

27874


ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

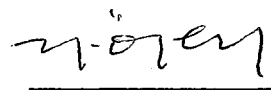
DEFAUNASYONUN FARKLI RASYONLARLA BESLENEN KOYUNLARDA
BAZI RUMEN ÖZELLİKLERİNE ETKİSİNİN IN-VIVO VE IN-VITRO
ARAŞTIRILMASI


DURMUŞ ÖZTÜRK

DOKTORA TEZİ
ZOOTEKİNİ ANA BİLİM DALI

Bu Tez...01.04.1993..... Tarihinde Aşağıdaki Jüri Tarafından
100 YÜZ
.....(.....) Not Takdir Edilerek Oybirliği/Oyçokluğu
ile Kabul Edilmiştir.


Prof. Dr. Şahibe ÇALIŞKANER


Prof. Dr. Nihat ÖZEN


Doç. Dr. Murat ZİNCİRLİOĞLU

Danışman

ÖZET

Doktora Tezi

DEFAUNASYONUN FARKLI RASYONLARLA BESLENEN KOYUNLARDA
BAZI RUMEN ÖZELLİKLERİNE ETKİSİNİN IN-VIVO VE IN-VITRO
ARAŞTIRILMASI

DURMUŞ ÖZTÜRK

Ankara Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Zootekni Ana Bilim Dalı

Danışman : Prof. Dr. Şahibe ÇALIŞKANER

1993, Sayfa : 70

Juri : Prof. Dr. Şahibe ÇALIŞKANER

Prof. Dr. Nihat ÖZEN

Doç. Dr. Murat ZİNCİRLİOĞLU

Bu araştırmada, defaunasyonun üç farklı rasyonla (R_1 , R_2 , R_3) beslenen 9 faunalı (F) ve 9 defaune edilmiş (DF) Akkaraman tokluda pH, kuru madde, organik madde ve ham proteinin rumende yıkılabilirliği gibi bazı rumen özelliklerine, sindirime, canlı ağırlık artışına ve yem tüketimine olan etkileri in-vivo ve in-vitro yöntemler kullanılarak araştırılmıştır.

Faktöriyel düzende tesadüf parselleri deneme deseninde varyans analizi metoduna göre değerlendirilen araştırma sonuçlarına göre; defaunasyon, rumen pH değerini yükseltmiş (F: 6.1 ± 0.06 , DF: 6.28 ± 0.04) ($P < 0.05$), kuru madde, organik madde ve ham proteinin rumendeki yıkılabilirliğini düşürmüştür (F: $\% 66.54 \pm 0.77$, $\% 67.95 \pm 0.87$, $\% 69.21 \pm 1.36$, DF: $\% 62.23 \pm 1.70$, $\% 64.67 \pm 1.54$, $\% 63.32 \pm 2.48$) ($P < 0.01$). Rasyonlar ve fauna x rasyon interaksiyonu bu özelliklerin rumende yıkılabilirliğini önemli derecede etkilemiştir ($P < 0.01$).

Kuru madde ve organik maddenin in-vitro sindirilebilirliği üzerine (F: $\% 73.07 \pm 0.75$, $\% 75.02 \pm 0.74$, DF: $\% 71.58 \pm 1.18$, $\% 73.78 \pm 1.07$) defaunasyonun istatistikî olarak önemli derecede etkisi saptanmamıştır ($P > 0.05$).

Defaunasyon, rasyonların kuru madde, organik madde, ham protein ve N'siz öz maddelerin in-vivo sindirilebilirliğine (F: $\% 73.51 \pm 0.95$, $\% 75.21 \pm 0.90$, $\% 73.89 \pm 1.11$, $\% 83.82 \pm 1.08$, DF: $\% 71.25 \pm 1.52$, $\% 73.12 \pm 1.53$, $\% 70.55 \pm 1.19$, $\% 81.73 \pm 1.42$) etki etmemiş ($P > 0.05$), ancak ham sellülozun in-vivo sindirilebilirliğine (F: $R_1 \% 29.74 \pm 0.32$, $R_2 \% 26.78 \pm 0.53$, $R_3 \% 9.29 \pm 1.31$, DF: $R_1 \% 28.69 \pm 1.62$, $R_2 \% 13.93 \pm 1.22$, $R_3 \% 24.06 \pm 2.18$) rasyonların ve fauna x rasyon interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). Ham yağın sindirilebilirliği (F: $\% 65.34 \pm 1.22$, DF: $\% 64.77 \pm 1.97$) defaunasyondan etkilenmemiş ($P > 0.05$), ancak fauna x rasyon interaksiyonundan etkilenmiştir ($P < 0.05$).

Defaunasyon, deneme hayvanlarının günlük yem tüketimini (F: 2.00 ± 0.11 kg, DF: 2.15 ± 0.14 kg), canlı ağırlık artışını (F: 221 ± 12 g, DF: 231 ± 20 g) ve yem değerlendirme sayısını (F: 9.06 ± 0.30 , DF: 9.44 ± 0.36) etkilememiştir ($P > 0.05$).

ANAHTAR KELİMELER : Koyun, rumen, protozoa, fauna, defaunasyon, sindirim, yıkılabilirlik, in-vivo, in-vitro.

ABSTRACT

PhD Thesis

RESEARCH ON THE EFFECTS OF DEFAUNATION ON SOME RUMEN CHARACTERISTICS
IN SHEEP FED DIFFERENT DIETS BY IN-VIVO AND IN-VITRO

DURMUŞ ÖZTÜRK

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Animal Science

Supervisor : Prof. Dr. Şahibe Çalışkaner

1993, Page : 70

Jury : Prof. Dr. Şahibe Çalışkaner

Prof. Dr. Nihat ÖZEN

Assoc. Prof. Dr. Murat ZİNCİRLİOĞLU

In this research project, 9 faunated (F) and 9 defaunated (DF) Akkaraman sheep were fed 3 different diets (R_1 , R_2 , R_3) in randomized complete block design as a factorial, to investigate the effects of defaunation on some ruminal characteristics, such as pH, the degradation of dry matter, organic matter, crude protein and digestion of the nutrients, live weight gain and feed intake of sheep.

Defaunation significantly increased ($P < 0.05$) ruminal pH (F: 6.1 ± 0.06 vs DF: 6.28 ± 0.04) and decreased ($P < 0.01$) the degradation of dry matter, organic matter and crude protein in the rumen (F: % 66.54 ± 0.77 , % 67.95 ± 0.87 , % 69.21 ± 1.36 vs DF: % 62.23 ± 1.70 , % 64.67 ± 1.54 , % 63.32 ± 2.48). Diets and interaction between fauna and diets affected these characteristics ($P < 0.01$).

In-vitro digestibility of the dry matter and organic matter were not affected by defaunation (F: % 73.07 ± 0.75 , % 75.02 ± 0.74 vs DF: % 71.58 ± 1.18 , % 73.78 ± 1.07) ($P > 0.05$).

Defaunation did not affected ($P > 0.05$) in-vivo digestibility of dry matter, organic matter, crude protein and nitrogen free extracts of diets (F: % 73.51 ± 0.95 , % 75.21 ± 0.90 , % 73.89 ± 1.11 , % 83.82 ± 1.08 vs DF: % 71.25 ± 1.52 , % 73.12 ± 1.53 , % 70.55 ± 1.19 , % 81.73 ± 1.42), but diets and the interaction between fauna and diets significantly affected ($P < 0.01$) in-vivo digestibility of crude fiber (F: R_1 % 29.74 ± 0.32 , R_2 % 26.78 ± 0.53 , R_3 % 9.29 ± 1.31 vs DF: R_1 % 28.69 ± 1.62 , R_2 % 13.93 ± 1.22 , R_3 % 24.06 ± 2.18). The interaction between fauna and diets also affected ($P < 0.05$) in-vivo digestibility of crude fat that was not affected by defaunation (F: % 65.34 ± 1.22 vs DF: % 64.77 ± 1.97).

Live weight gain (F: 221 ± 12 g vs DF: 231 ± 20 g), feed intake (F: 2.00 ± 0.11 kg vs DF: 2.15 ± 0.14 kg) and feed conversion (F: 9.06 ± 0.30 vs DF: 9.44 ± 0.36) of the animals were not affected ($P > 0.05$) by defaunation.

KEY WORDS : Sheep, rumen, protozoa, fauna, defaunation, digestion, degradation, in-vivo, in-vitro.

T E Ő E K K Ü R

Bu tez alışmasının her kademesinde yakın ilgi ve desteğini grdüğüm değerli hocam Sayın Prof.Dr. Şahibe ÇALIŞKANER'e, araştırmanın yürütülmesinde enstitü olanaklarından yararlanmamı sağlayan Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne, araştırma hayvanlarına fistül açılması ve kanl takılması operasyonunu gerçekleştiren veteriner hekim Sayın Doç.Dr. Burhanettin OLCAY ve veteriner hekim Sayın Hasan BİLGİLi'ye, her konuda desteğini esirgemeyen kimya yüksek mühendisi Sayın Doç.Dr. Nurcan ÇETİNKAYA'ya ve araştırmanın yürütülmesinde bana yardımcı olan Sayın Satılmış ÖKSÜZ'e teőekkür ederim.

Durmuş ÖZTÜRK, 1993.

İ Ç İ N D E K İ L E R

	<u>Sayfa</u>
1. Giriş	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	3
3. MATERYAL VE METOD	17
3.1. Materyal	17
3.1.1. Hayvan Materyali	17
3.1.2. Yem Materyali	17
3.2. Metod	17
3.2.1. Deneme Deseni ve Sonuçların İstatistiksel Değerlendirilmeleri	17
3.2.2. Araştırma Hayvanlarının Denemeye Hazırlanması	19
3.2.2.1. Rumen Kanüllerinin Takılması	20
3.2.2.2. Defaunasyon	22
3.2.3. Rumende pH Tayini	23
3.2.4. Rumende Yıkılabilirlik (in-vivo), Naylon Kese Tekniği	24
3.2.4.1. Kuru Maddenin Yıkılabilirliği	26
3.2.4.2. Organik Maddenin Yıkılabilirliği	27
3.2.4.3. Ham Proteinin Yıkılabilirliği	27
3.2.5. In-Vitro Sindirim, Two Stage Teknik	28
3.2.6. In-Vivo Sindirim, Klasik Teknik	31
3.2.7. Canlı Ağırlık Artışı ve Yem Tüketimi	32
3.2.8. Yem ve Gübrede Ham Besin Maddesi Analizleri	33
4. SONUÇLAR VE TARTIŞMA	34
4.1. Rumen pH Değerleri	34
4.2. Rumen Yıkılabilirlik (in-vivo)	36
4.2.1. Kuru Maddenin Yıkılabilirliği	36
4.2.2. Organik Maddenin Yıkılabilirliği	38
4.2.3. Ham Proteinin Yıkılabilirliği	40

4.3.	In-Vitro Sindirim	42
4.3.1.	Kuru Maddenin Sindirilebilirliği	42
4.3.2.	Organik Maddenin Sindirilebilirliği	43
4.4.	Ham Besin Maddelerinin Sindirilebilirliği (in-vivo)	45
4.4.1.	Kuru Maddenin Sindirilebilirliği	45
4.4.2.	Organik Maddenin Sindirilebilirliği	46
4.4.3.	Ham Proteinin Sindirilebilirliği	47
4.4.4.	Ham Yağın Sindirilebilirliği	49
4.4.5.	Ham Sellülozun Sindirilebilirliği	50
4.4.6.	N'siz Öz Maddelerin Sindirilebilirliği	52
4.5.	Yem Tüketimi, Canlı Ağırlık Artışı ve Yem Değerlendirme Sayısı	54
4.5.1.	Yem Tüketimi	54
4.5.2.	Canlı Ağırlık Artışı	56
4.5.3.	Yem Değerlendirme Sayısı	57
5.	KAYNAKLAR	61

1.GİRİŞ

Ruminantların beslenmesinde tam başarı ancak rumen ve retikulumda bulunan mikroorganizma popülasyonunun da dengeli beslenmesi ile elde edilebilir. Ruminantlardaki sindirimin büyük bir kısmının rumen ve retikulumdaki(Retikulo-rumen) mikrobiyal sindirim olması nedeniyle, rumen fistülü açılmış ve kanül takılmış hayvanlarla yapılmış pekçok araştırmada retikulo-rumende oluşan sayısız biyolojik olaylar incelenmiş ve incelenmektedir.

Ruminantlar tarafından tüketilip retikulo-rumene gelen yemler, rumen sıvısı ile karışarak buradaki bakteri (mikroflora), protozoa (mikrofauna), maya ve mantarlar gibi milyarlarca mikroorganizma tarafından önemli kimyasal ve metabolik değişimlere uğradıkları bilinmektedir. Bu mikroorganizmalar örneğin, sellüloz ve hemisellüloz gibi kompleks karbonhidratları bazı enzimlerle fermente ederek kısa zincirli yağ asitlerine çevirirler. Bu yağ asitleri doğrudan retikulo-rumenden absorbe edilerek kana karışıp, enerji kaynağı ve pek çok önemli bileşiğin sentezinde karbon kaynağı olarak kullanılırlar (Donald vd 1985).

Aynı şekilde yemle alınan proteinin bir kısmı rumende yıkıma uğramadan doğrudan ince barsağa geçerken bir kısmında rumende, peptitlere, amino asitlere, amonyağa ve aminlere parçalanırlar. Rumen mikroorganizmaları bu bileşikleri kullanarak kendi vücut hücrelerini oluştururlar. Daha sonra bu mikroorganizmalar sindirim sisteminin diğer kısımlarına; omasum, abomasum ve barsaklara geçerek sindirilir ve protein kaynağı olarak hayvan tarafından kullanılırlar. Bu nedenle hayvan, hangi protein kaynağı ile beslenirse beslensin büyük bir kısmı mikrobiyal (bakteri-protozoa) proteine çevrilir. Bu şekilde mikrobiyal popülasyon tarafından fermentasyon

sonucu oluşan ürünler, ruminantların yaşama, gelişme ve verim (et, süt, yapağı) gereksinimleri için gerekli besin maddelerini sağlarlar (Donald vd 1985).

Bilindiği gibi tek hücreli olan protozoa rumendeki bakteri ve diğer besinlerle beslenir. Protozoa büyük miktarda bakteri sindirebilir. Bir koyun rumeninde bulunan yaklaşık 50 g bakteriyel kuru maddenin 2,5 ile 45 gramı protozoa tarafından tüketilir. Bakterilerin en büyük yağmacıları protozodur (Coleman 1975).

Rumendeki bakteri popülasyonunun tamamen yok edilmesi halinde hayvan yaşayamaz, fakat protozoa rumendeki mikrobiyal popülasyon içerisinde önemli bir yer tutmasına rağmen ruminantlar için önemli olduğu halde yaşamsal olmadığı görülmüştür (Jouany 1990).

Onodera vd (1977) nın da belirttiği gibi, bakterilerin aksine protozoanın ureaz'a sahip olmadığı ve amino asit sentezi için azot kaynağı olarak amonyak ve üreyi kullanamadığı bilinmektedir.

Bu çalışmada rumendeki protozoa popülasyonunun yok edilmesinin, yani defaunasyonun farklı rasyonlar ile beslenen toklularda rumen pH sı ile rumende kuru madde, organik madde ve ham proteinin yıkılabilirliği, yemlerin ham besin maddelerinin sindirilebilirliği ve canlı ağırlık artışı ile yem tüketimi üzerine etkileri in - vivo ve in-vitro yöntemlerle araştırılmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Ruminantlar belirli protozoa popülasyonuna sahip olmasına rağmen, rumendeki protozoa miktarının; tüketilen yemin çeşidine ve hayvanın ırkına göre değiştiği gibi aynı sürüde, aynı yemi tüketen, aynı yaşta ve ırkdaki hayvanlarda da değişiklik olduğu görülmüştür (Coleman 1975).

