

**T. C.  
KAFKAS ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FARKLI PROTEİN KAYNAKLARI İÇEREN  
KONSANTRE YEMLERLE BESLEMENİN  
KUZULARDA BÜYÜME PERFORMANSI,  
SİNDİRİLEBİLİRLİK VE RUMEN METABOLİTLERİ  
ÜZERİNE ETKİSİ**

**Arş. Gör. Dilek AKSU ELMALI  
Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı**

**DOKTORA TEZİ**

**Danışman  
Doç. Dr. İsmail KAYA**

**2008-KARS**

T. C.  
KAFKAS ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**FARKLI PROTEİN KAYNAKLARI İÇEREN  
KONSANTRE YEMLERLE BESLEMENİN  
KUZULARDA BÜYÜME PERFORMANSI,  
SİNDİRİLEBİLİRLİK VE RUMEN METABOLİTLERİ  
ÜZERİNE ETKİSİ**

**Arş. Gör. Dilek AKSU ELMALI**  
**Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı**

**DOKTORA TEZİ**

**Danışman**  
**Doç. Dr. İsmail KAYA**

**Bu çalışma KAÜ Bilimsel ve Teknolojik Araştırmalar Komisyonu tarafından desteklenmiştir.**

**Proje No. 2007VF-02**

**2008-KARS**

T. C.  
KAFKAS ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Doktora programı çerçevesinde hazırlanmış olan bu çalışma, yapılan tez savunma sınavı sonunda jüri üyeleri tarafından Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği uyarınca değerlendirilerek OY BİRLİĞİ ile kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 02.07.2008

**Tez Savunma Jürisi**

**İmza**

**Başkan:** Prof. Dr. Ahmet ÖNCÜER

**Üye:** Prof. Dr. Sakine YALÇIN

**Üye:** Prof. Dr. Suphi DENİZ

**Üye:** Prof. Dr. Ali Rıza AKSOY

**Üye:** Doç Dr. İsmail KAYA



Bu tezin kabulü, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun .....gün ve ..... Sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Doç. Dr. Hakan KOCAMIŞ  
Enstitü Müdürü

## Önsöz

İnsanların beslenmesinde, temel besin maddeleri arasında önemli bir yere sahip olan proteinin büyük bir kısmını hayvansal kaynaklı proteinler oluşturmaktadır. Et, süt gibi ürünlerin yanısıra yapağı, kıl ve diğer birçok hayvansal ürünün günlük yaşamımızdaki kullanımları, hayvansal üretimin arttırılmasını zorunlu kılmaktadır.

Coğraf, ekonomik koşullar ile geleneksel ve kültürel alışkanlıklardan dolayı, farklı ülkelerde protein ihtiyaçları değişik kaynaklardan sağlanmaktadır. Türkiye’de kırmızı et, süt gibi hayvansal protein kaynakları başlıca sığır, koyun ve keçiden tedarik edilmektedir.

Ülkemizde hayvan popülasyonu içinde koyun, önemli bir yer tutmaktadır. Türkiye İstatistik Kurumu’nun 2006 (67) verilerine göre koyun sayısı 26 616 912 baş, koyun kesiminden elde edilen et miktarı ise 81 899 ton olup, kırmızı et üretiminin yaklaşık olarak 1/10’u koyun etinden sağlanmaktadır.

Kırmızı et üretimindeki, koyun eti oranı geçen yıllara nazaran azalmış olmasına rağmen, yine de önemli miktarda koyun eti üretilmektedir. Koyunculukta et kalite ve miktarının arttırılması, Türkiye hayvancılığı açısından gereklidir. Ülkemizde daha ziyade çayır-meraya dayalı olan koyunculukta, özellikle kısa sürede et üretimi sağlamak için yapılan kuzu besisinde konsantre yem ağırlıklı besleme uygulanmalıdır. Konsantre ağırlıklı yemlemede ise, rasyonlarda protein oranı ve protein kaynakları büyük bir öneme sahiptir.

Bu bağlamda, araştırmada farklı protein kaynakları içeren konsantre yemlerin kuzularda besi performansı, sindirilebilirlik ve rumen metabolitleri üzerine etkisi incelenmiştir.

Doktora öğrenimim ve tez çalışmalarım süresince göstermiş olduğu büyük ilgi ve yardımlarından dolayı değerli doktora tez danışmanım Sayın hocam Doç. Dr. İsmail KAYA'ya, doktora öğrenimim boyunca destek ve teşviklerini gördüğüm Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı Başkanı Sayın hocam Prof. Dr. Ahmet ÖNCÜER'e, Kafkas Üniversitesi Eğitim, Uygulama ve Araştırma Çiftliği Müdürü Prof. Dr. Ali Rıza AKSOY'a, tez yazım aşamasındaki değerli katkılarından dolayı Yrd. Doç. Dr. Yücel ÜNAL'a, Yrd. Doç. Dr. Tarkan ŞAHİN'e, yardımlarını esirgemeyen değerli arkadaşım Araş. Gör. Serpil ADIGÜZEL'e ve Anabilim Dalı diğer öğretim üyelerine, tez çalışmam boyunca desteklerini esirgemeyen, her türlü sıkıntıma ortak olan eşime ve canım oğluma teşekkür ederim.

Ayrıca araştırmaya maddi destek sağlayan Kafkas Üniversitesi Bilimsel ve Teknolojik Araştırmalar Komisyonu'na teşekkürlerimi sunarım.

**Simgeler ve Kısaltmalar**

AÇK	Ayçiçeği K�spest
ADF	Asit Deterjan Fiber
ATP	Adenozin Trifosfat
AOAC	Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists
CH <sub>4</sub>	Metan
CO <sub>2</sub>	Karbondioksit
HP	Ham Protein
HS	Ham Sel�loz
KM	Kuru Madde
ME	Metabolik Enerji
MGU	Mısır Gluten Unu
N	Azot
NDF	N�tral Deterjan Fiber
NH <sub>3</sub>	Amonyak
NH <sub>3</sub> -N	Amonyak Azotu
NPN	Protein Tabiatında Olmayan Azotlu Madde
NRC	National Research Council (Milli Araştırma Konseyi)
OM	Organik Madde
PTK	Pamuk Tohumu K�spest
SK	Soya K�spest
TUYA	Toplam Uçucu Yağ Asitleri
UYA	Uçucu Yağ Asitleri

**Şekil ve Grafik Dizini**

<b>Şekil 1.</b>	Rumende protein ve fermente edilebilir karbonhidratın parçalanması.....	4
<b>Şekil 2.</b>	Protein metabolizması.....	5
<b>Şekil 3.</b>	Rumendeki amonyağın kaynakları ve kullanım yolları.....	6
<b>Grafik 1.</b>	Gruplarda canlı ağırlık ortalamaları (kg).....	34
<b>Grafik 2.</b>	Gruplarda kuru madde sindirilebilirliği (%).....	34
<b>Grafik 3.</b>	Gruplarda organik madde sindirilebilirliği (%).....	35
<b>Grafik 4.</b>	Gruplarda ham protein sindirilebilirliği (%).....	35
<b>Grafik 5.</b>	Gruplarda rumen sıvısı amonyak düzeyleri (mg/l).....	36

**Tablo Dizini**

<b>Tablo 1.</b>	Bazı bitkisel protein kaynaklarının esansiyel amino asit düzeyleri.....	2
<b>Tablo 2.</b>	Denemede kullanılan konsantre yem karmalarının bileşimi (%).....	20
<b>Tablo 3.</b>	Denemede kullanılan yem ham maddelerinin besin madde miktarları(%).....	26
<b>Tablo 4.</b>	Denemede kullanılan konsantre yem karmalarının ham besin madde miktarları (%).....	27
<b>Tablo 5.</b>	Gruplarda günlük ortalama konsantre yem tüketimi (KM, g/kuzu/gün).	27
<b>Tablo 6.</b>	Gruplarda günlük ortalama çayır kuru otu tüketimi (KM, g/kuzu/gün)..	28
<b>Tablo 7.</b>	Gruplarda günlük ortalama toplam yem tüketimi (KM, g/kuzu/gün).....	28
<b>Tablo 8.</b>	Gruplarda canlı ağırlık ortalamaları (kg).....	29
<b>Tablo 9.</b>	Gruplarda günlük ortalama canlı ağırlık artışları (g/kuzu/gün).....	29
<b>Tablo 10.</b>	Gruplarda yemden yararlanma oranları.....	30
<b>Tablo 11.</b>	Sindirim denemelerinde toplanan dışkıların ham besin madde miktarları (% KM).....	30
<b>Tablo 12.</b>	Araştırma rasyonlarının kuru madde, organik madde ve ham protein sindirilme dereceleri (%).....	31
<b>Tablo 13.</b>	Rumen sıvısındaki pH değerleri.....	32
<b>Tablo 14.</b>	Rumen sıvısındaki amonyak düzeyleri (mg/l).....	32
<b>Tablo 15.</b>	Rumen sıvısındaki toplam uçucu yağ asitleri değerleri (mmol/l).....	33



## İÇİNDEKİLER

<b>Önsöz .....</b>	<b>I</b>
<b>Simgeler ve Kısaltmalar .....</b>	<b>III</b>
<b>Şekil ve Grafik Dizini .....</b>	<b>IV</b>
<b>Tablo Dizini .....</b>	<b>V</b>
<b>İÇİNDEKİLER.....</b>	<b>VI</b>
<b>1. GİRİŞ VE GENEL BİLGİLER .....</b>	<b>1</b>
1. 1. Proteinler .....	1
1. 1. 1. Proteinlerin Yapısı ve Aminoasitler.....	1
1. 1. 2. Ruminantlarda Protein Sindirimi ve Metabolizması.....	3
1. 1. 3. Mikrobiyel Protein sentezi ve Önemi.....	7
1. 2. Koyun-Kuzu Beslemede Proteinlerin Önemi.....	10
1. 3. Koyun Beslemede Protein Bakımından Zengin Yemler ve Kullanımı.....	11
1. 3. 1. Bitkisel Protein Kaynakları.....	11
1. 3. 1. 1. Ayçiçeği Küspesi.....	12
1. 3. 1. 2. Soya Küspesi.....	13
1. 3. 1. 3. Pamuk Tohumu Küspesi.....	14
1. 3. 1. 4. Mısır Gluteni.....	15
1. 4. Ruminant Rasyonlarında Protein Kaynaklarının Kullanımı.....	15
<b>2. MATERYAL VE METOT .....</b>	<b>19</b>
2. 1. Materyal .....	19
2. 1. 1. Hayvan Materyali .....	19
2. 1. 2. Yem Materyali .....	19
2. 1. 3. Kafes Materyali .....	20
2. 1. 4. Dışkı Toplama Materyali .....	21
2. 2. Metot .....	21

2. 2. 1.	Deneme Hayvanlarının Gruplandırılması .....	21
2. 2. 2.	Deneme Hayvanlarının Beslenmesi .....	21
2. 2. 3.	Yemlerin Besin Madde İçeriklerinin Belirlenmesi .....	22
2. 2. 4.	Besi Performansının Belirlenmesi .....	22
2. 2. 4. 1.	Yem Tüketiminin Belirlenmesi .....	22
2. 2. 4. 2.	Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışının Belirlenmesi .....	22
2. 2. 4. 3.	Yemden Yararlanma Oranının Belirlenmesi .....	23
2. 2. 5.	Araştırmada Kullanılan Rasyonların Sindirilme Derecelerinin Belirlenmesi .....	23
2. 2. 5. 1.	Dışkı Miktarının Belirlenmesi .....	23
2. 2. 5. 2.	Dışkı Numunelerinde Kuru Madde ve Besin Madde Analizlerinin Yapılması .....	23
2. 2. 5. 3.	Rasyonların Sindirilme Derecelerinin Hesaplanması .....	24
2. 2. 6.	Rumen Sıvısı Analizleri .....	24
2. 2. 6. 1.	Rumen Sıvısı Numunelerinin Alınması .....	24
2. 2. 6. 2.	Rumen Sıvısı Metabolitlerinin Belirlenmesi .....	25
2. 2. 7.	İstatistiki Analizler .....	25
<b>3.</b>	<b>BULGULAR.....</b>	<b>26</b>
<b>4.</b>	<b>TARTIŞMA VE SONUÇ.....</b>	<b>37</b>
4. 1.	Gruplarda Yem Tüketimi .....	37
4. 2.	Gruplarda Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışı.....	39
4. 3.	Gruplarda Yemden Yararlanma Oranı.....	41
4. 4.	Besin Maddelerinin Sindirilebilirlikleri .....	42
4. 5.	Rumen Metabolitleri.....	44
4. 6.	Sonuç .....	47
<b>5.</b>	<b>ÖZET .....</b>	<b>48</b>
<b>6.</b>	<b>SUMMARY .....</b>	<b>50</b>
<b>7.</b>	<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>52</b>
<b>8.</b>	<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>61</b>

## **1. GİRİŞ VE GENEL BİLGİLER**

### **1. 1. Proteinler**

#### **1. 1. 1. Proteinlerin Yapısı ve Amino Asitler**

Proteinler canlı organizmaların temel bileşenlerinden olup, hücre hayatının her safhasında yer almaktadır (38). Birçok vücut fonksiyonunun temelini oluşturmaktadır. Antikor, enzim, gen ve çoğu hormon tamamen ya da kısmen protein içermektedir (61). Proteinler organ ve dokuların temel yapı taşlarından olduğundan, büyüme ve dokuların tamiri için yemle alınması gerekmektedir (38).

Proteinler, yüksek moleküler ağırlığa sahip kompleks organik maddeler olup, karbon, hidrojen, oksijen ve azot içermektedir. Bir çoğunun yapısında kükürt de bulunmaktadır (38). Farklı miktar ve türdeki amino asitlerin polimerleridir (37) ve amino asit birimleri peptid bağlarıyla bağlanmıştır (10).

Proteinler, enzimlerle, asit ya da alkalilerle hidrolize olduklarında amino asitler meydana gelmektedir (38). Amino asitler, kısa zincirli yağ asitlerinden türemiş olup, bir temel amino grubu ve bir karboksil grup ihtiva etmektedir (37). Biyolojik materyallerden 300'ü aşkın amino asit izole edilmiştir. Fakat bunların yalnızca 20'si protein unsurlarında yaygın olarak bulunmaktadır (54).

Bitkiler ve bazı mikroorganizmalar nitratlar gibi basit azotlu unsurlardan protein sentezleyebilmektedir. Hayvanlar ise amino grubunu sentezleyemediklerinden, vücut protein sentezi için amino asit kaynağına ihtiyaç duymaktadır. Bazı amino asitler transaminasyon ile üretilebilmekte, bazı amino asitler ise hayvan vücudunda sentezlenememektedir. Hayvan vücudunda sentezlenemeyen bu amino asitler, esansiyel amino asitler olarak adlandırılmaktadır.

Esansiyel amino asitler arjinin, histidin, izoloysin, löysin, lizin, metiyonin, fenilalanin, treonin, triptofan ve valin'dir (38).

Aminoasitler rasyonda uygun miktarlarda bulunmalıdır. Bir amino asitin yüksek düzeyde bulunması, bir başka amino asit üzerinde nisbi yetersizlik meydana getirebilmektedir. Bir amino asitin yetersizliği diğer bir amino asitin israfı anlamına gelebilmektedir. Bu duruma amino asit dengesizliği denmektedir. Bir çok yem ham maddesi bir veya daha çok amino asit bakımından yetersiz ya da dengesizdir (69). Proteinlerde aminoasit tür ve miktarı farklı oranlarda bulunmaktadır (20). Bazı bitkisel protein kaynaklarındaki esansiyel amino asit düzeyleri Tablo 1'de verilmektedir.

**Tablo 1.** Bazı bitkisel protein kaynaklarının esansiyel amino asit düzeyleri (42).

Amino asitler (% Ham proteinde)	Ayçiçeği Küspesi	Soya Küspesi	Pamuk Tohumu Küspesi	Mısır Gluten Unu
Arginin	8.18	7.36	11.05	3.20
Histidin	2.60	2.77	2.82	2.13
İzolöysin	4.09	4.56	3.09	4.11
Löysin	6.41	7.61	5.69	16.79
Lizin	3.58	6.28	4.13	1.69
Metiyonin	2.29	1.45	1.59	2.37
Sistin	1.77	1.52	1.68	1.80
Fenilalanin	4.62	5.26	5.31	6.36
Treonin	3.72	3.98	3.23	3.38
Triptofan	1.18	1.27	1.21	0.53
Valin	4.95	4.69	4.24	4.64
TEAA	41.61	45.43	42.55	45.20
Lizin %EAA	8.56	13.82	9.71	3.74
Metiyonin %EAA	3.50	3.19	3.74	3.24

EAA: Esansiyel Amino asit, TEAA: Toplam Esansiyel Amino asit

### 1. 1. 2. Ruminantlarda Protein Sindirimi ve Metabolizması

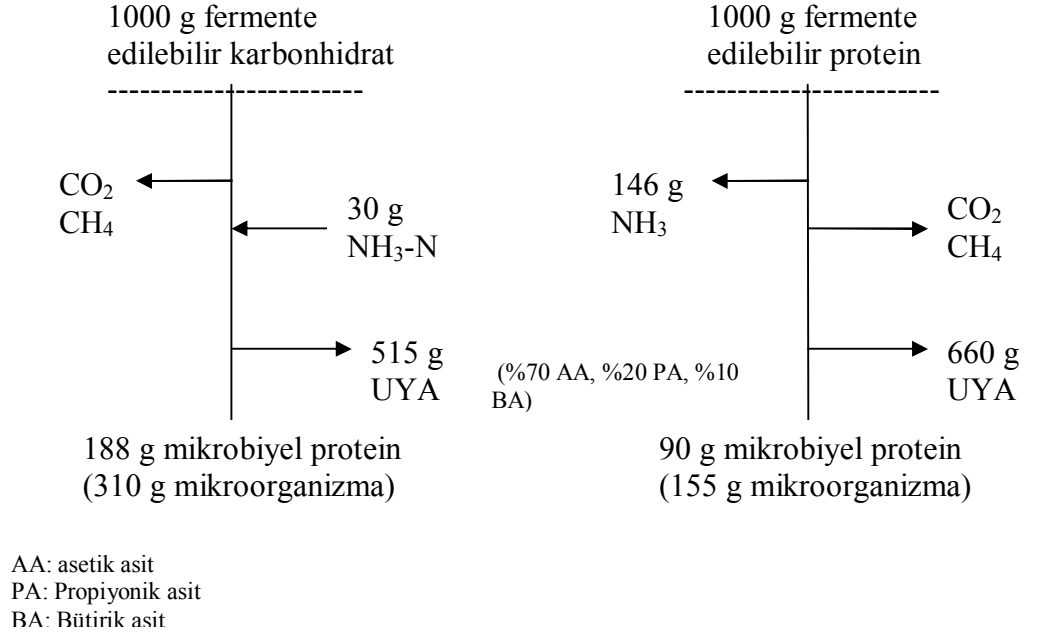
Yemlerdeki proteinler, ham protein (HP) olarak adlandırılmaktadır. Bu tanımlama, her 100 gram proteinin ortalama N içeriğinin 16 gram olduğu kabul edilerek yapılmıştır. Ham protein, hem gerçek protein hem de protein olmayan azotlu unsurları (NPN) içermektedir (42). Yemlerde protein farklı oranlarda bulunmaktadır (20).

