kaba yemlerin çok ince öğütülmesi de sindirim kanalından hızla geçmelerine neden olacağı için sindirilme derecesini düşürür.

#### **3.9.2.2.2. Isıtma Buharlama**

Isıtma ve buharlama gibi işlemler sindirilme derecesini az etkilemekle beraber antinutrisyonel faktörlerin çoğu ısının etkisi ile tahrip olurlar. Ancak,

gereğinden fazla ısıtma ham proteinin sindirilme derecesini önemli ölçüde azaltmaktadır.

### **3.9.2.2.3. Peletleme**

Kaba yemlerin peletlenmesi ruminantlarda yem tüketiminin artmasına neden olur. Ancak yemin sindirim kanalından geçiş hızını arttıracığından organik maddenin sindirilme derecesinde bir azalmaya neden olur.

### **3.9.3. Sindirim Metodları**

#### **3.9.3.1. İn vivo Sindirim Denemeleri**

Sindirim derecesinin hayvanlar üzerinde yapılan denemelerle tespit edildiği yöntemdir.

##### **3.9.3.1.1. Klasik Sindirim Denemesi (Dışkı Toplanması)**

Sindirim derecesi belirlenecek yemden belirli miktarlarda hayvana verilir ve dışkısı toplanarak tartılır. Yem ve dışkı numunelerinde kuru madde ve besin madde analizleri yapılır (28).

##### **3.9.3.1.2. Fark Yöntemi**

Bazı yemlerin hayvanlara tek başına verilmesi doğru değildir. Böyle yemler hayvanlar tarafından istekle tüketilmez ve yem besin madde içerikleri hayvanın ihtiyacını yeterince karşılamayabilir. Kuru ot sindirim denemesi için hayvanlara tek başına verildiği halde özellikle ruminantlarda kaba yem verilmeden konsantre yem verilmez. Bu bakımdan önce kaba yemin sindirilme derecesi hesaplanır. Sonra ikinci bir denemede kaba yeme sindirim derecesi belirlenecek olan konsantre yem eklenerek deneme tekrarlanır (40).

### **3.9.3.1.3. İndikatör yöntemi**

Dışkı toplamanın mümkün olmadığı veya yem tüketiminin direkt ölçümünün zor olduğu yerlerde, örneğin mera çalışmalarında ve kanatlılar ile yapılan çalışmalarda, sindirilme derecesinin hesaplanması için yem ve dışkıdaki indikatör düzeylerinden faydalanılır (41). Herhangi bir indikatör madde yeme katılarak hayvanlara yedirilir. İndikatörün yemdeki ve dışkıdaki konsantrasyonu arasındaki farktan sindirilme derecesi hesaplanır. Bu amaçla kullanılan indikatör madde ;

Sağlığa zararlı bir etki yapmamalı,

Sindirim olaylarını değiştirmemeli,

Katıldığı yemin lezzetini olumsuz yönde etkilememeli,

Sindirim kanalında yem ile birlikte hareket etmeli, sindirim kanalından düşük geçiş hızına sahip olmalı,

Yüksek düzeyde geri alınmalı (% 100'e yakın), emilebilir veya parçalanabilir olmalıdır (40).

### **3.9.3.2. İn vitro Sindirim Denemesi**

İn vivo sindirim denemelerinin pahalı ve zahmetli olması bilim adamlarını yeni metodlar aramaya sevk etmiştir. Bu amaçla hayvanların sindirim sisteminin taklit edildiği laboratuvar yöntemleri kullanılarak yemlerin sindirilebilirliği tespit edilmeye çalışılmıştır ( 143).

#### **3.9.3.2.1. Naylon Kese Yöntemi**

Son yıllarda artan dünya nüfusunun beslenmesine katkıda bulunmak için bir yandan yem üretiminin artırılması çalışmaları sürerken, diğer yandan mevcut

olan yem maddelerindeki besin maddelerinin nasıl daha iyi değerlendirilebilir hale getirilebileceği üzerinde durulmaktadır.

Bilindiği gibi hayvanlar, yemlerde bulunan besin maddelerinin tamamından yararlanamazlar. Ancak bunların sindirilebilir kısımlarından yararlanabilirler. Bu nedenle, bir rasyon hazırlanırken, yem maddeleri içindeki besin maddelerinin ne kadarının hayvan tarafından gerçek olarak sindirildiği, ancak sindirim denemeleri yapılarak bulunabilir.

Bu amaçla, yemlerin besin maddesi değerlerini ve sindirilebilirliklerini tespit etmek için uzun zamandan beri araştırmacılar tarafından pek çok çalışma yapılmış ve kısa sürede en doğru sonucu verebilecek metodlar arayışına gidilmiştir. Özellikle son yıllarda geniş bir kullanım alanı bulmuş olan naylon kese tekniği ile yem materyalinin rumene daldırılması ve değerlendirilecek olan yemin rumen ortamında incelenmesi mümkün olabilmektedir (10, 29, 97, 102, 157)

Naylon kese tekniği kullanılarak yapılan ilk araştırmalarda, kanül takılmış koyunların rumeninde yemlerin sindirilmelerini incelemek amacıyla suni elyaf ve çok ince ipekten yapılmış silindir keseler kullanılmıştır.

Naylon kese tekniği yemlerin by-pass protein miktarlarını, rumende protein, selüloz parçalanabilirliğini ve parçalanma derecesini belirlemek için kullanılan basit bir metottur.

Naylon kese tekniği ruminantlarda uygulamalı besleme çalışmalarının çoğunda kullanılan basit fakat güvenilir bir yöntem olarak kabul edilmektedir ve aşağıdaki avantajlara sahiptir (100).

1. Kimyasal ve biyolojik yöntemlerle muamele edilen düşük kaliteli kaba yemlerin etkisini kısa sürede tayin etmek,
2. Yem olarak kullanılabilen artık veya yan ürünlerin bilinmeyen yem potansiyellerini ortaya çıkarmak,
3. Çeşitli katkı maddelerinin kaba yemlerin rumende parçalanma hızı üzerinde olumlu yada olumsuz etkisini belirlemek,
4. Yemler hakkında, *invivo* sindirim denemeleri ve kimyasal analizlere göre daha elverişli bilgi almak,
5. Optimum rumen ortamının elde edilmesinde, yemler veya yan ürünler arasında en uygun kombinasyonu tespit etmek,
6. Bu yöntem ile çok sayıda yem maddelerinin aynı anda ve kısa sürede sindirilebilirlik derecelerinin saptanabilmesine imkan vermek,
7. Kaba yemler üzerinde supplementlerin pozitif ve negatif etkilerini ortaya koyabilmek (84, 86, 104).

Bu arada naylon kese tekniği bazı dezavantajlara da sahiptir (102).

1. Yem örnekleri naylon kesede bulunduğundan çiğneme ve geviş getirme ile herhangi bir parçalanma olmamaktadır,
2. İnkube edilen yem, rumen mikroorganizmaları tarafından ancak uygun bir büyüklükte parçalandıktan sonra rumenden ayrılabilir. Bu büyüklükte parçalandıktan sonra rumenden ayrılabilir.
3. Yem materyalinin keseyi terketmeye yetecek küçüklükte bir ölçüye parçalanması gerekmektedir.

Tuncer ve ark. (146), kimyasal maddelerle (NaOH, NH<sub>3</sub>, NH<sub>3</sub>+H<sub>2</sub>O ve Üre) muamele edilen arpa samanının kuru madde sindirilme derecesini tespit etmek için yaptıkları çalışmada, 24 saatlik inkubasyon süresinde çeşitli

bileşiklerle muamele edilen samanın kuru madde sindirilme derecesi muamele edilmeyen samana oranla % 16.6-26.8 daha yüksek. 48 saatlik inkubasyon süresinde (NaOH, NH<sub>3</sub>, NH<sub>3</sub>+H<sub>2</sub>O ve Üre) muameleli gruplarda kontrol grubuna göre sırasıyla % 54.13 % 4.0-19.14, % 11.2-37.4 ve % 21.8-27.2 daha fazla bulunmuş; 72 saatlik inkubasyon süresinde de yine kontrol grubuna göre NaOH'le muameleli grupta % 51.51, NH<sub>3</sub> grubunda % 7.85-14.03, NH<sub>3</sub>+H<sub>2</sub>O grubunda % 11.83-21.44 ve üre ile muameleli grupta % 0-21.65 daha fazla bulunmuştur.

Şehu ve Yalçın (137), bazı buğdaygil samanlarının in vivo sindirilme derecelerinin ve rumende parçalanma özelliklerinin tespiti amacıyla yapmış oldukları çalışmada, buğday, arpa, yulaf ve pirinç samanlarının in vivo kuru madde sindirilme derecelerini sırasıyla % 43.5, 47.4, 56.0 ve 48.9 olarak bulmuşlar ve rumende parçalanma özelliklerinden kuru madde etkin parçalanabilirliğini, buğday, arpa, yulaf ve pirinç samanları için sırasıyla % 31.6, 44.4, 46.1 ve 39.7, ham proteinin potansiyel parçalanabilirliğini ise % 30.8, 60.3, 74.4 ve 71.3 olarak tespit etmişlerdir.

Bhargava ve Orskov (10), koyunlarda soya küspesinin 4, 8, 16, 24 ve 48 saatlik kuru madde parçalanabilirliklerini sırasıyla % 53.4, 65.2, 80.6, 89.2 ve 98.2 olarak bulmuşlardır.

De Boer ve ark. (31), Holstein ineklerde naylon torba tekniği ile soya küspesinin rumen kuru madde parçalanabilirliğini 0, 2, 4, 8, 12 ve 24 saatler için sırasıyla % 34.6, 45.4, 54.1 67.0, 77.8 ve 91.3 olarak saptamışlardır.

Yılmaz (157), ayçiçeği küspesi, pamuk tohumu küspesi, soya küspesinin rumen kuru madde ve organik madde parçalanabilirliğini tespit etmek için yaptığı

araştırmada, ayçiçeği küspesi ve soya küspesinin 24 saat sonunda, pamuk tohumu küspesinin ise, 48 saat sonunda tamamen parçalandığını saptamışlardır.

Şeker ve Özgen (138), üre ve melasla (% 4 üre, % 4üre + % 8 melas, % 4 üre + % 12 melas) muamele edilen buğday samanının rumen parçalanabilirliğini tespit etmek amacıyla 24, 48 ve 72 saat inkubasyonda bırakarak yaptıkları çalışmada, yıkama kaybı dikkate alınarak tespit edilen kuru madde kayıplarında her üç inkubasyon şeklinde de istatistiksel olarak bir farklılığa rastlamazlarken; yıkama kaybı dikkate alınmadan yapılan hesaplamada 24 ve 48 saatlik inkubasyon süreleri sonrasında muamelelerin tümünün kuru madde kaybını önemli ölçüde arttırdığını tespit etmişlerdir.

#### **3.9.3.2.2. Suni Rumen Kullanılarak Sindirilme Derecesinin Tespit Edilmesi**

Laboratuvarda suni rumen ortamı oluşturularak yemlerin sindirilme derecesi belirlenmektedir (40).

#### **3.9.3.2.3. Tilley ve Terry'nin İki Kademeli Sindirim Yöntemi**

Yemlerin sindirilme derecelerinin pratik ve doğru bir şekilde labarotuar ortamında tespit edildiği bir yöntemdir (52, 135). Bu yöntem iki kademeli olup birinci safhada rumen sindirimi, ikinci safhada ise seyreltik hidroklorik asit çözeltisi içinde pepsin sindirimi tespit edilmektedir.

Her iki safhadaki inkubasyon süresi 48 saat, sıcaklık ise 38-39°C arasındadır. Birinci safhadaki inkubasyon yemin yapısında bulunan selülozun parçalanması için gereklidir. Yemin yapısında bulunan çözünmeyen proteinlerin parçalanması için de ikinci safhada pepsin kullanılmaktadır (40).

#### **3.9.3.2.4. Gaz Üretim Yöntemi**

Yemlerin sindirilebilirliğini tespit etmede kullanılan bir diğer yöntem de gaz üretim yöntemidir. Bu yöntemde yem numunelerinin mikroorganizmaları içeren özel sıvı ile inkube edilmesi sonucu oluşan fermantasyon ürünlerinin (karbondioksit ve metan) ölçülmesidir (62).

Yem numunesi (200 mg kuru numune) 300 ml'lik rumen sıvısı ile ayarlı enjektöre koyulur ve 24 saat 39 °C'de inkubasyona bırakılır. Bu süre sonunda fermantasyon işleminden oluşan gazın miktarı direkt olarak enjektörden okunur. Gaz miktarından yararlanarak sindirilebilir organik madde (SOM) miktarı aşağıdaki formüle göre hesaplanır (40).

$$\text{SOM g/kg KM} = 8.34 \times G + 315$$

#### **3.9.3.2.5. Enzim Kullanılarak Sindirilme Derecesinin Tespiti**

Pepsin, selülaz ve hemiselülaz gibi bazı sindirim enzimleri in vitro şartlarda yemlerin sindirilme derecelerinin tespitinde kullanılır (40, 82, 155). Enzimatik parçalama yönteminde anaerobik yöntemler kadar problemlerle karşılaşmaz. Tilley ve Terry metodu kadar uzun sürede gerekmez.

## **4. GEREÇ VE YÖNTEM**

### **4.1. DENEME I ( NAYLON KESE DENEMESİ)**

#### **4.1.1. Hayvan Materyali**

Araştırmada, 2 yaşında, her türlü iç ve dış parazit tetkikleri yapılmış ve ortalama 55-60 kg canlı ağırlığında, üç adet Akkaraman koç kullanılmıştır. Hayvanlara Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Cerrahi Kliniğinde rumen kanülü takıldıktan sonra, herhangi bir komplikasyon olmaması için 10 gün süreyle antibiyotik ve vitamin uygulaması yapılmıştır. Hayvanlar iyileştikten sonra denemeye başlanmıştır.