Hungate vd (1971) ile John (1984), yonca kuru otu ile beslenen koyunlardaki protozoa sayısını 1 ml rumen sıvısında $2-11 \times 10^5$ olarak, Leng (1982) ise bu miktarın yeme bağlı olarak 9 ile 36×10^5 /ml arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Kuru ot ve arpa ile beslenen koyunlarda 1 ml rumen sıvısında toplam protozoa sayısı 7.6×10^5 iken, NaOH ile muamele edilmiş buğday samanı ile beslenen koyunlarda toplam protozoa sayısının 3.5×10^5 /ml olduğu bulunmuş, yemin protozoa sayısını önemli ölçüde etkilediği saptanmıştır (Ushida vd 1986).

Hsu vd (1991 c), % 65 kaba yem ile % 35 kesif yem (HP.%15) tüketen koyunlarda rumendeki protozoa sayısını 6.37×10^5 /ml olarak tespit etmişlerdir.

Coleman'a (1975) göre, rumende bakterinin protozoa tarafından yutulması ve rasyon proteini üzerindeki proteolitik etki,faunalı koyunlarda amonyak konsantrasyonunun artmasına neden olur. Protozoa rumendeki proteini etkili bir şekilde kullanamaz, sadece bakteriyel azotun % 50'si tutulur ve geri kalan kısım amino asit formunda rumen içindeki ortama dönerek bakteriler tarafından amonyağa katabolize edilir.

Rumendeki toplam mikrobiyal protein sentezi içinde protozoal büyümenin maksimum % 32 kadar olabileceği, fakat protozoanın % 65'inin ölererek rumen içinde tekrar yıkıma uğradığı bildirilmiştir (Leng 1982).

Ruminantların sindirilebilirliği düşük kaba yemlerle beslenmesi durumunda, rumende protozoa tarafından salgılanan enzimlerle bitkisel hücre duvarlarındaki karbonhidratlar hidrolize edilerek hayvanın performansına olumlu katkıda bulunabileceği bildirilmiştir (Coleman 1985, Williams ve Coleman 1985, Williams ve Ellis 1985, Bonhomme vd 1986).

Kocabatmaz vd (1987), kuru yonca ile beslenen Akkaraman koyunlarla yaptıkları çalışmada rumen pH sını yemleme öncesi 6.92, yemlemeden 3 ve 6 saat sonra 6.64 ve 6.61 olarak bulmuşlardır.

Demeyer ve Van Nevel (1979), in-vitro çalışmalarında, defaunasyon sonucu bakteriyel protein sentezinin arttığını saptamışlardır. Yapılan araştırmada, defaune edilen rumende protozoa yokluğu sebebiyle bakteri yıkılımının azalması, mikrobiyal protein sentezini arttırdığı, bunun defaunasyon sonucu bakterilerin protozoa tarafından tüketilmesi ve besin maddeleri için protozoa ve bakteri arasında bir yarışın olmayışı nedeniyle bakteri popülasyonunun büyümesine neden olduğu ve bu durumun doğrudan bakteri hücrelerinin duodenuma olan akış hızının artış sebebini açıkladığı saptanmıştır.

Demeyer (1981), yaptığı bir in-vitro çalışmada sellülozun toplam mikrobiyal sindiriminin % 34 ünün protozoa tarafından olduğunu saptamıştır.

Rumenin defaunasyonu ile ilgili olarak çeşitli araştırmalar yapılmıştır.

Abou Akkada ve El Shazly (1964), yeni doğmuş hayvanları doğumdan hemen bir kaç saat sonra analarından ayırıp, diğer ruminantlardan bulaşmayı önlemek amacıyla ayrı bir yerde besleyerek faunasız olarak büyütmişlerdir. Jouany vd (1988) ise , yavruyu kolostrum alabilmesine imkan sağlamak için doğumdan 48-72 saat sonra ayırarak, bu sürede negatif bakteriyal popülasyona sahip olabileceğini ve süt emme döneminde rumenin normal fonksiyonlarını yerine getirebileceğini bildirmişlerdir.

Rumenin defaunasyonu için yapılan bazı çalışmalarda tok veya 24-72 saat aç bırakılan hayvanların rumenine bazı kimyasal maddeler verilerek defaunasyon yapılmış, aç hayvanlarda uygulamanın daha etkili olduğu bulunmuştur (Jouany 1990). Rumenin defaunasyonu için Christiansen vd (1965), bakır sülfat, Abou Akkada vd (1968), Orpin (1977) ve Rowe vd (1985), dioctyl sodium sulphosuccinate, Bird vd (1979), Bird ve Leng (1984), Cottle (1988) ve Hsu vd (1991a, 1991b, 1991c), alkol ethoxylate veya alkanatlar, Demeyer (1982), kalsiyum peroksit, Sutton vd (1983) ile Newbold ve Chamberlain (1988), hindistan cevizi yağı kullanmışlardır.

Defaunasyon için yapılan deneylerden bir kısmında da rumen tamamen boşaltılarak rumen mukozası 39 °C su ile dikkatlice yıkanmış, boşaltılan rumen içeriği 50 °C de 15 dakika ısıtılıp tekrar rumene katılmıştır (Jouany 1990).

Defaunasyonun, rumenin fizyolojik özellikleri ve hayvanın performansı üzerine etkileri konusunda çeşitli araştırmalar yapılmış, kullanılan pek çok farklı yemlerden dolayı, aynı doğrultuda veya farklılık gösteren değişik görüşler ileri sürülmüştür.

Protozoa popülasyonunun rumenden elimine edilmesinin rumendeki bakteri sayısının artmasına neden olduğu, çünkü

protozoanın azot kaynağı olarak bakteri tükettiği bildirilmiştir (Eadie ve Gill 1971, Kurihara vd 1978).

Teather vd (1984), protozoal ve bakteriyal protein arasında negatif bir korrelasyon, protozoal ve toplam mikrobiyal protein arasında ise pozitif bir korrelasyon olduğunu bildirmişlerdir.

Rowe vd (1985), defaunasyon sonucu rumendeki bakteri popülasyonu yoğunluğunun arttığını, 1 ml rumen sıvısındaki bakteri sayısının 8.2×10^9 dan 28.6×10^9 çıktığını, duodenuma gelen organik madde miktarının faunalı ve faunasız koyunlarda farklı olmadığını, ancak faunasız koyunlarda gübre içinde daha fazla organik madde bulunduğunu saptamışlar, organik maddenin sindirilebilirliğinin faunalı koyunlarda % 72 faunasızlarda % 67 olduğunu tespit etmişlerdir. Defaunasyonun duodenuma amonyaksız azot akışını, bakteriyel orijinli duodenal amonyaksız azot akışını ve 1 g sindirilebilir organik maddeye karşılık sentezlenen mikrobiyal amonyaksız azot miktarını önemli ölçüde arttırmadığı ancak gübredeki amonyaksız azot miktarının faunasız hayvanlarda (5.3 g N/gün) faunalılara göre (3.6 g N/gün) daha yüksek olduğu bulunmuştur.

Ushida vd (1986), faunalı ve faunasız koyunlarda protozoanın rumendeki etkisini araştırmışlar, araştırma sonuçlarına göre; faunasız koyunlarda faunalı olanlara göre daha düşük rumen amonyak konsantrasyonu ve butirik asit miktarı saptanmış, daha yüksek propiyonik asit bulunmuştur. Defaunasyonun rumendeki kuru madde ve organik madde sindirimini azalttığı, ancak bu azalmanın barsak sindirimi ile telafi edildiği görülmüştür. Yonca kuru otu ile beslenen koyunlarda organik maddenin, rumendeki sindirilebilirliği faunalılarda % 43, faunasızlarda % 29,

sindirim sisteminin tümündeki sindirilebilirliği ise faunalılarda % 61, faunasızlarda % 59 olarak bulunmuştur. NaOH ile muamele edilmiş samanla beslenen koyunlarda, organik maddenin rumende ve sindirim sisteminin tümündeki sindirilebilirliği ise faunalılarda % 39, % 60 faunasızlarda % 31, % 59 olarak saptanmıştır. Her iki yemde de sindirim sisteminin tamamındaki organik maddenin sindirilebilirliği faunalı ve faunasız koyunlarda benzer bulunmuştur. Defaunasyonun rumendeki sindirimi düşürmesine rağmen, sindirim sisteminin tamamı dikkate alındığında organik madde sindirimini etkilememesi rumenden barsaklara kadar olan sindirimde bir değişime sebep olduğunu göstermektedir. Duodenuma olan azot akışı faunasız koyunlarda faunalılara göre önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. Defaunasyon sonucunda rumendeki amonyak ve uçucu yağ asitlerinin konsantrasyonu düşmüş, rumendeki yıkılımdan kurtulan azot miktarı faunasız koyunlarda faunalılara göre yüksek bulunmuştur. Bakteriyel azot akışı faunasız koyunlarda daha fazla olmuş dolayısıyla bakteriyel protein sentezi faunalılara göre daha yüksek bulunmuştur.

Romulo vd (1986), yüksek oranda sellüloz içeren rasyonlarla beslenen koyunlarda kuru maddenin rumende yıkılabilirliğini faunalı hayvanlarda % 36, defaune edilenlerde % 40 olarak saptayıp, farkın önemli olduğunu bildirmişlerdir.

Demeyer (1987), yarı yarıya kesif yem ve kuru otlarla beslenen koyunlarda naylon kese tekniği ile yaptıkları çalışmada 24 saatlik inkübasyon sonrası samanın kuru maddesinin rumende yıkılabilirliğini 1. denemede faunalı hayvanlarda % 22.5, faunasızlarda % 10.4 olarak saptamışlardır. Defaunasyon rumendeki yıkılabilirliği önemli ölçüde düşürmüştür. Ancak 2.denemede defaunasyon samanın rumendeki yıkılabilirliğini etkilememiş, bu değer faunalılarda % 32.1, faunasızlarda % 32,6 olarak bulunmuştur.

Lindsay ve Hogan (1972), baklagil kuru otu ile yaptıkları araştırmada, organik maddenin rumendeki ve sindirim sisteminin tamamındaki sindirilebilirliğini sırasıyla faunalı koyunlarda % 41 ve % 65, faunasızlarda ise % 35 ve % 62 olarak saptamışlardır.

Rowe vd (1981), kaba ve kesif yemden oluşan bir rasyonla beslenen koyunlarda organik maddenin rumendeki yıkılabilirliğini faunalı hayvanlarda % 34, defaune edilenlerde % 32 olarak; bildirmişlerdir.

Whitelaw vd (1984), organik maddenin rumende yıkılabilirliğini faunalı sığırlarda % 84, defaune edilenlerde % 83 olarak saptayıp aralarında bir farkın olmadığını bildirmişlerdir.

Cottle (1988), faunalı ve faunasız koyunlarda kuru madde ve organik maddenin sindirilebilirliğinin defaunasyondan olumsuz etkilendiğini saptamıştır. Yapılan çalışmada yulafın kuru maddesinin sindirilebilirliği faunalı koyunlarda % 76.1, faunasızlarda % 70.1, organik maddenin sindirilebilirliği, faunalılarda % 78.4, faunasızlarda % 72.8 olarak bulunmuştur. Acı bakla (lüpen) nin kuru maddesinin sindirilebilirliği, faunalı koyunlarda % 75.4, faunasızlarda % 75.6, organik maddenin sindirilebilirliği faunalılarda % 77.5, faunasızlarda % 78 olarak saptanmıştır.

Defaunasyonun rumendeki azot yıkılımına etkisini inceleyen araştırma sonuçlarına göre, protozoanın bazı peptidaz ve diaminaz aktivitelerinde rumen bakterilerinden daha etkili olduğu, ancak proteaz ve dipeptidaz aktivitelerinde protozoa ve bakteri arasında fark olmadığı, bundan dolayı defaunasyon sonucunda proteaz ve dipeptidaz aktivitelerinde bir değişme olmadığı saptanmıştır (Hino ve Russell 1985, Wallace vd 1987).

Ushida ve Jouany (1985), faunalı ve defaune edilmiş rumende proteolitik aktivite, çeşitli protein kaynaklarının yıkılabilirlikleri dikkate alınarak karşılaştırıldığında defaunasyonun amonyağa kadar yıkılan protein miktarını % 10 azalttığını saptamışlar, çözünebilirliği düşük protein'in rumende yıkılabilirliğinin koruyucu etkisi nedeni ile rasyonun amino asitlerinin rumendeki parçalanmadan kurtularak duodenuma gelen miktarının defaunasyon sonucu arttığını bulmuşlardır.

Ueda vd (1975), Shinchi vd (1986), Shinchi ve Abe (1987), protozoanın, hücre dışı (extra-cellular) proteaz ve peptidaz üretebilmesine rağmen proteinin çözünemeyen kısımlarının yıkılmasında daha etkili olduğunu, Forsberg vd (1984) ise, çözünebilir protein üzerinde protozoanın aktivitesinin çok zayıf olduğunu bildirmişlerdir.

Protozoa; rumen içerisindeki bakteriyel protein ile yem proteinlerini kullandığı için defaune edilen hayvanlarda rumende yıkılan protein oranının düştüğü, protozoanın tükettiği azotun yarısı kadar amino asit ve NH_3 meydana getirdiği, geri kalan azotun peptit ve amino asit olarak kaldığı bulunmuştur (Jouany vd 1988).

Ushida vd (1984), yaptıkları araştırmada yonca, yer fıstığı küspesi ve üre ile beslenen koyunlarda rumende azotun yıkılabilirliğini faunalılarda % 55, defaune edilenlerde % 36 olarak bulmuşlar ve defaunasyonun azotun yıkılabilirliğini önemli ölçüde düşürdüğünü saptamışlardır.

Madsen ve Hvelplund (1985), naylon kese tekniği kullanarak yapmış oldukları araştırmada, faunalı koyunlarda ham proteinin rumende yıkılabilirliğini soya küspesi için % 51-65, ayçiçeği tohumu küspesi için % 66-73, arpa için % 70-74 ve buğday için % 80-85 olarak saptamışlardır.

Ushida ve Jouany (1985), in-vitro çalışmada yaptıkları analizler sonucunda, defaunasyonun rumende azotun yıkılabilirliğini düşürdüğünü saptamışlardır. Araştırmacılar faunalı ve faunasız koyunlarda bu değeri sırasıyla acı bakla için % 71 ve % 61, yer fıstığı küspesi için % 71 ve % 60, soya fasulyesi küspesi için % 48 ve % 37, balık unu için % 28 ve % 17 olarak bulmuşlardır.

Meyer vd (1986), mısır, melas ve balık unu içeren yemle yapılan araştırmada defaunasyonun mikrobiyal amonyaksız azot sentezini rumende sindirilen her kg organik madde için 27 g dan 43 g 'a yükselttiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar ince barsağa gelen toplam mikrobiyal ve bakteriyel amonyaksız azot miktarının yemlerden etkilenmediğini ancak defaunasyon sonucu arttığını saptamışlardır. Rumende yıkılan protein oranı faunalı koyunlarda % 78, faunasızlarda % 82 olarak bulunmuştur. Rumendeki organik maddenin sindirilebilirliği faunalılarda % 49 iken defaune edilenlerde % 44'e düşmüştür.

