

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

Durmuş ÖZTÜRK**

Şahibe ÇALIŞKANER***

ÖZET

Araştırmada, defaunasyonun üç farklı rasyonla (R¹, R², R³) 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 ± 0.77 , % 67.95 ± 0.87 , % 69.21 ± 1.36 , DF: % 62.23 ± 1.70 , % 64.67 ± 1.54 , % 63.32 ± 2.48) (P<0.01). Rasyonlar ve fauna x rasyon interaksyonu bu özelliklerin rumende yıkılabilirliğini önemli derecede etkilemiştir (P<0.01).

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

-
- * : Bu araştırma, A.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsünde Prof.Dr.Şahibe ÇALIŞKANER, Prof.Dr.Nihat ÖZEN ve Doç.Dr.Murat ZİNCİRLİOĞLU'ndan oluşan jüri tarafından 01.04.1993 tarihinde Doktora Tezi olarak kabul edilen eserden özetlenmiştir.
- ** : Zir.Yük.Müh., Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara.
- *** : Prof.Dr., A.Ü.Ziraat Fakültesi Zooteknî Bölümü, Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı, Ankara.

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:R₁ % 29.74 \pm 0.32, R₂ % 26.78 \pm 0.53, R₃ % 9.29 \pm 1.31, DF:R₁ % 28.69 \pm 1.62, R₂ % 13.93 \pm 1.22, R₃ % 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 1.22, DF: % 64.77 \pm 1.97) defaunasyondan etkilenmemiş (P>0.05), ancak fauna x rasyon interaksiyonundan etkilenmiştir (P<0.05).

GİRİŞ

Ruminantların beslenmesinde tam başarı ancak rumen ve retikulumda bulunan mikroorganizma popülasyonunun 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 pek çok araştırmada retikulo-rumende oluşan sayısız biyolojik olaylar incelenmiş ve incelenmektedir.

Bu araştırmada da 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.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Hayvan ve Yem Materyali

Araştırmada 6'sına rumen kanülü takılmış 12'sine kanül takılmamış ortalama 50 kg ağırlığındaki 1 yaşlı 18 Akkaraman toklu kullanılmıştır. Denemeye alınan toklular sağlık kontrolünden geçirilmiş, kırkılmış ve parazitlere karşı ilaçlanmıştır. Araştırma süresince tokluların barındırıldığı bireysel bölmeler temizlenerek dezenfekte edilmiştir.

Araştırmanın yem materyalini, kompozisyonu Çizelge 1'de verilen enerji ve protein düzeyleri farklı 3 çeşit rasyon (R₁, R₂, R₃) oluşturmuştur. Ham maddelerden ve rasyonlardan alınan örneklerde Weende analiz yöntemine göre (AKYILDIZ, 1984) ham besin maddeleri analizi yapılmış ve sonuçlar Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 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 karomasında; Vit.A, 15.000.000 IU, Vit.D₃, 3.000.000 IU ve Vit.E, 15.000 IU vardır.

(**) : 5 kg'lık Mineral karomasında; 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 2. Araştırmada kullanılan rasyonların ham besin maddesi içerikleri (%)

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	5.58	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.

Yöntemler

1. Deneme Deseni

Araştırma, 2x3 faktöriyel rüzende tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur (DÜZGÜNEŞ vd 1987) (Çizelge 3).

Araştırmada fauna (faunalı ve defaune edilmiş ve rasyon faktörlerinin (R₁, R₂, R₃) ve bunların interaksiyonunun aranan kriterler üzerine olan etkileri saptanmış, sonuçlar deneme desenine uygun varyans analizleri yapılarak değerlendirilmiştir.

Çizelge 3. Deneme Deseni

Gruplar	Alt Gruplar (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*	11	28
	R ₂	15*	19	3
	R ₃	23*	8	25

(*) : Rumen kanülü takılmış toklular.

2. Rumen Kanüllerinin Takılması

Hijyenik koşullara uygun bireysel bölmelere yerleştirilen tokluların çevreye adaptasyonları sağlandıktan sonra her alt gruptan 1 adet olmak üzere toplam 6 tokluya plastik rumen kanülü (4 cm çaplı) takılmıştır (KÜÇÜKER, 1976).