#### **4.1.2. Hayvanların Beslenmesi**

Hayvanların günlük tüketecekleri yem miktarı canlı ağırlıkları dikkate alınarak, Orskov'un (101) belirttiği şekilde, yaşama payı X 1.25 formülüne göre belirlenmiştir. Buna göre hayvanlara günde 900 g kuru yonca ve 300 g konsantre yem verilmiştir. Yemleme sabah saat 9<sup>00</sup> ve akşam saat 16<sup>00</sup> olmak üzere iki eşit öğün şeklinde yapılmıştır. Konsantre yem % 50 arpa, % 25 ayçiçeği kuspesi, % 21 buğday kepeği, % 1 tuz, % 1 dikalsiyum fosfat, % 1 kireç taşı ve % 1 vitamin mineral karmasından oluşturulmuştur.

İçme suyu hayvanların önünde sürekli temiz şekilde bulundurulmuştur.

#### **4.1.3. Naylon Keselerin Özellikleri**

Araştırmada gözenek genişliği 40  $\mu^2$  ve 70X110 mm ebatında naylon keseler kullanılmıştır.

#### **4.1.4. Naylon Keselere Konulan Örneklerin Özellikleri**

Örnekler 2.5 mm'lik elek takılmış laboratuvar değirmeninde öğütülmüş ve her örnekten 5 g tartılarak naylon keselere konulmuştur.

#### **4.1.5. Keselerin İnkübasyon İçin Hazırlanması**

Örnekleri rumene yerleştirmek için, 25 cm uzunluğunda plastik hortumlar hazırlanmış ve bunların alt ucundan itibaren üzerine dört delik açılmıştır. Daraları alınmış naylon keselere numuneler konulduktan sonra lastiklerle hortumdaki deliklere bağlanmıştır. Her bir hayvanın rumenine 2 hortum (toplam 8 kese) sarkıtılmıştır. Hortumların uçları kanül kapağına tutturularak kanül kapatılmıştır.

#### **4.1.6. İnkübasyon Süresi**

Örnekler 4, 8, 16, 24, 48 ve 72 saat süreyle rumende inkübe edilmiştir.

#### **4.1.7. Yem Maddelerinin İnkübasyon İçin Hazırlanması**

Boş naylon keseler ve inkübasyona konulacak yem maddeleri 60-65 °C'de 48 saat kurutma dolabında sabit ağırlığa gelene kadar kurutulmuştur. Desikatöre alınarak soğutulduktan sonra daraları alınmıştır (D1). Daraları alınmış keselere rasyonlardan 5 g örnek konulmuştur (D2). Her yem maddesinden, her hayvan ve her inkübasyon süresi için, üçer paralel olacak şekilde, tartımlar yapıp plastik hortumlara bağlanarak rumen inkübasyonuna bırakılmış ve deneme üç defa tekrarlanmıştır.

#### **4.1.8. Keselerin Rumenden Alınması**

Rumende inkübasyona bırakılan örnekler, sürelerinin bitiminde rumenden çıkartılıp hemen soğuk çeşme suyunda 2-3 dakika bekletilmiştir. Keseler hortumlarla birlikte üstten bir musluk yardımıyla su verilip, alt kısımdan da fazla suyun dışarı akmasını sağlayan bidon içerisine konulmuştur. Bidon alt kısımdaki delikten berrak su gelinceye kadar (yaklaşık 15 dakika) dairevi hareketlerle çalkalanmış ve bu sürenin sonunda, keselerin bağlı bulunduğu lastikler kesilerek hortumlardan ayrılmıştır. Ardından keselerin kıvrım yerlerine girmiş olan

partiküller de musluk suyu altında temizlenmiştir. Temizlenen keseler 60-65 °C'de 48 saat bekletilerek kurutulmuş ve keseler desikatörde soğutulduktan sonra tartılmıştır (D3).

#### 4.1.9. Rumende Kuru Madde ve Ham Protein Yıkılımının Tespit Edilmesi

Rumen inkubasyonu sonrası, aynı örneğe ait 3 paralel kesede kalan inkubasyon artıkları, her hayvan için ayrı ayrı birleştirilerek, karışımlarda ham protein analizi Weende analiz metoduna göre yapılmıştır. Daha sonra her örneğe ait 4, 8, 16, 24, 48 ve 72 saatlik inkubasyon sürelerindeki rumen kuru madde ve ham protein yıkılımları aşağıdaki şekilde belirlenmiştir.

$$\text{KM yıkılımı \%} = 100 - \frac{\text{D3-D1}}{\text{D2-D1}} \times 100$$

D1: Kesenin Darası,

D2: Kese + İnkubasyon için tartılan kuru örnek miktarı

D3: Kese + İnkubasyondan sonra tartılan kuru örnek miktarı

$$\text{HP yıkılımı \%} = \frac{\text{İÖHP miktarı} - \text{İSHP miktarı}}{\text{İÖHP miktarı}} \times 100$$

İÖHP: İnkubasyon öncesi ham protein

İSHP: İnkubasyon sonrası ham protein

## 4.2. DENEME II

### 4.2.1. Hayvan Materyali

Araştırma Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Koyunculuk Ünitesinde yapılmıştır.

Araştırmada hayvan materyali olarak 7-8 aylık yaşta, ortalama canlı ağırlıkları 30 kg olan 21 baş İvesi erkek toklu kullanılmıştır. Toklular Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğinden temin edilmiş ve hayvanlar iç ve dış parazitlere karşı ilaçlanmıştır. Deneme ferdi padoklarda yürütülmüştür.

### 4.2.2. Yem Materyali

Araştırmada Tablo 8 ve 9'da bileşim ve besin madde içerikleri verilen rasyonların hazırlanmasında arpa samanı, soya küspesi, arpa, mermer tozu, dikalsiyum fosfat, tuz, vitamin ve mineral premiksler kullanılmıştır. Deneme rasyonlarına ayrıca, formaldehit ile işlenmiş ve işlenmemiş pazar dışı kalmış kırık yumurta katılmıştır.

**Tablo 8 :** Araştırmada Kullanılan Rasyonların Bileşimleri

	Kontrol	Deneme 1	Deneme 2
Hammaddeler	%	%	%
Saman	20	20	20
SK	18	16.2	16.2
Arpa	59	59	59
Kırık Yumurta*	-	2.3	2.3
Mermer Tozu	1.5	1.5	1.5
DCP	0.5	-	-
Tuz	0.5	0.5	0.5
Vitamin**	0.25	0.25	0.25
Mineral***	0.25	0.25	0.25

\* : Kuru Madde Üzerinden

\*\* : Her kg'ında; 1.200.000 IU vit A, 200.000 IU vit D<sub>3</sub>, 5.000 mg vit E, 100 mg vit K<sub>3</sub>, 100 mg vit B<sub>1</sub>, 50 mg vit B<sub>2</sub>, 10 mg vit B<sub>6</sub>, 500 mg Niasin, 300 mg Cal-D-Pentotenat ve 100 mg vit C vardır.

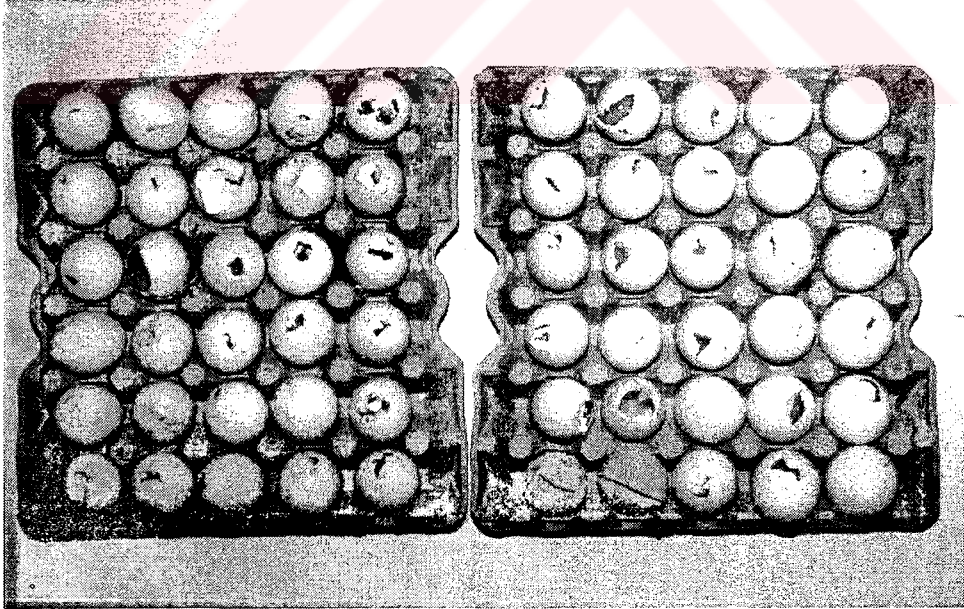
\*\*\*: Her kg'ında; 5.000 mg Fe, 5.000 mg Zn, 1.000 mg Cu, 200 mg İ, 50 mg Co, 30 mg Se, 54.000 mg P, 319.000 mg Ca, 100.000 mg NaCl ve 15.000 mg Antioksidan vardır.

**Tablo 9 :** Araştırmada Kullanılan Rasyonların Ham Besin Madde Bileşimleri (%)

	Kontrol	Deneme I	Deneme II
Kuru madde	92.03	91.58	91.91
Ham kül	8.46	9.92	9.91
Organik madde	83.57	81.66	82.00
Ham protein	16.01	16.15	16.05
Ham yağ	2.17	2.40	2.79
Ham selüloz	15.76	14.41	14.14
N'suz öz madde	49.63	48.70	49.02

#### 4.2.3. Yumurtaların Toplanması

Araştırmada kullanılan yumurtalar Elazığ'daki büyük marketlerden günlük olarak toplanmıştır.



#### **4.2.4. Yumurtaların Formaldehitte İşlenmesi**

Yumurtalar 2 kg kapasiteli mikserde homojen hale getirildikten sonra protein içeriklerinin % 0.6'sına eşdeğer % 37'lik formaldehit solusyonu hazırlanmış ve bu solusyonun pH'sı yoğun HCl ile 3'e ayarlanmıştır.

Solusyon, homojen hale getirilmiş yumurtaya mikser vasıtasıyla iyice karıştırılmıştır. Daha sonra yumurta mikserden çıkartılarak 2 kg'lık plastik kaplar içerisinde 3 gün süreyle bekletilmiştir. Bu sürenin sonunda kaplardan çıkartılarak naylon branda üzerinde rasyona katılan samanla karıştırılarak kurumaya bırakılmıştır.

#### **4.2.5. Deneme Düzeni**

Toklular deneme başında bir gün aç bırakıldıktan sonra tartılarak başlangıç canlı ağırlıkları bulunmuş ve daha sonra bu toklular grup canlı ağırlığı eşit olacak şekilde (30 kg) rastgele yedişerli 3 ayrı gruba ayrılmıştır. Araştırmada kullanılan protein kaynakları araştırma gruplarını oluşturmuştur. Buna göre, rasyona protein kaynağı olarak sadece soya küspesi (SK) katılan grup kontrol grubunu (K), soya küspesinden gelen proteinin % 10'u yumurta proteininden karşılanacak düzeyde formaldehitte işlenmemiş kırık yumurta katılan grup 1. Deneme grubunu (Deneme 1), yine rasyondaki soya küspesinden gelen proteinin % 10'u yumurta proteininden karşılanacak düzeyde formaldehitte işlenmiş kırık yumurta katılan grup 2. Deneme grubunu (Deneme 2) oluşturmuştur.

Hayvan denemesi 14 gün alıştırma 56 gün örnekleme olmak üzere 70 gün sürdürülmüştür. Hayvanlara yem ve su adlibitum verilmiştir.

#### **4.2.6. Yem Tüketiminin Tespiti**

Ondört gün alıştırma döneminden sonra yem tüketiminin tespiti için yemler her gün tartılarak hayvanlara adlibitum olarak verilmiş, ertesi gün artan yemler toplanıp tekrar tartılarak bir önceki gün verilen yemlerden çıkartılmak suretiyle günlük yem tüketimi tespit edilmiştir.

#### **4.2.7. Artan Yemlerin Tespiti**

Ferdi yemliklerde hayvanlara verilen yemlerin artan kısmı ertesi gün yemlemeden önce tartılarak alınmıştır. Padoklar her gün temizlenip dökülen yemler özenle toplanarak artan yemlere eklenmiş, böylece günlük yem tüketiminde oluşabilecek hatalar önlenmeye çalışılmıştır. Toplanan bu yemler ayrı polietilen torbalarda toplanmış deneme sonunda toplanan yemin yaklaşık % 10'u alınarak 60°C'de 36-48 saat kurutulmuş ve analize kadar saklanmıştır.

#### **4.2.8. Canlı Ağırlık Artışının Tespit Edilmesi**

Alıştırma döneminden sonra 24 saat aç bırakılan toklular tartılarak başlangıç canlı ağırlığı tespit edilmiş ve hayvanlar deneme sonuna kadar 14 günde bir aç karna tartılarak canlı ağırlıkları belirlenmiştir. Daha sonra bu tartımlar 14'e bölünerek ortalama günlük canlı ağırlık artışları bulunmuştur.

#### **4.2.9. Yemden Yararlanma Oranlarının Tespiti**

Tespit edilmiş olan günlük yem tüketiminin canlı ağırlık artışına bölünmesi ile yemden yararlanma oranı belirlenmiştir.

#### **4.2.10. Dışkuların Toplanması**

Deneme sırasında 7 gün süre ile hayvanların arkasına bağlanan ve su geçirmeyen plastik torbalar vasıtasıyla sabah ve akşam yemlemeden hemen önce dışkının tamamı alınıp tartılarak günlük dışkı miktarı tespit edilmiştir. Günlük

toplanan dışkıdan 100 g alınarak ham besin maddelerinin tespiti amacıyla 60°C'de 36-48 saat süreyle kurutulup, öğütülerek analize kadar saklanmıştır.