Hsu vd (1991a), % 65 kaba ve % 35 kesif yemle (HP: % 15) beslenen ve N ilavesi olarak soya küspesi, mısır gluten unu, kan unu, üre ve kazein verilen koyunlarda defaunasyonun; rumen amonyak konsantrasyonunu düşürdüğünü, ancak bakteriyel ve bakteriyel olmayan ham protein miktarındaki artış sebebiyle, duodenuma gelen ham protein miktarının arttığını (214 g/gün den 253 g /gün e); bunun sonucu olarak defaunasyonun duodenuma gelen toplam amino asit miktarını da yükselttiğini (155 g/gün den 185 g/gün e), rumen pH değerlerinin faunalı ve faunasız koyunlarda benzer (6.1) olduğunu bulmuşlardır. Defaunasyonun, sindirim sisteminin tamamındaki ham protein sindirimini etkilemediği saptanmıştır. Proteinin sindirilebilirliği faunalı grupta % 71.4, defaune edilmiş gruplarda % 70,8, % 72.4, % 69.8 ve % 72.1 olarak tespit edilmiştir.

Hsu vd (1991b), % 63 kaba ve % 37 kesif yemle (HP: % 14.5) beslenen koyunlarda, defaunasyonun sindirim sisteminin tamamındaki besin maddelerinin sindirilebilirliğini düşürdüğünü saptamışlardır. Sindirilme dereceleri, faunalı koyunlarda kuru maddede % 71.5, organik maddede % 73.8, ham proteinde % 72.4 ve sellülozda % 64.6 iken defaune edilen hayvanlarda bu değerler sırasıyla % 66.9, % 69.4, % 69.6 ve % 53.8 olarak bulunmuştur. Rasyona üre ve sodyum bi karbonat ilavesi, defaune edilen hayvanlarda besin maddesi sindirimini arttırmıştır. Rumen pH değerleri faunalı hayvanlarda 6.3 iken faunasızlarda 6.2 olarak ölçülmüştür. Yem tüketimi bakımından faunalı ve faunasız gruplar arasında farklılık bulunmamıştır.

Hsu vd (1991c), % 65 kaba ve % 35 kesif yemle beslenen koyunlarda; defaunasyonun rumendeki toplam bakteri sayısını (1.3×10^{11} den 2.7×10^{11} e) ve mikrobiyal proteaz aktivitesini arttırmasına rağmen, rumen içeriğindeki toplam ham protein ve organik madde miktarında bir artışa neden olmadığını saptamışlardır.

Luther vd (1966), canlı ağırlıkları 20 kg olan kuzuları, yonca + % 20 kesif yem, öğütülmüş mısır sapsarı + % 80 kesif yemle besleyerek yapmış oldukları araştırmada, yonca içeren gruptaki faunalı kuzularda sellüloz sindirimini % 53, defaune edilenlerde % 54 olarak bulmuşlar; mısır sapsarı ile beslenen gruptaki faunalı kuzularda sellüloz sindirimini % 41, defaune edilenlerde % 52 olduğunu saptamışlardır. Rumen içeriğinde pH, defaune edilen hayvanlarda 6.88, faunalılarda 6.78 olarak ölçülmüştür.

Veira vd (1983), % 10 mısır silajı + % 90 kesif yemle beslenen koyunlarla (50 kg) yaptıkları denemede, sellüloz sindirimini faunalı koyunlarda % 42, faunasız koyunlarda % 34 olarak bulmuşlar, defaunasyonun sellüloz sindirimini önemli ölçüde azalttığını ve rumen pH değerlerini düşürdüğünü belirtmişlerdir.

Orpin ve Letcher (1984), çayır üçgülünün koyunlardaki sindirilebilirliğini, defaunasyon öncesi ve sonrası benzer bulmuşlar, defaunasyon sonucu rumen sıvısındaki bakteri sayısının % 480 oranında arttığını bildirmişlerdir.

Kayouli vd (1984), defaune edilen kuzularda samanın sindirimini düşürdüğünü ve rumenden duodenuma olan akış hızının iki kat arttığını bildirmişler, rumendeki propiyonik asit oranı, laktik asit yoğunluğu ve bakteriyel kuru madde oranı artmış, ancak toplam uçucu yağ asidi ve amonyak konsantrasyonu defaunasyon sonucu düşmüştür.

Coleman (1980) ve Demeyer (1981), defaunasyonun, koyunların rumenindeki amonyak miktarını düşürdüğünü belirtmişlerdir.

Protozoa rumendeki sellüloolitik aktivitenin büyük bir kısmını (% 50-80) oluşturmalarına rağmen, rumendeki protozoa popülasyonunun yok edilmesi sellüloz sindiriminde küçük bir azalmaya (% 10-15) neden olmuştur (Coleman 1985).

Kayouli vd (1986), çayır kuru otu ve ham proteini % 15.5 olan kesif yemle beslenen faunalı ve defaune edilen koyunlarda rumen pH sı bakımından önemli bir farklılık

saptamamışlardır (pH: 6.5-6.6). Ancak amonyak azot konsantrasyonu defaunasyon sonucu düşük bulunmuştur. Defaunasyon duodenuma olan toplam azot, amonyaksız azot ve amino asit akışını arttırmış buna karşılık rumendeki organik madde, protein ve sellülozun yıkılabilirliğini düşürmüştür. Organik maddenin rumende yıkılabilirliği faunalı koyunlarda % 42 ve % 59, faunasızlarda ise % 35 ve % 46 olarak bulunmuştur. Araştırmacılar proteinin rumende yıkılabilirliğini faunalı koyunlarda % 81 ve % 74, faunasızlarda % 50 ve % 70 olarak; sellülozun yıkılabilirliğini faunalılarda % 50, faunasızlarda % 36 olarak bulmuşlardır.

Ushida ve Jouany (1990), çoğunluğunu yonca ve NaOH ile muamele edilmiş samanın oluşturduğu yemle yaptıkları çalışmada, defaunasyonun sellülozun rumendeki yıkılabilirliğini düşürdüğünü saptamışlardır. Ancak defaunasyon rumen sonrası sindirim sistemindeki sellüloz sindirimini arttırmıştır.

Defaunasyonun hayvanın performansına etkileri konusunda yapılan araştırmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Bunlardan bir kısmında defaunasyonun performans üzerine olumlu etkileri saptanırken bir kısmında defaunasyonun hayvanın performansını düşürdüğü bulunmuştur.

Christiansen vd (1965), % 40 yonca ve % 60 kesif yemle besledikleri kuzularda defaunasyonun canlı ağırlık artışını % 28 oranında düşürdüğünü bildirmektedirler. Aynı çalışmada faunalı kuzularda pH : 6.20 iken defaune edilenlerde pH : 6.55 olarak ölçülmüştür.

Bird vd (1979) ve Bird ve Leng (1984), çalışmalarında rumen protozoalarından arındırılmış ve yüksek enerjili - düşük proteinli (% 8'den az) yemlerle beslenen kuzu ve gebe

koyunlarda yapağı büyümesinin % 19-37, canlı ağırlık artışının % 9-23 oranında arttığını bildirmektedirler. Bununla beraber Eadie ve Gill (1971), Lindsay ve Hogan (1972), koyunlar kalitesi yüksek kaba ve kesif yemlerle beslendiğinde; defaunasyonun yapağıdaki büyüme ve canlı ağırlık artışı üzerine olumlu bir etkisinin olmadığını, Cottle (1988) ise, hayvanların protein ihtiyacı rasyona karşılanan miktardan fazla olduğu zaman defaunasyonun hayvanın performansı üzerine daha olumlu etki yaptığını belirtmişlerdir.

Bird vd (1978), yaptıkları bir araştırmada rasyona % 4 balık unu ilave edildiğinde, kuzularda günlük ağırlık artışını faunalılarda 70 g, faunasızlarda 130 g, % 8 balık unu ilave edildiğinde faunalılarda 140 g, faunasızlarda 170 g ve % 12 balık unu ilave edildiğinde, faunalılarda 180 g, faunasızlarda 150 g olarak bulmuşlar, rasyona % 12 düzeyinde balık unu ilavesinin faunasız hayvanlarda canlı ağırlık artışına olumsuz etki yaptığını saptamışlardır.

Ramaprasad ve Raghavan (1981), mısır, yulaf kuru otu ve kesif yemle 75 gün süre ile besledikleri toklularda; defaunasyonun günlük canlı ağırlık artışı üzerine önemli ölçüde olumsuz etkide bulunduğunu (DF: 46 g/gün, F: 66 g/gün), ancak yem tüketimini etkilemediğini saptamışlardır.

Demeyer (1982), kalsiyum peroksit ile defaune edilen 20 kg ağırlığındaki kuzuları 40 kg'a kadar üre, şeker pancarı posası, melas ve NaOH ile muamele edilmiş samanla beslemişlerdir. Denemede, defaunasyon rumendeki propiyonik asit oranını düşürürken bütirik asit oranını arttırmıştır. Günlük canlı ağırlık artışı, şeker pancarı posası, saman ve melas verilen gruplarda defaunasyon öncesi 181 g, 102 g ve 135 g iken, defaunasyon sonrası sırasıyla 213 g, 140 g ve

180 g'a yükselmiştir. Defaunasyon melasla birlikte karkastaki et - kemik oranını da arttırmıştır.

Kayouli vd (1982), naylon kese tekniği ile yaptıkları araştırmada, saman sellülozunun rumendeki yıkılabilirliğinin defaunasyon sonucu % 50 düştüğünü saptamışlardır. Melas, üre ve samandan oluşan rasyonla beslenen 18.3 kg'lık ile de France kuzularda defaune edilen grubun 9 haftalık deneme süresinde % 20 daha fazla günlük canlı ağırlık artışı sağladığı ve yemi ete çevirme sayısının daha iyi olduğu bulunmuştur. Araştırmada, yem tüketimi bakımından faunalı ve faunasız kuzular arasında fark bulunmamış ancak defaune edilen grupların karkasda daha fazla et oranına sahip olma eğilimi gösterdiği tespit edilmiştir.

Van Nevel vd (1985), melas ve kesif yemle beslenen, ilave olarak üre verilen kuzularda defaunasyonun günlük canlı ağırlık artışını önemli ölçüde arttırdığını bildirmektedirler. 35 günlük iken denemeye alınan ve 1 ay süren denemede faunalı kuzuların günlük ağırlık artışı 88 g iken defaune edilen kuzuların günlük ağırlık artışı 125 g olarak bulunmuştur.

Veira (1986), yüksek enerjili ve rumende yıkılabilirliği düşük yemlerle beslenen kuzularda defaunasyonun canlı ağırlık artışını ve yemden yararlanmayı arttırabileceğini, faunasız ruminantlarda yüksek protein kullanılabilirliğinin ancak genç ve hızlı büyüyen hayvanlara yeterli amino asit sağlandığında mümkün olabileceğini bildirmiştir. Araştırmacı, defaunasyon sonucu daha düşük rumen pH değerleri ile amonyak konsantrasyonu saptamış, faunalı koyunlarda organik maddenin rumende yıkılabilirliğinin % 43.5, sindirim sisteminin tümündeki sindirilebilirliğinin % 70.5 ve bu değerlerin defaune edilen koyunlarda sırasıyla % 37 ve % 67.9 olduğunu bildirmiştir.

Kocabatmaz vd (1988), korunga samanı ve kesif yemle (HP: % 17.5) serbest beslenen Akkaraman kuzularda defaunasyonun canlı ağırlık artışına olumsuz etki yaptığını saptamışlardır. Yemlemeden sonra rumen içeriğinde faunalı kuzularda pH: 6.20-6.39, defaune edilenlerde pH: 6.38-6.59 olarak ölçülmüştür.

Eksen (1989), korunga samanı ve kesif yemle beslenen Akkaraman kuzularda rumen pH değerlerini faunalı kuzularda faunasızlara göre daha yüksek bulmuş, defaunasyonun canlılık ağırlık artışını olumsuz yönde etkilediğini faunalı hayvanların gelişmesinin daha hızlı olduğunu saptamıştır.

Ankrah vd (1990), 25 kg canlı ağırlığında, dioctyl sodium sulphosuccinate ile defaune edilen kuzuları 56 gün temel rasyona ilave olarak balık unu ve soya küspesi ile beslemişlerdir. Kuzuların kuru madde tüketimi ve yem değerlendirme sayısı defaunasyondan etkilenmemiş, defaune edilen kuzulardaki günlük canlı ağırlık artışı (188 g) faunalılara göre (169 g) daha yüksek olmasına rağmen istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Rumen pH değerlerinin faunalı kuzularda (5.81 - 6.81), defaune olanlara göre (5.47 - 6.61) önemli derecede yüksek olduğu saptanmıştır.

3. MATERİYAL VE METOD

3.1. Materyal

3.1.1. Hayvan Materyali

Araştırmada, 6'sına rumen kanülü takılmış ortalama 50 kg ağırlığında 1 yaşlı 18 Akkaraman toklu kullanılmıştır. Hayvanlar plastik kovalardan yapılmış yemlik ve sulukları olan bireysel bölmelerde beslenmişlerdir (Şekil 3.1).

3.1.2. Yem Materyali

Araştırmanın yem materyalini, kompozisyonu çizelge 3.1'de verilen enerji ve protein düzeyleri farklı 3 çeşit rasyon (R_1 , R_2 , R_3) oluşturmuştur.

Rasyondan alınan örneklerde Weende analiz yöntemine göre (Akyıldız 1984) ham besin maddeleri analizi yapılmış ve sonuçlar Çizelge 3.2'de verilmiştir.

3.2. Metod

3.2.1 Deneme Deseni ve Sonuçların İstatistiksel Değerlendirilmeleri.

Araştırma 2 x 3 faktöriyel düzende tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur (Yurtsever 1984, Düzgüneş vd 1987). Buna göre 18 Akkaraman toklu faunanın ve defaunasyonun (DF) etkisini saptamak amacıyla önce 9'arlı iki gruba ayrılmış, her bir grupta 3 farklı rasyonun etkisini

Çizelge 3.1. Araştırmada Kullanılan Rasyonların Kompozisyonu (%)

Yem Ham Maddeleri	Rasyonlar		
	R ₁	R ₂	R ₃
Arpa	50.0	50.0	50.0
Buğday	15.0	23.0	38.0
Soya Küspesi	13.0	-	-
Ayçiçeği Tohumu Küspesi	-	10.0	-
Yonca Kesi	20.0	10.0	-
Arpa Samanı	-	5.0	10.0
Vitamin Karması*	0.3	0.3	0.3
Mineral Karması**	0.3	0.3	0.3
Mermer Tozu	1.0	1.0	1.0
Tuz	0.4	0.4	0.4

(*): 1 kg Vitamin karmasında; Vit.A. 15.000.000 IU, Vit D₃ 3.000.000 IU ve Vit.E 15.000 IU vardır.

(**): 5 kg'lık mineral karmasında; Mn 10.000 mg, Fe 10.000 mg, Zn 10.000 mg, Mg 10.000 mg, Cu 5.000 mg, Co 100 mg, I 100 mg, P 882 000 mg ve Ca 1.176.000 mg vardır.