Ruminantlarda protein, rumende yıkılan ve rumende yıkılmayan (bypass protein) olmak üzere iki kısımda incelenebilmektedir. Retikulumene gelen yıkılabilir proteinin, bakteriler ve protozoonlar tarafından peptid bağlarının hidrolizi gerçekleşmektedir. Peptid bağlarının hidrolizi ile, peptid ve amino asitler oluşmakta, bu amino asitler deamine olmakta ve yıkılmaktadır. Son ürün olarak da amonyak açığa çıkmaktadır (44). Üretilen amonyak, bazı peptidler ve serbest amino asitlerle birlikte mikrobiyel protein sentezi için rumen mikroorganizmaları tarafından kullanılmaktadır (38).

Yemdeki proteinin yıkılamayan kısmı ise rumende hidrolize uğramadan ince bağırsağa geçerek burada sindirilmektedir (38).

Proteinlerin rumende mikrobiyel enzimlerle yıkılmaları sonucu uçucu yağ asitleri (UYA), karbondioksit ( $\text{CO}_2$ ), metan ( $\text{CH}_4$ ) ve amonyak ( $\text{NH}_3$ ) açığa çıkmaktadır. Tüm sindirilebilir karbonhidratlar ise mikrobiyel faaliyetle uçucu yağ asitleri, metan ve karbondioksite fermente edilmektedir. Mikroorganizmalar tarafından metabolize edilen substratın bir kısmı mikrobiyel protein sentezi için kullanılmaktadır (Şekil 1) (31).

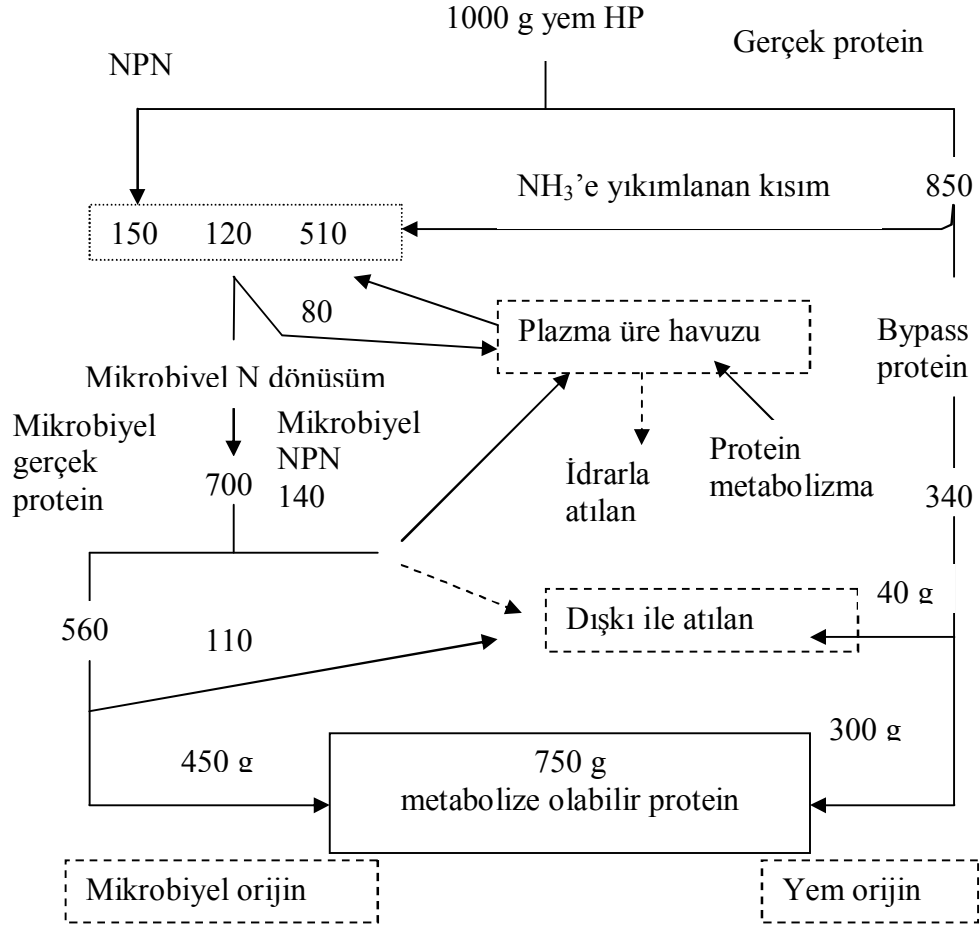
**Şekil 1.** Rumende protein ve fermente edilebilir karbonhidratın parçalanması (31).



Proteinin uçucu yağ asitlerine çevrimi sonucu rumen mikroorganizmaları için kullanılabilirliği düşük adenosin trifosfat (ATP) oluşmaktadır. Protein yıkımı sonucu oluşan ATP mikroorganizmalara enerji sağlama verimliliği açısından, aynı miktarda karbonhidrat fermentasyonu ile oluşanın yarısı kadardır. Bu nedenle rumende yıkılan protein, mikrobiyel sentez için verimli olabilecek ürünler sağlamamaktadır. Yeterli amonyak, sülfür ve diğer minerallerin bulunduğu ortamda karbonhidrat yıkımı ile sentezlenen mikrobiyel protein, aynı miktarda proteinin yıkımı ile sentezlenen mikrobiyel proteinden daha fazladır (Şekil 1) (31).

1000 g yem ham proteinden 750 g metabolize edilebilir protein üretilebilmektedir (Şekil 2). Fakat bu durum yem ham proteinindeki mevcut NPN'lerin formuna, yemdeki gerçek protein yıkılabilirliğine, mikrobiyel protein etkinliğine, rumen mikroorganizmaları için hazır enerjinin varlığı gibi değişkenlere bağlıdır (58).

Şekil 2. Protein metabolizması (58).

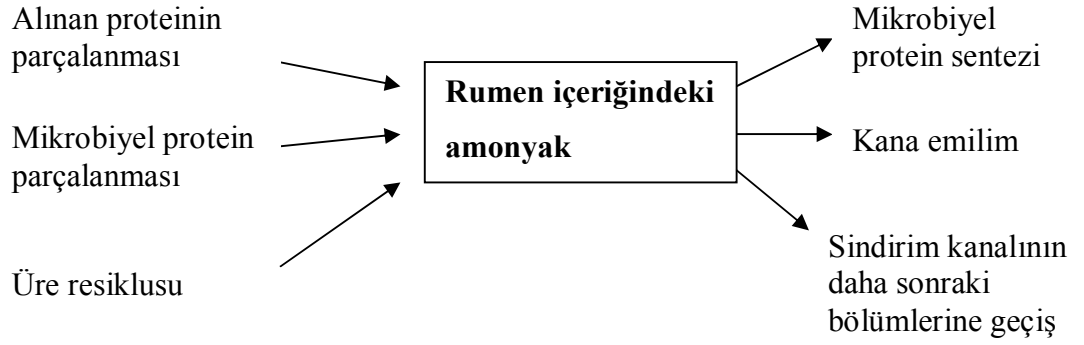


Rumende amonyak miktarı, mikrobiyel yıkım ve mikrobiyel protein sentezi için önemlidir (38). Rumende yıkımlanan protein miktarı, rasyonun bileşimi, rumen pH'sı, bakteri düzeyi ve bakteri türleri, mikroorganizmaların proteine tutunmaları, mikrobiyel proteolitik aktivite, rumen içeriğinin devri ve yemin rumende kalış süresine bağlı olarak değişmektedir (44).

Rumen amonyak konsantrasyonu rasyon bileşimine, yemlemeden sonraki zamana bağlı olarak farklılık göstermekte (69) ve konsantrasyonu 85-300 mg/l arasında değişmektedir (38). Maksimum amonyak konsantrasyonuna, protein kapsayan yemin tüketiminden yaklaşık 2 saat sonra ulaşılmaktadır (69). Rasyonda

protein yetersiz ya da protein parçalanmaya karşı dayanıklı ise, rumen amonyak konsantrasyonu azalmakta, rumen mikrobiyel sentezi (38, 43) ve dolayısıyla karbonhidratların da parçalanması yavaşlamaktadır. Eğer protein yıkımı protein sentezinden çok daha hızlı olursa, rumende amonyak birikmekte ve konsantrasyonu artmaktadır (38). Rumende amonyak kaynakları ve kullanım yolları Şekil 3’de gösterilmektedir.

**Şekil 3.** Rumendeki amonyağın kaynakları ve kullanım yolları (69).



Rumende oluşan amonyak, kan dolaşımına emilerek karaciğere taşınmakta ve amonyağın amino grubu karaciğerde üreye çevrilmekte, ürenin bir kısmı tekrar tükrük yolu ile rumene gelirken (ruminohepatik azot dolaşımı), bir kısmı da böbrekler yolu ile dışarı atılmaktadır (38, 57).

Amonyak azotu, rumen mikroorganizmalarının çoğunluğu için yeterli azot kaynağı oluşturmaktadır. Soya küspesi gibi rumende yıkımlanabilir protein bakımından zengin yemler protein sentezini uyarmakta, balık unu gibi bypass protein bakımından zengin yemler mikrobiyel protein sentezini sınırlandırmaktadır. Mikrobiyel protein sentezi için, yemlerdeki proteinin yanısıra yapısal ve yapısal olmayan karbonhidratların varlığı da etkili olmaktadır (26).



Protein kapsayan mikrobiyel hücreler ile retikulumunda değişikliğe uğramamış rasyon proteinleri ve endojen proteinler ince bağırsağına geçerek, burada proteazlar tarafından sindirilmektedir (44, 69). Sindirim sonucu mikrobiyel protein, bypass protein ve endojen proteinden kaynaklanan amino asitler, sindirim kanalından kana ve dokulara emilmektedir. Ruminantlar, esansiyel amino asit ihtiyacını mikrobiyel protein ile rumendeki sindirimden kaçan rasyon proteininden karşılamaktadır (69).

Emilen amino asitlerin bir kısmı vücut protein sentezinde kullanılmakta, bir kısmı da yıkılarak enerji sağlamaktadır. Protein sentezinde kullanılacak amino asitler DNA (deoksiribonükleik asit) tarafından kodlanan RNA (ribonükleik asit) anahtarı üzerinde birleşip, peptitleri, peptitler de proteinleri oluşturmaktadır. Özellikle büyümekte olan hayvanlar için protein kalitesi önemlidir. Büyüme için protein sentezlenirken, gerekli amino asitlerin birinin olmaması durumunda protein sentezi durmakta, geride kalan amino asitler ise, glikoz ve yağa dönüşmek üzere yıkılmaktadır (57).

### **1. 1. 3. Mikrobiyel Protein Sentezi ve Önemi**

Ruminantlar, bitkilerin yapısındaki proteinler ile protein niteliğinde olmayan azotlu maddeleri, et ve süt proteinleri gibi insan beslenmesinde önemli olan biyolojik değeri yüksek proteinlere dönüştürebilmektedir. Ruminantlar, rumenlerindeki mikrobiyel fermentasyon sayesinde, bir taraftan düşük kaliteli kaba yemleri enerji kaynağı olarak değerlendirirken, diğer taraftan da NPN'leri biyolojik değeri yüksek mikrobiyel proteine çevirebilmektedir (17).

Rumende mikrobiyel protein sentezi çok önemli bir süreçtir. Yemle alınan proteinlerin bir kısmı rumende mikroorganizmalar tarafından ilk önce amino asitlere daha sonra amonyak ve çeşitli karbon iskelet unsurlarına parçalanmaktadır. Bu ürünler mikrobiyel protein sentezinde de kullanılmaktadır. Ruminantlarda mikrobiyel

enzimlerle gerekleŒen mikrobiyel protein sentezi, yüksek kaliteli protein sağlamaktadır (13).

Protein sentezinde kullanılacak amino asitlerin birbirine tutunabilmeleri için enerji gerekmektedir. Bu enerji karbonhidrat ve yağlardan sağlanmaktadır. Eğer rasyonda karbonhidrat ve yağ yetersiz ise ihtiyaç duyulan enerji amino asitlerden karŒılanmaktadır. Bu da amino asit israfı anlamına gelmektedir. Protein sentezine katılmayan amino asitler ise önce amin ( $\text{NH}_2$ ) grubunu kaybederek organik asit biçimine dnŒmekte, organik asitin türüne göre de glikoz ve yağ sentezinde kullanılmaktadır (57).

NiŒastayı sindiren mikroorganizmalar enerji ihtiyaçlarını niŒasta, Œeker ve pektinlerden, azot ihtiyaçlarının ise yaklaŒık olarak 2/3'n amino asitlerden ve 1/3'n amonyaktan karŒılamaktadır. Lifli maddeleri sindiren mikroorganizmalar ise, enerji ihtiyaçlarını daha çok kaba yem kaynaklarından olmak üzere selüloz ve hemiselülozdan sağlamaktadır. NiŒastayı sindiren mikroorganizmaların aksine lifli maddeleri sindiren mikroorganizmalar, mikrobiyel protein sentezlemek için gerekli azot kaynağı olarak baŒlıca amonyağı kullanmaktadır (19, 31).

Rumendeki amonyak havuzu sadece yemdeki proteinle desteklenemez. Ruminant yemlerindeki azotun %30 kadarı amino asitler, aminler gibi basit organik maddeler ya da nitratlar gibi inorganik maddelerden oluŒabilir. Bunların çoğu rumende hızlı bir Œekilde yıkımlanır. Azot, amonyak havuzuna girer. Rumen mikroorganizmaları rasyonda bulunan bu NPN'lerden protein sentezleme kabiliyetine sahiptirler (38).

Protein olmayan azotlu maddelerden üre, biüret ve ürik asit ruminant rasyonlarında azot kaynağı olarak kullanılmaktadır (37). Bitkisel protein ve aynı zamanda üre içeren konsantre yem karması, sığırlarda günlük canlı ağırlık artıŒı üzerine olumlu etki yapmaktadır. Üre sığırlarda rumen amonyak azot ( $\text{NH}_3\text{-N}$ ) düzeyini arttırmaktadır (14).

Üre, rumende bakteriler tarafından hızlı bir şekilde amonyağa hidrolize edilmektedir. Düşük protein, yüksek enerji içeren yemlerde üre etkili olarak kullanılmaktadır (43). Rasyonda bulunan üre, rumende hızlı bir şekilde amonyak birikimine neden olmaktadır. Bunun bir kısmı rumen mikroorganizmaları tarafından kullanılırken, bir kısmı rumen duvarından emilmekte, bir kısmı da rumen sıvısı ile karışarak rumeni terk edebilmektedir. Böylece rumende amonyak düzeyi hızlı bir şekilde azalmaktadır (19).

Nitrojen kaynağı olarak, bypass protein bakımından yüksek olan protein kaynakları kullanıldığında mikrobiyel sentez azalabilmektedir. Rumen yıkılabilirliği %47.2 olan balık unu ve %65.8 olan soya küspesi içeren rasyon kullanıldığında mikrobiyel protein sentezi etkinliğinin (ince bağırsaklarda bulunan mikrobiyel amino asit miktarı/rumende fermente edilen organik madde (28))'nin sırasıyla 22.2 g/kg ve 27.8 g/kg olduğu bildirilmektedir (49). Konsantre yemdeki yıkımlanamayan protein düzeyi arttığında ince bağırsaklara gelen mikrobiyel N azalmaktadır (55).

İnce bağırsaklara geçen mikrobiyel proteinler, burada amino asitlere parçalanıp, emilerek hayvan tarafından kullanılmaktadır. Mikrobiyel protein bakteriyel ya da protozoal orijinli olabilir. Mikrobiyel proteinlerin sindirilebilirliği orijinine göre değişmektedir. Bakteriyel protein sindirilebilirliği (%74), protozoal protein sindirilebilirliği (%91) ile karşılaştırıldığında daha düşük olduğu görülmektedir (38). Mikrobiyel proteinler oldukça iyi bir amino asit dengesine sahiptir (29). Rumen ortamı mikrobiyel proteini etkilemektedir. Örneğin düşük pH değerleri bazı bakterilerin artışına neden olurken protozoal aktiviteyi de azaltmaktadır (38).