#### **4.2.11. Rumen Sıvısının Alınması**

Rumen sıvısı örnekleri yemlemeden 1, 2 ve 4 saat sonra rumen sondası yardımıyla alınmıştır. Alınan örnekler hemen laboratuvara götürülerek pH'sı ölçülmüştür. Ardından da rumen sıvısı santrifüj edilmiş, santrifüj edilen örnekten 0.5 ml alınıp üzerine 4.5 ml distile su ilave edilerek hemen amonyak tayininde kullanılmıştır.

### **4.3. LABORATUVAR ANALİZLERİ**

#### **4.3.1. Ham Besin Maddelerinin Tayini**

Araştırmada hayvanlara verilen ve artan yemler ile dışkıda kuru madde, organik madde, ham protein ve ham yağ düzeyleri AOAC (6) de belirtilen yöntemlerle, ham selüloz miktarı ise Crampton ve Maynard (25)'a göre tespit edilmiştir

#### **4.3.2. Rumen Sıvısı pH'sının Ölçülmesi**

Rumen sıvılarının pH'sı Beckman-Zeromatik SS-3 pH metre ile elektrotu direkt olarak rumen sıvısı içerisine daldırılmak suretiyle ölçülmüştür.

#### **4.3.3. Rumen Sıvısında Amonyak Tayini**

Rumen sıvısında amonyak tayini, Annino (4)'nun bildirdiği yöntemle göre spektrofotometrik yöntemle yapılmıştır.

##### **4.3.3.1. Aletler**

Spektrofotometre

Su banyosu (Isı ayarlanabilir)

Santrifüj

Yeterli sayıda tüp

Vorteks

#### 4.3.3.2. Kimyasal Maddeler

**TCA Solusyonu:** 10 g triklorasetik asit ve 1.3 g sodyum hidroksit alınıp distile su ile 100 ml'ye tamamlanmıştır.

**Stok Solusyonu:** 472 mg amonyum sülfat tartılmış ve 1000 ml'ye tamamlanmıştır (stok solusyonunun her 1ml'si 10 mg NH<sub>3</sub> nitrojeni içermektedir).

**Standart solusyonu:** Standart solusyonu hazırlamak için 0.2 mg NH<sub>3</sub> 10 ml distile suyla karıştırılır veya stok solusyonundan 2 ml alınıp 100 ml'ye tamamlanır.

**Fenol Ayıracı:** 10 g fenol ve 50 mg sodyum nitroprussit alınarak distile su ile 1000 ml'ye tamamlanmıştır.

**Sodyum Hipoklorid Solusyonu:** 20 g chlorid of lime (kireç kaymağı) 100 ml distile suda eritilmiş ve 500 ml distile suda eritilmiş 25 g sodyum sülfat ile karıştırılmıştır. Ardından sedimentasyon oluşturulup temiz sıvı üstten alınmıştır.

**Hypochlorid Reagent:** 90 g di-sodyum hidrojen fosfat, 6 g sodyum hidroksit ve 100 ml sodyum hipoklorid solusyonu alınarak, distile su ile 1000 ml'ye tamamlanmıştır.

#### 4.3.3.3. Ölçümün Yapılışı

Süzülmüş rumen sıvısı 1/50 oranında sulandırılmış, bir tüpe 2 ml triklorasetik asit (TCA) konmuş, üzerine 2 ml sulandırılmış rumen içeriği konmuş ve 2000 rpm de santrifüj edilmiştir. Ardından üç adet tüp alınmış, üzerlerine örnek, standart ve kör yazılmıştır. Örnek yazan tüpe 1 ml TCA ve 1 ml santrifüj edilmiş rumen içeriği, standart yazan tüpe 1 ml TCA ve 1ml standart solusyonu,

kör yazan tüpe ise 1 ml TCA ile 1ml distile su konmuş ve tüpler 3000 rpm de tekrar santrifüj edilmiştir. Yine üç adet spektrofotometre tüpüne örnek, standart ve kör yazılarak, bu tüplere daha önce hazırlanmış örnek, standart ve kör tüplerindeki sıvılardan ayrı ayrı 0.25 ml + fenol ayırıcından 2.5 ml ve hypochlorid reagentden 2.5 ml ilave edilmiştir. Tüpler karıştırılıp, 39°C'de 30 dk bekletildikten sonra spektrofotometrede 623 nm'de kör'e karşı okunmuştur.

**Hesaplama:** Amonyak azotu µg/100 ml = (Numunenin abs./St. abs.) X 200 X 50

#### 4.4. KARKAS ANALİZLERİ

Besiye alınan toklular 45-50 kg canlı ağırlığa ulaştıktan sonra üç gün üst üste aç karnına tartılarak besi sonu ağırlığı ve kesim öncesi canlı ağırlıkları tespit edilmiş ve Elazığ GÜNET entegre tesisleri kesimhanesinde kesilmiştir.

Kesim sırasında baş ve ayaklar, testisler, deri, dalak, içyağı, takım (kalp+karaciğer+akciğer) ile sıcak karkas ağırlığı tespit edilmiş ve karkaslar numaralandırılmıştır. Elde edilen sıcak karkas ağırlığından sıcak randıman aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$\text{Sıcak randıman \%} = \frac{\text{Sıcak Karkas Ağırlığı (Kg)}}{\text{Kesim Öncesi Ağırlık (Kg)}} \times 100$$

Karkaslar daha sonra +4°C deki soğuk hava deposuna konmuş ve 24 saatlik dinlendirilmeden sonra soğuk karkas ağırlığı alınmıştır.

Soğuk hava deposundan çıkartıldıktan sonra böbrek ve leğen yağları dahil gövde ağırlığı olan soğuk karkas ağırlığından soğuk randıman aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

Soğuk Karkas Ağırlığı (Kg)

Soğuk randıman % = \_\_\_\_\_ X 100

Kesim Öncesi Ağırlık (Kg)

#### **4.5. İSTATİSTİKİ ANALİZLER**

Çalışmada elde edilen bulguların gruplar arası farkın önemlilik derecesi Varyans analizi ile, gruplar içi farkın önemlilik derecesi ise Duncan testi ile tespit edilmiştir. Yine bazı bulgular arasındaki ilişkiler aynı programda Regrasyon prosedürü ile yapılmış ve Korelasyon katsayıları belirlenmiştir. Bu amaçla, SPSS (132) paket programı kullanılmıştır.

## 5. BULGULAR

Araştırma gruplarında kullanılan rasyonların naylon kese yöntemi ile rumende kuru madde yıkımlanma derecesi Tablo 10'da, ham protein yıkımlanma derecesi Tablo 11'de verilmiştir.

Yemlemeden 1, 2 ve 4 saat sonra araştırma gruplarından alınan rumen sıvısı örneklerinin amonyak-azot düzeyleri Tablo 12'de, pH düzeyleri Tablo 13'de sunulmuştur.

Rasyonlara ait ham besin maddelerinin sindirilme dereceleri Tablo 14'de verilmiştir.

Araştırma hayvanlarının canlı ağırlık, günlük canlı ağırlık artışları, günlük kuru madde tüketimleri ve ortalama yemden yararlanma oranları Tablo 15'de verilmiştir.

Araştırma hayvanlarının kesim ağırlıkları ve kesim özelliklerine ilişkin verileri Tablo 16'da verilmiştir.

Araştırma hayvanlarının karkas özelliklerine ilişkin sonuçlar Tablo 17'de verilmiştir.

Canlı ağırlık artışı ile 48 saatlik naylon kese inkubasyonunda kuru madde yıkımlanabilirliği arasındaki ilişki Şekil 1'de, canlı ağırlık artışı ile 48 saatlik naylon kese inkubasyonunda ham protein yıkımlanabilirliği arasındaki ilişki Şekil 2'de, canlı ağırlık artışı ile yemlemeden 2 saat sonra rumen sıvısındaki amonyak düzeyi arasındaki ilişki Şekil 3'de, 48 saatlik naylon kese inkubasyonunda kuru madde yıkımlanabilirliği ile yemlemeden 2 saat sonra rumen sıvısındaki amonyak düzeyi arasındaki ilişki Şekil 4'de, 48 saatlik naylon kese inkubasyonunda ham protein yıkımlanabilirliği ile yemlemeden 2 saat sonra rumen sıvısındaki amonyak

düzeyi arasındaki ilişki Şekil 5’de, 48 saatlik naylon kese inkubasyonunda kuru madde yıkımlanabilirliği ile 48 saatlik naylon kese inkubasyonunda ham protein yıkımlanabilirliği arasındaki ilişki Şekil 6’da verilmiştir.



**Tablo 10 : Ruminall Naylon Kесе İnkubasyonunda Kuru Maddenin Yıkımlanma Derecesi (%)**

İnkubasyon Süresi (saat)	Kontrol		Deneme 1		Deneme 2		P
	X	Sx	X	Sx	X	Sx	
4	36.21 <sup>a</sup> ±0.61		35.22 <sup>a</sup> ±0.57		33.48 <sup>b</sup> ±0.48	**	
8	48.35 <sup>a</sup> ±0.61		46.75 <sup>a</sup> ±0.72		43.51 <sup>b</sup> ±0.47	***	
16	58.04 <sup>a</sup> ±1.05		58.12 <sup>a</sup> ±0.64		50.95 <sup>b</sup> ±0.62	**	
24	70.29 <sup>a</sup> ±0.76		70.38 <sup>a</sup> ±0.48		60.80 <sup>b</sup> ±0.79	**	
48	78.26 <sup>a</sup> ±0.28		77.44 <sup>a</sup> ±0.60		70.56 <sup>b</sup> ±0.46	***	
72	87.51 <sup>a</sup> ±0.28		88.12 <sup>a</sup> ±0.33		80.02 <sup>b</sup> ±0.42	***	

\*\* : P<0.01

\*\*\* : P<0.001

a,b : Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir.

**Tablo 11 : Ruminall Naylon Kесе İnkubasyonunda Ham Proteinin Yıkımlanma Derecesi (%)**

İnkubasyon Süresi (saat)	Kontrol		Deneme 1		Deneme 2		P
	X	Sx	X	Sx	X	Sx	
4	46.76 <sup>a</sup> ±0.69		46.76 <sup>a</sup> ±0.84		38.37 <sup>b</sup> ±0.49	**	
8	59.62 <sup>a</sup> ±0.39		59.43 <sup>a</sup> ±0.55		50.46 <sup>b</sup> ±0.28	***	
16	68.49 <sup>a</sup> ±0.46		68.46 <sup>a</sup> ±0.55		61.93 <sup>b</sup> ±0.75	***	
24	75.69 <sup>a</sup> ±0.98		76.32 <sup>a</sup> ±0.42		67.66 <sup>b</sup> ±0.49	**	
48	85.55 <sup>a</sup> ±0.71		85.98 <sup>a</sup> ±0.63		78.06 <sup>b</sup> ±0.66	**	
72	92.21 <sup>a</sup> ±0.49		92.09 <sup>a</sup> ±0.46		85.04 <sup>b</sup> ±0.37	***	

\*\* : P<0.01

\*\*\* : P<0.001

a,b : Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir.

**Tablo 12 : Yemleme Zamanına Göre Gruplarda Rumen Sıvısındaki Amonyak Düzeyleri mg/100ml (n = 7)**

	Kontrol		Deneme 1		Deneme 2		P
	X	Sx	X	Sx	X	Sx	
Yemlemeden 1 saat sonra	14.57 <sup>a</sup> ±0.41		16.29 <sup>a</sup> ±0.76		11.78 <sup>b</sup> ±0.74	**	
Yemlemeden 2 saat sonra	15.99 <sup>a</sup> ±0.37		17.09 <sup>a</sup> ±0.91		11.79 <sup>b</sup> ±0.18	**	
Yemlemeden 4 saat sonra	15.02±0.36		15.90±0.72		15.09±0.25	ÖD	

ÖD: Önemli Değil

\*\* : P<0.01

a,b : Aynı satırdaki farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir.

**Tablo 13 : Yemleme Zamanına Göre Gruplarda Rumen Sıvısındaki pH Değerleri (n =7)**

	Kontrol		Deneme 1		Deneme 2		P
	X	Sx	X	Sx	X	Sx	
Yemlemeden 1 saat sonra	6.08±0.08		6.06±0.09		5.98±0.07	ÖD	
Yemlemeden 2 saat sonra	5.80±0.12		6.02±0.20		6.20±0.17	ÖD	
Yemlemeden 4 saat sonra	5.48±0.03		5.50±0.11		5.42±0.06	ÖD	

ÖD: Önemli Değil

**Tablo 14: Gruplarda Ham Besin Maddelerinin Sindirilme Derecesi (%) (n = 7)**

	Kontrol		Deneme 1		Deneme 2		P
	X	Sx	X	Sx	X	Sx	
Kuru madde	66.68±0.53		67.32±0.48		67.05±0.61	ÖD	
Organik madde	65.77±0.41		66.24±0.50		65.42±0.26	ÖD	
Ham protein	72.41±0.52		72.68±0.58		72.25±0.49	ÖD	
Ham yağ	82.38±0.57		82.52±0.57		82.88±0.40	ÖD	
Ham selüloz	51.80±0.41		52.03±0.51		51.70±0.47	ÖD	
N'suz öz madde	71.31±0.58		71.80±0.54		71.14±0.50	ÖD	

ÖD: Önemli Değil

**Tablo 15 :** Araştırma Gruplarında Canlı Ağırlık, Günlük Canlı Ağırlık Artışı, Günlük Kuru Madde Tüketimi ve Yemden Yararlanma Oranları (n = 7)

	Kontrol		Deneme 1		Deneme 2		P
	X	Sx	X	Sx	X	Sx	
Başlangıç CA.kg	30.86±2.17		31.00±1.89		30.71±1.06		ÖD
Kesim Ağırlığı.kg	46.42 <sup>b</sup> ±0.99		46.65 <sup>b</sup> ±0.85		49.04 <sup>a</sup> ±0.83		*
Günlük CAA.g	277.97 <sup>b</sup> ±5.53		279.50 <sup>b</sup> ±3.19		327.38 <sup>a</sup> ±13.87		*
Günlük KM Tüketimi.g	1147.60 <sup>ab</sup> ±28.21		1101.81 <sup>b</sup> ±29.14		1253.33 <sup>a</sup> ±62.69		*
Yemden Yararlanma	4.13±0.8		3.94±0.11		3.83±0.11		ÖD

ÖD: Önemli Değil

\* : P<0.05

a,b : Aynı satırdaki farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir.