Çizelge 3.2. Araştırmada Kullanılan Rasyonların Ham Besin Maddesi İçerikleri (%)

Ham Besin Maddeleri (%)	Rasyonlar		
	R ₁	R ₂	R ₃
Su	6.56	6.67	7.11
Kuru Madde	93.44	93.33	92.89
Ham Kül	5.29	4.58	3.80
Organik Maddeler	88.15	88.75	89.09
Ham Protein	15.30	12.51	10.52
Ham Yağ	3.16	3.33	2.93
Ham Sellüloz	10.82	9.84	8.02
N'siz Öz Maddeler	58.87	63.07	67.62
Nişasta Değeri	60.00	64.60	70.20

(*): Sindirim denemesi sonuçlarına göre hesaplanmıştır.

Çizelge 3.3. Deneme Deseni

Gruplar	Alt Grup (Rasyonlar)	Hayvan Numaraları		
Faunalı (F)	R ₁	5 [†]	21	20
	R ₂	4 [†]	7	17
	R ₃	1 [†]	10	2
Defaune (DF)	R ₁	11 [†]	28	26
	R ₂	15 [†]	19	3
	R ₃	23 [†]	8	25

(*): Rumen kanülü takılmış toklular.

bulabilmek için 3 hayvandan oluşan 3 alt gruba ayrılmıştır. Her alt gruptan bir hayvan olmak üzere toplam 6 tokluya rumen kanülü takılmıştır. ikinci gruptaki 9 toklu defaune edilmiş, birinci gruptaki 9 toklu ise faunalı (F) olarak kalmıştır. Toklular deneme desenine uygun olarak (Çizelge 3.3) bölmelerine yerleştirilmiş, 3 deneme rasyonu hem faunalı hemde faunasız toklularda denenmiştir.

Elde edilen sonuçlar faktöriyel düzende tesadüf parselleri deneme deseninde varyans analizi metoduna göre değerlendirilmiştir. Önemli bulunan değerler Asgari Önemli Fark (LSD) metodu kullanılarak gruplandırılmıştır.

3.2.2. Araştırma Hayvanlarının Denemeye Hazırlanması

Denemeye alınan toklular veteriner hekim tarafından sağlık kontrolünden geçirilmiş, iç ve dış parazitlere karşı ilaçlanmış, periyodik aşıları yapılmıştır.



Şekil 3.1. Deneme Ağılı ve Bireysel Bölmeler

Denemenin yaz mevsiminde başlaması sebebiyle hayvanların yapağıları kırılmış ve tırnak bakımı yapılmıştır.

Araştırma süresince tokluların barındırılacağı bireysel bölmeler (Şekil 3.1) temizlenerek dezenfekte edilmiştir. Bölmelere konulan plastik yemlik ve suluklar ait olduğu hayvanın numarası ile numaralanarak temizlik sırasında karışmaları önlenmiştir.

3.2.2.1. Rumen Kanüllerinin Takılması

Hijyenik koşullara uygun bireysel bölmelere yerleştirilen tokluların çevreye adaptasyonları sağlandıktan sonra, her alt gruptan bir adet olmak üzere toplam 6 tokluya plastik rumen kanülü (4 cm çaplı) takılmıştır. 24 saat aç bırakılan hayvanlarda operasyonlar Ankara Üniversitesi

Veteriner Fakültesi Cerrahi Bilim Dalı tarafından yapılmıştır (Küçüker 1976).

Operasyon sonrası 3 gün hayvanlara damar içi antibiyotik ve vitamin uygulanmış; nabız, solunum, ısı ve rumen hareketleri kontrol altında tutulmuş herhangi bir anormallik gözlenmemiştir. Araştırma süresince kanül bölgesi uygun bir dezenfektan ve bol su ile her gün temizlenmiş, yapığının uzaması durumunda bu bölge periyodik olarak kırpılmıştır.

Rumen kanülü takılmış toklular (Şekil 3.2) ön denemeye kadarki adaptasyon döneminde % 40 kesif yem ve % 60 iyi kalite yonca kesi ile beslenmişlerdir.



Şekil 3.2. Rumen Kanülü Takılmış Bir Akkaraman Toklu

3.2.2.2. Defaunasyon

Deneme başlangıcından iki hafta önce ikinci gruptaki 3'ü rumen kanülü takılmış 6'sı kanülsüz 9 tokluda rumen protozoa popülasyonu yok edilmiş yani defaune edilmiştir (Orpin 1977). Ortalama 50 kg canlı ağırlıkta olan toklulara hayvan başına 4 g dioctyl sodium sulphosuccinate (sulfosuccinic acid bis [2-ethylhexyl] ester, - C₂₀ H₃₇ O₇ S Na, Sigma D-0885) 250 ml suda eritilip plastik enjektör ve rumen sondası yardımıyla kanüllü hayvanlara kanül içinden kanülsüz hayvanlara ağızdan sonda ile rumene girilerek verilmiştir. Uygulamadan bir hafta sonra rumen sondası yardımıyla rumen sıvısı örnekleri alınarak (Şekil 3.3) mikroskopik inceleme yapılmış ve protozoa olup olmadığı kontrol edilmiştir. Mikroskopik inceleme tüm deneme süresince haftada bir kez tekrarlanmıştır.



Şekil 3.3. Kanül Takılmış Bir Tokludan Rumen Sondası ile Rumen Sıvısı Alınması

Defaune edilen hayvanların tekrar protozoa ile bulaşmasını önlemek için; rumen sôdası, plastik enjektör, araştırıcının elleri ve kullanılan diğer malzemeler faunasız hayvanlarla çalışmaya başlamadan önce, saf su ile hazırlanan dioctyl sodium sulphosuccinate çözeltisi ile (4 g /litre) yıkanmıştır. Buna rağmen, haftalık kontrollerde, denemenin başlangıcından 42 gün sonra, bazı hayvanlarda az sayıda da olsa protozoa görölmesi üzerine hayvanlara yukarıda bahsedilen metotla ikinci kez defaunasyon uygulanmıştır.

3.2.3. Rumende pH Tayini

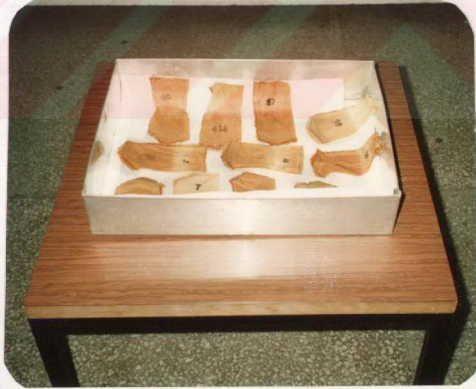
Araştırmada bir hafta arayla aynı saatte rumen sondası ile kanüllü toklulardan kanül içerisinden, kanülsüz toklulardan oral yolla alınan rumen sıvısı bekletilmeksizin bir kat tülbentten süzölmiş ve sıvıda pH metre ile pH tayinleri yapılmıştır (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Rumen Sıvısı Örneklerinde PH Tayini

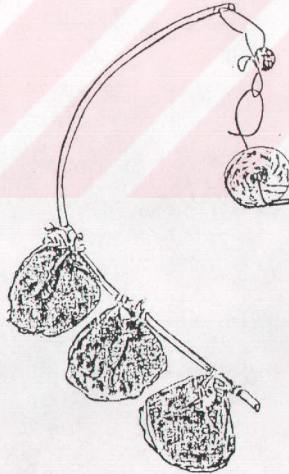
3.2.4. Rumende Yıkılabilirlik (in-vivo), Naylon Kесе Tekniği

Araştırmada kullanılan rasyonların kuru madde, organik madde ve ham proteinin rumendeki yıkılabilirliğini saptamak amacıyla naylon kесе tekniği kullanılmıştır (Bhargava ve Orskov 1987). Naylon keseler 45µ kare gözenekli olup 140 x 90 mm ölçülerindedir (Şekil 3.5). Yem örnekleri 2.5 mm'lik elekten geçirilerek öğütölmüştür. Naylon keseler yıkanıp, kurutulmuş ve numaralandıktan sonra darası alınıp her alt gruptaki hayvanın tükettiği yemden ayrı ayrı yaklaşık 3 g tartılarak keselere konulup örnek + kесе ağırlığı kaydedilmiştir. Tartım işlemi bitirildikten sonra naylon keseler 25 cm uzunluğunda ve 4 mm çapındaki plastik bir tüpe lastik iplerle sıkıca bağlanarak (Şekil 3.6) bir forsep yardımıyla kanöl içerisinden geçirilerek ilgili hayvanın rumenine konulmuştur.



Şekil 3.5. Yemlerin Rumende Yıkılabilirliğini Saptamak Amacıyla Kullanılan Naylon Keseler

Rumen hareketleriyle keselerin rumene kaçmaması için plastik tüpün ucu kanül ağzına naylon ipe bağlanmıştır. Naylon keseler 48 saatlik inkübasyondan sonra dikkatle rumenden çıkarılarak inkübasyonun devam etmesini önlemek için, derhal, içi soğuk su dolu bir kaba alınarak laboratuvara getirilmiş ve burada bir taraftan suyun girip diğer taraftan çıktığı plastik bir bidon içerisinde 15 dakika sürekli çalkalanarak yıkanmış ve berrak su bırakıncaya kadar durulanmıştır (Şekil 3.7). Yıkama işlemi tamamlandıktan sonra naylon keseleri plastik tüpe bağlayan lastik ipler kesilerek, keseler tüpten ayrılmış ve kurutma dolabına konarak sabit ağırlığa gelinceye kadar 105 °C de kurutulmuştur. Kurutma işlemini takiben naylon keseler derhal tartılarak naylon kese + inkübe edilmiş örnek ağırlığı kaydedilmiştir.



Şekil 3.6. Rumen içerisine Konulmak Üzere Plastik Tüpe Bağlanmış Naylon Keseler



-a-

-b-

Şekil 3.7. Plastik Tüpe Bağlanmış Naylon Keselerin
Çalkalanarak Yıkanması (a) ve Durulanması (b)

3.2.4.1. Kuru Maddenin Yıkılabilirliği

inkübasyona konan örneğin kuru maddesi (KM) ile inkübasyon sonrası örneğin kuru maddesi arasındaki farkın inkübasyona konan kuru maddeye oranı rasyonların kuru madde olarak rumendeki yıkılabilirlik yüzdesini vermiştir.

Rumende yıkılan K.M.%: $\frac{\text{Örnekte KM.} - \text{inkübasyon sonu. K.M.}}{\text{Örnekte KM}} \times 100$

3.2.4.2. Organik Maddenin Yıkılabilirliği

Yem örnekleri ile inkübasyon sonrası örneklerde ham kül analizi yapılmış ve kuru maddeden ham kül miktarı çıkarılarak organik madde miktarları bulunmuştur. Yem örnekleriyle inkübasyon sonrası örneklerin organik madde miktarı arasındaki farktan yararlanılarak aşağıda formülle organik maddenin rumende yıkılabilirliği hesaplanmıştır.

$$\text{Rumende yıkılan O.M.} \% : \frac{\text{Örnekde O.M.} - \text{inkübasyon sonu.O.M}}{\text{Örnekde OM}} \times 100$$

3.2.4.3. Ham Proteinin Yıkılabilirliği

Rasyon örneklerinde ve inkübasyon sonrası örneklerde ham protein (HP) analizleri yapılmış, rasyon örneği ve inkübasyon sonrası örneğin ham proteini arasındaki fark bulunarak, aşağıdaki formülden ham proteinin rumendeki yıkılabilirliği hesaplanmıştır.

$$\text{Rumende yıkılan H.P.} \% : \frac{\text{Örnekde H.P.} - \text{inkübasyon sonu.H.P.}}{\text{Örnekde H.P.}} \times 100$$

Tüm örneklerin kuru madde, organik madde ve ham proteinin rumendeki yıkılabilirliği % 100 kuru madde üzerinden hesaplanmıştır.

Araştırmada 3 farklı rasyon (R_1 , R_2 , R_3) hem faunali hemde faunasız, rumen kanülü takılmış 6 tokluda üç defa üç paralel olarak denenmiştir.

3.2.5. In-Vitro Sindirim, Two Stage Teknik

Araştırmada değişik rumen koşullarında (faunalı ve faunasız), yemlerin in vitro teknikle sindirilebilirliklerini bulmak amacıyla rumen sıvısı kullanılarak Two Stage Technique (Tilley ve Terry 1963) uygulanmıştır. Tekniğin uygulanmasında fosfat-bikarbonat tampon çözeltisi ile asit-pepsin çözeltisi kullanılmıştır.

I. Fosfat-Bikarbonat Tampon Çözeltisi

Çözelti A. 3.7 g susuz Na_2HPO_4 ve 9.8 g NaHCO_3 1 litre saf suda çözünerek hazırlanır.

Çözelti B. 47 g NaCl , 57 g KCl , 4 g CaCl_2 ve 6 g MgCl_2 1 litre saf suda çözünerek hazırlanır.

Tampon çözelti ; 10 ml çözelti B ile 990 ml çözelti A'nın karışımından elde edilir. Bu çözelti kullanılmadan önce 39°C kadar ısıtılır ve pH'nın 6.9 olması gerekir. Eğer pH 6.9 değilse 6.9 oluncaya kadar bir boru yardımıyla çözelti içerisine CO_2 verilir.

II. Asit-Pepsin Çözeltisi

A. %28'lik HCl (280 ml konsantre HCl ve 720 ml H_2O)

B. Pepsin çözeltisi : 6 g pepsin (1:10.000, Sigma P-7000) 250 ml % 28'lik HCl 'de çözünür.

Yaklaşık 0.5 g öğütülmüş yem örneği 120 ml'lik üzeri numaralanmış cam tüplere konup blank ile birlikte cam tüplerin etrafı, rumen ortamının karanlık olduğu düşüncesiyle alüminyum kağıtla kaplanmıştır.

Sindirilebilirlikleri saptanacak rasyon örneğinden 1.0 g porselen kül kabına tartılarak kuru madde ve organik madde tayinleri yapılmıştır.

Fosfat-bikarbonat tampon çözeltisi ile bütün tüpler ve kullanılacak diğer çözeltiler ısıtılarak 39°C getirildikten

sonra, her bir tüpe 2 ml saf su, tüp kenarlarındaki yem kalıntılarını aşağı indirecek şekilde ilave edilmiştir.

Araştırma hayvanlarından alınan rumen sıvısı, önceden ısıtılmış kaplara konarak 39 °C de su banyosunda muhafaza edilmiştir. Rumen sıvısı, iri parçacıklardan ayırmak için dört kat tülbentten süzülerek tampon çözelti ile 1: 4 oranında (rumen sıvısı 1, tampon çözelti 4) dilue edilip 39 °C de su banyosunda muhafaza edilmiştir.

Daha önce yem örneği konulan tüpler ile yem konmadan hazırlanan tüplerin (blank) her birine rumen sıvısı + tampon çözeltisi karışımından 50 ml ilave edilmiş ve tüpler, 4 mm çaplı yumuşak plastik hortum takılmış lastik tıpalarla kapatılarak su banyosuna yerleştirilmiştir. inkübasyon zamanı içerisinde dışarıdan içeriye hava girişini önlemek, meydana gelen mikrobiyal faaliyet sırasında oluşan gazdan dolayı çevre kirliliğine sebep olmamak, çıkan gaz kabarcıklarıyla reaksiyonun devam ettiğini gözleyebilmek amacıyla tüplere takılan plastik hortumun uçları su bulunan kaplarda su içerisine konulmuştur (Şekil 3.8).

Su banyosunda 39 °C de 48 saat inkübasyona bırakılan tüpler, günde 4 defa tıpaları açılmadan elle yumuşak bir şekilde eksenini etrafında çevrilerek karıştırılmıştır.