3. 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). Daha sonra rumen sondası yardımıyla rumen sıvısı örnekleri alınarak mikroskopik inceleme yapılmış protozoa olup olmadığı kontrol edilmiştir. Bu işlem haftada bir kez tekrarlanmıştır.

4. pH Tayini

Birer hafta arayla aynı saatte rumen sondası ile alınan rumen sıvısında pH metre ile pH tayinleri yapılmıştır.

5. Rumende Yıkılabilirlik

Araştırmada kullanılan rasyonların kuru madde, organik madde ve ham proteinin rumendeki yıkılabilirliğini saptamak amacıyla Naylon Kese Tekniği kullanılmıştır (BHARGAVA ve ORSKOV, 1987).

6. In-Vitro Sindirim

Rasyonların kuru madde ve organik maddelerinin in-vitro sindirilebilirlikleri Two stage Technique (TILLEY ve TERRY, 1963) ile saptanmıştır.

7. In-Vivo Sindirim

Rasyonların ham besin maddelerinin sindirim sisteminin bütünündeki sindirilme derecelerini bulmak amacıyla klasik sindirim denemesi kurulmuştur.

8. Canlı Ağırlık Artışı ve Yem Tüketimi

Kanül takılmayan faunalı ve faunasız 12 Akkaraman toklu 20 günlük yeme alıştırma döneminden sonra 3 gün üst üste aç olarak tartılmış ve ortalama deneme başı canlı ağırlıklar saptanmıştır. 56 gün süren deneme boyunca ad-libitum yemleme yapılan hayvanlar 14 günde bir sabahları tartılmış, canlı ağırlık artışları, yem tüketimleri ve yem değerlendirme sayısı saptanmıştır. Deneme sonunda toklular 3 gün üst üste aç olarak tartılıp ortalama deneme sonu canlı ağırlıkları bulunmuştur.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Rumen pH Değerleri

Saptanan pH değerleri (Çizelge 4) incelendiğinde, defaunasyonun rumen pH'sını faunalılara göre 6.1 ± 0.06 'dan 6.28 ± 0.04 'e yükselttiği saptanmış ($P < 0.05$), ancak rasyonların pH üzerine etkileri önemli bulunmamıştır ($P > 0.05$).

Çizelge 4. Rumen pH değerleri

Faunalı (F)	Faunasız (DF)
R ₁ = 6.20 ± 0.06	R ₁ = 6.33 ± 0.09
R ₂ = 6.03 ± 0.12	R ₂ = 6.27 ± 0.09
R ₃ = 6.07 ± 0.12	R ₃ = 6.23 ± 0.07
Ort. = 6.1 ^a ± 0.06	6.28 ^b ± 0.04

Araştırmada elde edilen sonuçlar CHRISTIANSEN vd (1965), LUTHER vd (1966) ve KOCABATMAZ vd (1988) ile paralellik, VEIRA vd (1983), EKSEN (1989) ve ANKRAH vd (1990) ile farklılık göstermiştir.

Rumende Yıkılabilirlik

Araştırmada kullanılan rasyonların kuru madde, organik madde ve ham proteinin rumendeki yıkılabilirliğine ait değerler Çizelge 5'de verilmiştir.

Defaunasyon; kuru madde, organik madde ve ham proteinin rumende yıkılabilirliğini düşürmüş (P<0.01), rasyonlar ve fauna x rasyon interaksyonu bu özellikleri istatistiksel olarak önemli derecede etkilemiştir (P<0.01).