Mikrobiyel protein ruminantlarda yüksek düzeyde üretim (et, süt vb.) için ihtiyaç duyulan yeterli proteini karşılamamaktadır. Bu durumda, yüksek bypass protein içeriğine sahip protein kaynağı saplementasyonu hayvanlardan elde edilen ürünlerin hem düzey hem de kalitesini arttırmaktadır (53).

## 1. 2. Koyun-Kuzu Beslemede Proteinlerin Önemi

Büyüme, hem yapısal hem de fonksiyonel bir gelişimi kapsayan, ağırlık bakımından bir artıştır. Protein artışı büyümenin ana göstergesidir. Hayvanın büyümesinde genetik faktörler ve çevresel faktörler etkili olmaktadır. Hayvan performansını etkileyen en önemli çevresel faktörlerin başında besleme gelmektedir (45).

Hayvan beslemede protein, çiftlik hayvanlarının üretimini etkileyen ana faktörlerden biridir (12). Diğer hayvanlar gibi koyunlar da yaşama, büyüme, üreme ve verim için en önemli temel besin maddelerinden olan proteine ihtiyaç duymaktadır. Koyunlarda protein ve amino asit ihtiyacını, hayvanın fizyolojik durumu, büyüme, gebelik, süt üretimi, ağırlık, vücut kondüsyonu, protein enerji oranı, farklı amino asitlerin emilim düzeyleri, uçucu yağ asitleri mevcudiyeti, çevresel ısı ya da soğuk stresi gibi birçok faktör etkilemektedir (20, 31).

Yeni doğan kuzularda rumenin fonksiyonel gelişimi tamamlanmamış olduğundan, protein ihtiyacı rumen fonksiyonel oluncaya kadar süt ya da süt ikame yemi ile sağlanmalıdır. Kuzuların rumeninde anaerob bakteri, protozoa ve mantarlar 6-8 haftalık yaşlarda gelişmektedir. Bu mikroorganizmalar besin maddelerini sindirmekte ve rumende protein sentezi gerçekleşmektedir (20).

Ruminantlarda ince bağırsaklarda sindirilen amino asitler, mikrobiyel ve/veya bypass proteinler tarafından sağlanmaktadır (43, 25). Mikrobiyel protein, kuzuların maksimum büyümesi ya da koyunların maksimum süt üretimi için ihtiyaç duyulan tüm amino asitleri sağlamamaktadır. Protein etkinliği, sindirim ve emilimin gerçekleştiği bağırsaklara protein geçişinin neticesinde artmaktadır (20). Bu nedenle hayvanların protein ihtiyacı karşılanırken mikrobiyel protein yanında bypass proteinin de önemli bir yeri bulunmaktadır. Her ikisi birlikte ruminantların temel protein kaynaklarıdır (29).

Koyunlarda dokular, nonruminantlardaki gibi aynı amino asitlere ihtiyaç duymaktadır. Fakat koyunlarda, rumende protein sindirimi ve sentez olaylarından dolayı, yemdeki amino asit ile doku ihtiyaçları amino asit ilişkisini belirlemek zordur. Ayrıca farklı üretim seçeneklerinde amino asit ihtiyaçları değişmektedir. Örneğin, yapağı büyümesi için kükürt içeren amino asitlere ihtiyaç duyulmaktadır (43). Yapağı, özellikle kükürt içeren amino asitler bakımından zengin olup, metiyonin genellikle yapağı üretiminde sınırlayıcı amino asittir (20).

### **1. 3. Koyun Beslemede Protein Bakımından Zengin Yemler ve Kullanımı**

Koyun beslemede kullanılan konsantre yemler, enerjice ve proteince zengin yemler olmak üzere iki bölümde sınıflandırılmaktadır. Koyun rasyonlarında kullanılan enerjice zengin yemler tahıl taneleri olup, başlıcaları; arpa, buğday, yulaf, mısır ve darıdır. Koyunların beslenmesinde endüstri yan ürünleri de geniş bir oranda kullanılmaktadır (20).

Protein bakımından zengin yemler, kuru maddesinde %30'dan fazla ham protein bulunan yemlerdir (64). Protein bakımından zengin yemler, bitkisel protein kaynakları, hayvansal protein kaynakları, protein tabiatında olmayan azotlu maddeler ve tek hücre proteinleri şeklinde sınıflandırılabilir (38).

Bitkisel protein kaynaklarından soya küspesi, ayçiçeği küspesi, pamuk tohumu küspesi yaygın olarak kullanılmaktadır (2). Kuzu rasyonlarına, protein bakımından zengin kaynakların saplementasyonu canlı ağırlık kazancını önemli bir şekilde artmaktadır (52).

#### **1. 3. 1. Bitkisel Protein Kaynakları**

Bitkisel orijinli protein kaynaklarından en önemlisi yağlı tohum küspeleridir. Küspe yağlı tohumların veya meyvelerin yağı çıkarıldıktan sonra geriye kalan yan

ürünlere denilmektedir. Soya, yer fıstığı, susam, pamuk tohumu ve ayçiçeği tohumları yağlı tohumlardandır (57, 61).

Küspeler, hidrolik presleme, vidalı presleme (ekspeller) ve ekstraksiyon yöntemleriyle elde edilmektedir (57). Küspe elde etme yöntemleri küspe kalitesini etkilemektedir. Küspelere uygulanan işlemler sonucunda, rumende bypass protein oranları değişebilmektedir. Bypass protein oranı solvent ekstrakte soya küspesinde %42'den ekspeller soya fasülyesi küspesinde %68'e çıkabilmektedir (9).

Kuzu rasyonlarına katılan farklı bitkisel protein kaynaklarının, yem tüketimi, günlük canlı ağırlık artışı, yemden yararlanma ve karkas özelliklerine önemli etki etmediği bildirilmektedir (61). Yine kuzularda, soya küspesi, ayçiçeği küspesi ve pamuk tohumu küspesi olmak üzere üç farklı protein kaynağı kullanıldığında, en yüksek toplam canlı ağırlık artışı soya küspesi tüketen grupta, en düşük toplam canlı ağırlık artışı ise pamuk tohumu küspesi grubunda elde edilmiştir. Toplam canlı ağırlık artışları arasındaki farklılıkların önemsiz olduğu belirtilmektedir (1).

Ülkemizde başlıca protein kaynaklarından ayçiçeği küspesi, soya küspesi, pamuk tohumu küspesi ve mısır gluteni kullanılabilir. (1)

### **1. 3. 1. 1. Ayçiçeği Küspesi**

Ayçiçeği küspesinin (AÇK) besin madde içeriği tohumun kalitesi ve yağ ekstraksiyon metoduna göre değişmektedir. Kabukları uzaklaştırılmış ayçiçeği küspesi %40'tan fazla HP içermektedir. Kabukları kısmen uzaklaştırılmış ya da uzaklaştırılmamış AÇK'da genellikle %25 düzeyinde ham protein bulunabilmektedir. Soya küspesinin aksine ayçiçeği küspesi metiyonin yönünden zengin, fakat lizin ve treonin bakımından yetersizdir. Genel olarak da amino asit sindirilebilirliği soya küspesinden daha düşüktür (63). Et unu ya da balık unu gibi yüksek lizin samentleri ile kombine olarak kullanılabilir (20).

Kabukları ayıklanmış tohumlardan elde edilen ayçiçeği küspesi, tadı, kokusu hoş olup, tüm hayvanlar tarafından sevilerek yenmektedir. Kaliteli bir ayçiçeği küspesinin sindirilme derecesi oldukça yüksektir. Kabukları kısmen çıkarılmış küspenin sindirim oranı %70 kadardır. Ham proteininin de sindirimi oldukça yüksektir (%85-90). Kabuklu ayçiçeği küspesinde besin maddelerinin ortalama sindirilme derecesi %40 düzeyine kadar inebilmektedir (57). Ayçiçeği küspesi düşük düzeyde bypass protein kaynaklarından olup, %40'tan az bypass protein içermektedir (17, 21, 43). Koyun ve sığırların besi yemleri için çok uygundur. Besi kuzularına günde 250 g verilebilmektedir (2).

Koyunlarda, ayçiçeği küspesi içeren rasyonla beslemede canlı ağırlık artışının, pamuk tohumu küspesi içeren rasyonla beslenenlere nazaran daha yüksek saptandığı bildirilmektedir (46). Koyun ve kuzularda, rasyona soya küspesi yerine ayçiçeği küspesi katılmasıyla, kuru madde (KM), organik madde (OM), ham protein (HP), ham selüloz (HS), nötral deterjan fiber (NDF) ve asit deterjan fiber (ADF) sindirilebilirlikleri, besi sonu canlı ağırlık, ortalama günlük canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranında önemli farklılıklar bulunmadığı bildirilmektedir (24).

### **1. 3. 1. 2. Soya Küspesi**

Soya küspesi (SK), dünyada çok yaygın olarak kullanılan bir küspedir. Kabukları uzaklaştırılan soya küspesinin HP içeriği %47.5-49 ya da daha fazla, kabuklularda ise HP içeriği %40-50 düzeylerinde değişmektedir. Soya küspesi mükemmel bir lizin, triptofan ve treonin kaynağıdır, fakat metiyonin bakımından yetersizdir. Uygun bir şekilde işlenmiş SK'da çoğu amino asitlerin sindirilebilirliği %90'dır (63). Soya küspesi düşük düzeyde bypass protein kaynaklarından olup, %40'tan az rumende yıkımlanmayan protein içermektedir (17, 43).

Amino asit balansı iyi olduğundan soya küspesi proteini, diğer bitkisel protein kaynaklarından daha iyi kalitelidir (20). Soya tanelerine uygulanan buharlı ısı, küspe proteininin biyolojik değeriyle ilgili olarak, sindirilme derecesini arttırmaktadır. Bu

nedenle ekstraksiyon yöntemi ile elde edilen soya küspesinin yem değeri daha yüksektir (57). Soya küspesi besi kuzusu veya toklulara günde 300-500 g'a kadar verilebilmektedir (2).

Kuzu besisinde protein kaynağı olarak soya küspesinin, ayçiçeği küspesi ve pamuk tohumu küspesine tercih edilebileceği bildirilmektedir (1). Soya küspesi ve et unu saplementasyonu ile yapılan bir çalışmada, HP tüketimi arasında farklılık olmadığı, uygulamada kullanılan protein kaynaklarının performans üzerine önemli bir etkide bulunmadığı bildirilmektedir (35). Soya küspesi ve soya küspesi+balık unu kullanılarak kuzularda yapılan bir araştırmada yem tüketimi, günlük canlı ağırlık artışı bakımından farkın önemsiz olduğu ifade edilmektedir (16).

### **1. 3. 1. 3. Pamuk Tohumu Küspesi**

Pamuk tohumu küspesi (PTK)'nin protein miktarı farklılık göstermekte olup, selüloz içeriğine bağlı olarak ham protein düzeyi %22-50 arasında değişmektedir (20). Lizin, metiyonin, sistin ve triptofan bakımından yetersizdir (38). Ekspeller küspe üretimi sırasında oluşan ısı lizin ve metiyonin gibi amino asitleri büyük ölçüde yıkmadığı için, küspenin protein değeri, buna bağlı olarak da biyolojik değerliliği azalmaktadır. Ancak uygulanan ısı ile küspenin yapısında bulunan karbonhidratların sindirimi yükselmekte, oluşan karamelizasyon küspeye hoş bir tat ve aroma kazandırmaktadır (57). Pamuk tohumu küspesi saplementasyonu sığırlarda canlı ağırlık artışı üzerinde pozitif etkiye sahiptir (4). Ruminantların konsantre yem karmalarına %20'den fazla pamuk tohumu küspesinin katılmaması önerilmektedir. Koyunlara günde 250 g'a kadar verilebilmektedir (2).

Pamuk tohumu küspesi, orta düzeyde bypass protein kaynaklarından olup, %40-60 oranında rumende yıkımlanmayan protein içermektedir (17, 21, 43). Arpa, PTK ve üre içeren konsantre yem karmasıyla da, kuzuların bypass protein ihtiyaçları karşılanabilmektedir (11).



### **1. 3. 1. 4. Mısır Gluteni**

Mısırdan glukoz ve nişasta üretiminde, mısır gluten yemi ve mısır gluten unu (MGU) gibi hayvan tüketimine uygun yemler elde edilmektedir. Mısır gluten yemi, nişasta ve embriyonun ayrılmasından sonra geriye kalan kısım olup, KM'de yaklaşık olarak %22-29 HP içermektedir (38).

Nişasta, embriyo ve kepeğin ayrılmasından sonra elde edilen mısır gluten unu ise KM'de %70'lere kadar HP içermektedir (38). Mısır gluten unu lizin ve triptofan bakımından yetersiz olup, proteinin biyolojik değeri düşüktür (68). Mısır gluten unu mükemmel bir metiyonin ve ksantofil kaynağıdır (63). Organik madde ve ham proteinlerinin sindirilme derecesi oldukça yüksektir (57). Mısır gluten unu yüksek düzeyde bypass protein kaynaklarından olup, %60'tan fazla rumende yıkılmayan protein içermektedir (21, 43). Koyun karma yemlerine en çok %20 düzeyinde katılabilmektedir (2).

Kuzu rasyonlarına, mısır gluten unu saplementasyonu yapılmasının büyüme oranını arttırdığı bildirilmektedir (48).

### **1. 4. Ruminant Rasyonlarında Protein Kaynaklarının Kullanımı**

Ruminant rasyonlarına farklı protein kaynaklarının katılmasının toplam yem kuru madde tüketimi (6, 30, 32, 35, 40, 46, 60, 61), canlı ağırlık artışı (24, 32, 40, 46, 60, 61) ve yemden yararlanma oranı (24, 30, 32, 34, 35, 60, 61) üzerine önemli bir etkisi bulunmamaktadır. Fakat kaba yeme dayalı rasyonlarda protein kaynağı saplementasyonu toplam kuru madde tüketimi ve canlı ağırlık kazancında önemli bir artış meydana getirmektedir (52).

Konsantre yemlerde soya küspesi ve üre kullanıldığında, 1-21 haftalık kuzularda ortalama konsantre yem tüketimi ve canlı ağırlık kazancı soya küspesi grubunda önemli derecede yüksek iken, 12-21. haftalarda konsantre yem tüketimi

uygulamadan etkilenmemekte, fakat canlı ağırlık kazancı soya küspesi grubunda yine daha fazla olmaktadır (22).

Keçi konsantre yemlerine soya küspesi artan düzeylerde (%0, %5.8, %11.5, %17.3) katıldığında kuru madde tüketimi artmaktadır ( $p>0.05$ ). Bu uygulama ile canlı ağırlık kazancı artmaktadır. Kuru madde sindirilebilirliği (%53.1, %53.5, %53.8, %54.1)'nin gruplar arasında benzer sonuç verdiği, HP sindirilebilirliği (50.6, 54.8, 54.9, 54.9)'nin ise soya küspesi katılımında önemli bir şekilde arttığı gözlenmiştir (47).

Saplemental protein kaynağı olarak soya küspesi verilen ruminantlarda günlük canlı ağırlık artışı, mısır gluten unu + kan unu (50:50 N) saplementasyonuna göre daha fazla olmaktadır. Kuru madde tüketimi ise gruplar arasında benzer sonuçları vermektedir. Soya küspesi saplementasyonu, üre saplementasyonuna nazaran günlük canlı ağırlık artışı, kuru madde tüketimi ve yemden yararlanma oranı bakımından daha pozitif sonuçlar vermektedir (34).

Ruminantlarda protein kaynağı, toplam yem kuru madde tüketimini (3, 6, 50), ot kuru madde tüketimini ve konsantre yem kuru madde tüketimini etkilememektedir (6). Fakat farklı protein kaynakları ile yapılan başka bir çalışmada ise, ruminantlarda ot kuru madde ve organik madde tüketimi saplementasyondan etkilenmezken, toplam kuru madde ve organik madde tüketiminin arttığı bildirilmektedir (8).

Farklı protein kaynakları, buzağılarda 1-12. haftalarda kuru madde tüketimini etkilemezken, 14-25 haftalık yaşta konsantre yem karmalarında soya küspesi+kan unu bulunan buzağılar, soya küspesi ve kan unu bulunanlardan daha az kuru madde tüketmektedirler. Günlük canlı ağırlık artışı ise farklı protein kaynaklarından etkilenmemektedir (62). Konsantre yemlerde iki farklı protein kaynağı olarak fiğ ve ayçiçeği küspesi kullanılması ile canlı ağırlık ve canlı ağırlık artışı bakımından önemli farklılıklar bulunmamaktadır (27).

Konsantre yemlere farklı protein kaynağı olarak soya küspesi ve kan unu katılması canlı ağırlık artışı üzerine etki etmemekte, fakat protein kaynağı olarak kan unu kullanılması bir kg canlı ağırlık artışı için tüketilen yem kuru madde miktarını pozitif olarak etkilemektedir (7). Buna karşın, konsantre yemlerde farklı protein kaynağı olarak soya küspesi ve et unu katılması ise yemden yararlanma oranını etkilememektedir (35). Aynı şekilde farklı protein kaynağı olarak ayçiçeği küspesi ve fiğ kullanılması da yemden yararlanma oranını önemli düzeyde etkilememektedir (27)

Haddad ve ark (23), kuzulara verilen konsantre yemlerde protein kaynağı olarak kullanılan soya küspesinin düzeyi arttırıldığında ortalama günlük canlı ağırlık artışının azaldığını bildirmektedirler. Fakat soya küspesi içermeyen grupta ise canlı ağırlık artışının önemli düzeyde fazla olduğu saptanmıştır. Aynı çalışmada soya küspesinin düzeyini arttırmanın kuru madde, organik madde ve ham protein sindirilebilirliği açısından önem arz etmediğini belirtmektedirler.