48 saatlik inkübasyondan sonra tıpalalar açılarak 5 ml asit-pepsin çözeltisi ilave edilmiş, 1-2 ml saf su ile de tüplerin kenarlarına bulaşan yem parçacıkları dibe indirilip tıpalalar kapatılıp hafifçe karıştırılarak su banyosunda 48 saatlik ikinci inkübasyona bırakılmışlardır.

48 saatlik ikinci inkübasyon sonunda bütün tüpler sehpa ile birlikte su banyosundan alınarak tıpaları açılmış, yarım saat kadar partiküllerin çökmesi için bekletilmiş (Şekil 3.9), çökme tamamlandığında tüp içeriği porozitesi 1 olan ve darası önceden alınmış 50 ml kapasiteli ısıya dayanıklı cam filtre kaplarına (G₁) boşaltılarak süzülmüş, tüp kenarları bir miktar saf su ile yıkanmıştır.



Şekil 3.8. in-Vitro Sindirim Denemesi, Su Banyosunda inkübasyona Bırakılmış Tüpler



Şekil 3.9. inkübasyon Sonrası Çökelmeye Bırakılan DeneY Tüpleri

Daha sonra bu cam kaplar içerisindeki filtratla birlikte 105 °C de kurutularak kuru madde, 500 °C de yakılarak ham kül ve organik madde miktarları bulunmuştur.

Kuru maddenin ve organik maddenin sindirilebilirlikleri aşağıdaki formüllerle hesaplanmıştır.

K.M.S. % : $\frac{\text{Örnekde K.M.} - (\text{Filtrat K.M.} - \text{Blank K.M.})}{\text{Örnekde K.M.}} \times 100$

O.M.S. % : $\frac{\text{Örnekde O.M.} - (\text{Filtrat O.M.} - \text{Blank O.M.})}{\text{Örnekde O.M.}} \times 100$

3.2.6. In-Vivo Sindirim, Klasik Teknik

Araştırmada kullanılan rasyonların ham besin maddelerinin (kuru madde, organik madde, ham protein, ham yağ, ham sellüloz ve N'siz öz maddeler) faunalı (F) ve faunasız (DF) toklularda sindirim sisteminin tümündeki sindirilme derecelerini bulmak amacıyla klasik sindirim denemesi kurulmuştur.

Deneme kanül takılmamış 12 tokluda yapılmıştır. 20 günlük yeme alıştırmaya döneminden sonra 12 günlük gübre toplama dönemine geçilmiştir. Araştırmada, aynı hayvanlarda 56 gün süreyle canlı ağırlık artışı ile yem tüketimi saptanmıştır. Deneme tokluları ad-libitum beslenmişlerdir. Gübre toplama hayvanlara bağlanan bez torbalarla (Şekil 3.10) her gün sabahları yapılmıştır. Toplanan gübreler tartılıp kaydedildikten sonra 1/10 kadarı örnek olarak alınmış (Şekil 3.11) ve o hayvana ait kavanozda deneme sonuna kadar soğuk hava deposunda saklanmıştır. Deneme sonunda gübreler 70 °C de kurutulup, öğütülmüş ve yem örnekleriyle beraber ham besin maddesi analizleri yapılmıştır.



Sekil 3.10. Torbalarla Gübre Toplanması

Deneme süresince tüketilen rasyondaki ham besin maddesi miktarlarıyla gübredeki ham besin maddesi miktarları arasındaki farktan yararlanılarak rasyonların ham besin maddelerinin sindirilme dereceleri hesaplanmıştır.

3.2.7. Canlı Ağırlık Artışı ve Yem Tüketimi

Kanül takılmayan faunalı ve faunasız 12 Akkaraman toklu 20 günlük yeme alıştırma döneminden sonra 3 gün üst üste a olarak tartılmış ve ortalama deneme başı canlı ağırlıklar saptanmıştır. 56 gün süren deneme boyunca ad-libitum yemleme yapılan hayvanlar 14 günde bir yem ve suları alınarak



Şekil 3.11. Gübrelerin Tartılması ve Örnek Alınması

sabahları tartılmış, canlı ağırlık artışları, yem tüketimleri ve yem değerlendirme sayısı (1 kg canlı ağırlık artışı için yem tüketimi) saptanmıştır. Deneme sonunda toklular üç gün üst üste aç olarak tartılıp ortalama deneme sonu canlı ağırlıkları bulunmuştur.

3.2.8. Yem ve Gübrede Ham Besin Maddesi Analizleri

Kurutularak öğütülen gübre ve yem örneklerinde ham besin maddesi (kuru madde, ham kül, organik madde, ham yağ, ham protein, ham sellüloz ve N'siz öz maddeler) analizleri Weende analiz yöntemine göre yapılmıştır (Akyıldız 1984).

4. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Araştırmada, fauna (faunalı ve defaune edilmiş) ve rasyon (R_1 , R_2 , R_3) faktörlerinin ve bunların interaksiyonunun; rumen pH'sı, kuru madde, organik madde ve ham proteinin rumende yıkılabilirliği, kuru madde ve organik maddenin in vitro sindirilebilirliği; kuru madde, organik madde, ham protein, ham yağ, ham sellüloz ve N'siz öz maddelerin in-vivo sindirilebilirliği ile tokluların yem tüketimi, canlı ağırlık artışı ve yem değerlendirme sayısı üzerine etkileri araştırılmış, sonuçlar deneme desenine uygun varyans analizleri yapılarak değerlendirilmiş, gruplar arasındaki önemli farklılık için Asgari Önemli Fark (LSD) testi yapılarak farklı gruplar saptanmış, sonuçlar literatürün ışığında irdelenmiştir.

4.1. Rumen pH Değerleri

Araştırmada rumen pH ortalama değerleri R_1 , R_2 ve R_3 rasyonlarıyla beslenen faunalı toklularda sırasıyla 6.20 ± 0.06 , 6.03 ± 0.12 , 6.07 ± 0.12 , faunasız toklularda 6.33 ± 0.09 , 6.27 ± 0.09 ve 6.23 ± 0.07 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.1).

pH değerleri ile ilgili varyans analizi sonuçları incelendiğinde (Çizelge 4.2) defaunasyonun rumen pH değerini faunalılara göre 6.1 ± 0.06 'dan 6.28 ± 0.04 'e yükselttiği saptanmış ($P < 0.05$), ancak rasyonların pH üzerine etkileri istatistiki olarak önemli bulunmamıştır ($P > 0.05$).

Araştırmada elde edilen sonuçlar Christiansen vd (1965), Luther vd (1966), Kocabatmaz vd (1988) ile paralellik gösterirken, Veira vd (1983), Eksen (1989), Ankrah vd (1990),

Çizelge 4.1. Rumen pH Değerleri

Tekerrür	Faunalı (F)			Faunasız (DF)		
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₁	R ₂	R ₃
1	6.2	6.2	6.0	6.5	6.3	6.3
2	6.3	6.1	6.3	6.3	6.4	6.3
3	6.1	5.8	5.9	6.2	6.1	6.1
ORTALAMA :	6.20	6.03	6.07	6.33	6.27	6.23
S \bar{x}	± 0.06	± 0.12	± 0.12	± 0.09	± 0.09	± 0.07
Ort. F : 6.1 ^a \pm 0.06			Ort.DF: 6.28 ^b \pm 0.04			

Hsu vd (1991b), faunalı hayvanlarda rumen pH değerlerini daha yüksek olarak saptamışlar, buna karşın Kayouli vd (1986), Hsu vd (1991 a) ise faunalı ve faunasız gruplarda rumen pH sı bakımından bir farklılığın olmadığını bildirmişlerdir. Bu farklı sonuçların kullanılan değişik yemlerden ileri geldiği söylenebilir.

Çizelge 4.2. Rumen pH Değerlerine Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Fauna	1	0.142	0.142	5.46 *
Rasyonlar	2	0.055	0.028	1.07
Fauna x Rasyon	2	0.008	0.004	0.15
Hata	12	0.313	0.026	

* : P<0.05

4.2. Rumende Yıkılabilirlik (in-vivo)

Araştırmada Naylon Kese Tekniği kullanılarak faunalı ve defaune edilmiş toklularda, kuru madde, organik madde ve ham proteinin rumende yıkılabilirliği saptanmış, varyans analizleri yapılarak farklılıkların önem dereceleri bulunmuştur.

4.2.1. Kuru Maddenin Yıkılabilirliği

Kuru maddenin rumendeki yıkılabilirliğine ait değerler Çizelge 4.3'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Kuru Maddenin Rumende Yıkılabilirliği (%)

Tekerrür	Faunalı (F)			Faunasız (DF)		
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₁	R ₂	R ₃
1	63.28	66.20	68.25	56.70	60.20	68.70
2	64.01	67.85	69.31	56.90	61.45	69.00
3	63.90	66.98	69.07	57.92	61.00	68.25
ORTALAMA	:63.73 ^c	67.01 ^b	68.87 ^a	57.17 ^e	60.88 ^d	68.65 ^a
S \bar{x}	: ± 0.23	± 0.48	± 0.32	± 0.38	± 0.37	± 0.22
	Ort. F :	66.54 ^a	± 0.77	Ort. DF :	62.23 ^b	± 1.70

LSD Rasyon % 1 : 1.05

LSD Fauna x Rasyon % 1 : 1.48

Standart Hata (Rasyon) : 0.24

Standart Hata (Fauna x Rasyon) : 0.34

a,b,c,d,e : Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak bir fark yoktur.

Çizelge 4.4. Kuru Maddenin Rumende Yıkılabilirliğine Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Fauna	1	83.39	83.39	238.25 **
Rasyonlar	2	209.05	104.52	298.63 **
Fauna x Rasyon	2	37.48	18.74	53.54 **
Hata	12	4.25	0.35	

** : $P < 0.01$

Kuru maddenin yıkılabilirliğinin, faunadan, rasyonlardan ve fauna x rasyon interaksyonundan istatistiki olarak önemli derecede ($P < 0.01$) etkilendiği saptanmıştır (Çizelge 4.4). Defaunasyon, kuru maddenin rumende yıkılabilirliğini % 66.54 \pm 0.77'den % 62.23 \pm 1.70'e düşürmüştür ($P < 0.01$).

En yüksek ortalama yıkılabilirlik % 68.87 \pm 0.32 ile R_2 rasyonunu tüketen faunalı grupta olmuş, bunu % 68.65 \pm 0.22 ile aynı rasyonu tüketen faunasız grup izlemiş ve bu iki grup arasındaki farklılık istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. R_1 ve R_2 rasyonlarını tüketen faunalı gruplarda yıkılabilirlik ortalama % 63.73 \pm 0.23 ve % 67.01 \pm 0.48 olarak bulunmuş, faunasız gruplarda ise bu değerler % 57.17 \pm 0.38 ve % 60.88 \pm 0.37 olarak saptanmıştır. Farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). Faunalı ve faunasız gruplarda rasyonlar arasında görülen fark rasyonların rumendeki mikroorganizma popülasyonu üzerinde farklı etkiler yapmasından ileri gelebilir. Araştırma sonuçları Demeyer'in (1987), araştırma sonuçları ile aynı doğrultuda olmasına rağmen Romulo vd (1986) ile farklı doğrultuda olmuştur.

4.2.2. Organik Maddenin Yıkılabilirliği

Organik maddenin yıkılabilirliğine ait ortalama değerler, R_1 , R_2 ve R_3 rasyonları tüketen faunalı toklularda sırasıyla % 65.16 \pm 0.56, % 67.85 \pm 0.51 ve % 70.85 \pm 0.72 olarak bulunurken, aynı rasyonları tüketen faunasız toklularda sırasıyla % 60.03 \pm 0.93, % 63.73 \pm 0.76 ve % 70.25 \pm 0.43 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.5). Defaunasyon organik maddenin rumende yıkılabilirliğini düşürmüştür (% 67.95 \pm 0.87'den % 64.67 \pm 1.54) ($P < 0.01$),

Çizelge 4.5. Organik Maddenin Rumende Yıkılabilirliği (%)

Tekerrür	Faunalı (F)			Faunasız (DF)		
	R_1	R_2	R_3	R_1	R_2	R_3
1	65.41	68.20	69.60	61.70	62.30	69.89
2	65.98	68.49	72.11	58.48	64.00	71.12
3	64.10	66.85	70.85	59.91	64.90	69.75
ORTALAMA	: 65.16 ^{cd}	67.85 ^{bc}	70.85 ^a	60.03 ^e	63.73 ^d	70.25 ^{ab}
$S\bar{x}$: ± 0.56	± 0.51	± 0.72	± 0.93	± 0.76	± 0.43
	Ort. F: 67.95 ^a \pm 0.87			Ort. DF: 64.67 ^b \pm 1.54		

LSD Rasyon % 1 : 2.76

LSD Fauna x Rasyon % 1 : 2.91

Standart Hata (Rasyon) : 0.48

Standart Hata (Fauna x Rasyon) : 0.67

a,b,c,d,e : Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak bir fark yoktur.

rasyonlar ve fauna x rasyon interaksyonu organik maddenin rumende yıkılabilirliğini istatistiksel olarak önemli derecede ($P<0.01$) etkilemiştir (Çizelge 4.6). Ancak R_3 rasyonu faunalı ve faunasız toklularda sayısal olarak farklı istatistiksel bakımdan farksız bulunmuş, yani R_3 'ün organik maddesinin rumende yıkılabilirliği defaunasyondan önemli derecede etkilenmemiştir. Rasyonlar, gerek faunalı gerekse faunasız gruplarda organik maddenin yıkılabilirliği üzerinde etkili olmuşlardır ($P<0.01$) (Çizelge 4.6). Her iki grupta organik maddenin yıkılabilirliği bakımından R_3 en yüksek değeri verirken bunu R_2 ve R_1 izlemiştir. Bu, rasyonları oluşturan yem ham maddelerinin rumende yıkılabilirliklerinin farklı olmasından ileri gelebilir. Çünkü rumende yıkılabilirliği yüksek olan buğday ve arpa miktarları R_3 de en yüksek düzeyde, bunu sırasıyla R_2 ve R_1 izlemektedir.

Elde edilen sonuçlar Lindsay ve Hogan (1972), Rowe vd (1981), Kayouli vd (1986), Ushida vd (1986), Veira (1986)'nın araştırma sonuçları ile aynı doğrultuda olmuş, ancak Whitelaw vd (1984) ile farklı bulunmuştur.

Çizelge 4.6. Organik Maddenin Rumende Yıkılabilirliğine Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Fauna	1	48.47	48.47	35.64 **
Rasyonlar	2	192.39	96.19	70.73 **
Fauna x Rasyon	2	18.97	9.49	6.98 **
Hata	12	16.37	1.36	

** : $P<0.01$

4.2.3. Ham Proteinin Yıkılabilirliği

Araştırmada proteinin rumende yıkılabilirliğine ait ortalama değerler R_1 , R_2 ve R_3 rasyonu alan faunalı toklularda sırasıyla % 64.93 \pm 0.83, % 68.76 \pm 0.47 ve % 73.93 \pm 0.96 olarak bulunurken faunasız hayvanlarda % 57.27 \pm 0.79, % 59.80 \pm 1.11 ve % 72.90 \pm 1.15 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Ham Proteinin Rumende Yıkılabilirliği (%)

Tekerrür	Faunalı (F)			Faunasız (DF)		
	R_1	R_2	R_3	R_1	R_2	R_3
1	65.40	67.85	73.82	56.07	57.65	72.45
2	66.08	69.02	75.66	58.75	61.33	71.18
3	63.31	69.42	72.33	56.98	60.41	75.08
ORTALAMA :	64.93 ^b	68.76 ^b	73.93 ^a	57.27 ^c	59.80 ^c	72.90 ^a
S \bar{x} :	\pm 0.83	\pm 0.47	\pm 0.96	\pm 0.79	\pm 1.11	\pm 1.15
Ort. F : 69.21 ^a \pm 1.36			Ort. DF : 63.32 ^b \pm 2.48			

LSD Rasyon % 1 : 3.87

LSD Fauna x Rasyon % 1 : 4.06

Standart Hata (Rasyon) : 0.66

Standart Hata (Fauna x Rasyon) : 0.91

a,b,c : Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak bir fark yoktur.