**Tablo 16 :** Araştırma Gruplarında Kesim Özelliklerine İlişkin Veriler (n = 7)

	Kontrol		Deneme 1		Deneme 2		P
	X	Sx	X	Sx	X	Sx	
Kesim Ağırlığı.kg	46.42 <sup>b</sup> ±0.99		46.65 <sup>b</sup> ±0.85		49.04 <sup>a</sup> ±0.83		*
Sıcak Karkas Ağırlığı.kg	21.91±1.14		21.95±1.05		23.18±0.84		ÖD
Sıcak Karkas Randımanı,%	47.21±0.74		47.05±0.44		47.26±1.23		ÖD
Deri Ağırlığı.kg	6.18±0.55		6.43±0.47		5.57±0.26		ÖD
Baş Ağırlığı.kg	2.65±0.06		2.60±0.13		2.78±0.08		ÖD
Ayak Ağırlığı.kg	1.08±0.05		1.11±0.05		1.17±0.03		ÖD
Takım Ağırlığı.kg	1.90±0.10		1.89±0.09		1.93±0.06		ÖD

ÖD: Önemli Değil

\* : P<0.05

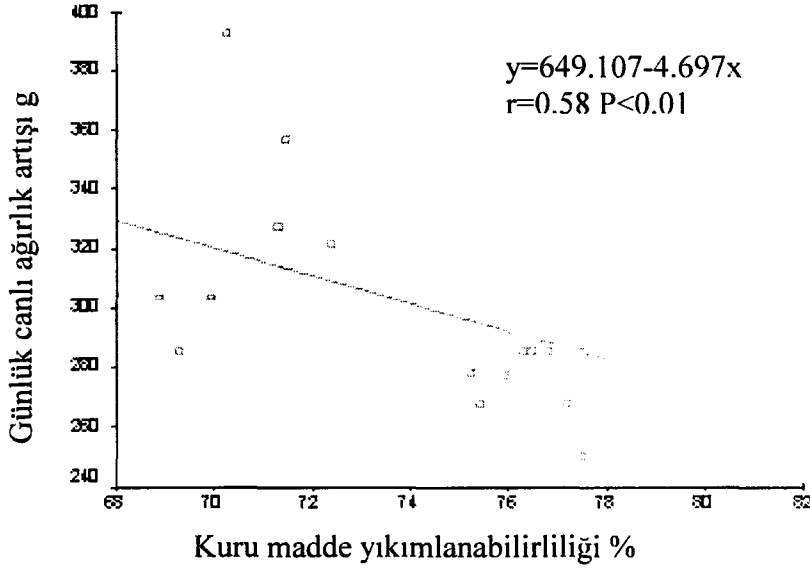
a,b : Aynı satırdaki farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir.

**Tablo 17 : Araştırma Gruplarında Karkas Özelliklerine İlişkin Veriler (n = 7)**

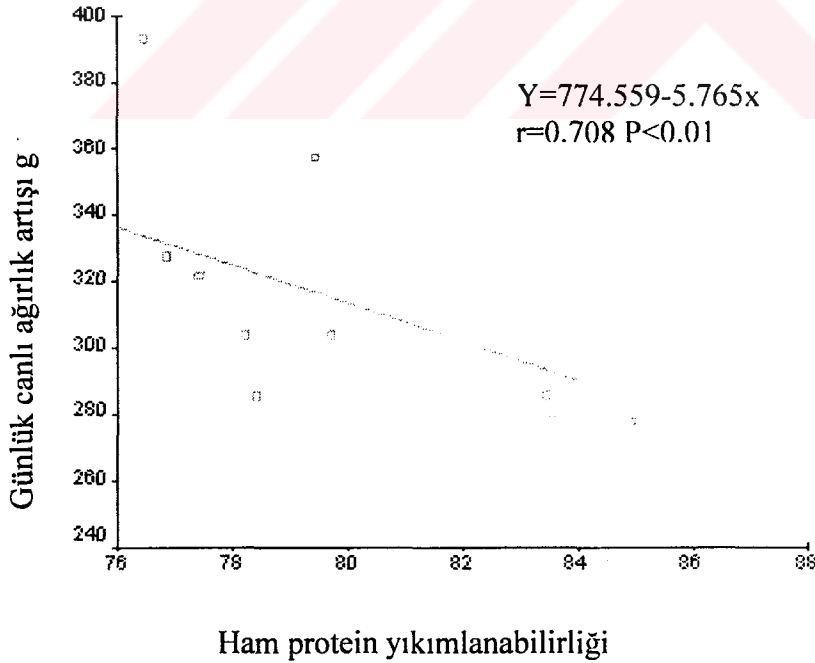
	Kontrol		Deneme 1		Deneme 2		P
	X	Sx	X	Sx	X	Sx	
Soğuk Karkas Ağırlığı,kg	21.31±1.22		21.37±1.04		22.27±1.03		ÖD
Soğuk Karkas Randımanı,%	45.90±0.78		45.80±0.64		45.42±1.69		ÖD
But Ağırlığı,kg	6.01±0.34		5.89±0.25		6.07±0.19		ÖD
Kol Ağırlığı,kg	3.49±0.19		3.53±0.20		3.62±0.15		ÖD
Sırt Ağırlığı,kg	1.57±0.17		1.67±0.11		1.75±0.10		ÖD
Bel Ağırlığı,kg	1.26±0.07		1.28±0.09		1.35±0.05		ÖD
Diğerleri,kg	5.41±0.33		5.45±0.32		5.66±0.23		ÖD
Kuyruk Ağırlığı,kg	2.97±0.40		2.96±0.33		3.08±0.44		ÖD
Böbrek Ağırlığı,kg	0.16±0.01		0.18±0.03		0.22±0.01		ÖD
Böbrek Leğen Ağırlığı,kg	0.20±0.03		0.16±0.04		0.23±0.01		ÖD
Testis Ağırlığı,kg	0.24±0.02		0.25±0.02		0.29±0.02		ÖD

ÖD: Önemli Değil

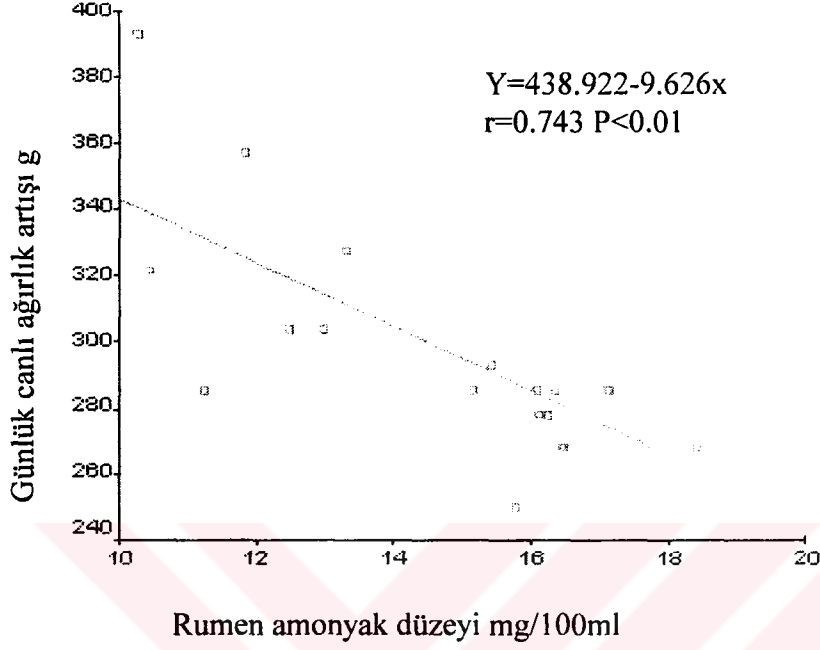
**Şekil 1: Günlük Canlı Ağırlık Artışı ile 48 Saatlik Ruminal Naylon Kese İnkubasyonunda Kuru Madde Yıkımlanabilirliği Arasındaki İlişki**



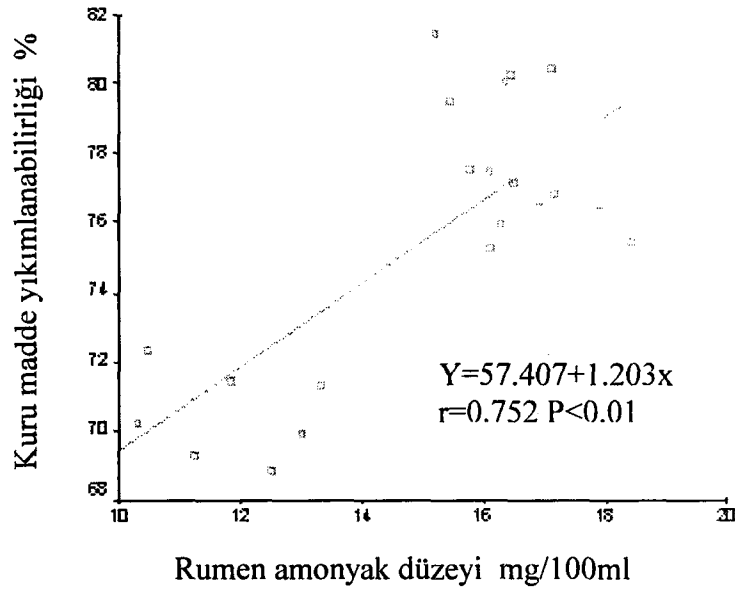
**Şekil 2: Günlük Canlı Ağırlık Artışı ile 48 Saatlik Ruminal Naylon Kese İnkubasyonunda Ham Protein Yıkımlanabilirliği Arasındaki İlişki**



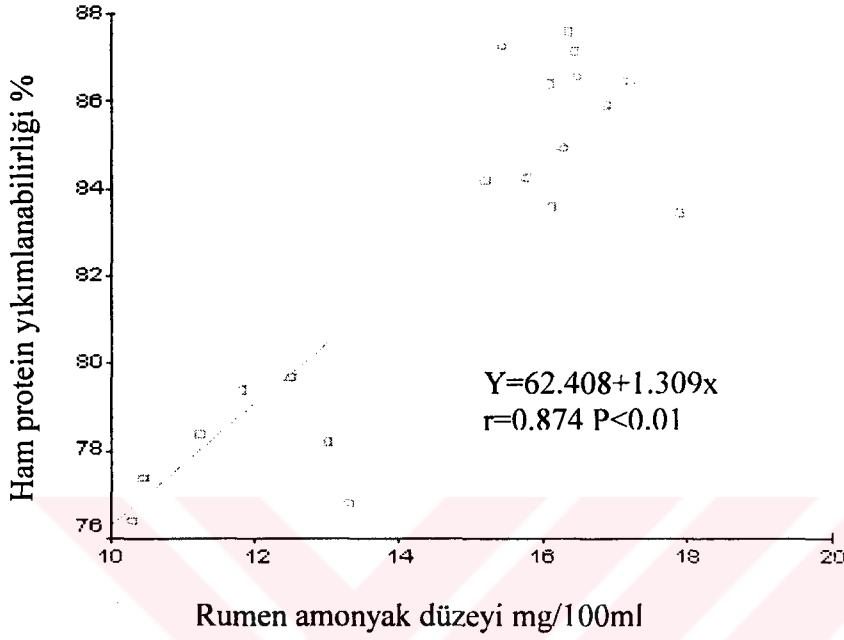
**Şekil 3: Günlük Canlı Ağırlık Artışı ile Yemlemeden 2 Saat Sonra Rumen Amonyak Düzeyi Arasındaki İlişki**



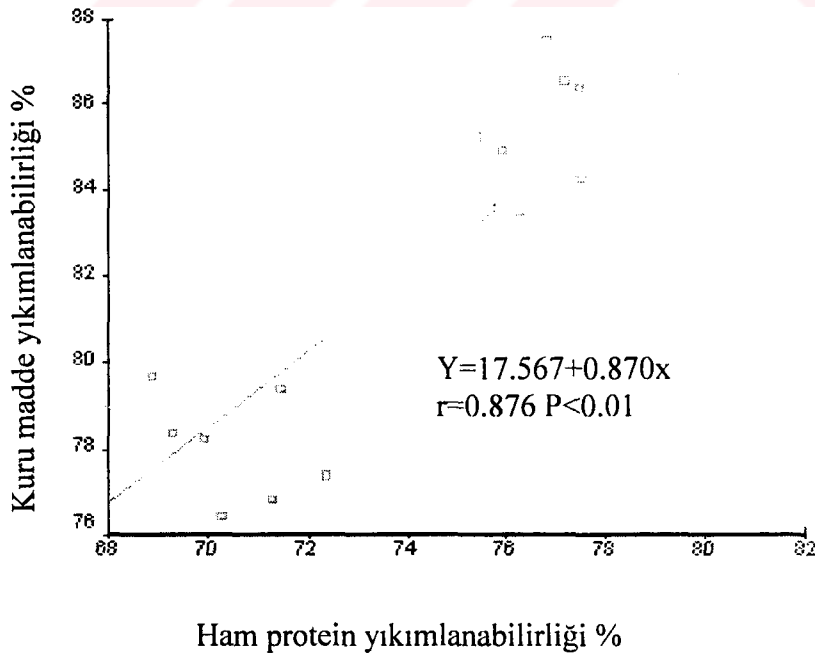
**Şekil 4: 48 Saatlik Ruminal Nylon Kese İnkubasyonunda Kuru Madde Yıkımlanabilirliği ile Yemlemeden 2 Saat Sonra Rumen Amonyak Düzeyi Arasındaki İlişki**



**Şekil 5 : 48 Saatlik Ruminal Nylon Kese İnkubasyonunda Ham Protein Yıkımlanabilirliği ile Yemlemeden 2 Saat Sonra Rumen Amonyak Düzeyi Arasındaki İlişki**



**Şekil 6 : 48 Saatlik Ruminal Nylon Kese İnkubasyonunda Kuru Madde Yıkımlanabilirliği ile 48 Saatlik Ruminal Nylon Kese İnkubasyonunda Ham Protein Yıkımlanabilirliği Arasındaki İlişki**



## 6. TARTIŞMA

### 6.1. Naylon Kese Sindirim Denemesi

Naylon kese denemesine ait sonuçlar incelendiğinde (Tablo 10 ve 11), gruplarda inkubasyon süresinin uzamasına paralel olarak kuru madde ve ham protein yıkılımında artış; buna karşın, formaldehit ile muameleye tabi tutulmuş D-2 de Kontrol ve D-1'e göre kuru madde ve ham protein yıkılımında azalma meydana geldiği görülmektedir ( $P<0.01$ ). Diğer bir deyişle, kaliteli ve iyi bir amino asit kompozisyonuna sahip yumurta proteini ruminal yıkımdan önemli ölçüde korunmaktadır. Öte yandan, soya küspesi yerine katılan işlenmemiş protein katkılı grupta kontrol grubuna göre bir fark görülmemektedir. Bu da rasyona katılan formaldehit ile muamele edilmemiş kırık yumurta kuru madde ve ham proteini ile soya küspesi kuru madde ve ham proteininin rumende benzer oranda yıkımlandığını göstermektedir. Bu bulgular, proteinlerin kalite ve korunmasına ilişkin yapılmış çalışmalarla (33, 118, 156) benzerlik göstermektedir. Nitekim Sarıççek (118) tannik asitle muamele edilen bazı protein kaynaklarının rumen insitu parçalanabilirliği ve parçalanabilirlik karakteristiklerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, protein kaynaklarının tannik asit ile muamelesinin kuru madde, organik madde ve ham protein yıkımlanabilirliğini düşürdüğünü bildirmektedir.