Ruminant rasyonlarında farklı protein kaynaklarının kullanılması, rumen sıvısı pH (6, 59) ve toplam uçucu yağ asitleri (6, 50) üzerinde bir değişiklik oluşturmamaktadır. Ruminantlarda farklı protein kaynağı olarak soya küspesi ve mısır gluten unu kullanıldığında rumen pH'sı ve toplam uçucu yağ asit değerleri benzer sonuçlar vermektedir (56). Protein kaynağı olarak ayçiçeği küspesi ile tüy unu saplementasyonu kullanıldığında rumen sıvısı pH (5.53 ve 5.51) ve toplam uçucu yağ asit değerleri (133.90 mM ve 127.58 mM) arasında bir farklılık saptanmamıştır (6).

Konsantre yem karmalarındaki protein kaynakları rumen amonyak azot düzeylerinde farklılık oluşturmaktadır. Ayçiçeği küspesi içeren konsantre yem karmalarının saplementasyonu ile rumen amonyak azot düzeyi (28.54 mg/dl) tüy unu içeren konsantre yem karmalarınınkinden (19.34 mg/dl) daha yüksek düzeyde olmaktadır (6). Protein kaynağı olarak soya küspesi bulunan gruplarda rumen amonyak azot yüksek iken, mısır gluten unu, kan unu, kanatlı yan ürünleri ve tüy unu gibi protein kaynaklarının karışımı içeren gruplarda düşük olarak belirlenmiştir (50). Soya küspesi, rasyonlarda protein kaynağı olarak kullanıldığında kan ununa nazaran,

rumen amonyak azot düzeyinde önemli derecede artış meydana getirmiştir (59). Ruminant rasyonlarında protein kaynağı olarak soya küspesi kullanıldığında rumen amonyak azot düzeyi (10.1 mg/100 ml) mısır gluten ununa nazaran (5.6 mg/100 ml) önemli derecede yüksek belirlenmiştir (56).

Bu araştırma, ayçiçeği küspesi, soya küspesi, pamuk tohumu küspesi ve mısır gluten unundan oluşan, farklı bitkisel protein kaynağı içeren konsantre yem karmalarının kuzularda canlı ağırlık artışı, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı, bazı besin maddelerinin sindirilebilirliği ile rumen sıvısı pH, toplam uçucu yağ asitleri ve rumen amonyak azotu üzerine etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır.

## **2. MATERYAL VE METOT**

### **2. 1. Materyal**

#### **2. 1. 1. Hayvan materyali**

Araştırmada, hayvan materyali olarak Kafkas Üniversitesi Eğitim Araştırma ve Uygulama iftliği'nden temin edilen sütten kesilmiş, 3-3,5 aylık yaşta, 24 baş Tuj ırkı erkek kuzu kullanıldı.

#### **2. 1. 2. Yem Materyali**

Deneme gruplarına kaba yem olarak Kafkas Üniversitesi Eğitim, Uygulama ve Araştırma iftliği ayır alanından temin edilen ayır kuru otu verildi. Hayvanlara verilen ayır kuru otu uzunluğu yaklaşık olarak 7-10 cm olacak şekilde hazırlandı.

Konsantre yem olarak ise; ayçiçeği küspesi, soya küspesi, pamuk tohumu küspesi ve mısır gluten unu olmak üzere dört farklı bitkisel protein kaynağı ve %16 ham protein, 2700 kcal/kg metabolik enerji içeren (izonitrojenik ve izokalorik) dört değişik konsantre yem hazırlandı. Denemede kullanılan konsantre yem karmalarının bileşimi Tablo 2'de gösterilmektedir.

**Tablo 2.** Denemede kullanılan konsantre yem karmalarının bileşimi (%)

Yem Maddeleri	GRUPLAR			
	AÇK	SK	PTK	MGU
	%	%	%	%
Mısır	23	20	23	16
Arpa	29.75	37.75	29.75	42.75
Ayçiçeği küspesi	31	-	-	-
Soya küspesi	-	17	-	-
Pamuk tohumu küspesi	-	-	31	-
Mısır gluteni unu	-	-	-	12
Buğday Kepeği	8	17	8	21
Melas	6	6	6	6
Mermer tozu	1	1	1	1
Tuz	1	1	1	1
Vitamin-Mineral*	0.25	0.25	0.25	0.25
TOPLAM	100	100	100	100

<b>% HP</b>	15.83	16.13	16.15	16.12
<b>ME(kcal/kg)**</b>	2702	2700	2702	2705

\* Kavimix VM 602 1 kg'ında Vitamin A 10.000.000 IU, Vitamin D3 2.000.000 IU, Vitamin E 30.000 mg, Mn 50.000 mg, Fe 50.000 mg, Zn 50.000 mg, Cu 10.000 mg, I 800 mg, Co 150 mg, Se 150 mg içermektedir.

\*\* Tablo değerlerinden hesapla bulunmuştur (41).

### 2. 1. 3. Kafes Materyali

Hayvanlar 135 cm x 120 cm x 66 cm ebatlarında, demirden yapılmış, tahta ızgaralı bireysel kafeslerde barındırıldı. Izgaralardan hayvanların dışkı ve idrarlarının ortamdan uzaklaşması sağlanmıştır. Kafeslerin ön tarafına uygun yükseklikte ve ebatta demirden yemlik ve plastik suluklar yerleştirildi.

#### **2. 1. 4. Dışkı Toplama Materyali**

Dışkı toplamak için, tahta ızgaraların altına kafes uzunluğunca bağlanan, dışkı ve idrarın ayrı olarak toplanmasını sağlayacak düzenekler kullanıldı.

### **2. 2. Metot**

#### **2. 2. 1. Deneme Hayvanlarının Gruplandırılması**

Çalışmada, herbiri 6 baş erkek kuzudan oluşan ve grupların canlı ağırlık ortalaması birbirine yakın olacak şekilde rastgele yerleştirilen dört ayrı deneme grubu oluşturuldu.

#### **2. 2. 2. Deneme Hayvanlarının Beslenmesi**

Çalışma, 15 gün alıştırma, 90 gün deneme olmak üzere toplam 105 gün yürütüldü. Alıştırma döneminde hayvanlar iç ve dış parazitlere karşı ilaçlandı. Kuzular bireysel kafes sisteminde barındırıldı. Herbir kafese bir baş kuzu konuldu. Deneme, Kafkas Üniversitesi Eğitim Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde 2007 yılının Temmuz-Ekim aylarında yürütüldü.

Rasyonlar, hayvanların günlük besin madde ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde hazırlandı (43). Alıştırma döneminde herbir hayvanın günlük tüketebileceği yem miktarı belirlendi ve deneme süresince hayvanlar günlük tüketebilecekleri miktarın %10'unu arttıracak şekilde ad libitum beslendi. Toplam rasyonun % 80'i hazırlanan konsantre yem karması, % 20'si kaba yem (çayır kuru otu) olacak şekilde, her gruptaki hayvan için ayrı ayrı tartıldı. Kuzulara bireysel kafeslerde, saat 7:00'de ve saat 16:00'da olmak üzere günde iki öğün olarak kaba yem ve konsantre yem verildi. Hayvanların önünde daima temiz içme suyu bulunduruldu.

### **2. 2. 3. Yemlerin Besin Madde İçeriklerinin Belirlenmesi**

Denemede kullanılan yem ham maddelerinden, konsantre yem karmalarından ve kuru ottan örnekler alınarak, ham besin madde miktarları AOAC (5)'de bildirilen metotlara göre belirlendi. Konsantre yem karmalarının metabolize olabilir enerji düzeyleri tablo değerlerinden hesapla bulundu (41).

### **2. 2. 4. Besi Performansının Belirlenmesi**

#### **2. 2. 4. 1. Yem Tüketiminin Belirlenmesi**

Hayvanlar bireysel yemlemeye tabi tutuldu. Onbeş günlük alıştırma döneminden sonra, kaba ve konsantre yemler ayrı ayrı tartılarak, hayvanlara ad libitum verildi. Günlük toplam yem tüketimi, sabah yemleme öncesi hayvanların önünde artan yemin tartılması ile belirlendi. Artan yemlerde konsantre yem karması ve kuru otun ayrı ayrı tartılması suretiyle herbir hayvanın günlük konsantre yem ve kaba yem tüketimi tespit edildi.

#### **2. 2. 4. 2. . Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışının Belirlenmesi**

Hayvanlar denemeye alındıktan sonra iki gün arka arkaya yemlemeden önce tartıldı ve elde edilen değerlerin ortalaması alınarak alıştırma dönemi başlangıç ağırlığı belirlendi. Aynı şekilde deneme başlangıç ağırlıkları da tespit edildi. Daha sonra hayvanlar, dört hafta arayla arka arkaya iki defa sabah yemlemesinden önce tartıldı ve önceki tartım ile arasındaki farktan canlı ağırlık artışları hesaplandı. Bu tartım sonuçlarının iki tartım arasındaki süreye bölünmesi ile günlük canlı ağırlık artışları belirlendi.



### **2. 2. 4. 3. Yemden Yararlanma Oranının Belirlenmesi**

Bir kg canlı ağırlık artışı için tüketilen toplam yem kuru madde miktarının hesaplanmasıyla yemden yararlanma oranı tespit edildi. Bu değer 0-30, 30-60, 60-90 ve 0-90 günler arasında olmak üzere dört dönem halinde belirlendi.

### **2. 2. 5. Araştırmada Kullanılan Rasyonların Sindirilme Derecelerinin Belirlenmesi**

#### **2. 2. 5. 1. Dışkı Miktarının Belirlenmesi**

Rasyonların in vivo sindirilme derecesinin belirlenmesinde klasik sindirim denemesi (dışkı toplama yöntemi) kullanıldı (51). Denemenin ilk 6 günü, bir ay ara ile 6 gün ve son 6 gün olmak üzere 4 dönem halinde herbir hayvandan dışkı toplandı. Günlük dışkı miktarı toplanıp, tartılarak belirlendi ve analiz için günlük toplanan dışkı miktarının % 10'luk kısmı homojen bir şekilde alınarak deepfreeze konuldu.

#### **2. 2. 5. 2. Dışkı Numunelerinde Kuru Madde ve Besin Madde Analizlerinin Yapılması**

Deepfreeze muhafaza edilen dışkı numuneleri hava sirkülasyonlu kurutma dolabında 60 °C'de 48 saat süre ile kurutularak, öğütüldü. Öğütülen dışkı numunelerinde kuru madde, ham kül ve ham protein analizleri yapıldı (5).

### 2. 2. 5. 3. Rasyonların Sindirilme Derecelerinin Hesaplanması

Rasyonların KM sindirilme derecesi aşağıdaki formüle göre hesaplandı (51).

$$\text{KM sindirilme derecesi, \%} = \frac{\text{Tüketilen yem kuru maddesi, g} - \text{Dışkı kuru madde miktarı, g}}{\text{Tüketilen yem kuru maddesi, g}} \times 100$$

Rasyonların OM ve HP sindirilme dereceleri de aynı formülle, fakat kuru madde yerine organik madde ve ham protein miktarları yazılmak suretiyle hesaplandı.

### 2. 2. 6. Rumen Sıvısı Analizleri

#### 2. 2. 6. 1. Rumen Sıvısı Numunelerinin Alınması

Denemenin başlangıcında ve dört haftada bir, sabah yemlemesini takiben 2-3 saat içerisinde hayvanlardan rumen sondası ile rumen sıvısı alındı.

Rumen sıvısı, her hayvandan 50'şer ml iki ayrı kapaklı steril cam şişeye alındı. Şişelerden biri pH ölçümü ve toplam uçucu yağ asitleri analizi için ayrıldı. Diğer şişe içeriğine ise %98'lik sülfirik asitten 3-4 damla ilave edilerek amonyak azotu konsantrasyonu belirlendi. Rumen sıvısı analizleri aynı gün yapıldı. Bu işlemler esnasında numuneler +4 °C'de buzdolabında muhafaza edildi.

### **2. 2. 6. 2. Rumen Sıvısı Metabolitlerinin Belirlenmesi**

Rumen sıvısı numunelerinde pH, içerik alındıktan sonra hemen pH metre (Fisher Scientific Model 25) ile elektrotu direk olarak taze alınan rumen sıvısı içerisine daldırmak suretiyle belirlendi. Toplam uçucu yağ asitleri ve amonyak azotu Markham Steam Distilasyon yöntemine göre tespit edildi (36).

### **2. 2. 7. İstatistiki Analizler**

Gruplara ait istatistiki hesaplamalar ve grupların ortalama değerleri arasındaki farklılıkların önemliliği için Varyans analiz metodu, gruplar arası farkın önemlilik kontrolü için de Duncan testi uygulandı (18). İstatistiki analizler SPSS 16.0 (Inc., Chicago, II, USA) programına göre yapıldı.

### 3. BULGULAR

Araştırmada kullanılan yem ham maddelerinin besin madde miktarları Tablo 3’de verilmektedir.

**Tablo 3.** Denemede kullanılan yem ham maddelerinin besin madde miktarları (%)

Yem Maddesi	Kuru Madde	Organik Madde	Ham Protein	Ham Yağ	Ham Kül	Ham Selüloz	N’siz Öz Madde
Mısır	87.54	86.26	8.20	3.78	1.28	2.21	72.07
Arpa	93.33	90.68	11.74	1.20	2.65	5.46	72,28
SK	90.48	83.90	46.74	1.98	6.58	5.31	29,87
PTK	89.71	84.64	27.39	0.34	5.07	21.49	35.42
AÇK	90.98	85.01	25.88	1.14	5.97	22.22	35.77
MGU	94.12	91.13	58.04	1.53	2.99	1.98	29.58
Kepek	88.32	84.51	15.85	3.81	3.81	8.57	56.28
Melas	77.10	66.87	9.70	-	10.23	-	57.17
Çayır Kuru otu	93.96	86.52	8.19	1.81	7.44	32.38	44.14

Denemede, AÇK, SK, PTK ve MGU gruplarında kullanılan konsantre yem karmalarının ham besin madde miktarları Tablo 4’de sunulmaktadır.

**Tablo 4.** Denemede kullanılan konsantre yem karmalarının ham besin madde miktarları (%)

Gruplar	Kuru Madde	Organik Madde	Ham Protein	Ham Yağ	Ham Kül	Ham Selüloz	N'siz Öz Madde
AÇK	89.25	83.09	15.83	2.09	6.16	10.00	55.17
SK	89.09	83.52	16.13	1.89	5.57	5.89	59.61
PTK	88.32	82.38	16.15	2.12	5.94	10.10	54.01
MGU	88.45	81.97	16.12	2.36	6.48	6.09	57.40

Gruplar arasında günlük ortalama konsantre yem kuru madde tüketimi, günlük ortalama ot kuru madde tüketimi ve günlük ortalama toplam yem kuru madde tüketiminde istatistiksel olarak önemli bir fark belirlenmemiştir ( $p>0.05$ ). Deneme boyunca (0-90. gün) günlük ortalama konsantre yem tüketimi ve günlük ortalama toplam yem kuru madde tüketimi AÇK, SK, PTK ve MGU gruplarında sırasıyla azalan bir seyir izlemiştir. Deneme gruplarında günlük ortalama konsantre yem, günlük ortalama çayır kuru otu ve günlük ortalama toplam yem tüketimi sırasıyla Tablo 5, Tablo 6 ve Tablo 7'de verilmektedir.

**Tablo 5.** Gruplarda günlük ortalama konsantre yem tüketimi (KM, g/kuzu/gün)

Gün	GRUPLAR			
	AÇK	SK	PTK	MGU
0-30.	859 ± 124	758 ± 58	605 ± 65	636 ± 98
30-60.	986 ± 148	735 ± 98	722 ± 110	712 ± 149
60-90.	1128 ± 116	859 ± 93	968 ± 93	868 ± 143
0-90.	991 ± 123	783 ± 49	764 ± 73	738 ± 125

Gruplar arasındaki fark istatistiksel bakımdan önemsizdir ( $p>0.05$ ).

**Tablo 6.** Gruplarda günlük ortalama çayır kuru otu tüketimi (KM, g/kuzu/gün)

Gün	GRUPLAR			
	AÇK	SK	PTK	MGU
0-30.	262 ± 27	252 ± 17	265 ± 8	243 ± 24
30-60.	283 ± 17	258 ± 19	261 ± 13	237 ± 15
60-90.	284 ± 9	262 ± 15	253 ± 16	251 ± 8
0-90.	276 ± 15	257 ± 16	260 ± 10	244 ± 13

Gruplar arasındaki fark istatistiksel bakımdan önemsizdir ( $p>0.05$ ).

**Tablo 7.** Gruplarda günlük ortalama toplam yem tüketimi (KM, g/kuzu/gün)

Gün	GRUPLAR			
	AÇK	SK	PTK	MGU
0-30.	1121 ± 140	1010 ± 65	870 ± 68	880 ± 116
30-60.	1268 ± 155	993 ± 112	983 ± 123	949 ± 157
60-90.	1411 ± 122	1121 ± 97	1222 ± 108	1120 ± 144
0-90.	1267 ± 133	1040 ± 59	1024 ± 81	982 ± 133

Gruplar arasındaki fark istatistiksel bakımdan önemsizdir ( $p>0.05$ ).

Gruplarda kuzuların alıştırma başlangıcı ve deneme süresince canlı ağırlık ortalamaları Tablo 8’te verilmektedir. Denemede besi sonu canlı ağırlık ortalamaları AÇK, SK, PTK ve MGU gruplarında sırasıyla 41.02 kg, 36.20 kg, 34.65 kg ve 35.55 kg olup, gruplar arasında istatistiksel olarak fark belirlenmemiştir ( $p>0.05$ ).