Çizelge 4.8. Ham Proteinin Rumende Yıkılabilirliğine Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Fauna	1	156.00	156.00	62.40 **
Rasyonlar	2	490.98	245.49	98.19 **
Fauna x Rasyon	2	54.29	27.15	10.86 **
Hata	12	29.98	2.50	

** : $P < 0.01$

Fauna varlığı ve rasyonlar ile fauna x rasyon interaksyonu; rasyonların ham proteinin rumendeki yıkılabilirliğini istatistiki olarak önemli derecede etkilemişlerdir ($P < 0.01$) (Çizelge 4.8).

Defaunasyon proteinin rumende yıkılabilirliğini düşürmüştür (69.21 ± 1.36 'dan 63.32 ± 2.48 'e). Faunalı ve faunasız gruplarda ham proteinin yıkılabilirliğine ait ortalama değerler incelendiğinde, R_3 rasyonu tüketen alt gruplarda istatistiksel bakımdan önemsiz olan ($P > 0.05$), fakat sayısal bakımdan faunalı grupta daha yüksek olmak üzere ($\% 73.93 \pm 0.96$, $\% 72.90 \pm 1.15$), farklılık gösteren değerler dahil edilirse R_2 ve R_1 rasyonlarını alan alt gruplarda proteinin yıkılabilirliği faunalı toklularda daha fazla olmak üzere önemli derecede farklı bulunmuştur ($P < 0.01$).

Araştırmada elde edilen sonuçlar Ushida vd (1984), Ushida ve Jouany (1985), Kayouli vd (1986), Jouany vd (1988) ile aynı, buna karşılık Meyer vd (1986) ile farklı doğrultuda olmuştur.

4.3. In-Vitro Sindirim

Faunalı ve defaune edilmiş toklulardan alınan rumen sıvısı örnekleriyle yapılan in-vitro analizler sonucunda araştırmada kullanılan rasyonların kuru madde ve organik maddelerinin sindirilebilirliği saptanmış, varyans analizleri yapılarak farklılıkların istatistik bakımdan önem dereceleri bulunmuştur.

4.3.1. Kuru Maddenin Sindirilebilirliği

Kuru maddenin in-vitro sindirilebilirliğine ait ortalama değerler R_1 , R_2 ve R_3 rasyonlarını alan faunalı toklularda sırasıyla % 73.97 \pm 1.07, % 72.98 \pm 1.77, % 72.25 \pm 1.65, faunasız toklularda ise % 72.45 \pm 0.64, % 68.25 \pm 0.42 ve % 74.05 \pm 1.56 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.9). Elde edilen değerlerde istatistiki olarak farklılık görülmemiştir.

Çizelge 4.9. Kuru Maddenin in-Vitro Sindirilebilirliği (%)

Tekerrür	Faunalı (F)			Faunasız (DF)		
	R_1	R_2	R_3	R_1	R_2	R_3
1	75.04	74.75	70.60	71.81	68.67	75.60
2	72.89	71.21	73.89	73.08	67.83	72.49
ORTALAMA :	73.97	72.98	72.25	72.45	68.25	74.05
$S\bar{x}$:	± 1.07	± 1.77	± 1.65	± 0.64	± 0.42	± 1.56
Ort.F : 73.07 \pm 0.75 Ort.DF : 71.58 \pm 1.18						

Çizelge 4.10. Kuru Maddenin in-Vitro Sindirilebilirliğine Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Fauna	1	6.58	6.58	1.97
Rasyonlar	2	17.46	8.73	2.61
Fauna x Rasyon	2	21.35	10.68	3.20
Hata	6	20.03	3.34	

P>0.05

Rumendeki fauna varlığı ve rasyonlar kuru maddenin sindirilebilirliğini etkilememiş, fauna x rasyon interaksyonunun etkisi görülmemiştir (P>0.05) (Çizelge 4.10). Bu sonuçlar in-vivo sindirim denemesinde elde edilen kuru maddenin sindirilebilirliği ile benzerlik göstermiştir.

Araştırmada elde edilen sonuçlar Cottle (1988) ile aynı doğrultuda olmuştur.

4.3.2. Organik Maddenin Sindirilebilirliği

Organik maddenin in-vitro sindirilebilirliğine ait ortalama değerler R_1 , R_2 ve R_3 rasyonlarını tüketen faunalı toklularda sırasıyla % 75.86 ± 1.28, % 75.02 ± 1.81, % 74.18 ± 1.38, faunasız toklularda ise % 74.58 ± 0.63, % 70.75 ± 0.17 ve % 76.02 ± 1.44 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.11). Organik maddenin sindirilebilirliğinde faunanın, rasyonların ve fauna x rasyon interaksyonunun istatistiki olarak önemli bir etkisinin olmadığı saptanmış (P>0.05),

Çizelge 4.11. Organik Maddenin in-Vitro Sindirilebilirliği (%)

Tekerrür	Faunalı (F)			Faunasız (DF)			
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₁	R ₂	R ₃	
1	77.15	76.83	72.80	73.96	70.58	77.46	
2	74.58	73.21	75.55	75.21	70.92	74.58	
ORTALAMA :	75.86	75.02	74.18	74.58	70.75	76.02	
S \bar{x} :	± 1.28	± 1.81	± 1.38	± 0.63	± 0.17	± 1.44	
Ort.F :			75.02 \pm 0.74	Ort.DF :			73.78 \pm 1.07

faunalı ve faunasız gruplardaki rasyonların organik maddesinin in-vitro sindirilebilirliği benzer bulunmuştur (Çizelge 4.12). En düşük sindirilebilirlik % 70.75 \pm 0.17 ile faunasız grupta R₂ rasyonu alanlarda bulunmasına rağmen bu fark istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (P>0.05).

Benzer durum Cottle (1988) tarafından da saptanmıştır.

Çizelge 4.12. Organik Maddenin in-Vitro Sindirilebilirliğine Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Fauna	1	4.56	4.56	1.47
Rasyonlar	2	13.83	6.92	2.23
Fauna x Rasyon	2	18.71	9.36	3.01
Hata	6	18.63	3.11	

P>0.05

4.4. Ham Besin Maddelerinin Sindirilebilirliği (in-vivo)

Araştırmada; faunalı ve defaune edilmiş toklularda kullanılan rasyonların ham besin maddelerinin in-vivo sindirilebilirliğini saptamak amacıyla kurulan klasik sindirim denemesinde sindirim sisteminin tamamındaki sindirimden elde edilen sonuçlar, tüketilen ham besin maddelerinin % si olarak bildirilmiştir.

4.4.1. Kuru Maddenin Sindirilebilirliği

Kuru maddenin in-vivo sindirilebilirliği R_1 , R_2 ve R_3 rasyonlarını tüketen faunalı toklularda sırasıyla, % 73.17 \pm 2.65, % 74.57 \pm 0.41, % 72.79 \pm 2.16, faunasız toklularda ise % 72.06 \pm 1.08, % 67.43 \pm 2.51 ve % 74.25 \pm 1.76 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.13). Rasyonların kuru maddesinin in-vivo sindirilebilirliği faunalı ve faunasız gruplarda benzer bulunmuştur (Çizelge 4.14). Yani fauna, rasyonlar ve fauna x rasyon interaksiyonu kuru maddenin sindirilebilirliği üzerine istatistiki olarak, önemli bir etkide bulunmamıştır ($P>0.05$).

Çizelge 4.13. Kuru Maddenin in-Vivo Sindirilebilirliği (%)

Tekerrür	<u>Faunalı (F)</u>			<u>Faunasız (DF)</u>		
	R_1	R_2	R_3	R_1	R_2	R_3
1	75.82	74.16	74.95	73.14	69.94	72.49
2	70.52	74.98	70.63	70.98	64.92	76.00
ORTALAMA :	73.17	74.57	72.79	72.06	67.43	74.25
$S\bar{X}$:	± 2.65	± 0.41	± 2.16	± 1.08	± 2.51	± 1.76
Ort.F: 73.51 \pm 0.95				Ort.DF: 71.25 \pm 1.52		

Çizelge 4.14. Kuru Maddenin in-Vitro Sindirilebilirliğine Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Fauna	1	15.39	15.39	2.06
Rasyonlar	2	13.01	6.51	0.87
Fauna x Rasyon	2	38.94	19.47	2.61
Hata	6	44.81	7.47	

P>0.05

Elde edilen sonuçlar Ushida vd (1986) ile aynı, Cottle (1988) ve Hsu vd (1991 b) ile farklı doğrultuda bulunmuştur.

4.4.2. Organik Maddenin Sindirilebilirliği

R_1 , R_2 ve R_3 rasyonlarıyla beslenen faunalı toklularda organik maddenin in-vivo sindirilebilirliğine ait ortalama değerler sırasıyla % 74.81 ± 2.45, % 76.19 ± 0.33, % 74.62 ± 2.16, faunasız toklularda % 73.80 ± 1.11, % 69.33 ± 2.53 ve % 76.23 ± 1.73 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.15).

Defaunasyon, organik maddenin rumende yıkılabilirliğini düşürmesine rağmen sindirim sisteminin tamamındaki sindirilebilirliği etkilememiştir (P>0.05). Rasyonların, organik maddenin sindirilebilirliği üzerine etkileri istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (P>0.05) (Çizelge 4.16). Elde edilen sonuçlara göre; defaunasyonun rumendeki organik maddenin yıkılabilirliğini düşürmesine rağmen sindirim sisteminin tamamındaki organik maddenin sindirilebilirliğini etkilemediği bulunmuş, bu sonuçlar, Lindsay ve Hogan (1972), Rowe vd (1985) Ushida vd (1986), Veira (1986) nın araştırma sonuçlarıyla aynı Hsu vd (1991 b) nın araştırma sonuçlarıyla ters doğrultuda olmuştur.

Çizelge 4.15. Organik Maddenin Sindirilebilirliği (%)

Tekerrür	Faunalı (F)			Faunasız (DF)		
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₁	R ₂	R ₃
1	77.26	75.86	76.78	74.91	71.86	74.50
2	72.36	76.51	72.45	72.69	66.80	77.95
ORTALAMA :	74.81	76.19	74.62	73.80	69.33	76.23
S \bar{x} :	± 2.45	± 0.33	± 2.16	± 1.11	± 2.53	± 1.73
	Ort.F : 75.21 \pm 0.90			Ort.DF : 73.12 \pm 1.53		

Çizelge 4.16. Organik Maddenin Sindirilebilirliğine Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Fauna	1	13.02	13.02	1.82
Rasyonlar	2	14.30	7.15	1.00
Fauna x Rasyon	2	37.57	18.79	2.63
Hata	6	42.83	7.14	-

P>0.05

4.4.3. Ham Proteinin Sindirilebilirliği

Ham proteinin sindirilebilirliği R₁, R₂ ve R₃ rasyonlarıyla beslenen faunalı toklularda sırasıyla, ortalama % 74.69 \pm 1.10, % 75.78 \pm 2.05, % 71.20 \pm 1.30, defaune edilenlerde % 72.12 \pm 2.44, % 68.50 \pm 1.84 ve % 71.02 \pm 2.19

olarak saptanmıştır (Çizelge 4.17). Defaunasyon, proteinin sindirim sisteminin tamamındaki sindirilebilirliğini önemli derecede etkilememiş, rasyonlar arasında da bu özellik bakımından önemli bir farklılık saptanmamıştır ($P>0.05$) (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.17. Ham Proteinin Sindirilebilirliği (%)

Tekerrür	<u>Faunalı (F)</u>			<u>Faunasız (DF)</u>		
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₁	R ₂	R ₃
1	75.79	73.73	72.50	74.57	66.66	68.83
2	73.59	77.83	69.90	69.68	70.33	73.21
ORTALAMA :	74.69	75.78	71.20	72.12	68.50	71.02
S \bar{x} :	± 1.10	± 2.05	± 1.30	± 2.44	± 1.84	± 2.19
	Ort.F : 73.89 \pm 1.11			Ort.DF : 70.55 \pm 1.19		

Çizelge 4.18. Ham Proteinin Sindirilebilirliğine Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Fauna	1	33.30	33.30	4.72
Rasyonlar	2	10.84	5.42	0.77
Fauna x Rasyon	2	25.78	12.89	1.83
Hata	6	42.35	7.06	

$P>0.05$

Araştırma sonucunda elde edilen bulgular Hsu vd (1991 a)nın yaptıkları araştırma sonuçları ile paralellik gösterirken Hsu vd (1991 b) nin yaptıkları araştırma sonuçlarıyla farklı olmuştur.

4.4.4. Ham Yağın Sindirilebilirliği

Ham yağın sindirim sisteminin tamamındaki sindirilebilirliğine ait ortalama değerler faunalı grupta R_1 , R_2 , R_3 rasyonlarıyla beslenen toklularda sırasıyla, % 64.66 \pm 1.77, % 68.27 \pm 1.55, % 63.10 \pm 1.61, faunasız toklularda ise % 65.37 \pm 1.53, % 59.85 \pm 3.32 ve % 69.09 \pm 1.20 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.19. Ham Yağın Sindirilebilirliği (%)

Tekerrür	Faunalı (F)			Faunasız (DF)		
	R_1	R_2	R_3	R_1	R_2	R_3
1	66.44	69.82	64.71	66.90	63.17	67.88
2	62.89	66.71	61.49	63.83	56.52	70.29
ORTALAMA :	64.66 ^{ab}	68.27 ^a	63.10 ^{ab}	65.37 ^{ab}	59.85 ^b	69.09 ^a
S \bar{x} :	\pm 1.77	\pm 1.55	\pm 1.61	\pm 1.53	\pm 3.32	\pm 1.20
	Ort.F: 65.34 \pm 1.22			Ort.DF : 64.77 \pm 1.97		

LSD (% 5) : 6.78

Standart Hata : 1.96

a,b : Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak bir fark yoktur.

Çizelge 4.20. Ham Yağın Sindirilebilirliğine Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Fauna	1	0.96	0.96	0.12
Rasyonlar	2	8.42	4.21	0.55
Fauna x Rasyon	2	106.09	53.04	6.90 *
Hata	6	46.18	7.69	

* : $P < 0.05$

Ham yağın sindirilebilirliği üzerine fauna ve rasyonların etkisi önemli bulunmazken ($P > 0.05$), fauna x rasyon interaksiyonunun etkisi istatistiki olarak önemli ($P > 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.20). Faunasız toklularda R_2 rasyonu en düşük sindirilebilirliği vermiş ve aynı grupta R_1 rasyonu alan toklularla, faunalı gruptaki R_1 ve R_3 rasyonunu alan toklulardaki sindirilebilirlik ile benzer bulunmuştur.