Yine Sarıççek ve Çayıroğlu (119) yağ, tannik asit ve yağ+tannik asitle muamele edilmiş süt karma yemlerinde; Freer ve Dove (47) ise formaldehit ile muamele edilmiş yağlı tohum küspelerinde ruminal kuru madde, organik madde ve ham protein yıkımlanabilirliğinde belirgin bir düşmenin olduğunu saptamışlardır.

## 6.2. İnvivo Sindirim Denemesi

### 6.2.1. Gruplarda Ruminal Fermantasyon

Tablo 12 incelendiğinde, gruplarda sabah yemlemeyi izleyen 1 ve 2 saat sonraki ölçümlerde ruminal NH<sub>3</sub> düzeyi bakımından, Kontrol ile D-1 grupları arasında istatistiki olarak bir farklılık bulunmazken; D-2'nin bu iki gruba göre istatistiksel olarak daha düşük olduğu görülmektedir (P<0.01). Bu da rumende kaliteli protein yapı taşlarının yıkılmadığını göstermektedir. Diğer bir deyişle, iyi bir amino asit kompozisyonuna sahip yumurta proteininin yıkımı ince barsağa aktarılmıştır. Naylon kese tekniğiyle, protein yıkımında olduğu gibi sadece soyalı grupla (Kontrol), işlenmemiş yumurta katkılı grup arasında ruminal NH<sub>3</sub> düzeyi bakımından istatistiki düzeyde önemli bir farkın gözlenmemesi, formaldehitile muamele edilmemiş yumurta proteinini ile soya küspesi proteininin ruminal yıkılma oranının benzer olduğunu ortaya koymaktadır. Nitekim yapılan regresyon-korelasyon hesaplamalarıyla, invivo olarak tespit edilen protein yıkım ürünü ruminal amonyak düzeyi ile naylon kese tekniği ile tespit edilen kuru madde ve ham protein yıkımlanabilirliği arasında doğrusal kuvvetli (PC) bir ilişki tespit edilmiştir (Şekil 4, 5). Söz konusu ilişki de, araştırma bulgularının güvenilirliğini desteklemektedir. Bu değerler literatürlerde (26, 33, 45, 146) bildirilen bulgularla uyum halindedir.

Yemlemeden 4 saat sonraki ruminal NH<sub>3</sub> düzeyi gruplar arasında benzer bulunmuştur (P>0.05). Bu bulgu hızlı yıkılan rasyon proteinlerinin yemlemeden sonra bu zaman diliminden önce gerçekleştiğini göstermektedir. Öte yandan, Crooker ve ark (26) yemlemeden 2-3 saat sonra alınan rumen sıvısı örneklerinde muamelesiz ve muameleli küspeler ile beslenen gruplar arasında NH<sub>3</sub>-N

bakımından görülen önemli farklılığın 6. ve 7. saatlerde rasyondaki muamele edilmemiş proteinlere ve çeşitli yollarla rumene geri dönen azota bağlı olarak azaldığını bildirmişlerdir.

Tablo 13 incelendiğinde ise gruplarda sabah yemlemeyi izleyen 1, 2 ve 4. saatlerde alınan rumen sıvısındaki pH değerleri görülmektedir. Bu değerler incelendiğinde gruplar arasında istatistiki olarak bir fark olmadığı saptanmıştır. Yine daha önce izoenerjik ve izonitrojenik rasyonlarla yapılmış çalışmalarda da farklı protein kaynakları ve proteinin formaldehit ile muamelesinin pH üzerinde etkili olmadığı tespit edilmiştir (26).

#### **6.2.2. Ham Besin Maddelerinin Sindirilme Dereceleri**

Ham besin maddelerinin sindirilme derecesine ait sonuçların verildiği Tablo 14 incelendiğinde bu çalışmada her üç deneme grubunda da kuru madde, organik madde, ham protein, ham yağ, ham selüloz ve azotsuz öz maddenin sindirilme dereceleri benzer bulunmuştur ( $P>0.05$ ).

Her üç grupta da kuru madde sindiriminin benzer olduğu tespit edilmiş olup, Kontrol, Deneme 1 ve Deneme 2 de KM sindirilme dereceleri sırasıyla % 66.68, 67.32 ve 67.05 olarak tespit edilmiştir. Konu ile ilgili bir çok çalışmada da (26, 33, 38, 94, 131) formaldehit muamelesinin olumsuz etki göstermediği ileri sürülmüştür.

Organik maddenin sindirilme derecesi ise Kontrol, Deneme 1 ve Deneme 2 de sırasıyla % 65.77, 66.24 ve 65.42 olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlar, formaldehit ile muamelenin organik maddenin sindirilme derecesini etkilemediği şeklindeki literatür (26, 33, 131) bulguları ile uyum halindedir.

Ham proteinin sindirilme derecesi Kontrol, Deneme 1 ve Deneme 2 gruplarında sırasıyla % 72.41, 72.68 ve 72.25 olarak bulunmuştur. Bu konuda yapılan bir çok çalışmalarda (33, 38, 94) bu çalışma ile benzer şekilde, formaldehit muamelesinin ham proteinin sindirilme derecesini etkilemediği bildirilmektedir. Buna karşılık, Spears ve ark. (131) yaptıkları çalışmada, formaldehit konsantrasyonundaki artışa paralel olarak ham protein sindirebilirliğinde azalma olduğunu bulmuşlardır. Yine Crooker ve ark. (26) yapmış oldukları çalışmada da benzer bir bulgu tespit etmişlerdir.

Ham yağın sindirilme derecesi Kontrol, Deneme 1 ve Deneme 2 gruplarında sırasıyla % 82.38, 82.52 ve 82.88 dir. Bu sonuçlar, formaldehit muamelesinin ham yağın sindirilme derecesini etkilemediği şeklindeki literatür (26, 33, 131) bulguları ile uyum içindedir.

Yapılan bu çalışmada formaldehit muamelesinin ham selülozun sindirilme derecesini etkilemediği tespit edilmiştir. Crooker ve ark. (26) ile Spears ve ark. (131) soya küspesi ile yaptıkları çalışmalarda bu muamelenin ham selülozun sindirilme derecesini etkilemediğini bildirmektedirler.

Azotsuz öz maddenin sindirilme derecesine ait sonuçlar da formaldehit muamelenin bu besin maddesinin sindirimini etkilemediği şeklindeki literatür verileri (26, 33, 131) ile benzerdir.

Kısaca araştırmada uygulanan muamelenin dozu kaliteli proteinlerin yıkımını rumende engelleyip ince bağırsakta vücut enzimleri tarafından yıkılıp emilmelerini sağlamıştır. Bu da araştırmadan beklenen sonuca önemli ölçüde ulaşıldığını göstermektedir.

### **6.3. Besi Performansını Belirleme Denemesi**

#### **6.3.1. Canlı Ağırlık Artışı**

Canlı ağırlık artışı ile ilgili veriler Tablo 15’de verilmiştir. Söz konusu tablo incelendiğinde, araştırma gruplarında 0-56. günler arasında günlük canlı ağırlık artışları sırasıyla 277.97, 279.50 ve 327.38 g olarak bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Günlük canlı ağırlık artışı bakımından kontrol ve formaldehitte muamele edilmemiş yumurta verilen grup (D-1) arasında istatistiki olarak herhangi bir fark bulunmamıştır. Pamuk tohumu küspesi, soya küspesi, yer fıstığı küspesi, kolza küspesi, kazein vb. farklı protein kaynaklarının herhangi bir muamele edilmeden karşılaştırılmalarına yönelik araştırmalarda da benzer etki saptanmıştır (35, 116, 129). Ancak soya küspesi ile balık ununun karşılaştırıldığı diğer bir araştırmada rasyondaki balık unu miktarına veya rasyondaki protein düzeyine bağlı olarak canlı ağırlık artışında da yükseliş tespit edilmiştir (64, 85). Öte yandan, canlı ağırlık kazancı formaldehitte muamele edilmiş grupta (D-2) kontrol ve formaldehitte muamele edilmemiş yumurta verilen (D-1) gruplara göre istatistiki olarak farklı çıkmıştır. Daha önce yapılmış araştırmalarda ağırlıklı olarak soya küspesinin formaldehitte muamele edilerek kullanıldığı çalışmaların bazılarında bu araştırmada olduğu gibi canlı ağırlık artışı üzerine olumlu bir etki gösterdiği saptanmış (108, 142); bazılarında ise, matematiksel düzeyde bir etki görülmesine karşın istatistiki öneme haiz bir etkinin olmadığı tespit edilmiştir (32, 44, 145). Rumende sentezlenen mikrobiyel protein kalitesinde veya mikrobiyel proteinden daha kaliteli protein kaynaklarının rasyona katılmasıyla, proteinlerin bakteriyel fermantasyona daha az uğraması sağlanıp, rumende yıkımlanmaları önlenmek suretiyle, bağırsakta enzimatik sindirime uğramaları sağlanarak, hem protein hem

de enerji tasarrufu sağlanıp, daha fazla canlı ağırlık kazanma amaçlanmaktadır. Nitekim bu çalışmada, naylon kese tekniği, ruminal fermantasyon denemesi ve sindirim denemesinde söz konusu tablo net olarak gözlenmektedir (Tablo 10, 11, 12, 13, 14). Ayrıca yapılan regrasyon-korelasyon hesaplamalarında naylon kese tekniğiyle ruminal kuru madde ve ham protein yıkımlanabilirliği ile canlı ağırlık artışı arasında doğrusal ve kuvvetli bir bağlantı tespit edilmiştir (Şekil 1, 2). Aynı etki protein yıkılma ürünü olan rumen  $\text{NH}_3$  konsantrasyonu ile günlük canlı ağırlık artışı arasında da saptanmıştır (Şekil 3). Bu da, besi performansı açısından, kaliteli proteinlerin yıkımlanmalarının ne denli rumende önlenip ince bağırsakta yıkımlanmalarına fırsat verilirse, o denli önemli olduğunu ortaya koymaktadır.

### **6.3.2. Kuru Madde Tüketimi**

Günlük kuru madde tüketimi Kontrol, Deneme 1 ve Deneme 2 gruplarında sırasıyla 1147.60, 1101.81 ve 1253.33 g olarak ( $P<0.05$ ) tespit edilmiştir (Tablo 15). Görüldüğü üzere, en yüksek kuru madde tüketimi formaldehitte işlenmiş yumurta katkılı grupta bulunmuştur. Bu bulgu, formaldehitte işlenmemiş grupla istatistiki düzeyde farklı ( $P<0.05$ ), kontrol grubu ile benzer çıkmıştır. Bu araştırma bulguları irdelenirken, daha önce yapılmış yumurta katkılı çalışmalara pek rastlanılmadığı için, farklı protein kaynaklarının karşılaştırılmasına yönelik benzer yaklaşımla yapılmış çalışmalar dikkate alınmıştır.

Buna göre, daha önce yürütülmüş bazı çalışmalarda, rasyonların protein seviyelerindeki (64, 85), ve protein kaynaklarındaki (35, 64) farklılığın kuru madde tüketimi üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı bildirilmiştir. Bunun aksine Sahlu ve ark. (115) 28 adet Angora oğlağında iki farklı protein seviyesinde (% 12 ve % 19) ve iki farklı protein yıkılabilirliğinde (yüksek ruminal yıkım ve

düşük ruminal yıkım) soya küspesi içeren rasyonlarla yapmış oldukları çalışmada, gruplar arasında kuru madde tüketiminin ham protein seviyesindeki artışa paralel olarak arttığını; fakat protein yıkılabilirliğinin kuru madde tüketimi üzerine bir etkisinin olmadığı tespit etmişlerdir. Öte yandan Faicney ve Davies (44) yapmış oldukları bir çalışmada, formaldehit muameleli ve muamelesiz iki ayrı protein seviyesinde, yer fıstığı küspesi içeren rasyonlarla besledikleri 4 grup 8 buzağıda günlük kuru madde tüketimini % 13 protein seviyeli muamelesiz grupta 210.9; % 13 protein seviyeli muameleli grupta 207.0; % 20 protein seviyeli muamelesiz grupta 214.3; % 20 protein seviyeli muameleli grupta ise 213.8 g bulmuşlardır. Söz konusu bu çalışmanın sonucunda, % 13 protein içeren formaldehit muameleli grupta, diğer gruplara göre, kuru madde tüketiminin daha düşük olduğu belirtilmiştir ( $P<0.01$ ). Yine Crooker ve ark. (26) tarafından yürütülmüş diğer bir çalışmada, 2x2 faktöriyel düzeninde Holştayn ineklere laktasyonun 22 ile 301. günleri arasında düşük protein+soya küspesi, düşük protein+formaldehit muameleli soya küspesi, yüksek protein+soya küspesi, yüksek protein+formaldehit muameleli soya küspesi içeren rasyonlar verilmiş ve kuru madde tüketiminin gruplarda ortalama canlı ağırlığın sırasıyla % 3.14, 3.23, 3.33 ve 3.29 olduğu saptanmıştır ( $P>0.05$ ).