**Tablo 8.** Gruplarda canlı ağırlık ortalamaları (kg)

Gün	GRUPLAR			
	AÇK	SK	PTK	MGU
Alıştırma başlangıç	19.88 ± 0.76	19.45 ± 0.56	19.35 ± 0.70	19.45 ± 0.93
0.gün	21.47 ± 0.96	20.35 ± 1.03	20.03 ± 0.59	19.95 ± 0.73
30.gün	28.77 ± 1.76	26.52 ± 1.45	25.10 ± 0.24	25.93 ± 1.52
60.gün	34.95 ± 2.43	31.72 ± 1.58	30.18 ± 1.01	31.58 ± 2.62
90.gün	41.02 ± 2.90	36.20 ± 1.75	34.65 ± 1.43	35.55 ± 2.98

Gruplar arasındaki fark istatistiksel bakımdan önemsizdir ( $p>0.05$ ).

Gruplarda günlük ortalama canlı ağırlık artışları Tablo 9’da verilmiş olup, gruplar arasında istatistiksel bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ).

**Tablo 9.** Gruplarda günlük ortalama canlı ağırlık artışları (g/kuzu/gün)

Gün	GRUPLAR			
	AÇK	SK	PTK	MGU
0.-30.	243.3 ± 28.6	205.6 ± 21.0	168.9 ± 18.8	199.4 ± 30.6
30.-60.	193.3 ± 22.2	162.5 ± 26.1	158.9 ± 35.9	176.6 ± 41.7
60.-90.	202.3 ± 24.0	149.5 ± 29.7	148.9 ± 18.9	132.2 ± 13.1
0.-90.	212.5 ± 22.6	172.3 ± 17.9	158.9 ± 20.7	169.6 ± 27.0

Gruplar arasındaki fark istatistiksel bakımdan önemsizdir ( $p>0.05$ ).

Araştırma süresince, yemden yararlanma oranları AÇK, SK, PTK ve MGU gruplarında sırasıyla 6.01, 6.25, 6.72 ve 5.94 (KM, kg) olarak saptanmış, 0-30., 30-60., 60-90. ve 0-90. günlerde de istatistiksel olarak önem arz etmemiştir ( $p>0.05$ ). Gruplarda yemden yararlanma oranları Tablo 10’da verilmiştir.

**Tablo 10.** Gruplarda yemden yararlanma oranları\*

Gün	GRUPLAR			
	AÇK	SK	PTK	MGU
0-30.	4.62 ± 0.28	5.03 ± 0.27	5.31 ± 0.41	4.61 ± 0.31
30-60.	6.59 ± 0.52	6.62 ± 0.83	6.86 ± 0.73	5.86 ± 0.43
60-90.	7.18 ± 0.54	8.21 ± 0.78	8.50 ± 0.52	8.39 ± 0.45
0-90.	6.01 ± 0.39	6.25 ± 0.50	6.72 ± 0.45	5.94 ± 0.20

Gruplar arasındaki fark istatistiki bakımdan önemsizdir ( $p>0.05$ ).

\*1 kg canlı ağırlık artışı için tüketilen yem kuru madde miktarı.

Sindirim denemelerinden elde edilen dışkıların ham besin madde miktarları Tablo 11’de verilmektedir. Gruplarda toplam yemin KM, OM ve HP sindirilme dereceleri Tablo 12’de gösterilmektedir. Dördüncü dönem itibarıyla, değişik düzeylerde farklı protein kaynakları içeren rasyonların KM, OM ve HP’in sindirilme dereceleri gruplar arasında istatistiki bakımdan önem göstermemiştir ( $p>0.05$ ).

**Tablo 11.** Sindirim denemelerinde toplanan dışkıların ham besin madde miktarları (% KM).

Dönemler	Besin Maddeleri	GRUPLAR			
		AÇK	SK	PTK	MGU
1. Dönem	KM	31.21	34.21	36.99	37.09
	OM	86.76	86.82	87.99	84.50
	HP	13.27	14.76	13.54	13.75
2. Dönem	KM	33.29	41.42	39.10	41.47
	OM	86.47	86.10	87.53	84.02
	HP	12.13	14.18	13.36	12.77
3. Dönem	KM	34.27	36.74	37.89	38.63
	OM	86.82	85.86	87.40	83.82
	HP	12.39	13.12	14.20	11.94
4. Dönem	KM	31.94	34.84	34.23	37.22
	OM	86.95	85.55	87.22	84.45
	HP	12.58	14.03	15.76	13.33



**Tablo 12.** Araştırma rasyonlarının kuru madde, organik madde ve ham protein sindirilme dereceleri (%)

Dönemler	Besin Maddeleri	GRUPLAR			
		AÇK	SK	PTK	MGU
1. Dönem	KM*	71.19±1.35 <sup>a</sup>	75.29±0.96 <sup>a</sup>	64.16±0.69 <sup>b</sup>	71.24±3.36 <sup>a</sup>
	OM*	73.09±1.24 <sup>a</sup>	77.02±0.93 <sup>a</sup>	66.06±0.72 <sup>b</sup>	73.63±3.28 <sup>a</sup>
	HP*	75.53±1.24 <sup>a</sup>	77.16±1.01 <sup>a</sup>	68.74±0.72 <sup>b</sup>	74.93±2.29 <sup>a</sup>
2. Dönem	KM**	72.18±1.06 <sup>bc</sup>	78.34±0.44 <sup>a</sup>	69.14±1.78 <sup>c</sup>	74.39±1.21 <sup>b</sup>
	OM**	74.08±1.03 <sup>bc</sup>	80.01±0.40 <sup>a</sup>	70.90±1.83 <sup>c</sup>	76.73±1.15 <sup>ab</sup>
	HP*	78.05±1.26 <sup>a</sup>	80.24±0.83 <sup>a</sup>	73.69±1.14 <sup>b</sup>	78.91±1.36 <sup>a</sup>
3. Dönem	KM*	70.10±1.79 <sup>b</sup>	75.87±0.63 <sup>a</sup>	68.29±0.99 <sup>b</sup>	75.68±1.43 <sup>a</sup>
	OM**	72.04±1.70 <sup>b</sup>	77.80±0.63 <sup>a</sup>	70.20±0.98 <sup>b</sup>	77.95±1.35 <sup>a</sup>
	HP**	76.33±1.64 <sup>b</sup>	80.03±0.84 <sup>a</sup>	72.16±0.93 <sup>c</sup>	81.73±1.25 <sup>a</sup>
4. Dönem	KM <sup>ˆ</sup>	75.56±2.67	77.88±2.90	71.97±2.89	75.57±0.97
	OM <sup>ˆ</sup>	77.12±2.51	79.72±2.62	73.58±2.87	77.70±0.92
	HP <sup>ˆ</sup>	80.71±2.20	79.34±3.62	73.98±1.24	79.57±0.86

\* Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler arasında fark istatistiki bakımdan önemlidir (p<0.01).

\*\* Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler arasında fark istatistiki bakımdan önemlidir (p<0.001).

<sup>ˆ</sup> Gruplar arasında fark istatistiki bakımdan önemsizdir (p>0.05).

Gruplarda rumen sıvısında pH değerleri, amonyak düzeyleri (mg/l), TUYA değerleri (mmol/l), sırasıyla Tablo 13, Tablo 14 ve Tablo 15'te verilmektedir.

**Tablo 13.** Rumen sıvısındaki pH değerleri

Gün	GRUPLAR			
	AÇK	SK	PTK	MGU
0.gün	5.69 ± 0.13	5.88 ± 0.06	5.88 ± 0.08	6.09 ± 0.18
30.gün	5.49 ± 0.10	5.57 ± 0.09	5.74 ± 0.14	5.60 ± 0.14
60.gün	5.72 ± 0.16	5.88 ± 0.14	5.88 ± 0.15	5.98 ± 0.18
90.gün	6.30 ± 0.19	6.30 ± 0.22	6.15 ± 0.21	6.27 ± 0.22

Gruplar arasındaki fark istatistikî bakımdan önemsizdir ( $p>0.05$ ).

Rumen sıvısındaki amonyak düzeylerinde gruplar arasında deneme başlangıcı (0. gün) AÇK ve SK'nın, PTK ve MGU'dan istatistiksel olarak farkı önemli bulunmuştur ( $p<0.001$ ). Diğer üç dönem ise gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir ( $p>0.05$ ). AÇK, SK, PTK ve MGU gruplarında sırasıyla rumen  $\text{NH}_3\text{-N}$  düzeylerinde azalan bir seyrin olduğu görülmüştür (Tablo 14).

**Tablo 14.** Rumen sıvısındaki amonyak düzeyleri (mg/l)

Gün	GRUPLAR			
	AÇK	SK	PTK	MGU
0.gün*	245.00 ± 16.88 <sup>a</sup>	223.33 ± 13.58 <sup>a</sup>	153.33 ± 14.30 <sup>b</sup>	141.67 ± 10.78 <sup>b</sup>
30.gün <sup>ˆ</sup>	260.00 ± 28.28	240.00 ± 21.29	188.33 ± 11.95	181.67 ± 24.42
60.gün <sup>ˆ</sup>	256.67 ± 27.04	250.00 ± 24.50	246.67 ± 25.78	243.33 ± 25.25
90.gün <sup>ˆ</sup>	265.00 ± 29.97	218.33 ± 22.27	205.00 ± 20.78	203.33 ± 21.08

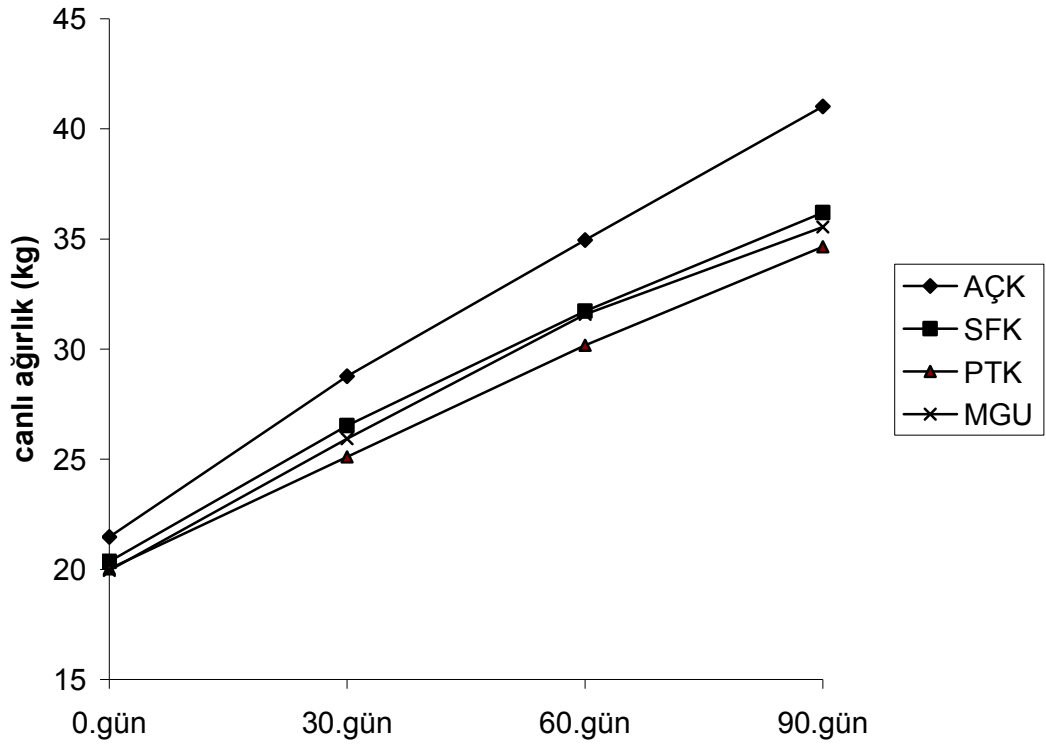
\* Aynı satırda farklı harfleri taşıyan değerler arasında fark istatistikî bakımdan önemlidir ( $p<0.001$ ).

<sup>ˆ</sup> Gruplar arasındaki fark istatistikî bakımdan önemsizdir ( $p>0.05$ ).

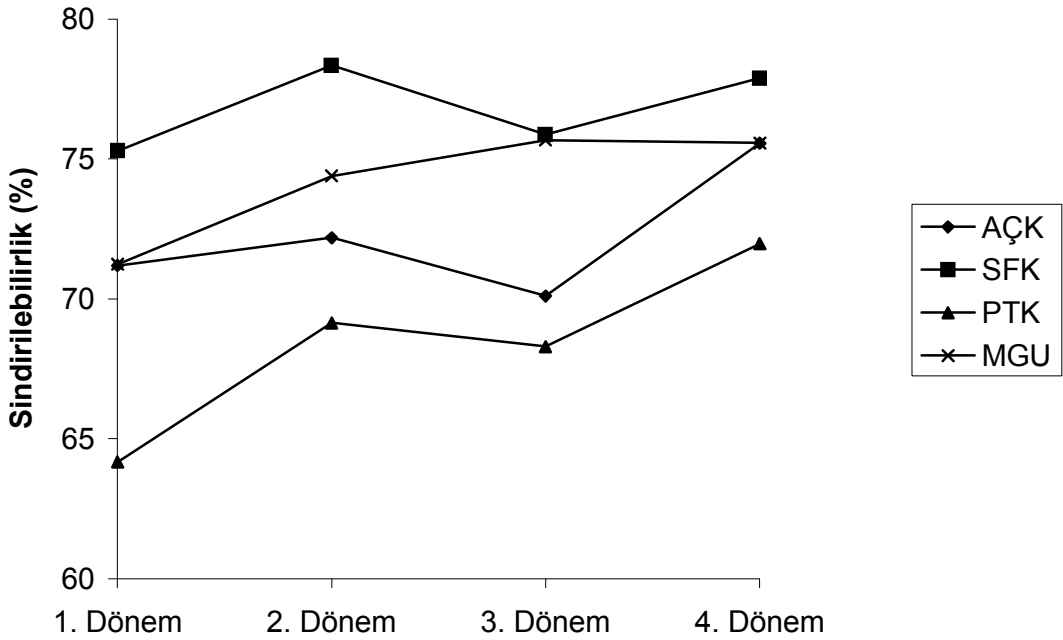
**Tablo 15.** Rumen sıvısındaki toplam uçucu yağ asitleri değerleri (mmol/l)

<b>Gün</b>	<b>GRUPLAR</b>			
	<b>AÇK</b>	<b>SK</b>	<b>PTK</b>	<b>MGU</b>
0.gün	113.83 ± 5.79	110.33 ± 5.39	107.50 ± 2.67	100.83 ± 3.09
30.gün	117.83 ± 5.49	113.33 ± 5.75	104.17 ± 2.66	108.33 ± 4.94
60.gün	101.00 ± 5.94	93.33 ± 3.99	105.50 ± 8.41	87.17 ± 8.86
90.gün	98.83 ± 12.56	96.33 ± 16.66	100.67 ± 9.95	91.00 ± 11.74

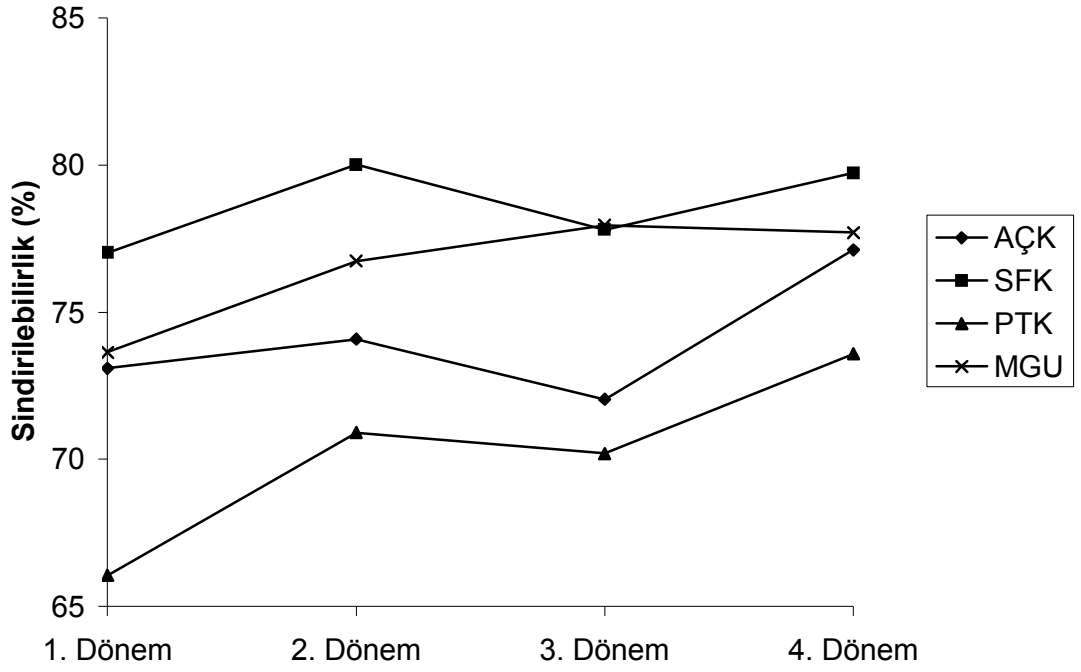
Gruplar arasındaki fark istatistikî bakımdan önemsizdir ( $p>0.05$ ).