4.4.5. Ham Sellülozun Sindirilebilirliği

Ham sellülozun sindirim sisteminin tümündeki sindirilebilirliğine ait ortalama değerler, R_1 , R_2 , R_3 rasyonlarıyla beslenen faunalı toklularda sırasıyla, % 29.74 ± 0.32 , % 26.78 ± 0.53 , % 9.29 ± 1.31 , faunasız toklularda ise % 28.69 ± 1.62 , % 13.93 ± 1.22 ve % 24.06 ± 2.18 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.21). Ham sellülozun sindirilebilirliği üzerine defaunasyonun etkisi önemsiz ($P > 0.05$), rasyonların ve fauna x rasyon interaksiyonunun etkisi istatistiki olarak önemli ($P < 0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.21. Ham Sellülozun Sindirilebilirliği (%)

Tekerrür	<u>Faunalı (F)</u>			<u>Faunasız (DF)</u>		
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₁	R ₂	R ₃
1	29.41	26.24	10.60	30.31	15.15	21.88
2	30.06	27.31	7.97	27.07	12.70	26.24
ORTALAMA :	29.74 ^a	26.78 ^a	9.29 ^b	28.69 ^a	13.93 ^b	24.06 ^a
S \bar{x} :	± 0.32	± 0.53	± 1.31	± 1.62	± 1.22	± 2.18
	Ort.F : 21.94 \pm 4.05			Ort.DF : 22.23 \pm 2.86		

LSD : Rasyon % 1 : 5.01

LSD : Fauna x Rasyon % 1 : 7.08

Standart Hata (Rasyon): 0.95

Standart Hata (Fauna x Rasyon): 1.35

a,b, : Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında istatistiki olarak bir fark yoktur.

Çizelge 4.22. Ham Sellülozun Sindirilebilirliğine Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Fauna	1	0.26	0.26	0.07
Rasyonlar	2	333.42	166.71	45.67 **
Fauna x Rasyon	2	384.27	192.14	52.64 **
Hata	6	21.91	3.65	

** : P<0.01

Faunalı grupta R_3 rasyonu tüketen toklular ile faunasız grupta R_2 rasyonunu tüketen toklulardaki sellüloz sindirimi diğerlerine göre önemli ölçüde düşük bulunmuştur ($P < 0.01$). Bu durum, hayvanların canlı ağırlık artışında da görülmüş (Çizelge 4.27, 4.31), ancak rasyonlardaki ham sellüloz düzeyi düşük olduğu için (R_1 : % 10.82, R_2 : % 9.84, R_3 : % 8.02) günlük canlı ağırlık artışını istatistiki olarak önemli derecede etkilememiştir. Faunalı grupla karşılaştırıldığında defaunasyon, sellülozun sindirilebilirliğini R_2 rasyonunda azaltmış, R_3 rasyonunda arttırmış ve R_1 rasyonunda değiştirmemiştir. Bu sebeple defaunasyonun, sellüloz sindirimine olan etkisinin hayvanın tüketmiş olduğu yem çeşidine bağlı olarak değiştiği söylenebilir.

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, Kayouli vd (1982), Veira vd (1983), Ushida ve Jouany (1990), Hsu vd (1991 b) ile benzer, Luther vd (1966) ile farklı bulunmuştur.

4.4.6. N'siz Öz Maddelerin Sindirilebilirliği

N'siz öz maddelerin sindirim sisteminin tamamındaki sindirilebilirliği, R_1 , R_2 ve R_3 rasyonlarıyla beslenen faunalı toklularda sırasıyla, % 83.65 \pm 3.34, % 84.40 \pm 0.06, % 83.40 \pm 2.39, faunasız toklularda ise % 82.97 \pm 0.63, % 78.66 \pm 3.55 ve % 83.56 \pm 1.67 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.23).

Faunanın, rasyonların ve fauna x rasyon interaksiyonunun N'siz öz maddelerin sindirilebilirliği üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır ($P > 0.05$) (Çizelge 4.24). En düşük değer faunasız grupta R_2 rasyonunu tüketen toklularda görülmesine rağmen bu farklılık istatistiki olarak önemli bulunmamıştır ($P > 0.05$).

Çizelge 4.23. N'siz Öz Maddelerin Sindirilebilirliği (%)

Tekerrür	<u>Faunalı (F)</u>			<u>Faunasız (DF)</u>		
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₁	R ₂	R ₃
1	86.99	84.34	85.79	83.60	82.21	81.88
2	80.30	84.45	81.01	82.34	75.10	85.23
ORTALAMA :	83.65	84.40	83.40	82.97	78.66	83.56
S \bar{x} :	± 3.34	± 0.06	± 2.39	± 0.63	± 3.55	± 1.67
	Ort.F : 83.82 \pm 1.08			Ort.DF : 81.73 \pm 1.42		

Çizelge 4.24. N'siz Öz Maddelerin Sindirilebilirliğine Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Fauna	1	13.23	13.23	1.21
Rasyonlar	2	9.31	4.66	0.43
Fauna x Rasyon	2	20.34	10.17	0.93
Hata	6	65.48	10.91	

P>0.05

Özet olarak; defaunasyon ve rasyonlar; kuru madde, organik madde, ham protein ve N'siz öz maddelerin in-vivo sindirilebilirliğini görülen sayısal farklılıklara rağmen istatistiki olarak önemli derecede etkilememiştir (P>0.05).

Buna karşılık rasyonlar ve fauna x rasyon interaksyonu ham sellülozun sindirilebilirliğini önemli derecede ($P<0.01$), fauna x rasyon interaksyonu ham yağın sindirilebilirliğini önemli derecede ($P<0.05$) etkilemiştir.

4.5. Yem Tüketimi, Canlı Ağırlık Artışı ve Yem Değerlendirme Sayısı

Araştırmada; faunalı ve defaune edilmiş tokluların günlük yem tüketimleri, canlı ağırlık artışları ve yem değerlendirme sayıları saptanmış; varyans analizleri yapılarak farklılıkların istatistiksel olarak önem dereceleri bulunmuştur.

4.5.1. Yem Tüketimi

Günlük yem tüketimleri, R_1 , R_2 ve R_3 rasyonlarıyla beslenen faunalı toklularda ortalama olarak sırasıyla 2.21 ± 0.04 kg, 2.09 ± 0.08 kg, 1.70 ± 0.15 kg, faunasızlarda 2.26 ± 0.04 kg, 2.07 ± 0.50 kg ve 2.12 ± 0.15 kg bulunmuştur (Çizelge 4.25).

Defaunasyon, tokluların günlük yem tüketimini etkilememiştir ($P>0.05$). Aynı şekilde yem tüketimi üzerine rasyonların ve fauna x rasyon interaksyonunun istatistiksel olarak önemli bir etkisi saptanmamıştır (Çizelge 4.26).

Elde edilen sonuçlar Ramaprasad ve Raghavan (1981), Kayouli vd (1982), Ankras vd (1990) ve Hsu vd (1991 b) nın araştırma sonuçlarıyla aynı doğrultuda olmuştur.

Çizelge 4.25. Deneme Süresince Tokluların Günlük Yem Tüketimleri (kg)

Tekerrür	Faunalı (F)			Faunasız (DF)		
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₁	R ₂	R ₃
1	2.24	2.01	1.55	2.22	1.57	2.27
2	2.17	2.16	1.84	2.29	2.57	1.97
ORTALAMA :	2.21	2.09	1.70	2.26	2.07	2.12
S \bar{x} :	± 0.04	± 0.08	± 0.15	± 0.04	± 0.50	± 0.15
Ort.F : 2.00 \pm 0.11			Ort.DF : 2.15 \pm 0.14			

Çizelge 4.26. Deneme Süresince Tokluların Günlük Yem Tüketimine Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Fauna	1	0.092	0.092	0.92
Rasyonlar	2	0.198	0.099	0.99
Fauna x Rasyon	2	0.136	0.068	0.68
Hata	6	0.601	0.100	

P>0.05

4.5.2. Canlı Ağırlık Artışı

R_1 , R_2 , R_3 rasyonlarıyla beslenen faunalı gruptaki toklularda günlük canlı ağırlık artışı ortalama olarak sırasıyla, 241 ± 9 g, 228 ± 17 g, 194 ± 24 g, faunasız grupta aynı rasyonlarla beslenen toklularda ise 248 ± 34 g, 214 ± 57 g ve 230 ± 34 g olarak saptanmıştır (Çizelge 4.27). Canlı ağırlık artışı üzerine, faunanın, rasyonların ve fauna x rasyon interaksiyonunun etkisi önemli bulunmamıştır ($P>0.05$) (Çizelge 4.28).

Araştırmada elde edilen sonuçlara göre faunalı toklularla faunasız toklular arasında canlı ağırlık artışı bakımından istatistiksel olarak bir farklılık saptanmamıştır ($P>0.05$).

Sonuçlar, Eadie ve Gill (1971), Lindsay ve Hogan (1972), Ankrah vd (1990) nın araştırma sonuçlarıyla aynı doğrultuda olmuş,

Çizelge 4.27. Deneme Süresince Toklularda Günlük Canlı Ağırlık Artışı (g)

Tekerrür	<u>Faunalı (F)</u>			<u>Faunasız (DF)</u>		
	R_1	R_2	R_3	R_1	R_2	R_3
1	250	245	170	214	157	264
2	232	211	218	282	271	196
ORTALAMA :	241	228	194	248	214	230
$S\bar{x}$:	± 9	± 17	± 24	± 34	± 57	± 34
	Ort.F: 221 ± 12			Ort.DF : 231 ± 20		

Çizelge 4.28. Deneme Süresince Toklularda Günlük Canlı Ağırlık Artışına Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Fauna	1	280.33	280.33	0.13
Rasyonlar	2	2252.67	1126.33	0.52
Fauna x Rasyon	2	1260.67	630.33	0.29
Hata	6	13014.00	2169.00	

P>0.05

ancak Christiansen vd (1965), Bird vd (1978), Bird vd (1979), Ramaprasad ve Raghavan (1981), Demeyer vd (1982), Kayouli vd (1982), Bird ve Leng (1984), Van Nevel vd (1985), Veira (1986), Cottle (1988) in araştırma sonuçlarıyla farklı doğrultuda bulunmuştur.

4.5.3. Yem Değerlendirme Sayısı

Araştırmada ortalama yem değerlendirme sayısı R_1 , R_2 ve R_3 rasyonlarıyla beslenen faunalı toklularda sırasıyla $9,16 \pm 0.19$, 9.24 ± 1.04 , 8.79 ± 0.32 , faunasız toklularda ise 9.25 ± 1.12 , 9.74 ± 0.26 ve 9.33 ± 0.72 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.29). Yem değerlendirme sayısı üzerine defaunasyonun, rasyonların ve fauna x rasyon interaksiyonunun etkisi istatistikî olarak önemli bulunmamıştır (P>0.05) (Çizelge 4.30).

Elde edilen sonuçlar Ankrah vd (1990) ile benzer Kayouli vd (1982) ile farklı bulunmuştur.

Çizelge 4.29. Deneme Toklularının Yem Değerlendirme Sayısı

Tekerrür	<u>Faunalı (F)</u>			<u>Faunasız (DF)</u>		
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₁	R ₂	R ₃
1	8.96	8.20	9.11	10.37	10.00	8.60
2	9.35	10.28	8.46	8.12	9.48	10.05
ORTALAMA :	9.16	9.24	8.79	9.25	9.74	9.33
S \bar{x} :	± 0.19	± 1.04	± 0.32	± 1.12	± 0.26	± 0.72
Ort.F: 9.06 \pm 0.30			Ort.DF: 9.44 \pm 0.36			

Çizelge 4.30. Deneme Toklularının Yem Değerlendirme Sayısına Ait Varyans Analizi

Varyasyon Kaynakları	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	F
Fauna	1	0.403	0.403	0.381
Rasyonlar	2	0.372	0.186	0.175
Fauna x Rasyon	2	0.152	0.076	0.072
Hata	6	6.360	1.060	

P>0.05

Araştırma toklularının deneme başı, deneme sonu ve toplam canlı ağırlık artışlarına ait ortalama değerler Çizelge 4.31 de verilmiştir.

Çizelge 4.31. Deneme Süresince Tokluların Ortalama Canlı Ağırlıkları, Yem Tüketimi ve Yem Değerlendirme Sayıları

Kriterler	<u>Faunalı (F)</u>			<u>Faunasız (DF)</u>		
	R ₁	R ₂	R ₃	R ₁	R ₂	R ₃
Deneme başı canlı ağı. (kg)	48.0 ±1.0	47.5 ±3.5	45.5 ±1.5	50.5 ±2.5	44.5 ±2.5	48.5 ±3.5
14.gün canlı ağı. (kg)	50.0 ±1.1	51.0 ±2.3	47.5 ±1.6	52.3 ±2.6	47.3 ±2.1	52.5 ±3.7
28.gün canlı ağı. (kg)	55.1 ±1.2	54.2 ±2.6	50.5 ±1.8	56.8 ±2.4	50.2 ±1.8	56.3 ±3.8
42.gün canlı ağı. (kg)	59.0 ±1.3	57.3 ±2.8	54.0 ±2.2	62.0 ±2.4	53.3 ±1.2	59.5 ±3.4
Deneme sonu canlı ağı. (kg)	61.5 ±1.5	60.3 ±3.5	56.4 ±2.8	64.4 ±2.6	56.5 ±0.7	61.4 ±3.4
Canlı ağı. artışı (kg)	13.5 ±0.5	12.8 ±0.9	10.9 ±1.4	13.9 ±1.9	12.0 ±3.2	12.9 ±1.9
Günlük canlı ağı.art.(g)	241 ±9	228 ±17	194 ±24	248 ±34	214 ±57	230 ±34
Günlük Yem Tük. (kg)	2.21 ±0.04	2.09 ±0.08	1.70 ±0.15	2.26 ±0.04	2.07 ±0.50	2.12 ±0.15
Yem değerlend. sayısı	9.16 ±0.19	9.24 ±1.04	8.79 ±0.32	9.25 ±1.12	9.74 ±0.26	9.33 ±0.72

Araştırma sonuçları literatür ışığında değerlendirildiğinde, defaunasyonun, araştırılan özelliklerden kuru madde, organik madde ve ham proteinin rumende yıkılabilirliği, ham yağın ve ham sellülozun in-vivo sindirilebilirliği üzerine etkisi hayvanların tüketmiş olduğu rasyonlara bağlı olarak değişmiştir. Defaunasyon, kuru madde, organik madde ve ham proteinin rumendeki yıkılabilirliğini düşürmesine rağmen bu besin maddelerinin sindirim sisteminin tamamındaki sindirilebilirliğini etkilememiştir. Bu sebeple, Ushida vd (1986) nın da belirttiği gibi defaunasyonun rumenden barsaklara kadar olan sindirimde bir değişikliğe neden olduğu söylenebilir.

KAYNAKLAR

ABOU AKKADA, A.R. ve EL SHAZLY, K., 1964. Effect of Absence of Ciliate Protozoa From The Rumen on Microbial Activity and Growth of Lambs. Applied Microbiology. 11: 384-390.

ABOU AKKADA, A.R., BARTLEY, E.E., BERUBE, R., FINA, L.N. MEYER, R.M., HENRICKS, D. ve JULIUS, F., 1968. Simple Method to Remove Completely Ciliate Protozoa of Adult Ruminants. Applied Microbiology. 16: 1475-1477.

AKYILDIZ, A.R., 1984. Yemler Bilgisi Laboratuvar Klavuzu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 895. Ankara.

ANKRAH, P., LOERCH, S.C., KAMPMAN, K.A. ve DEHORITY, B.A., 1990. Effects of Defaunation on In Situ Dry Matter and Nitrogen Disappearance in Steers and Growth of Lambs. Journal of Animal Sci. 68: 3330-3336.