Lynch ve ark (79) % 70'lik ethanol ile muameleli soya küspesi, muamelesiz soya küspesi ve üre, kazein ve mısır karışımı içeren 3 ayrı rasyonla besledikleri ruminal ve duodenal kanüllü sığırlarda yaptıkları çalışmada, grupların kuru madde tüketimlerini sırasıyla 7.80, 7.81 ve 7.89 g olarak bulmuşlardır. Çalışmada üre, kazein ve mısır karışımı içeren grupta diğer iki gruba göre kuru madde tüketiminin daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Daha önce yapılmış araştırmalarla bu çalışmanın çelişmesi, büyük ihtimalle işlenmemiş yumurta katkısının koku farklılığının formaldehitte muamele ile azalması yada kaybolmasından kaynaklanabilir. Zira yemdeki farklı veya ağır kokular yem tüketimini azaltmaktadır (7, 22, 23).

### **6.3.3. Yemden Yararlanma**

Tablo 15 incelendiğinde yemden yararlanma bakımından gruplar arasında istatistiki olarak bir fark bulunmadığı görülmektedir. Gruplarda 0-56. günler arasında yemden yararlanma oranı Kontrol, Deneme 1 ve Deneme 2 gruplarında sırasıyla 4.13, 3.94 ve 3.83 ( $P>0.05$ ) olarak gerçekleşmiştir.

Yapılan literatür incelemelerinde, rasyonların protein seviyelerindeki (64, 85) ve protein kaynaklarındaki (35, 64) farklılığın yemden yararlanma üzerine herhangi bir etkisinin olmadığını bildirirken; Sahlu ve ark. (116) ise, bunun aksine rasyonun protein seviyesindeki yükselişin, yemden yararlanma üzerine olumlu yönde etkisi olduğunu bildirmişlerdir. Yine daha önce yapılmış araştırmaların bazılarında (32, 44, 124, 145), protein kaynaklarının formaldehitte işlenmesinin yemden yararlanma üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı belirtilirken; bazılarında ise (108), rasyona katılan protein kaynağının formaldehitte işlenmesinin yemden yararlanma üzerine olumlu etki gösterdiği bildirilmiştir ( $P<0.01$ ).

Daha önce yapılmış araştırma bulguları ile, bu araştırmada elde edilen bulgular karşılaştırıldığında, önemli bir çelişki gözlenmemektedir.

### **6.4. Kesim zellikleri**

Kesim zelliklerine ilişkin bulgular incelendiğinde (Tablo 16) Kontrol, Deneme 1 ve Deneme 2'de sırasıyla 46.42, 46.65 ve 49.04 kg kesim ağırlığındaki

hayvanlarda, sıcak karkas ağırlığı, sıcak karkas randımanı, deri ağırlığı, baş ağırlığı, ayak ağırlığı ve takım ağırlığı sırasıyla 21.91, 21.95 ve 23.18 kg; % 47.21, 47.05 ve 47.26; 6.18, 6.43 ve 5.57 kg; 2.65, 2.60 ve 2.78 kg; 1.08, 1.11 ve 1.17 kg; 1.90, 1.89 ve 1.93 kg olarak bulunmuştur. Bu parametreler açısından gruplar arasında istatistiki olarak bir farklılık görülmemiştir (  $P>0.05$  ).

Yapılan pek çok çalışmada (63, 78, 109), rasyona farklı protein kaynakları katılmasının kesim özellikleri bakımından bir farklılığa neden olmadığı bildirilmiştir. Bu sonuçlar bu çalışmanın bulguları ile benzerlik göstermektedir. Fakat yapılan diğer bir çalışmada (54), 3 farklı enerji düzeyinde ( 2.06, 2.25, 2.48 Mcal ME/Kg) ve iki farklı protein düzeyinde (% 14 ve % 18) rasyonla beslenen ivesi kuzularında, rasyonda hem enerji hem de protein seviyesinin artmasıyla sıcak karkas ağırlığının arttığı saptanmıştır. Yine yapılan pek çok çalışmada (8, 128) rasyondaki enerji düzeyinin artırılması canlı ağırlık kazancını arttırmakta ancak karkasta da aşırı yağlanmaya neden olmaktadır.

### **6.5. Karkas Özellikleri**

Karkas kalitesini belirleyen faktörlerden birisi randımandır. Karkas özellikleri incelenirken sıcak ve soğuk randıman olmak üzere iki türlü karkas randımanı üzerinde durulmaktadır. Ancak et tüketimi açısından soğuk randıman daha önemli olduğu için, karşılaştırmalar genellikle bu değerler üzerinden yapılmıştır (73). Bu çalışmada, İvesi tokluların karkas randımanı Kontrol, Deneme 1 ve Deneme 2' de sırasıyla, % 45.90, 45.80 ve 45.42 olarak bulunmuştur ( $P>0.05$ ).

Benzer bulgular, meraya ilave olarak arpa ve pamuk tohumu küspesi verilen gruplar arasında da bazı araştırmacılar (12, 13) tarafından saptanmıştır.

Yine Kul ve Şeker (74) tarafından yürütülmüş olan araştırmada elde edilen sonuçlar da bu çalışma sonuçları ile uyum içerisindedir.

Rasyona farklı protein kaynakları katılarak yapılmış olan bazı araştırmalarda da (63, 78, 109), bu çalışma bulguları ile benzer sonuçlar elde edilirken; yapılan bir diğer çalışmada (54), 3 farklı enerji düzeyinde ( 2.06, 2.25, 2.48 Mcal ME/Kg) ve iki farklı protein düzeyinde (% 14 ve % 18) rasyonla beslenen ivesi kuzularında, rasyondaki enerji ve protein seviyesinin artmasıyla soğuk karkas ağırlığının arttığı ve iç yağ, böbrek leğen yağ miktarının da rasyondaki enerji düzeyinin artmasıyla yükseldiği saptanmıştır. Yine yapılan benzer bir çalışmada (42), rasyona ilave edilen protein kaynaklarının karkas özellikleri üzerine olumlu etkisi olduğu belirtilmiştir.

Sonuç olarak, bu çalışmada, tamamen ekonomi dışı veya insan gıdası olarak ekonomik değeri düşmüş kırık yumurtaların bir katkı maddesi espirisiyle formaldehitte muamele edilerek toklu besisinde kullanılmasının yararlı olacağı sonucuna varılmıştır.

## 7. KAYNAKLAR

1. Adu IF and Osinowo OA. (1985). Effects of Dietary Protein Concentration and Feeding Level on The Performance of Weaned Lambs. J. of Anim. Prod. Research. 5: 45-56.
2. Alçiçek A ve Özkul H. (2000). Ruminantlarda Yürütülen Sindirim Denemelerinde Üniformitenin Sağlanması. International Animal Nutrition Congress 2000, 4-6 Eylül Isparta-Turkey, 127-131.
3. Anderson PT, Bergen WG, Merkel RA and Hawkins DR. (1988). The Effect of Dietary Crude Protein Level on Rate Efficiency and Composition of Gain of Growing Beef Bulls. J. Anim. Sci. 66: 1990-1996.
4. Annino JS. (1964). Clinical Chemistry. Little Brown and Co, pp, 155.
5. Anonim (2000). Devlet İstatistik Enstitüsü. Erişim Adresi: (<http://www.de.gov.tr/ist/Tablolar/13ta177t.xls>.) Erişim Tarihi: 10.04.2003.
6. AOAC. (1990). Official Methods of Analysis Association of Agricultural Acedemy Press. Washington, DC. Ninth Revised Edition
7. Arnold GW. (1966). The Special Senses in Grazing Animals. I. Sight and dietary habits in Sheep. Australian Journal of Agricultural Research. 17: 521-529.
8. Arnold AM, Meyer HH. (1988). Influences of Gender Time of Construction, Genotype, Birthtype and Feeding Regimen on Lamb Logissimus Fiber Type Propotions. J. Anim. Sci. 66: 2476-2483.
9. Bary TN. (1970). The Effect of Feeding Formaldehyde-Treated Casein and Lucerne Meal to Sheep on Nitrogen Metabolism and Wool Production. Proceeding of the New Zealand Society of Animal Production. 30: 216 (Abstr.).
10. Bhargava PK and Orskov ER. (1987). Manual for the Use of Nylon Bag Tecnique in the Evaluation of Feedstuffs. The Rowett Research İnstitute. Bucksburn, Aberdeen, AB2 9SB, Scotland.
11. Bıyıkoğlu K. (1965). Saman veya Kuru Otlar Beraber Değişik Miktarlarda Verilen Fabrika Yeminin Koyun Semirmesi Üzerine Tesirleri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Araştırma Enstitüsü Araştırma Bülteni No. 12. Ankara.
12. Bolat D, Deniz S, Baytok E, Aksu T, Arıkan H. (1995). Mer'ada Beslenen Kuzulara Arpaya İlave Olarak Pamuk Tohumu Küspesi ve Salinomisin Verilmesinin Besi Performansı ve Karkas Özelliklerine Etkisi. Hayvancılık Araştırma Dergisi. 5: 59-63.
13. Bolat D, Deniz S, Baytok E, Oğuz NM, Gül M. (1995). Mer'ada Beslenen Kuzulara Farklı Düzeylerde Arpa Verilmesinin Besi Performansı ve Karkas Özelliklerine Etkisi. Hayvancılık Araştırma Dergisi. 5: 41-45.
14. Bölükbaşı F. (1989). Fizyoloji Ders Kitabı (Vucut Isısı Sindirim) Cilt I, A. Ü. Veteriner Fakültesi Yayınları, 413. Ankara.
15. Bulgurlu Ş. (1958). Akkaraman Koyunlarında Besi Süresinin Et Yapısına Tesiri Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Yayınları 17. İzmir.

16. Bulgurlu Ş ve Sevgican F. (1963). Hurda İncirin Koyun Besisinde Kullanılma İmkanları Üzerinde Araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 70. İzmir.
17. Chalupa W. (1975). Rumen Bypass and Protection of Proteins and Amino Acids. J. Dairy Sci. 58: 1198-1218.
18. Church DC. (1976). Digestive Physiology and Nutrition of Ruminants, Volume I- Nutrition' Second Edition, O And B Books, Inc. USA. 116.
19. Church DC. (1979). Digestive Physiology and Nutrition of Ruminants, Volume 2 Oregon State University
20. Coleman GS. (1980). Rumen Ciliate Protozoa. Adv. Parasitol. 18: 121-173.
21. Comeford JW, House RB, Harpster W, Henning WR and Cooper JB. (1992). Effects of Forage and Protein Source on Feedlot Performance and Carcass Traits of Holstein and Crossbred Beef Steers. J. Anim. Sci. 70: 1022-1029.
22. Cooper JDB and Kyriazakis I. (1993). The Diet Selection of Lambs Offered Food Choices of Different Nutrient Density. Anim. Prod. 56: 469: 196 (Abstr).
23. Cooper JDB, Kyriazakis I, Anderson DH and Oldham JD. (1993). The Effect of Physiological State (late pregnancy) on the Diet Selection of Ewes. Anim. Prod. 56: 469: 197 (Abstr).
24. Coşkun B, Şeker E ve İnal F. (1997). Yemler ve Tejnolojisi. Selçuk Üni. Vet. Fak. Yayınları. Konya.
25. Crampton EW and Maynard L. (1983). The Relation of Cellulose and Lignin Chromatography Method for the Simultaneous Analysis of Plasma Retinol.  $\alpha$ -Tocopherol and Various Carotenoids. Anal. Biochem. 138: 340.
26. Crooker BA, Clark JH and Shanks RD. (1983). Effects of Formaldehyde Treated Soybean Meal on Milk Yield, Milk Composition and Nutrient Digestibility in the Dairy Cow. J. Dairy Sci. 66: 492-504.
27. Cullison EA and Lowrey RS. (1987). Feeds and Feeding. Prentice Hall Inc. New Jersey.
28. Çerçi İH, Güler T, Şahin K ve Özbey O. (1996). Rasyondaki Protein Düzeylerinin Buzagalarda Besi Performansı ile Ham Besin Maddelerin Sindirilme Derecesine Etkileri. F. Ü. Sağlık Bil. Derg. 10: 221-225.
29. Çetinkaya N. (1992). Yem Maddelerinin Değerlendirilmesinde Naylon Torba Metodunun Kullanılması. Yem Magazin I: 28-30.
30. Danke RJ, Sherrod LB, Nelson EC and Tillman AD. (1966). Effects of Autoclaving and Steaming of Cottonseed Meal for Different Lengths of Time on Nitrogen Solubility and Retention in Sheep. J. Anim. Sci. 25:181-185.
31. De Boer G, Murphy JJ and Kennely JJ. (1987). Mobile Nylon Bag for Estimating İntestinal Availability of Rumen Undegradable Protein. J. Dairy Sci. 70: 977-982.
32. Deniz S, Coşkun B, İnal S, Şeker E ve Işık K. (1993). Formaldehit ile Muamele Edilen Soya Fasülyesi Küşpesinin Danalarda Canlı Ağırlık Artışı ve Yemden Yararlanma ile