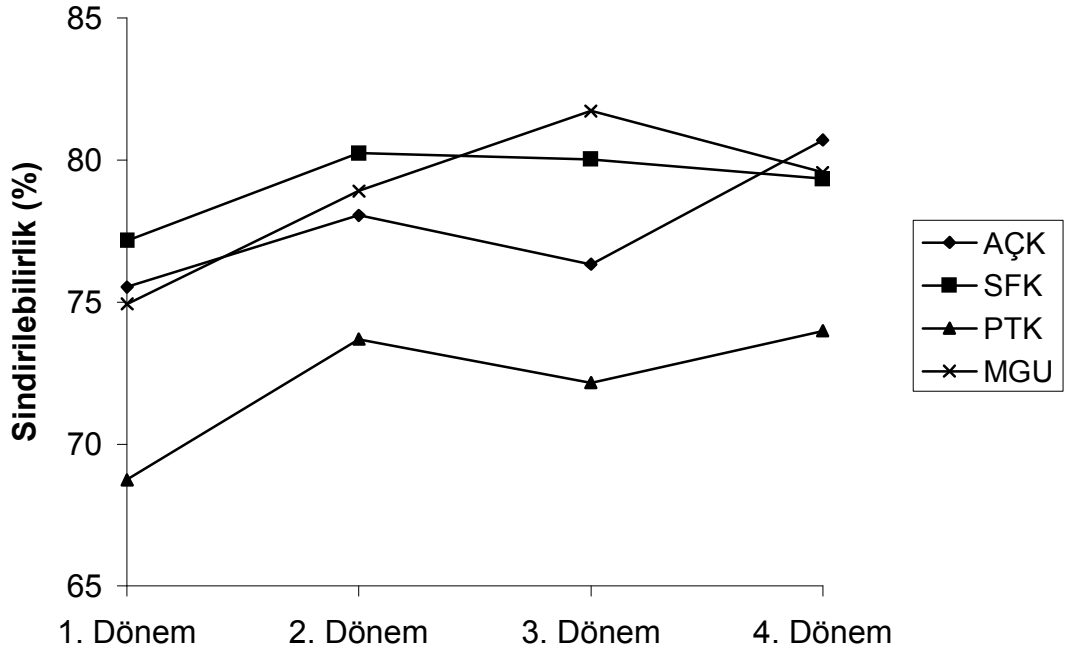
**Grafik 1.** Gruplarda canlı ağırlık ortalamaları (kg).



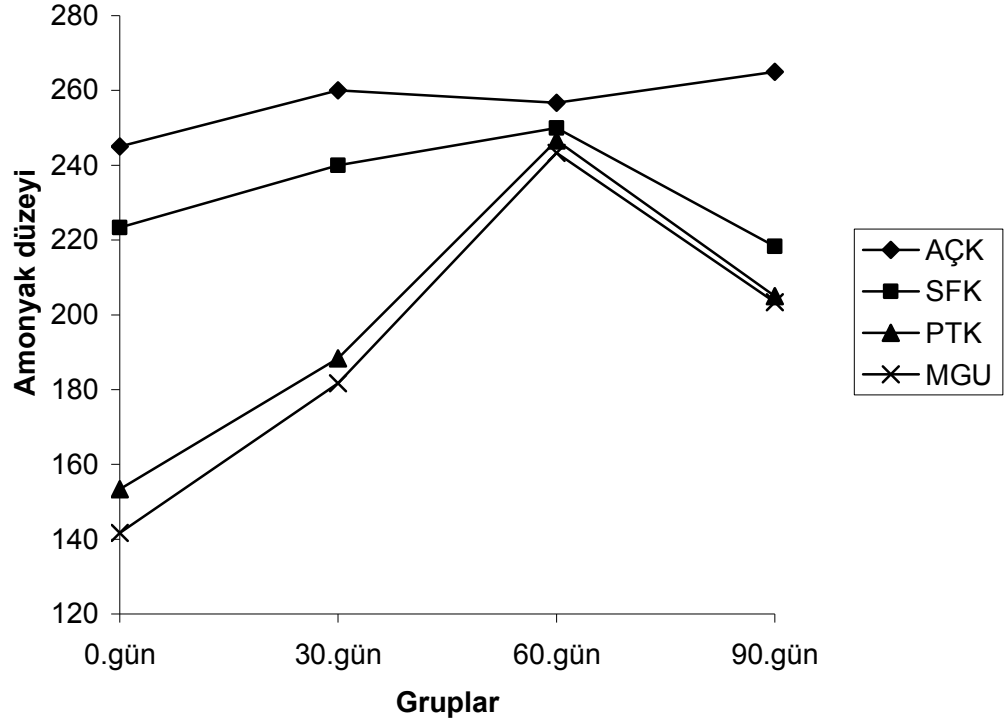
**Grafik 2.** Gruplarda kuru madde sindirilebilirliği (%).



**Grafik 3.** Gruplarda organik madde sindirilebilirliği (%).



**Grafik 4.** Gruplarda ham protein sindirilebilirliği (%).



**Grafik 5.** Gruplarda rumen sıvısı amonyak düzeyleri (mg/l).

## 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

### 4. 1. Gruplarda Yem Tüketimi

Araştırmada, farklı protein kaynakları içeren konsantre yemlerin kuzularda, günlük ortalama konsantre yem kuru madde tüketimini, günlük ortalama ot kuru madde tüketimini ve günlük ortalama toplam yem kuru madde tüketimini etkilemediği saptanmıştır ( $p>0.05$ ). Deneme süresince (0-90.gün), AÇK, SK, PTK ve MGU gruplarında günlük ortalama konsantre yem tüketimi sırasıyla 991 g, 783 g, 764 g, 738 g KM (Tablo 5); günlük ortalama çayır kuru otu tüketimi sırası ile 276 g, 257 g, 260 g, 244 g KM (Tablo 6); günlük ortalama toplam yem tüketimi sırası ile 1267 g, 1040 g, 1024 g ve 982 g KM (Tablo 7) olarak belirlenmiştir.

Ruminant rasyonlarında farklı protein kaynaklarının toplam yem kuru madde tüketimi üzerine etki etmediği bildirilmektedir (7, 30, 35, 40, 46). Soya küspesi ve pamuk tohumu küspesi kullanılan çalışmada, konsantre yem kuru madde tüketiminin, kaba yem kuru madde tüketiminin ve toplam kuru madde tüketiminin benzer sonuçlar verdiği saptanmıştır (60). Ludden ve ark (34) farklı protein kaynakları kullanarak yapmış oldukları çalışmada, deneme boyunca kuru madde tüketiminin etkilenmediğini belirtmişlerdir. Bu çalışmada saptanan yem tüketimi bulguları Ludden ve ark (34) ile Steen ve ark (60)'ın denemesindeki bulgularla benzerlik göstermektedir.

Suliman ve Babiker (61) konsantre yemlere protein kaynağı olarak ayçiçeği küspesi ve pamuk tohumu küspesi katılmasının kuru madde tüketiminde bir farklılık oluşturmadığını ifade etmektedirler. Yapılan bir çalışmada, soya küspesi ve et unu içeren konsantre yemlerin (35), başka bir denemede ise mısır gluten unu saplementasyonunun kuru madde tüketimini etkilemediği bildirilmektedir (48).

Irshaid ve ark (24) soya küspesi ve ayçiçeği küspesi kullandıkları çalışmada, bu iki farklı protein kaynağının ortalama günlük yem tüketimi üzerine etkisi olmadığını belirtmektedir.

Bargo ve ark (6) konsantre yemlere ayçiçeği küspesi ve tüy unu katarak yaptıkları denemede, protein kaynağının kaba yem tüketimi ve toplam kuru madde tüketimi üzerine etkisi olmadığını ifade etmektedirler. Yapılan diğer bir çalışmada da farklı protein kaynaklarının konsantre yem kuru madde tüketimi, kaba yem kuru madde tüketimini ve toplam yem kuru madde tüketimini etkilemediği saptanmıştır (40).

Can ve ark (11)'in yaptıkları çalışmada, konsantre yeme pamuk tohumu küspesi ve pamuk tohumu küspesi+balık unu katıldığında, günlük kuru madde tüketimi sırası ile 1202 g ve 1232 g olup, protein kaynağının günlük kuru madde tüketimi üzerine etkisi olmadığını bildirmektedirler ( $p>0.05$ ).

Tomlinson ve ark (66)'ın, yaptıkları çalışmada, protein kaynaklarının kuru madde tüketimi üzerine etkisi önemli bulunmuştur. Ludden ve ark (32), farklı protein kaynaklarının kaba yem ve toplam yem kuru madde tüketimini etkilediğini, tüy unu içeren konsantre yem grubunda toplam yem kuru madde tüketiminin soya küspesi grubundan daha düşük olduğunu bildirmektedir. Tomlinson ve ark (66) ile Ludden ve ark (32)'in çalışmaları bu araştırma ile yem tüketimi bakımından benzerlik göstermemektedir.

Ponnampolam ve ark (52)'in kuzu konsantre yemlerine farklı protein kaynakları olarak soya küspesi, kanola küspesi ve balık unu kattıkları çalışmada, toplam yem kuru madde tüketiminin rasyonlardan etkilenmediği saptanmıştır. Toplam yem kuru madde tüketimi en az soya küspesi içeren konsantre yemlerle beslenen gruplarda belirlenmiştir. Fakat bu çalışmada bitkisel protein kaynağı olarak ayçiçeği küspesi, soya küspesi, pamuk tohumu küspesi ve mısır gluten unu karşılaştırıldığından, ayrıca rasyonların bileşimdeki farklılıklardan dolayı, yem



tüketimi bakımından Ponnampolam ve ark (52)'in çalışmaları ile uyum göstermemiş olabilir.

#### 4. 2. Gruplarda Canlı Ağırlık ve Canlı Ağırlık Artışı

Araştırmada, kuzulara verilen farklı protein kaynakları içeren konsantre yemlerin, gruplar arasında ortalama canlı ağırlık üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur ( $p>0.05$ ). Deneme sonunda AÇK, SK, PTK ve MGU gruplarda besi sonu canlı ağırlık ortalamaları sırasıyla 41.02 kg, 36.20 kg, 34.65 kg ve 35.55 kg olarak belirlenmiştir (Tablo 8).

Farklı protein kaynaklarının ruminantlarda canlı ağırlık üzerine etkisinin olmadığı bildirilmektedir (40). Irshaid ve ark (24) soya küspesi ve ayçiçeği küspesi kullandıkları çalışmada, besi sonu canlı ağırlığın ve ortalama günlük canlı ağırlık artışının denemeden etkilenmediğini bildirmektedir. Irshaid ve ark (24)'in araştırmalarındaki bulgular bu çalışma ile uyum göstermektedir.

Bu çalışmada AÇK içeren rasyonla beslenen grupta tüm dönemler itibariyle (0-30, 30-60., 60-90., 0-90. gün) günlük ortalama canlı ağırlık artışı, diğer üç gruptan da yüksek bulunmuştur (Tablo 9). Fakat farklı protein kaynaklarının günlük canlı ağırlık artışı üzerine etkisi istatistiksel olarak önem arz etmemektedir. Deneme süresince (0-90. gün) gruplarda günlük ortalama canlı ağırlık artışı, AÇK, SK, PTK ve MGU gruplarında sırasıyla 212.5 g, 172.3 g, 158.9 g ve 169.6 g olarak belirlenmiştir.

Kuzu konsantre yemlerine farklı protein kaynağı olarak soya küspesi ve tüyunu katıldığında günlük canlı ağırlık artışının denemeden etkilenmediği bildirilmektedir (32). Suliman ve Babiker (61) kuzu konsantre yemlerine protein kaynağı olarak ayçiçeği küspesi ve pamuk tohumu küspesi kattıkları çalışmada, bu iki protein kaynağının toplam canlı ağırlık kazancı ve günlük canlı ağırlık artışı

üzerine etkisi olmadığını saptamışlardır. Ludden ve ark (32) ile Suliman ve Babiker (61)'in araştırmalarındaki bulgular bu çalışmayı destekler niteliktedir.

Osuji ve ark (46), ayçiçeği kspesti ve pamuk tohumu kspesti kullanarak koyunlarda yaptıkları denemede, farklı protein kaynağının canlı ağırlık artışına etki etmediğini, Manso ve ark (35) ise soya kspesti ve et unu kullanarak yaptıkları araştırmada, günlük canlı ağırlık artışının denemeden etkilenmediğini bildirmektedirler. Legleiter ve ark (30)'ın çalışmalarında da canlı ağırlık artışı protein kaynağından etkilenmemiştir. Araştırmalarda farklı protein kaynaklarının canlı ağırlık artışı üzerine etkisi bu çalışma ile uyum göstermektedir.

Can ve ark (11)'in kuzularda yaptıkları çalışmada, konsantre yemlerde bulunan farklı protein kaynaklarının ortalama günlük canlı ağırlık artışını etkilemediğini ( $p>0.05$ ), tüm kuzuların benzer ortalama günlük canlı ağırlık artışına sahip olduğunu bildirmektedir. Protein kaynağı olarak pamuk tohumu kspesti+üre ve pamuk tohumu kspesti+balık unu kullanılmasıyla kuzuların günlük canlı ağırlık artışlarının 242g ve 250 g olduğu saptanmıştır. Bu çalışmada da Can ve ark (11)'in araştırmalarındaki benzer olarak, farklı protein kaynakları içeren konsantre yemlerin ortalama günlük canlı ağırlık artışları üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz saptanmıştır ( $p>0.05$ ). Pamuk tohumu kspesti içeren konsantre yemlerle beslenen kuzularda günlük canlı ağırlık artışı, Can ve ark (11)'in çalışmalarındaki daha düşük olarak belirlenmiştir. Bu farklılık hayvan ırkından ve rasyon bileşiminden kaynaklanmış olabilir.

Protein kaynaklarının günlük canlı ağırlık kazancı üzerine etki ettiği bildirilmektedir (66). Kuzularda yapılan bir çalışmada, balık unu saplementasyonunda soya kspesti ve kanola kspestine nazaran canlı ağırlık kazancının istatistiksel olarak daha fazla olduğu belirlenmiştir (52). Collins ve Pritchard (15)'in ruminantlarda yaptıkları araştırmalarında, soya kspesti ve mısır gluten unu içeren rasyonların günlük canlı ağırlık artışı üzerine etkisinin önemli olduğu bildirilmektedir. Mısır gluten unu içeren rasyonlarla beslenen ruminantlarda

günlük canlı ağırlık artışının soya küspesine nazaran daha pozitif sonuçlar verdiğini saptamışlardır.

Ludden ve ark (34)'in ruminant rasyonlarına soya küspesi ve mısır gluten unu+kan unu katarak yaptıkları araştırmada da (34), soya küspesi içeren rasyonlar verilen sığırlarda günlük canlı ağırlık artışının daha fazla olduğu saptanmıştır ( $p<0.05$ ). Ludden ve ark (34)'in denemelerinde konsantre yem karmasına protein kaynağı olarak mısır gluten unu yanında kan unu da ilave edilmesi ve hayvan materyali bu çalışma ile olan farklılığa neden olmuş olabilir.

#### **4. 3. Gruplarda Yemden Yararlanma Oranı**

Bu çalışmada, bir kg canlı ağırlık artışı için tüketilen yem kuru madde miktarında 0-30. gün, 30-60. gün, 60-90. gün ve 0-90. gün itibariyle gruplar arasında istatistiksel olarak önem olmadığı saptanmıştır ( $p>0.05$ ). Deneme süresince AÇK, SK, PTK ve MGU gruplarında bir kg canlı ağırlık artışı için tüketilen yem kuru madde miktarı sırasıyla 6.01, 6.25, 6.72 ve 5.94 olarak belirlenmiştir (Tablo 10).

Ruminant rasyonlarına katılan farklı protein kaynaklarının, yemden yararlanma üzerinde herhangi bir farklılık oluşturmadığı bildirilmektedir (24, 30, 32, 34, 35, 61). Soya küspesi ve et unu (35), soya küspesi ve kan unu (30), soya küspesi ve ayçiçeği küspesi (24), soya küspesi ve tüy unu (32), soya küspesi ve soya küspesi+balık unu (16) gibi farklı protein kaynakları kullanılan çalışmalarda yemden yararlanma oranının protein kaynağından etkilenmediği bildirilmektedir.

Suliman ve Babiker (61) kuzularda yaptıkları çalışmada, pamuk tohumu küspesi, ayçiçeği küspesi, susam küspesi ve yerfıstığı küspesi olmak üzere dört farklı protein kaynağı kullanmışlardır. Araştırmada yemden yararlanma oranının denemeden etkilenmediğini bildirmektedirler. Bulgular bu çalışmayı destekler niteliktedir.

Can ve ark (11)'ın kuzu konsantre yemlerine pamuk tohumu k spest ve pamuk tohumu k spesti+balık unu ilave ederek yaptıkları çalışmada, yemden yararlanma oranını 4.97 ve 4.93 olarak belirlemiş ve yemden yararlanma oranının gruplar arasında  nem arz etmediğini bildirmişlerdir ( $p>0.05$ ). Can ve ark (11)'ın yemden yararlanma oranı için saptadıkları sonuç, bu araştırma ile benzerlik g stermektedir.

Ruminantlarda soya k spesti ve mısır gluten unu içeren rasyonların yemden yararlanma  zerine etkisinin  nemli olduğu bildirilmektedir (15). Ponnampalam ve ark (52) kuzularda yaptıkları çalışmada bir kg canlı ağırlık artışı için t ketlenen yem miktarını balık unu saplemente edilen grupta daha az olarak belirlemişlerdir. En fazla ise soya k spesti saplementasyonu ile saptanmıştır. Farklılıklar istatistiki olarak  nem arz etmiştir. Buzağılarda yapılan başka bir çalışmada protein kaynağı olarak soya k spesti, soya k spesti+kan unu ve kan unu kullanılmış, 1-12. haftalarda yemden yararlanma rasyonlardan etkilenmemiştir, 14-25 haftalarda ise soya k spesti, soya k spesti+kan unu ve kan unu içeren gruplarda farklılık anlamlı saptanmıştır. Bir kg canlı ağırlık artışı için t ketlenen yem miktarının sırasıyla azaldığı bildirilmektedir (62). Kullanılan hayvan materyali ve protein konsantrelerin farklılığı, bu çalışma ile uyum g stermeme nedeni olabilir.