BHARGAVA, P.K. ve ORSKOV, E.R., 1987. Manual for The Use of Nylon Bag Tecniqe in The Evaluation of Feedstuffs. The Rowett Research Institute, Bucksburn, Aberdeen, Scotland.

BIRD, S.H., BAIGEND, D.R., DIXON, R. ve LENG, R.A., 1978. Ruminant Protozoa and Growth of Lambs. Proc. Austr. Soc. Anim. Prod. 12: 137 Abst.

BIRD, S.H., HILL, M.K. ve LENG, R.A., 1979. The Effects of Defaunation of The Rumen on The Growth of Lambs on Low Protein-High Energy Diets. British Journal of Nutrition 42: 81-87.

- BIRD, S.H. ve LENG, R.A., 1984. Further Studies on The Effects of Presence or Absence of Prozoa in The Rumen on Liveweight Gain and Wool Growth in Sheep. *British Journal of Nutrition* 52: 607-611.
- BONHOMME, A., FONTY, G., FOGLIENNTI, M.J., ROBIC, D. ve WEBER, M., 1986. Endo 1-4 B-Glucanase and B-Glucosidase of The Ciliate *Polyplastron Multivesiculatum* Free of Cellulolytic Bacteria. *Canadian Journal of Microbiology*. 32: 219-225.
- CHRISTIANSEN, W.C., KAWASHIMA, R. ve BURROUGHS, W., 1965 Influence of Prozoa Upon Liveweight Gains in Lambs. *Journal of Animal Sci.* 24 : 730-734.
- COLEMAN, G.S., 1975. The Interrelationship Between Rumen Ciliate Protozoa and Bacteria. In: MC DONALD, W. and WARNER, A.C.I (Editors), *Digestion and Metabolism in The Ruminant* The University of New England Publishing Unit: 149-164.
- COLEMAN, G.S., 1980. Rumen Ciliate Prozoa. *Advences in Parasitology*. 18 : 121-174.
- COLEMAN, G.S., 1985. The Cellulase Content of 15 Species of Entodiniomorphid Prozoa, Mixed Bacteria and Plant Debris. Isolated From The Ovine Rumen. *Journal of Agricultural Science*. 104 : 349-360
- COTTLE, D.J., 1988. Effects of Defaunation of The Rumen and Supplementation With Amino Acids on The Wool Production of Housed Saxon Merinos. I. Lupins and Extruded Lupins. *Australian Journal of Experimental Agric.* 28 : 173-178.
- DEMEYER, D.I., 1981. Rumen Microbes and Digestion of Plant Cell Walls. *Agricultural Environment*. 6 : 295-337.

- DEMEYER, D.I., 1982. Influence of Calcium Peroxide on Fermentation Pattern and Protozoa in The Rumen. Archiv fur Tierernahrung. 32 : 579-593.
- DEMEYER, D.I., 1987. Interdependance des Effets de la Defaunation Sur L'activite Muralytique, le Volume et la Cinetique du Contenu de Rumen. Resultats Preliminaires et Hypotheses. Reproduction Nutr . Develep . 161-162.
- DEMEYER, D.I. ve VAN NEVEL, C.J., 1979. Effect of Defaunation on The Metabolism of Rumen Microorganisms. British Journal of Nutrition. 42 : 515-524.
- DEMEYER, D.I. ve VAN NEVEL, C.J. ve VAN DE VOORDE, G., 1982. The Effect of Defaunation on The Growth of Lambs Feed Three Urea Containing Diets. Nutrition Abstracts and Reviews (1983). 53 : 2344 Abst.
- DONALD, L.B., DICKINSON, F.N., TUCKER, H.A. ve APPLEMAN, R.D., 1985. Dairy Cattle: Principles, Practices, Problems, Profits. Lea and Febiger. Philadelphia. USA.
- DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T., KAVUNCU, O. ve GÜRBÜZ, F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları. İstatistik Metodlar II. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No:1021. Ankara.
- EADIE, J.M. ve GILL, J.C., 1971. Effect of Absence of Rumen Ciliate Protozoa on Growing Lambs Fed Roughage - Concantrate Diet. British Journal of Nutrition. 26 : 155-167.
- EKSEN, M., 1989. Akkaraman Kuzularda Mikrofaunanın Bazı Rumen ve Kan Metabolitleri ile Canlı Ağırlık Artışı Üzerine Etkileri. Doğa Dergisi, TÜBİTAK. Cilt 13. Sayı 3 : 393-413.

- FORSBERG, C.W., LOVELOCK, L.K.A, KRUMHOLTZ, L. ve BUCHANAN SMITH, J.G., 1984. Protease Activities of Rumen Protozoa. Applied and Environmental Microbiology. 47 : 101-110.
- HINO, T. ve RUSSELL, J.B., 1985. Effect of Reducing Equivalent Disposal and NADH/NAD on Deamination of Amino Acids by Intact Rumen Microorganisms and Their Cell Extracts. Applied and Environmental Microbiology. 50 : 1368-1374.
- HSU, J.T., FAHEY, G.C., BERGER. L.L., MACKIE, R.I. ve MERCHEN, N.R., 1991 a. Manipulation of Nitrogen Digestion by Sheep Using Defaunation and Various Nitrogen Supplementation Regimens. Journal of Animal Sci. : 69 : 1290-1299.
- HSU, J.T., FAHEY, G.C., CLARK, J.H., BERGER. L.L. ve MERCHEN, N.R., 1991 b. Effects of Urea and Sodium Bicarbonate Supplementation of A High-Fiber Diet on Nutrient Digestion and Ruminal Characteristics of Defaunated Sheep. Journal of Animal Sci. 69 : 1300-1311.
- HSU, J.T., FAHEY, G.C., MERCHEN, N.R. ve MACKIE, R.I., 1991 c. Effects of Defaunation and Various Nitrogen Supplementation Regimens on Microbial Numbers and Activity in The Rumen of Sheep. Journal of Animal Sci. 69 : 1279-1289.
- HUNGATE, R.E., REICHL, J. ve PRINS, R., 1971. Parameters of Rumen Fermentation in A Continuously Fed Sheep : Evidence of A Microbial Rumination Pool. Applied Microbiology. 22 : 1104-1113.

- JOHN, A., 1984. Effects of Feeding Frequency and Level of Feed Intake on Chemical Composition of Rumen Bacteria. *Journal of Agric. Sci.* : 102 : 45-52.
- JOUANY, J.P., 1990. Defaunation of The Rumen. Indian Summer Course on Rumen Microbial Metabolism and Ruminant Digestion. INRA, Cendres de Clermont Ferrand, Theix, France.
- JOUANY, J.P., DEMEYER, D.I. ve GRAIN, J., 1988. Effect of Defaunating The Rumen. *Animal Feed Science and Technology*. 21 : 229-265.
- KAYOULI, C., DEMEYER, D.I. ve VAN NEVEL C.J., 1982. Defaunation of The Rumen: A Technique for Increasing Ruminant Production With Tropical Feedstuffs. *Nutrition Abstracts and Reviews* (1984). 54: 789 Abst.
- KAYOULI, C., DEMEYER, D.I., VAN NEVEL, C.J. ve DENDOOVEN, R., 1984. Effects of Defaunation on Straw Digestion in Sacco and Particle Retention in The Rumen. *Animal Feed Science and Technology*. 10 : 165-172.
- KAYOULI, C., VAN NEVEL, C.J. ve DENDOOVEN, R. ve DEMEYER, D.I. 1986. Effects of Defaunation and Refaunation of The Rumen on Rumen Fermentation and N-Flow in The Duodenum of Sheep. *Arch. Animal Nutr.* 36 : 827-837.
- KOCABATMAZ, M., DURGUN, Z. ve EKSEN, M., 1987. Kuru Yoncanın Rumendeki Siliyalı Protozoonlar Üzerindeki Etkisi. *Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*. Cilt 3, Sayı 1 : 259-270.

- KOCABATMAZ, M., AKSOYLAR, M.Y., DURGUN, Z. ve EKSEN, M., 1988. Akkaraman Kuzularda Defaunasyonun Uçucu Yağ Asitleri Üzerine Etkisi. Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi. Cilt 4, Sayı 1 : 297-307.
- KURIHARA, Y., TAKECHI, T. ve SHIBATA, F., 1978. Relationship Between Bacteria and Ciliate Protozoa in The Rumen of Sheep Fed on A Purified Diet. Journal Agric. Sci. 90 : 373-381.
- KÜÇÜKER, N., 1976. Rumen içi Araştırmalar için Fistül Açılması. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı. 7.3. Adana.
- LENG, R.A., 1982. Dynamics of Protozoa in The Rumen of Sheep. British Journal of Nutrition. 48 : 339-415.
- LINDSAY, J.R. ve HOGAN, J.P., 1972. Digestion of Two Legumes and Rumen Bacterial Growth in Defaunated Sheep. Australian Journal Agric. Res. 23 : 321-330.
- LUTHER, R.A., TRENKLE, A. ve BURROUGHS., 1966. Influence of Rumen Protozoa on Volatile Acid Production and Ration Digestibility in Lambs. Journal of Animal Sci. 25 : 1116-1122.
- MADSEN, J. ve HVELPLUND, T., 1985. Protein Degradation in The Rumen. A Comparison Between in-vivo, Nylon Bag, In-Vitro and Buffer Measurements. Acta Agriculture Scandinavica. Supp. 25 : 103-124.
- MEYER, J.H.F., VAN DER WALT, S.I. ve SCHWARTZ, H.M., 1986. The Influence of Diet and Protozoal Numbers on The Breakdown and Synthesis of Protein in The Rumen of Sheep. Journal of Animal Sci. 62 : 509-520.

- NEWBOLD, C.J. ve CHAMBERLAIN, D.G., 1988. Lipids as Rumen Defaunating Agents. Proc. Nutr. Soc. 47 : 154 Abst.
- ONODERA, R., NAKAGAWA, Y. ve KANDATSU, M., 1977. Ureolytic Activity of The Washed Suspension of Rumen Ciliate Protozoa. Agric. Biol. Chem. 41 : 2177-2182.
- ORPIN, C.G., 1977. Studies on The Defaunation of The Ovine Rumen Using Dioctyl Sodium Sulphosuccinate. Journal of Applied Bacteriology 43 : 309-318.
- ORPIN, C.G. ve LETCHER, A.J. 1984. Effect of Absence of Ciliate Protozoa on Rumen Fluid Volume, Flow Rate and Bacterial Populations in Sheep. Animal Feed Science and Technology 10 : 145-153.
- RAMAPRASAD, J. ve RAGHAVAN, G.V., 1981. Note on The Growth Rate and Body Composition of Faunated and Defaunated Lambs. Indian J. Anim. Science. 51 : 570-572.
- ROMULO, B.H., BIRD, S.H. ve LENG, R.A., 1986. The Effects of Defaunation on Digestibility and Rumen Fungi Counts in Sheep Feed High-Fibre Diets. Proc. Aust. Soc. Anim. Prod. 16 : 327-330.
- ROWE, J.B., DAVIES, A. ve BROOME, A. W.J., 1981. Effects of Defaunation on Rumen Fermentation and Digestion in The Sheep. Proceedings of The Nutrition Society. 40 : 49 Abst.
- ROWE, J.B., DAVIES, A. ve BROOME, A. W.J., 1985. Quantitative Effects of Defaunation on Rumen Fermentation and Digestion in The Sheep. British Journal of Nutrition. 54 : 105-109.

- SHINCHI, S., ITOH, T., ABE, M. ve KANDATSU, M., 1986. Effect of Rumen Ciliate Protozoa on The Proteolytic Activity of Cell Free Rumen Liquid. Jap. J. Zootech. Sci. 57 : 89-96.
- SHINCHI, S. ve ABE, M., 1987. Species of Rumen Ciliate Protozoa Which Produce Extra-Cellular Protease and Influence of Bacteria on Its Activity. Jap. J. Zootech. Sci. 58 : 72-79.
- SUTTON, J.D., KNIGHT, R.K., Mc ALLAN, A.B. ve SMITH, R.H., 1983. Digestion and Synthesis in The Rumen Sheep Given Diets Supplemented With Free and Protected Oils. British Journal of Nutrition. 49 : 419-432.
- TEATHER, R.M., MAHADEVAN, S., ERFLE, J.D. ve SAUER, F.D., 1984. Negative Correlation Between Protozoal and Bacterial Levels in Rumen Samples and Its Relation to The Determination of Dietary Effects on The Microbial Population. Applied and Environmental Microbiolgy. 47 : 566-570.
- TILLEY, J.M.A. ve TERRY, R.A., 1963. A Two Stage Tecnique for In-vitro Digestion of Forage Crops. Journal of British Grassland Soc. 18 : 104.
- UEDA, Y., ONODERA, R. ve KANDATSU, M., 1975. Metabolism of Peptides by Rumen Ciliate Protozoa. Jap. J. Zootech. Sci. 46 : 34-41.
- USHIDA, K. ve JOUANY, J.P., LASSALAS, B. ve THIVEND, P., 1984. Protozoal Contribution to Nitrogen Digestion in Sheep. Canadian Journal of Animal Sci. 64 (Suppl) : 20-21.

- USHIDA, K. ve JOUANY, J.P., 1985. Effect of Protozoa on Rumen Protein Degradation in Sheep. *Reproduction Nutrition Development*. 25 : 1075-1081.
- USHIDA, K, JOUANY, J.P. ve THIVEND, P., 1986. Role of Rumen Protozoa in Nitrogen Digestion in Sheep Given Two Isonitrogenous Diets. *British Journal of Nutrition*. 56 : 407-419.
- USHIDA, K. ve JOUANY, J.P., 1990. Effect of Defaunation on Fibre Digestion in Sheep Given Two Isonitrogenous Diets. *Animal Feed Science and Technology*. 29 : 153-158.
- VAN NEVEL, C.J., DEMEYER, D.I. ve VAN DE VOORDE, G., 1985. Effect of Defaunating The Rumen on Growth and Carcass Composition of Lambs. *Archiv fur Tierernahrung*. 35 : 331-337.
- VEIRA, D.M., 1986. The Role of Ciliate Protozoa in Nutrition of The Ruminant. *Journal of Animal Sci.* 63 : 1547-1560.
- VEIRA, D.M., IVAN, M. ve JUI, P.Y., 1983. Rumen Ciliate Protozoa : Effects on Digestion in The Stomach of Sheep. *Journal of Dairy Sci.* 66 : 1015-1022.
- WALLACE, R.Y., BRODERICK, G.A. ve BRAMMALL, M.L., 1987. Microbial Protein and Peptide Metabolism in Rumen Fluid From Faunated and Ciliate-Free Sheep. *British Journal of Nutrition*. 58 : 85.93
- WHITELAW, F.G., EADIE, J.M. BRUCE, L.A. ve SHAND, W.J., 1984. Methane Production in Faunated and Ciliate Free Cattle and Its Relationship With Rumen Volatile Fatty Acid Proportions. *British Journal of Nutrition*. 52 : 261.275.

WILLIAMS, A.G. ve COLEMAN, G.S., 1985. Hemicellulose-Degrading Enzymes in Rumen Ciliate Protozoa. Curr. Microbiol. 12 : 85-90.

WILLIAMS, A.G. ve ELLIS, A.B., 1985. Subcellular Distribution of Glycoside Hydrolase and Polysaccharide Depolymerase Enzymes in The Rumen Entodiniomorphid Ciliate Polyplastron Multivesiculatum. Curr. Microbiol. 12 : 175-182.

YURTSEVER, N., 1984. Deneysel istatistik Metodlar. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayınları. No : 121, Ankara.