- Bazı Kan ve Rumen Sıvısı Metabolitleri Üzerine Etkisi. *Hayvancılık Araştırma Dergisi*. 3: 8-11.
33. Deniz S, Tuncer ŞD. (1992). Bitkisel Protein Kaynaklarının Formaldehit ile Muamele Edilmesinin Besin Maddelerinin Sindirilme Dereceleri, Azot Birikimi ile Süt Verimi ve Kompozisyonu Üzerine Etkisi. Doktora Tezi Selçuk Üniversitesi Sağlık Bil. Derg., Konya.
  34. Derrig RG, Clark JH and Davis CL. (1974). Effect of Abomasal Infusion of Sodium Caseinate on Milk Yield, Nitrogen Utilization and Amino Acid Nutrition of the Dairy Cow. *J Nutr.* 104: 151-159.
  35. Donald W Giesting, Mark A Roos and Robert A Easter (1991). Evaluation of the Effect of Fumaric Acid and Sodium Bicarbonate Addition on Performance of Starter Pigs Fed Diets of Different Types. *J. Anim. Sci.* 69: 2489-2496.
  36. Ensminger ME and Olentine CG. (1980). 'Feeds and Nutrition' The Ensminger Publishing Company, California.
  37. Erasmus LJ and Prinslo J. (1988). The Establishment of a Protein Degradability Data Base for Dairy Cattle Using the Nylon Bag Technique. 1. Protein Sources. *S. Afr. Anim. Sci.* 18: 23-29.
  38. Erfle JD, Sauer FD, Mahadevan S and Teather RM. (1986). Response of Lactating Dairy Cows to Formaldehyde Treated Soybean Meal When fed with Control or Urea-Treated Corn Silage. *J. Anim. Sci.* 66: 85-95
  39. Ergün A, Tuncer ŞD, Çolpan İ, Yalçın S, Yıldız G, Küçükersan MK, Küçükersan S, Önel AG, Muğlalı ÖH ve Şehu A (1999). *Yemler, Yem Hijyeni ve Teknolojisi*. Ankara Üniversitesi Basımevi
  40. Ergün A, Tuncer ŞD, Çolpan İ, Yalçın S, Yıldız G, Küçükersan MK, Küçükersan S ve Şehu A (2001). *Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları*. Özkan Matbaacılık LTD.ŞTİ. Ankara.
  41. Ertaş ON ve Şahin K. (2002). Yumurta Tavuklarında Sıcaklık Stresinin Farklı Yemleme Yöntemleriyle Önlenmesi. *Türk J. Vet. Anim. Sci.* 26: 453-462.
  42. Fahmy MH, Boucher JM, Poste LM, Gregoire R, Butler G and Comeau JE. (1992). Feed Efficiency, Carcass Characteristics, and Sensory Quality of Lambs, With or Without Prolific Ancestry, Fed Diets with Different Protein Supplements. *J. Anim. Sci.* 70: 1365-1374.
  43. Faichney GJ. (1971). The Effect of Formaldehyde-Treated Casein on the Growth of Ruminant Lambs. *Aust. J. Agric. Res.* 22: 453-460.
  44. Faichney By GJ and Davies HL. (1972). The Effect of Formaldehyde Treatment of Peanut Meal in Concentrate Diets on the Performance of Calves. *Aust. J. Agric. Res.* 23: 167-175.
  45. Faichney By GJ and Weston RH. (1971). Digestion By Ruminant Lambs of a Diet Containing Formaldehyde-Treated Casein. *Aust. J. Agric. Res.* 22: 461-468.

46. Ferguson KA. (1971). Method and Food Composition for Feeding Ruminants. U. S. Patent 3: 619, 200.
47. Freer M and Dove H. (1984). Rumen Degradation of Protein in Sunflower Meal, Rapeseed Meal and Lupin Seed Placed in Nylon Bags. Anim. Feed Sci. and Tech. 11: 87-101.
48. Glimp HA, Karr MR, Little CO, Woolfok PG, Mitchell Jr and Hudson LW. (1967). Effect of Reducing Soybean Protein Solubility By Dry Heat on the Protein Utilization of Young Lambs. J. Anim. Sci. 26: 858-861.
49. Goering, H. K. and Van Soest, P. J. (1967). Effect of Moisture Temperature and pH on the Relative Susceptibility of Forages to Nonenzymatic Browning. J. Dairy Sci. 50: 989 (Abstr.)
50. Goering HK, Van Soest PJ and Hemken RW. (1973). Relative Susceptibility of Forages to Heat Damage as Affected By Moisture, Temperature and pH. J. Dairy Sci. 56: 137-142.
51. Goering HK and Waldo DR. (1974). Protein Value of Heat and Formaldehyde-Treated Ruminant Feeds. Page 52 In Proc. MD Nutr. Conf.
52. Goldman A, Genizi A, Yuzari A and Seligman NG. (1987). Improving the Reliability of the two-Stage In vitro Assay for Ruminant Feed Digestibility by Calibration Against In vivo Data from a Wide Range of Sources. Anim. Feed. Sci. and Tech. 18: 233-245.
53. Goodrich RD, Meiske JC and Gharib FH. (1972). Utilization of Urea By Ruminants. World Anim. Rew. 8: 54-59.
54. Görgülü M, Öztürkcan O ve Demir E. (1994). Rasyondaki Enerji ve Protein Düzeyinin Erkek İvesi Kuzularda Karkas Özelliklerine Etkisi. Yem Magazin Kasım Sayısı 24-30
55. Grigsby KN, Rouquette FM, Ellis WC and Hutcheson DP. (1991). Use of Self-Limiting Fish Meal and Corn Supplements for Calves Grazing Rye-Ryegrass Pastures. J. Prod. Agric. 2: 222-226.
56. Gülşen N ve İnal F. (2000). Yemlerin Rumende Yıkımlanması ve Süt Verim Parametreleri Üzerine Protein Katkılı Korunmuş Yağların Etkileri I. Yemlerin Rumende Yıkımlanması Üzerine Etkileri Vet. Bil. Derg. 16: 123-128.
57. Hatfield EE. (1973). Treating Proteins with Tannins and Aldehydes Page 171 In Effect of Processing on the Nutritive Value of Feeds. Nat. Acad. Sci., Washington, DC.
58. Hosamani SV and Srivastava A. (1984). Voluntary Intake and Efficiency of Feed Utilization in Buffalo Calves Fed Formadehyde Treated Soyabeans. The. Ind. J. Nutr. Dietet. 21: 384-389.
59. Huber Y and Kung L. (1981). Protein and Nonprotein Nitrogen Utilization in Dairy Cattle. J. Dairy Sci. 64: 1170-1178.
60. Hudson LW, Glimp HA, Little CO and Woolfolk PG (1969). Effect of Level and Solubility of Soybean Protein on its Utilization By Young Lambs. J Anim Sci. 28: 279-282.

61. Huffmann CF. (1958). History of the Science of the Ruminant Nutrition. *Feed Age*, 8, 10: 18-24.
62. Huntington JA (1995). Rumen Fermentation Dynamics: Measurement Using the Gas Production Technique *Feed Compounder*, 17-19.
63. Hussein HS and Berger LL. (1995). Feedlot Performance and Carcass Characteristics of Holstein Steers as Affected by Source of Dietary Protein and Level of Ruminally Protected Lysine and Methionine. *J. Anim. Sci.* 73: 3503-3509.
64. Hussein HS and Jordan RM. (1991). Fish Meal as Protein Supplement in Finishing Lamb Diets. *J. Anim. Sci.* 69: 2115-2122.
65. Ischi CO. (1980). The Role of Monensin in Protein Metabolism in Steers. Ph. Dissertation. Michigan State Univ. East Lansing.
66. Jenkins TC. (1993). Symposium: Advances in Ruminant Lipid Metabolism. Lipid Metabolism in Rumen. *J. Dairy Sci.* 76: 3851-3863.
67. Jonathan MN and Sarah LR (1991). Large Animal Clinical Nutrition. Mosby Year Book, Inc. Missouri.
68. Kempton TJ, Nolan JV and Leng RA. (1977). Principles for the Use of Non Protein Nitrogen and Bypass Proteins in Diets of Ruminants. *World Anim. Rew.* 22: 2-10.
69. Kenndy PM and Milligan LP. (1980). The Degradation and Utilization of Endogenous Urea in the Gastro-İntestinal Tract of Ruminants. A. Review. *Can. J. Anim. Sci.* 60: 205-210.
70. Khorasani GR, De Boer G, Robinson G and Kennlly JJ. (1992). Effect of Canola Fat on Ruminant and Total Tract Digestion, Plasma Hormones and Metabolites in Lactating Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 75: 492-501.
71. Kırchessner M. (1985). "Hayvan Besleme". Çeviren: Doç. Dr. Asım Kılıç. TÜBİTAK Yayınları No: 611.
72. Kırchessner M. (1987). *Tierenahrung DLG-Verlag, Frankfurt.*
73. Kul S ve Akcan A. (1998). İvesi, Ost Friz X İvesi (F<sub>1</sub>) Melez Kuzularda Bazı Verim Özellikleri. Doktora Tezi Fırat Üniversitesi Sağlık Bil. Derg., Elazığ.
74. Kul S ve Şeker İ. (2002). İvesi ve Tahirova X İvesi (F<sub>1</sub>) Kuzuların Besi Performansı, Kesim ve Karkas Özellikleri. *F. Ü. Sağlık Bilimleri Dergisi.* 16: 57-64.
75. Leroy FA, Zelter JZ, Francois AC, Chassin A and Rodeau J. (1970). Nitrogenous Animal Feeds. U. S. Patent. 3, 507, 662.
76. Little CO, Burroughs W and Woods W. (1963). Nutritional Significance of Soluble Nitrogen in Dietary Proteins for Ruminants. *J. Anim. Sci.* 22: 358-364.
77. Lu CD and Potchoiba M J (1990). Feed İntake and Weight Gain of Growing Goats Feed Diets of Various Energy and Protein Levels. *J. Anim. Sci.* 68: 1751-1759.
78. Lough DS, Solomon MB, Rumsey TS, Elsasser TH, Slyter LL, Kahl S and Lynch GP. (1991). Effect of Dietary Canola Seed and Soy Lecithin in High-Forage Diets on Performance, Serum Lipids and Carcass Characteristics of Growing Ram Lambs. *J. Anim. Sci.* 69: 3292-3298.

79. Lynch GL, Berger, LL, Merchen NR, Fahey GC and Baker EC. (1987). Effects of Ethanol and Heat Treatments of Soybean Meal and Infusion of Sodium Chloride into the Rumen on Ruminal Degradation and Escape of Soluble and Total Soybean Meal Protein in Steers. *J. Anim. Sci.* 65: 1617-1625.
80. Maczulak AE, Dehority BA and Palmquist DL (1981). Effects of Long-Chain Fatty Acids on Growth of Rumen Bacteria. *Appl. Environ Microbiol* 42: 856-865.
81. Mangan JL. (1972). Quantitative Studies on Nitrogen Metabolism in the Bovine Rumen. *Brith. J. Nutr.* 27: 261-265.
82. Martillotti F, Terramoccia S, Puppo S, Francia U and Danese V. (1989). Enzyme and Ruminant Liquid Methods for Predicting Digestibility of Organic Matter of Forages In vitro Comparison with a Method In vivo. *Zootecnica e Nutrizione Animale* 15: 17-23.
83. Martin TG, Perry TW, Beeson WM and Mohler MT. (1978). Protein Levels For Bulls: Comparison of Three Continuous Dietary Levels on Growth and Carcass Traits. *J. Anim. Sci.* 47: 29-34.
84. Mc Donald P, Edwards RA and Greenhalg JFD. (1990). 'Animal Nutrition' Fourth Edition Hong Kong.
85. Mc Carty FD, Wahlberg ML. and McClure WH. (1987). Supplementation of Growing Lambs with Niacin Response to Differing Protein Levels and Source. *Applied Agricultural Research* 2: 170-174.
86. Mc Nought ML and Smith JAB. (1947). Nitrogen Metabolism in the Rumen. *Nutr. Abstr. Rev.*, 17, 18.
87. Meyer H, Bronsch KU and Leibetseder J. (1984). *Suplemente zu Vorlesungen und Übungen in Der Tierernahrung.* Verlag Sprungmann, Hannover.
88. Miller RE. (1972a). Protein Cross-Linked with Phosph-Nitrilic Halide. U. S. Patent 3, 674, 509.
89. Miller RE. (1972b). Protein Cross-Linked with Polymerized Unsaturated Carboxylic Acid. U. S. Patent 3, 685, 998.
90. Miller RE. (1972c). Protein-Acrolein Acetyl Complex Ruminant Feed Material. U. S. Patent 3, 711, 290.
91. Miller RE. (1973a). Protein-Sulfonyl Halide Complex Ruminant Feed Material. U. S. Patent 3, 711, 289.
92. Miller RE. (1973b). Protein-Triazine Ruminant Feed Material. U. S. Patent 3, 697, 284.
93. Mönning NO and Quin JI (1935). Studies on the Alimentary Tract of the Merino Sheep In S. Africa II. Investigations on The Physiology of Deglutition, II. Onderstepoort. *J. Vet. Sci. Anim. Ind.* 5: 485-493.
94. Müller LD, Rodriguez D and Schingoethe DJ. (1975). Formaldehyde Treated Whey Protein Concentrate for Lactating Dairy Cattle. *J. Dairy Sci.* 58: 1847-1855.
95. Neudoerffer TS, Duncan DB and Horney FD. (1971). The Extent of Release of Encapsulated Methionine in the Intestine of Cattle. *Br J Nutr* 25: 333-341