#### **4. 4. Besin Maddelerinin Sindirilebilirlikleri**

Bu araştırmada, kuru madde, organik madde ve ham protein sindirilebilirlikleri deneme başlangıcı, d rt hafta arayla ve deneme sonu olmak  zere d rt d nem halinde tespit edildi (Tablo 12).

Çalışma boyunca d rt d nemde de kuru madde, organik madde ve ham protein sindirilebilirlikleri protein kaynağı olarak pamuk tohumu k spesti kullanılan grupta diğer gruplara nazaran daha d ş k belirlenmiştir (Tablo 12). Deneme sonunda AK, SK, PTK ve MGU gruplarında kuru madde sindirilebilirliği sırasıyla %75.56, %77.88, %71.97, %75.57, organik madde sindirilebilirliği sırasıyla %77.12, %79.72,

%73.58, %77.70 ve ham protein sindirilebilirliği sırasıyla %80.71, %79.34, %73.98, %79.57 olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada deneme sonu itibariyle farklı protein kaynaklarının kuru madde, organik madde ve ham protein sindirilebilirlikleri üzerine etki yapmadığı saptanmıştır ( $p>0.05$ ).

Deneme sonunda organik madde sindirilebilirliği SK grubunda en yüksek (%79.72) iken AÇK ve MGU gruplarında (sırasıyla %77.12, %77.70) SK'ya göre daha düşük, OM sindirilebilirliği en düşük olarak ise PTK grubunda belirlenmiş, fakat önem arz etmemiştir ( $p>0.05$ ) (Tablo 12). Ludden ve Cecava (33) protein kaynakları farklı rasyonlarla beslemenin OM sindirilebilirliği üzerine etkisi olmadığını bildirmektedirler. Soya küspesi, mısır gluten unu+kan unu kullanılan çalışmada, soya küspesi içeren rasyonlar verilen gruplarda OM sindirilebilirliği bu çalışmadaki SK grubu ile benzer sonuç göstermektedir.

Ludden ve Cecava (33)'nın ruminantlarda yapmış oldukları çalışmada, protein kaynakları farklı rasyonların N sindirilebilirliğini etkilemediği, Mishra ve Rai (40)'ın çalışmalarında ise farklı protein kaynaklarının HP, KM ve OM sindirilebilirliği üzerine etkisinin önemli olmadığı bildirilmektedir.

Bu çalışmada protein kaynağı olarak mısır gluten unu kullanılan rasyonların KM, OM ve HP sindirilebilirlikleri 1., 2. ve 3. dönemlerde PTK grubundan daha yüksek bulunmuştur (Tablo 12). Milis ve Liamadis (39) de protein kaynağı olarak pamuk tohumu küspesi ve mısır gluten unu kullandıkları çalışmada, KM sindirilebilirliğini sırasıyla %74.2, %75.9; OM sindirilebilirliğini sırasıyla %78.0, %79.5; HP sindirilebilirliğini sırasıyla %70.7, %77.6 olarak bildirmektedirler. Mısır gluten unu içeren rasyonlar ile beslenen gruplarda sindirilebilirliğin önemli düzeyde yüksek bulunduğunu belirtmektedirler. Mısır glutenunun koyun rasyonlarında kuru madde, organik madde ve ham protein sindirilebilirliğini pozitif olarak etkilediği saptanmıştır. Bu bulgular, sonuçlarımızla uyum içindedir.

Osuji ve ark (46), ayçiçeği küspesi ve pamuk tohumu küspesi kullanarak koyunlarda yaptıkları çalışmada, proteinin KM, OM ve N sindirilebilirliklerine

etkisinin önemli olmadığını bildirmektedir. Irshaid ve ark (24) rasyonlarda protein kaynağı olarak soya küspesi ve ayçiçeği küspesi kullanılmasıyla KM, OM ve HP sindirilebilirliklerinin denemeden etkilenmediğini bildirmektedirler. Kuru madde, organik madde ve ham protein sindirilebilirlikleri bu çalışma ile benzer saptanmıştır.

Collins ve Pritchard (15) ruminant rasyonlarına iki farklı protein kaynağı olarak soya küspesi ve mısır gluten unu katılmasının, kuru madde ve N sindirilebilirliği üzerine etki yapmadığını belirtmektedirler. Bu çalışmada da KM sindirilebilirliği 1., 3. ve 4. dönemlerde SK ve MGU gruplarında benzer sonuçları vermiştir. Sindirim denemesinin yapıldığı 2. dönemde ise KM sindirilebilirliği SK grubunda önemli düzeyde yüksek olarak belirlenmiştir. HP sindirilebilirliği ise tüm dönemlerde de SK ve MGU gruplarında istatistiki bakımdan farklılık göstermemiştir. Bu araştırmada 2. dönem KM sindirilebilirliği ile Collins ve Pritchard (15)'in çalışmalarındaki farkın nedeni rasyon ve hayvan materyali gibi nedenler olabilir.

#### **4. 5. Rumen Metabolitleri**

Denemede 0. gün, 30. gün, 60. gün ve 90. gün olmak üzere toplam dört dönemde rumen sıvısında pH, NH<sub>3</sub>-N ve toplam uçucu yağ asitlerinin düzeyleri saptanmıştır.

Rumen pH'sı, 4 dönemde de gruplar arasında fark önemsiz bulunmuştur ( $p>0.05$ ) (Tablo 13). Deneme sonu itibarıyla AÇK, SK, PTK ve MGU gruplarında rumen pH değeri sırasıyla 6.30, 6.30, 6.15, 6.27 olarak belirlenmiştir (Tablo 13). Ludden ve Cecava (33) protein kaynağı olarak üre, soya küspesi ve mısır gluten unu+kan unu kullandıkları araştırmalarında rumen sıvısı pH değerlerinin sırasıyla 6.13, 6.25 ve 6.28 olduğunu belirtmektedirler. Ludden ve Cecava (33)'nın çalışmalarında bildirmiş oldukları, protein kaynağı farklı grupların rumen sıvısı pH düzeyleri bu denemedeki bulguları destekler niteliktedir.

Farklı protein kaynağı olarak soya küspesi ve ayçiçeği küspesi kullanılan bir çalışmada, rumen sıvısı pH değerleri bu araştırma ile uyum göstermektedir (65). Kaya ve Yalçın (27)'in kuzularda yaptıkları çalışmada, belirledikleri rumen sıvısı pH verileri bu çalışmayı destekler niteliktedir. Deneme sonunda pH değerlerinin Kaya ve Yalçın (27)'in çalışmalarındaki pH değerlerinden yüksek bulunması rasyon içeriklerinin farklı olmasından kaynaklanabilir.

Ayçiçeği küspesi ve tüy unu içeren konsantre yem karmaları ile yapılan başka bir çalışmada da, rumen sıvısı pH ( $p>0.05$ ) değerinin denemeden etkilenmediği bildirilmektedir (6). Bu çalışmada da pH farklı protein kaynağı içeren konsantre yem karmalarından etkilenmemiştir ( $p>0.05$ ).

Rumen sıvısı amonyak azot düzeyleri, deneme başlangıcı (0. gün) gruplarda AÇK ve SK'nın, PTK ve MGU'dan farkı önemli bulunmuş ( $p<0.001$ ), 30. gün, 60. gün ve 90. gün (deneme sonu) gruplar arasında fark önem arz etmemiştir ( $p>0.05$ ). Rumen sıvısı  $\text{NH}_3\text{-N}$  düzeyleri, AÇK, SK, PTK ve MGU gruplarında azalan bir seyir izlemiştir (Tablo 14). Kaya ve Yalçın (27)'in kuzularda yaptıkları çalışmada, rumen sıvısı  $\text{NH}_3\text{-N}$  verileri bakımından uygulamalar arasında fark önemsiz olarak saptanmıştır. Rumen sıvısı  $\text{NH}_3\text{-N}$  verileri bu çalışmayla benzerlik göstermektedir.

Farklı protein kaynakları kullanılarak yapılan bir denemede, rumen  $\text{NH}_3\text{-N}$  düzeyleri en yüksek soya küspesi, en düşük olarak ise mısır gluten unu+kanatlı yan ürünü+kan unu+tüy unu içeren konsantre yemlerle beslenen ruminantlarda saptanmıştır (50).

Bargo ve ark (6)'ın çalışmalarında tüy unu içeren konsantre yemle beslenen grupta rumen  $\text{NH}_3\text{-N}$  düzeyi, ayçiçeği küspesi içeren konsantre yemle beslenen grubunkinden daha düşük düzeyde bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Bargo ve ark (6) tüy unu içeren konsantre yemlerin ham protein yıkılabilirliğinin ayçiçeği küspesi içeren konsantre yemlerinkinden daha az olduğunu ve rumen  $\text{NH}_3\text{-N}$  düzeyinin düşük olmasının bu durumdan kaynaklanabileceğini belirtmektedirler. Ludden ve Cecava (33) soya küspesi içeren konsantre yem ve mısır gluten unu+kan unu içeren

konsantre yemin rumen  $\text{NH}_3\text{-N}$  düzeyini etkilediğini, mısır gluten unu+kan unu içeren konsantre yem verilen ruminantlarda rumen  $\text{NH}_3\text{-N}$  düzeyinin daha düşük olduğunu bildirmektedir. Bu çalışma başlangıcında da PTK ve MGU gruplarında rumen  $\text{NH}_3\text{-N}$  düzeyi AÇK ve SK gruplarından önemli olarak düşük belirlenmiştir ( $p<0.001$ ).

Legleiter ve ark (30) protein kaynaklarının rumen  $\text{NH}_3\text{-N}$  düzeyini önemli olarak etkilediğini bildirmektedir. Soya küspesi ve kan unu katılan rasyonlarla beslenen sığırların rumen  $\text{NH}_3\text{-N}$  düzeyinde farklılık önemli olarak saptanmıştır. Bunun nedeni, bu çalışmadaki hayvan materyali ve karşılaştırılan protein kaynaklarının farklılığı olabilir.

Gruplar arasında rumen sıvısı TUYA değerleri 4 dönemde de istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur ( $p>0.05$ ) (Tablo 15). Ludden ve Cecava (33) ile Legleiter ve ark (30)'ın çalışmalarında toplam uçucu yağ asit değerleri protein kaynağından etkilenmemiştir. Kaya ve Yalçın (27)'in kuzularda yaptıkları çalışmada, belirledikleri rumen sıvısı toplam uçucu yağ asitleri verileri bu çalışmayla benzerlik göstermektedir.

Ayçiçeği küspesi ve tüy unu içeren konsantre yem karmaları ile yapılan bir çalışmada, TUYA'nın ( $p>0.05$ ) denemeden etkilenmediği bildirilmektedir (6). Bu çalışmada da toplam uçucu yağ asitleri, farklı protein kaynağı içeren konsantre yem karmalarından etkilenmemiştir ( $p>0.05$ ).

Polan ve ark (50)'in soya küspesi ve mısır gluten unu+kanatlı yan ürünü+ kan unu +tüy unu içeren konsantre yemlerde yaptıkları araştırmada, toplam uçucu yağ asitleri üzerine protein kaynağının etkisinin olmadığı bildirilmektedir.



#### 4. 6. Sonuç

Çalışmada kuzu konsantre yemlerine ayçiçeği küspesi, soya küspesi, pamuk tohumu küspesi ve mısır gluten unu olmak üzere dört farklı bitkisel protein kaynağı katılması, yem tüketimi, canlı ağırlık, canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma oranı bakımından önemli bir farklılık meydana getirmediği belirlenmiştir. Besi sonu canlı ağırlık sırasıyla 41.02, 36.20, 34.65 ve 35.55 kg olup, en yüksek besi sonu canlı ağırlık ayçiçeği küspesi içeren konsantre yemlerle beslenen grupta saptanmıştır.

Farklı protein kaynaklarının kullanılmasıyla, gruplar arasında rumen sıvısı pH, TUYA ve  $\text{NH}_3\text{-N}$  değerleri ile deneme sonunda ham protein, kuru madde ve organik madde sindirilebilirlikleri bakımından istatistiki fark belirlenmemiştir.

## 5. ÖZET

Bu çalışmada, farklı protein kaynakları içeren konsantre yem karmalarının tuj kuzularında besi performansı, bazı ham besin maddelerinin sindirilebilirliği ve rumen metabolitleri üzerine etkisi araştırılmıştır.

Araştırma, 15 gün alıştırma dönemi, 90 gün deneme olmak üzere toplam 105 gün sürdürülmüştür. Denemede ortalama 20 kg canlı ağırlıkta, 3-3,5 aylık yaşta 24 tuj kuzu kullanılmıştır. Kuzular, herbir grupta 6 baş olacak şekilde toplam 4 gruba ayrılmış ve bireysel kafeslerde beslenmiştir. Araştırmada, ayçiçeği küspesi (AÇK); soya küspesi (SK); pamuk tohumu küspesi (PTK); mısır gluten unu (MGU) olmak üzere dört farklı protein kaynağı içeren, ham protein (HP, %16) ve metabolik enerji (ME, 2700 kcal/kg) düzeyleri aynı olan konsantre yem karmaları kullanılmıştır. Hayvanlara yem, total rasyonun %80'i oranında konsantre yem, %20'si kaba yem (çayır kuru otu) olacak şekilde verilmiştir.

Deneme süresince toplam yem kuru madde tüketimi AÇK, SK, PTK ve MGU gruplarda sırasıyla 1267 g, 1040 g, 1024 g ve 982 g olarak tespit edilmiştir ( $p>0.05$ ). En yüksek toplam yem kuru madde tüketimi AÇK grubunda saptanmıştır. Gruplarda 0-90. gün itibariyle günlük canlı ağırlık artışı 212.5 g, 172.3 g, 158.9 g ve 169.6 g, yemden yararlanma oranı ise, 6.01, 6.25, 6.72, 5.94 olarak belirlenmiştir ( $p>0.05$ ).

Denemenin sonunda, kuru madde, organik madde ve ham protein sindirilme derecesi istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur ( $p>0.05$ ).

Rumen sıvısı pH, amonyak azot ve toplam uçucu yağ asitleri (TUYA) değerleri gruplar arasında istatistiki açıdan önemli bir fark göstermemiştir ( $p>0.05$ ).

PH ve TUYA değerleri benzer sonuçları verirken, amonyak azotunun sırasıyla AK, SK, PTK ve MGU gruplarında azalan bir seyir izlediği saptanmıştır.

Sonuç olarak, farklı protein kaynakları içeren konsantre yem karmalarının tuş ırkı kuzularda büyüme performansı, sindirilebilirlik ve rumen metabolitlerinde herhangi bir farklılık oluşturmadığı saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Kuzu, Protein Kaynakları, Performans, Sindirilebilirlik, Rumen Metabolitleri.

## 6. SUMMARY

In this study, the effect of concentrated feed mixtures containing different protein sources on growth performance, digestibility of some nutrients and rumen metabolites was investigated in Tuj lambs.

The lambs were acclimatized for 15 days which is followed by 90 day-experimental trial with the total experimental period of 105 days. Twenty four Tuj lambs with the average of 20 kg body weight at 3-3.5 months of age were used in this trial. The animals were divided into 4 groups containing 6 lambs each and kept in individual cages. In the study, concentrated feed mixtures having the equal amounts of crude protein (CP, 16 %) and metabolizable energy levels (ME, 2700 kcal/kg) were prepared from 4 different protein sources including sunflower meal (SFM), soybean meal (SM), cotton seed meal (CSM) and corn gluten meal (CGM). The animals were fed with the ration which is composed of 80 % concentrate feed and 20 % roughage (hay).

During the experimental period, consumption of total feed dry matter in SFM, SM, CSM and CGM groups were determined to be 1267 g., 1040 g., 1024 g. and 982 g, respectively ( $p>0.05$ ). The highest total feed dry matter consumption was observed in SFM group. Daily live weight gain between 0 and 90th days in the groups were found to be 212.5 g., 172.3 g., 158.9 g. and 169.6 g., while the ratio of feed conversions were 6.01, 6.25, 6.72 and 5.94, respectively ( $p>0.05$ ).

At the end of experimental trial, there was no statistically significant difference in dry matter, organic matter and degree of crude protein digestibilities ( $p>0.05$ ).

No statistically significant differences were found in rumen pH, ammonium nitrogen and total volatile fatty acids (TVFA) parameters among the groups ( $p>0.05$ ). It was determined that while results of pH and TVFA were similar, ammonium nitrogen tend to decrease in the order of SFM, SM, CSM and CGM, respectively.

In summary, it was concluded that concentrate feed mixtures composed of different protein sources have no effect on growth performance, digestibility and rumen metabolites in Tuj lambs.

**Keywords:** Lamb, Protein Sources, Performance, Digestibility, Rumen Metabolites.

## 7. KAYNAKLAR

1. Akgündüz, V., Ak, İ., Deligözoğlu, F., Karabulut, A., Filya, İ.: Entansif Besiye Alınan Merinos Erkek Kuzularda Değişik Protein Kaynaklarının Besi Performansı ve Karkas Özelliklerine Etkisi. *Lalahan Hay. Arş. Ens. Der.* 33 (1-2), 28-48, 1993.
2. Akyıldız, R.: *Yemler Bilgisi ve Teknolojisi*. Ankara Üniversitesi. Ziraat Fakültesi Yayınları: 974, 1986.
3. Annett, R. W., Carson, A. F., Dawson, L. E. R.: The Effect of Digestible Undegradable Protein (DUP) Content of Concentrates on Colostrum Production and Lamb Performance of Triplet-Bearing Ewes on Grass-Based Diets During Late Pregnancy. *Anim. Sci.* 80: 101-110, 2005.
4. Anzola, H. J., Martínez, G., Gómez, F., Hernández, Y., Huertas, H.: Strategic Supplementation of Bypass Protein and Fat to Dual Purpose Cattle in The Colombian Tropics During The Dry Season. *Livestock Research for Rural Development*. Vol. 2, No 2, 1990.
5. AOAC: *Official Methods of Analysis*. Association of Official Analytical Chemists, 16th. ed., Arlington, VA. ,1996.
6. Bargo, F., Rearte, D. H., Santini, F. J., Muller, L. D.: Ruminant Digestion by Dairy Cows Grazing Winter Oats Pasture Supplemented with Different Levels and Sources of Protein. *J. Dairy Sci.* 84: 2260-2272, 2001.

7. Bethard, G. L., James, R. E., Mcgilliard, M. L.: Effect of Rumen-Undegradable Protein and Energy on Growth and Feed Efficiency of Growing Holstein Heifers. *J. Dairy Sci.* 80: 2149-2155, 1997.
8. Bohnert, D. W., Schauer, C. S., DelCurto, T.: Influence of Rumen Protein Degradability and Supplementation Frequency on Performance and Nitrogen Use in Ruminants Consuming Low-Quality Forage: Cow Performance and Efficiency of Nitrogen Use in Wethers. *J. Anim. Sci.* 80: 1629-1637, 2002.
9. Borucki Castro, S. I., Phillip, L. E., Lapierre, H., Jardon, P. W., Berthiaume, R.: Ruminant Degradability and Intestinal Digestibility of Protein and Amino Acids in Treated Soybean Meal Products. *J. Dairy Sci.* 90: 810-822, 2007.
10. Brickell, J., Arneson, W., Mass, D.: Overview of Clinical Chemistry. p. 1-38. Eds. Arneson, W., Brickell, J.: *Clinical Chemistry. A Laboratory Perspective.* F. A. Davis Company. Philadelphia, 2007.
11. Can, A., Denek, N., Tufenk, S.: Effect of Escape Protein Level on Finishing Performance of Awassi Lambs. *Sm. Rum. Resch.* 55: 215-219, 2004.
12. Chen, X. B., Ørskov, E. R. Amino Acid Nutrition in Sheep. 307-328. In: D'Mello, J. P. F. (Ed) *Amino Acids in Farm Animal Nutrition.* Biddles Ltd, Guildford, UK., 1994.
13. Cherskawski, J. W.: *An Introduction to Rumen Studies.* First edition, 1986.
14. Chester-Jones, H., Stern, M. D., Su, A., Donker, J. D., Ziegler, D. M., Miller, K. P.: Evaluation of Various Nitrogen Supplements in Starter Diets for Growing Holstein Steers and Their Effects on Ruminal Bacterial Fermentation in Continuous Culture. *J. Anim. Sci.* 68: 2954-2964, 1990.

15. Collins, R. M., Pritchard, R. H.: Alternate Day Supplementation of Corn Stalk Diets with Soybean Meal or Corn Gluten Meal Fed to Ruminants. *J. Anim. Sci.* 70: 3899-3908, 1992.
16. Dabiri, N., Thonney, M. L.: Source and Level of Supplemental Protein for Growing Lambs. *J. Anim. Sci.* 82: 3237-3244, 2004.
17. Deniz, S., Karşlı, M. A., Nursoy, H., Kutlu, M. S.: Ruminantların Beslenmesinde Yaygın Olarak Kullanılan Proteince Zengin Bazı Yem Hammaddelerinin Protein Parçalanabilirlik Özelliklerinin In Sacco Yöntemle Belirlenmesi. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 28: 1079-1086, 2004.
18. Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F.: İstatistik Metotları. A. Ü. Zir. Fak. Yayın No: 861, 1983.
19. Elrod, C.: Mikroorganizmaların Beslenmesi Verimi Artırır. Çev.: Çakır, S., Yalçın, S., *Yem Magazin*, 50: 43-46, 2008.
20. Ensminger, M. E., Oldfield, J. E., Heinemann, W. W.: *Feeds&Nutrition*. Second Edition. Vol. I. USA., 1990.
21. Erasmus, L. J., Botha, P. M., Cruywagen, C. W.: Amino Acid Profile and Intestinal Digestibility in Dairy Cows of Rumen-Undegradable Protein from Various Feedstuffs. *J. Dairy Sci.* 77: 541-551, 1994.
22. Fernández, M., Giráldez, F. J., Frutos, P., Hervás, G., Mantecón, A. R.: Effect of Undegradable Protein Concentration in the Post-Weaning Diet on Body Growth and Reproductive Development of Assaf Rams. *Theriogenology*. 63: 2206-2218, 2005.
23. Haddad, S. G., Mahmoud, K. Z., Talfaha, H. A.: Effect of Varying Levels of Dietary Undegradable Protein on Nutrient Intake, Digestibility and Growth



- Performance of Awassi Lambs Fed on High Wheat Straw Diets. *Sm. Rum. Resch.* 58: 231-236, 2005.
24. Irshaid, R. H., Harb, M. Y., Titi, H. H.: Replacing Soybean Meal with Sunflower Seed Meal in The Ration of Awassi Ewes and Lambs. *Sm. Rum. Resch.* 50: 109-116, 2003.
25. Kamalak, A., Canbolat, Ö., Gürbüz, Y., Özey, O.: Protected Protein and Amino Acids in Ruminant Nutrition. *KSÜ. Fen ve Mühendislik Dergisi.* 8 (2): 84-88, 2005.
26. Karşlı, M. A., Russell, J. R.: Effects of Source and Concentrations of Nitrogen and Carbohydrate on Ruminal Microbial Protein Synthesis. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 26: 201-207, 2002.
27. Kaya, İ., Yalçın, S.: Kuzu Konsantre Yemlerine Farklı Oranlarda Katılan Adi Fiğın Besi Performansı, Sindirilme Derecesi ile Bazı Kan ve Rumen Sıvısı Metabolitleri Üzerine Etkisi. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 24: 307-315, 2000.
28. Kempton, T. J., Nolan, J. V., Leng, R. A.: Principles for the Use of Non-protein Nitrogen and By-pass Proteins in Diets of Ruminants. *World Animal Review, FAO Corporate Document Repository.* 1-15.  
Erişim Adresi: <http://www.fao.org/DOCREP/004/X6512E/X6512E16.htm>  
Erişim Yılı: 2008.
29. Kutlu, H. R.: Yüksek Süt Verimine Sahip İneklerde Süt Verimi ve Rasyon Proteini İlişkisi. *Yem Magazin.* 46: 43-46, 2006.
30. Legleiter, L. R., Mueller, A. M., Kerley, M. S.: Level of Supplemental Protein does not Influence the Ruminally Undegradable Protein Value. *J. Anim. Sci.* 83: 863-870, 2005.

31. Leng, R. A., Kunju, P. J. G.: Feeding Strategies For Improving Milk Production From Milch Animals Owned by Small Farmers in India. 3-19. Domestic Buffalo Production in Asia. International Atomic Energy Agency, Vienna. 1990.
32. Ludden, P. A., Carter, D. E., Nayigihugu, V., Scholljegerdes, E. J., Townsend, R. S., Hess, B. W., Rule, D. C.: Effect of Ruminant Protein Degradability and Supplementation Frequency on Lamb Growth and Gastrointestinal Organ Mass. Proceedings, Western Section, American Society of Animal Science. Vol. 53, 2002.
33. Ludden, P. A., Cecava, M. J.: Supplemental Protein Sources for Steers Fed Corn-Based Diets: I. Ruminant Characteristics and Intestinal Amino Acid Flows. *J. Anim. Sci.* 73: 1466-1475, 1995.
34. Ludden, P. A., Jones, J. M., Cecava, M. J., Hendrix, K. S.: Supplemental Protein Sources for Steers Fed Corn-based Diets: II. Growth and Estimated Metabolizable Amino Acid Supply. *J. Anim. Sci.* 73: 1476-1486, 1995
35. Manso, T., Mantecón, A. R., Giraldez, F. J., Lavín, P., Castro, T.: Animal Performance and Chemical Body Composition of Lambs Fed Diets with Different Protein Supplements. *Sm. Rum. Resch.* 29: 185-191, 1998.
36. Markham, R.: A Steam Distillation Apparatus Suitable For Micro-kjeldahl Analysis. *Biochem. J.* 36-790, 1942.
37. Maynard, L. A., Loosli, J. K., Hintz, H. F., Warner, R. G.: *Animal Nutrition*. 7. Ed. USA, 1979.
38. McDonald, P., Edwards, R. A., Greenhalgh, J. F. D., Morgan, C. A.: *Animal Nutrition*. Fifth Edition. Singapur, 1995.

39. Milis, Ch., Liamadis, D.: Nutrient Digestibility and Energy Value of Sheep Rations Differing in Protein Level, Main Protein Source and Non-forage Fibre Source. *J. Anim. Physiology and Anim. Nutrition*, 92:44-52, 2008.
40. Mishra, S., Rai, S. N.: Influence of Varying RDP:UDP Ratios in Diets on Digestion, Nitrogen Utilization and Milk Production Efficiency in Goats. *Sm. Rum. Resch* 20 : 39-45, 1996.
41. NRC.: Nutrient Requirements of Beef Cattle. Seventh Revised Edition. Natl. Acad. Sci. Washington, D. C., 2000.
42. NRC. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. Seventh Revised Edition. Natl. Acad. Sci. Washington, D. C., 2001.
43. NRC. Nutrient Requirements of Sheep, Sixth Revised Edition. Natl. Acad. Sci. Washington, D. C., 1985.
44. NRC. Ruminant Nitrogen Usage. Natl. Acad. Sci. Washington, D. C., 1985.
45. Oddy, V. H., Sainz, R. D.: Nutrition for Sheep-meat Production. 237-262. In: Freer, M., Dove, H. (Eds.) *Sheep Nutrition*. CAB international. 2002.
46. Osuji, P. O., Sibanda, S., Nsahlai, I. V.: Supplementation of Maize Stover for Ethiopian Menz Sheep: Effects of Cotton Seed, Noug (*Guizotia abyssinica*) or Sunflower Cake with or without Maize on the Intake, Growth, Apparent Digestibility, Nitrogen Balance and Excretion of Purine Derivatives. *Anim. Prod.* 57: 429-436, 1993.
47. Paengkoum, P., Liang, J. B., Jelan, Z. A., Basery, M.: Effects of Ruminally Undegradable Protein Levels on Nitrogen and Phosphorus Balance and Their Excretion in Saanen Goats Fed Oil Palm Fronds. *Songklanakarin J. Sci. Technol.* Vol.26. No.1.,15-22, 2004.

48. Piasentier, E., Diaconescu, S., Bovolenta, S., Susmel, P.: The Efficiency of Nitrogen Utilization of Growing Lambs Fed Maize Gluten Meal as the Protein Supplement.  
Erişim Adresi: <http://ressources.ciheam.org/om/pdf/a34/97606123.pdf>  
Erişim Tarihi: 26. 03. 2008.
49. Polan, C. E.: Update: Dietary Protein and Microbial Protein Contribution. *J. Nutr.* 118: 242-248, 1988
50. Polan, C. E., Cozzi, G., Berzaghi, P., Andrighetto, I.: A Blend of Animal and Cereal Protein or Fish Meal as Partial Replacement for Soybean Meal in the Diets of Lactating Holstein Cows. *J. Dairy Sci.* 80: 160-166, 1997.
51. Pond, W. G., Church, D. C., Pond, K. R.: Measurement of Feed and Nutrient Utilization and Requirements in Animals. In: *Basic Animal Nutrition and Feeding.*, New York, John and Sons., 49-63, 1995.
52. Ponnampalam, E. N., Egan, A. R., Sinclair, A. J., Leury, B. J.: Feed Intake, Growth, Plasma Glucose and Urea Nitrogen Concentration, and Carcass Traits of Lambs Fed Isoenergetic Amounts of Canola Meal, Soybean Meal, and Fish Meal with Forage Based Diet. *Sm. Rum. Resch.* 58: 245-252, 2005.
53. Preston, T. R., Leng, R. A.: Matching Ruminant Production Systems with Available Resources in the Tropics and Subtropics, Penambul Boks, Armidale., 1987. In: Leng, R. A., Kunju, P. J. G.: *Feeding Strategies For Improving Milk Production From Milch Animals Owned by Small Farmers in India.* 3-19. Domestic Buffalo Production in Asia. International Atomic Energy Agency, Vienna. 1990.
54. Rodwell, V. W., Kennelly, P. J.: Section I: Structures&Functions of Proteins&Enzymes.: *Harper's Illustrated Biochemistry.* Eds. Murray, R. K.,

Granner, D. K., Mayes, P. A, Rodwell, V. W. Twenty-sixth Edition, The McGraw-Hill Companies, USA, 2003.

55. Rooke, J. A., Alvarez, P., Armstrong, D. G.: The Digestion by Cattle of Barley and Silage Diets Containing Increasing Quantities of Soya-Bean Meal. *J. Agric. Sci.* 107: 263-272, 1986. In: Polan, C. E.: Update: Dietary Protein and Microbial Protein Contribution. *J. Nutr.* 118: 242-248, 1988.
56. Santos, K. A., Stern, M. D., Satter, L. D.: Protein Degradation in The Rumen and Amino Acid Absorption in The Small Intestine of Lactating Dairy Cattle Fed Various Protein Sources. *J. Anim. Sci.* 58 (1): 244-55, 1984.
57. Sarı, M., Çerçi, H. İ.: *Yemler, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları.* Elazığ., 1993.
58. Satter, L. D., Roffler, R. E.: Protein Metabolism and Nutrition, EAAP Pub. No. 22, 1977. In: McDonald, P., Edwards, R. A., Greenhalgh, J. F. D., Morgan, C. A.: *Animal Nutrition. Fifth Edition.* Singapur, 1995.
59. Schloesser, B. J., Thomas, V. M., Petersen, M. K., Kott, R. W., Hatfield, P. G.: Effects of Supplemental Protein Source on Passage of Nitrogen to The Small Intestine, Nutritional Status of Pregnant Ewes, and Wool Follicle Development of Progeny. *J. Anim. Sci.* 71: 1019-1025, 1993.
60. Steen, T. M., Quigley, III, J. D., Heitmann, R. N., Gresham, J. D.: Effects of Lasalocid and Undegradable Protein on Growth and Body Composition of Holstein Heifers. *J. Dairy Sci.* 75: 2517-2523, 1992.
61. Suliman, G. M., Babiker, S. A.: Effect of Diet-protein Source on Lamb Fattening. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences.* 3 (5): 403-408, 2007.

62. Swartz, L. A., Heinrichs, A. J., Varga, G. A., Muller, L. D.: Effects of Varying Dietary Undegradable Protein on Dry Matter Intake, Growth, and Carcass Composition of Holstein Calves. *J. Dairy Sci.* 74: 3884-3890, 1991.
63. Swick, R. A., Tan, P. H.: Characteristics of Protein Meals: Considerations in Using Common Asian Protein Meals. *Zootecnica International*, 14-25, 1997.
64. Şehu, A.: Yemlerin Tanımı Sınıflandırılması ve Değerliliğini Etkileyen Faktörler, 1-11. In: Ergün, A., Tuncer, Ş. D. (Eds.) *Yemler, Yem Hijyeni ve Teknolojisi*. Ankara-Türkiye, 2002.
65. Tatlı, P., Çerçi, İ. H.: İki Farklı Protein ile Saman Yerine Arpa-Fiğ Hasılı Kullanmanın Sindirilebilirlik ve Ruminal Fermantasyon Üzerine Etkileri. *Fırat Üniversitesi. Sağlık Bilimleri Dergisi*, 14 (1): 153-161, 2000.
66. Tomlinson, D. L., James, R. E., Bethard, G. L., McGilliard, M. L.: Influence of Undegradability of Protein in the Diet on Intake, Daily Gain, Feed Efficiency, and Body Composition of Holstein Heifers. *J. Dairy Sci.* 80: 943-948, 1997.
67. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK): Erişim adresi: [www.tuik.gov.tr](http://www.tuik.gov.tr) Erişim yılı: 2008.
68. Yalçın, S.: Endüstri Yan Ürünleri, 144-180. In: Ergün, A., Tuncer, Ş. D. (Eds.) *Yemler, Yem Hijyeni ve Teknolojisi*. Ankara-Türkiye, 2002.
69. Yalçın, S.: Proteinler ve Metabolizması, 63-85. In: Ergün, A., Tuncer, Ş. D. (Eds.) *Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları*. Ankara-Türkiye, 2006.

## 8. ÖZGEÇMİŞ

1977 yılında ıldır/ARDAHAN'da doğdu. İlk, Orta ve Lise öğrenimini Kars'ta tamamladı. 2000 yılında Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nden mezun oldu. Aynı yıl Kafkas Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü'nün açmış olduğu Yüksek Lisans sınavında başarılı olarak, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans'a başladı. 2001 yılında Kafkas Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı'nda Araştırma Görevlisi olarak göreve başladı. 2003 yılında Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı'nda Araştırma Görevlisi olarak göreve başladı. Aynı yıl Kafkas Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisansı tamamladı. 2004 yılında Kafkas Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü'nün açmış olduğu Doktora programı sınavında başarılı olarak, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı'nda doktora başladı. Evli ve bir çocuk annesidir.