96. Nishimuta JF, Ely DG and Boling JA. (1972). Heat, Formaldehyde and Tannic Acid Treated Soybean Meal for Lambs. *J. Anim. Sci.* 34:362(Abstr)
97. Nocek JE. (1988). In Situ and Other Methods to Estimate Ruminal Protein and Energy Digestibility. A Review. *J. Dairy Sci.*, 71: 2051-2059.
98. NRC-National Research Council (1988). "Nutrient Requirements of Dairy Cattle". National Academy Press, Washington, D. C.
99. Orskov ER. (1972). Technology, so That the Rumen is Bypassed Following Artificial Rearing Page 627 In 2<sup>nd</sup> World Congress Of Animal Feeding I. General Reports Madrid.
100. Orskov ER. (1984). Evaluation of Residue Agroindustrial By-Products Using the Nylon Bag Method, FAO, UCA Publication, 126-133.
101. Orskov ER and Bhargava BK. (1987). Manual for use of Nylon Bag Technique in the Evaluation of Feedstuffs. The Rowett Research Institute.
102. Orskov ER, Deb Howall FD and Mould F. (1980). The Use of The Nylon Bag Technique for the Evaluation of Feedstuffs, *Tropical Animal Production*, 5: 195-213.
103. Orskov ER, Fraser C and Corse EL. (1970). The Effect on Protein Utilization of Feeding Different Protein Supplements Via the Rumen or Via the Abomasum in Young Growing Sheep. *Br J Nutr.* 24: 803-809.
104. Orskov ER, Mills CR and Robinson JJ. (1980). The Use of Whole Blood for the Protection of Organic Materials from Degradation in the Rumen. *Proceedings of Nutrition Society*. 39:60A
105. Owens FN and Bergen WG. (1983). Nitrogen Metabolism of Ruminant Animals: Historical Perspective, Current Understanding and Future Implications. *J. Anim. Sci.* 57: 498-518.
106. Özgen H. (1986). "Hayvan Besleme". 3.Baskı, S. Ü. Yayınları No: 5, Konya.
107. Palmquist DL and Jenkins TC. (1980). Fat in Lactation Rations: Review. *J. Dairy Sci.* 63: 1-14.
108. Peter AP, Hatfield EE, Owens FN and Garrigus US. (1971). Effect of Aldehyde Treatments of Soybean Meal on in Vitro Ammonia Release, Solubility and Lamb Performance. *J. Nutr.* 101: 605-612.
109. Petit HV, Veira DM and Yu Y. (1994). Growth and Carcass Characteristics of Beef Steers Fed Silage and Different Levels of Energy With or Without Protein Supplementation. *J. Anim. Sci.* 72: 3221-3229
110. Pond WG. (1985). Effect of Dietary Protein and Clinoptilbite Levels on Weight Gain Feed Utilization and Carcass Measurement in Finishing Lambs. *Nutr. Reports International*. 32: 855-862.
111. Reik RF. (1954). The Influence of Sodium Salts on The Closure of the Esophageal Groove in Calves. *Aust. Vet. J.* 30: 29-35.
112. Reis By PJ and Tunks DA. (1969). Evaluation of Formaldehyde-Treated Casein For Wool Growth and Nitrogen Retention. *Aust. J. Agric. Res.* 20: 775-781.

113. Rocha A, Carpena M, Triplett B, Forrest DW and Randel RD. (1995). Effect of Ruminally Undegradable Protein From Fish Meal on Growth and Reproduction of Peripuberal Brahman Bulls. *J. Anim. Sci.* 73: 947-953.
114. Rosenberger G. (1990). Die Klinische Untersuchung Des Rindes. Dritte Auflage Verlag Paul Parey Berlin
115. Sahlu T, Fernandez JM, Lu CD and Mannig R. (1992). Dietary Protein Level and Ruminant Degradability for Mohair Production in Angora Goats. *J. Anim Sci.* 70: 1526-1533.
116. Sahlu T, Fernandez JM, Lu CD and Potchoiba MJ. (1992). Influence of Dietary Protein on Performance of Dairy Goats During Peggancy. *J. Dairy Sci.* 75: 220-227.
117. Sareen VK, Sudorshan S and Bhatia IS (1987). In vitro and In vivo Evaluation of Formaldehyde-Treated Blood Proteins in Buffalo Heifers. *Ind. J. Anim. Sci.* 57: 42-49.
118. Sariçiçek BZ. (1999). Bazı Protein Kaynaklarının Tannik Asit ile Muamelesinin İn situ Rumen Parçalanabilirliği Üzerine Etkisi. *OMÜ. Zir. Fak. Derg.* 13: 127-138.
119. Sariçiçek BZ ve Çayiroğlu H. (2000). Farklı Muamelelere tabi Tutulmuş Süt Karma Yemlerinin İn situ Rumen Parçalanabilirlik Karakteritiklerinin Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. *International Animal Nutrition Congress 2000.* 4-6 September 2000, Isparta-Turkey., 139-145
120. Savoini G. (1993). Use of Fats in Dairy Cows Nutrition Note I *La Rivista Italiana Delle Sostanze Grasse LXX.* 138-144.
121. Schmidet SP, Jorgensen NA, Benevenga NJ and Brungardet VH. (1973). Comparison of Soyabean Meal, Formaldehyde Treatment Soyabean Meal, Urea and Starea for Steers. *J. Anim. Sci.* 37: 1233-1237.
122. Schmidt SP, Benevenga NJ and Jorgensen NA. (1973). Effects of Formaldehyde, Glyoxal or Hexamethylenetetramine Treatment of Soybean Meal or Nitrogen Utilization and Growth in Rats and In vitro Rumen Ammonia Release. *J. Anim. Sci.* 37:1238-1245.
123. Schneider BH and Flatt WP. (1975). The Evaluation of Feeds Through Digestibility Experiments. University of Georgia Press, Athens, USA. 423 pp
124. Sharma HR, Ingalls JR and McKirdy JA. (1972). Nutritive Value of Formaldehyde-Treated Rapeseed Meal for Dairy Calves. *Can. J. Anim. Sci.* 21: 901-909.
125. Sharma HR, Ingalls JR and McKirdy JA. (1978). Replacing Barley with Protected Tallow in Ration of Lactating Holstein Cows. *J. Dairy Sci.* 61: 574-583.
126. Sherrod LB and Tillman AD. (1962). Effects of Varying the Processing Temperatures Upon the Nutritive Values for Sheep of Solvent Extracted Soybean and Cottonseed Meals. *J. Anim. Sci.* 21: 901-908.
127. Sherrod LB and Tillman AD. (1964). Further Studies on the Effects of Different Processing Temperatures on the Utilization of Solvent Extracted Cottonseed Protein By Sheep. *J. Anim. Sci.* 23: 510-518.

128. Solomon MB, Lynch GP and Lough DS. (1992). Influence of Dietary Palm Oil Supplementation on Serum Lipid Metabolites, Carcass Characteristics and Lipid Composition of Carcass Tissues of Growing Ram and Ewe Lambs. *J. Anim. Sci.* 70: 2746-2751
129. Sommer W, Ulbrich M, Fix HP, Gruhn M und Hoffmann M. (1977). Untersuchungen Zur Rezepturgestaltung von Fertigfuttermitteln Für Die Intensive Lammermast. "Untersuchungen Zum Einsatz Verschiedener Extraktionss Chrote" *Lan. Zent. Blant.* Heft. 1:52.
130. Sönmez R ve Sarıcan C. (1971). Et Üretimini Geliştirme Metodları ve Et Kalitesi Üzerinde Çalışmalar. Ege Üniversitesi. Ziraat. Fakültesi. Yayınları. 172. İzmir.
131. Spears JV, Hatfield EE and Clark JH. (1980). Influence of Formaldehyde Treatment of Soybean Meal on Performance of Growing Steers and Protein Availability in the Chick. *J. Anim. Sci.* 50: 750-760.
132. SPSS for Windows. Released 6.0 June 17 1993 Copy right (c. Spss inc. 1989-1993).
133. Steen JWR. (1988). The Effect of Supplementing Silage-Based Diets with Soybean and Fish Meal for Finishing Beef Cattle. *Anim. Prod.* 41: 293-300.
134. Steen JWR. (1989). A Comparison of Soybean, Sunflower and Fish Meals as Protein Supplements for Yearling Cattle Offered Grass Silage-Based Diets. *Anim. Prod.* 48: 81-90
135. Stern MD, Balch A and Calsamiglia S. (1997). Alternative Techniques for Measuring Nutrient Digestion in Ruminants. *J. Anim. Sci.* 75: 2256-2276.
136. Sutton JD, Knight RK, McAllan, AB and Smith RH (1983). Digestion and Synthesis in the Rumen of Sheep Given Diets Supplemented with Free and Protected Oils. *Br. J. Nutr.* 49: 419-432.
137. Şehu A ve Yalçın S. (1994). Bazı Kaba Yemlerin Rumende Parçalanma Özelliklerinden Yararlanarak Kuzularda Kuru Madde Tüketimi ve Canlı Ağırlık Artışının Belirlenmesi. *A. Ü. Vet. Fak. Derg.* 41: 395-408.
138. Şeker E ve Özgen H. (1991). Merinos Toklularda Üre ve Üre+Melas ile Muamele Edilen Buğday Samanının Sindirilme Derecesinin Naylon Kesc Tekniği ve Klasik Sindirim Denemesi ile Tespit Edilmesi. *Hayvancılık Araştırma Dergisi.* 1: 5-12. Konya.
139. Şenel HS. (1986). "Hayvan Besleme". İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları No: 5, İstanbul.
140. Şenköylü N. (1995). Modern Tavuk Üretimi (2. Baskı) Anadolu Matbaa ve Ticaret Koll. Şti. Çağaloğlu-İstanbul.
141. Tekinşen OC ve Çelik C. (1995). Yumurta. Selçuk Üni. Vet. Fak. Yayın Ünitesi, Konya.
142. Thomas E, Trenkle A and Burroughs W. (1979). Evaluation of Protective Agents Applied to Soyabean Meal and fed to Cattle. II. Feedlot Trials. *J. Anim Sci.* 49: 1346-1355.
143. Tilley JHA and Terry RA. (1963). A Two Stage Technique for the In vitro Digestion of Forage Crops. *J. Br. Grassland Society.* 18: 104-111.

144. Tillman AD and Sidhu KS. (1969). Nitrogen Metabolism in Ruminants: Rate of Ruminal Ammonia Production and Nitrogen Utilization By Ruminants. A Review. *J. Anim. Sci.* 28: 689-697.
145. Tuncer ŞD, Deniz S, İnal S, Baytok E ve Sezen S. (1993). Formaldehit ile Muamele Edilen Soya Küspesinin Kuzularda Canlı Ağırlık Artışı ve Yemden Yararlanma İle Bazı Kan ve Rumen Sıvısı Metabolitleri Üzerine Etkisi. *Hayvancılık Araştırma Dergisi.* 3: 75-78.
146. Tuncer ŞD, Kocabatmaz M, Çoşkun B ve Şeker E (1989). Kimyasal Maddelerle Muamele Edilen Arpa Samanının Sindirilme Derecesinin Naylon Kese (Nylon Bag) Tekniği ile Tespit Edilmesi. *T.U. Vet. Hay. D. C.* 13: 66-81.
147. Van Der Aar PJ, Berger LL, Fahey GC and Merchen NR. (1984). Effect of Alcohol Treatments of Soyabean Meal on Ruminal Escape of Soyabean Meal Protein. *J. Anim. Sci.* 59: 483-489.
148. Varvikko T, Lindberg JE, Setälä J and Liisa Syrjäläqvist. (1983). The Effect of Formaldehyde Treatment of Soyabean Meal and Rapeseed Meal on the Amino Acid Profiles and Acid-Pepsin Solubility of Rumen Undegraded Protein. *J. Agric. Sci. Camb.* 101: 603-612.
149. Veira DM, Proulx JG, Buttler G and Fortin A. (1988). Utilization of Grass Silage By Cattle: Further Observations on the Effect of Fish Meal. *Can. J. Anim. Sci.* 68: 1225-1232.
150. Vik-Mo L, Emery RS and Huber JT. (1974). Milk Protein Production in Cows Abomasally Infused with Casein or Glucose. *J Dairy Sci.* 57: 869-877
151. Wachira JD, Satter LD, Brooke GP and Pope AL. (1974). Evaluation on Formaldehyde-Treated Protein for Growing Lambs and Lactating Cows. *J. Anim. Sci.* 39: 796-807.
152. Waltz DM and Loerch SC. (1986). Effect of Acid and Alkali Treatment of Soybean Meal on Nitrogen Utilization By Ruminants. *J. Anim. Sci.*, 63: 879-887.
153. Watson RH and Jarret IG (1941). Studies on Deglutition in Sheep: A resume of Observations on the Influence of Copper Salts on the Course Taken by Liquid into the Stomach of Sheep. *Aust. Vet. J.* 17: 137-145.
154. Wildi BS and Miller RE. (1973). A Protein Acetylenic Ester Complex to Retard Digestion in the Rumen. U. S. Patent 3, 718, 478.
155. Xiong WZ and Feng YL. (1989). Study on Enzymatic Method for Estimating Degradability of Dry Matter and Protein in Feedstuff in Ruminants. *Chinese J. Anim. Sci.* 25: 5-8
156. Yalçın S, Şehu A ve Karakaş F. (1998). Ayçiçeği Küspesinin Formaldehit ve Kan ile Muamelesinin Rumende Parçalanma Özellikleri ve Etkin Yıkılabilirliği üzerine Etkisi. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 22: 503-509.

157. Yılmaz A. (1997). Ruminant Beslemede Kullanılan Bazı Protein Kaynağı Yemlerin Naylon Torba Tekniği İle Parçalanılabilirlik Karakteristiklerinin İncelenmesi Üzerinde Bir Araştırma. Yem Magazin 36-46.
158. Zinn RA and Owens FN. (1993). Ruminant Escape Protein for Lightweight Feedlot Calves. J. Anim. Sci. 71: 1677-1687.



## 8. ÖZGEÇMİŞ

- 1. Adı Soyadı** : Mehmet ÇİFTÇİ
- 2. Doğum Yeri ve Tarihi** : Hassa – HATAY 04.06.1973
- 3. Medeni Durumu** : Evli
- 4. Yabancı Dili** : İngilizce
- 5. Eğitimi** :
- İlk Öğretim : 1985, Dervişpaşa İlkokulu
- Lise Eğitimi : 1991, Hassa Lisesi
- Yüksek Okul : 1996, A. Ü. Veteriner Fakültesi
- 6. Çalıştığı Kurumlar** : F. Ü. Veteriner Fakültesi Hayvan  
Besleme ve Beslenme Hastalıkları  
A. B. D. Elazığ