Çizelge 5. Kuru madde, organik madde ve ham proteinin rumende yıkılabilirliği (%)

Gruplar	Alt Grup			
	Grup	Kuru Madde	Organik Madde	Ham Protein
Faunalı (F)	R ₁	63.73 _c ± 0.23	65.16 _{c,d} ± 0.56	64.93 _b ± 0.83
	R ₂	67.01 _b ± 0.48	67.85 _{b,c} ± 0.51	68.76 _b ± 0.47
	R ₃	68.87 _a ± 0.32	70.85 _a ± 0.72	73.93 _a ± 0.96
Ortalama		66.54 _a ± 0.77	67.95 _a ± 0.87	69.21 _a ± 1.36
Faunasız (DF)	R ₁	57.17 _e ± 0.38	60.03 _e ± 0.93	57.27 _c ± 0.79
	R ₂	60.88 _d ± 0.37	63.73 _d ± 0.76	59.80 _c ± 1.11
	R ₃	68.65 _a ± 0.22	70.25 _{a,b} ± 0.43	72.90 _a ± 1.15
Ortalama		62.23 _b ± 1.70	64.67 _b ± 1.54	63.32 _b ± 2.48

a,b,c,d,e : Aynı harf ile gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak bir fark yoktur (P>0.05).

Ancak R₃, bu üç özellik bakımından da faunalı ve defaune edilmiş gruplarda benzer bulunmuştur. Kuru madde ile ilgili sonuçlar DEMEYER (1987)'in açıkladığı değerlerle uyum içinde iken ROMULO vd (1986) ile farklılık göstermiştir. Organik madde ile ilgili sonuçlar USHIDA vd (1986)'nın araştırma sonuçları ile benzer, ham proteinin yıkılabilirliği ile ilgili olarak saptanan değerler ise USHIDA vd (1984), USHIDA ve JOUANY (1985), KAYOULI vd (1986) ile aynı, buna karşılık MEYER vd (1986) ile farklı bulunmuştur.

In-Vitro Sindirim

Faunalı ve defaune edilmiş toklulardan alınan rumen sıvısı örnekleriyle yapılan in-vitro analizler sonucunda araştırmada kullanılan rasyonların kuru madde ve organik maddelerin in-vitro sindirilebilirliği saptanmış ve Çizelge 6'da verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden de görülebileceği gibi rumendeki fauna varlığı, rasyonlar ve fauna x rasyon interaksyonu bu özellikler üzerine istatistiki olarak önemli bir etkide bulunmamıştır ($P>0.05$). Elde edilen sonuçlar COTTLE (1988) ile benzer bulunmuştur.

Çizelge 6. Kuru madde ve organik maddenin in-vitro sindirilebilirliği (%)

Gruplar	Alt Grup	Kuru Madde	Organik Madde
Faunalı (F)	R ₁	73.97 ± 1.07	75.86 ± 1.28
	R ₂	72.98 ± 1.77	75.02 ± 1.81
	R ₃	72.25 ± 1.65	74.18 ± 1.38
Ortalama		73.07 ± 0.75	75.02 ± 0.74
Faunasız (DF)	R ₁	72.45 ± 0.64	74.58 ± 0.63
	R ₂	68.25 ± 0.42	70.75 ± 0.17
	R ₃	74.05 ± 1.56	76.02 ± 1.44
Ortalama		71.58 ± 1.18	73.78 ± 1.07

Ham Besin Maddelerinin Sindirilebilirliği (In-vivo)

Klasik sindirim denemesinde, sindirim sisteminin tamamındaki sindirimden elde edilen sonuçlar tüketilen ham besin maddelerinin yüzdesi (%) olarak verilmiştir (Çizelge 7).

Çizelge 7. Ham besin maddelerinin in-vivo sindirilebilirliği (%)

Gruplar	Alt		Kuru Madde	Organik Madde	Ham Protein
	Grup				
Faunalı (F)	R ₁		73.17 ± 2.65	74.81 ± 2.45	74.69 ± 1.10
	R ₂		74.57 ± 0.41	76.19 ± 0.33	75.78 ± 2.05
	R ₃		72.79 ± 2.16	74.62 ± 2.16	71.20 ± 1.30
Ortalama			73.51 ± 0.95	75.21 ± 0.90	73.89 ± 1.11
Faunasız (FD)	R ₁		72.06 ± 1.08	73.80 ± 1.11	72.12 ± 2.44
	R ₂		67.43 ± 2.51	69.33 ± 2.53	68.50 ± 1.84
	R ₃		74.25 ± 1.76	76.23 ± 1.73	71.02 ± 2.19
Ortalama			71.25 ± 1.52	73.12 ± 1.53	70.55 ± 1.19
Gruplar	Alt		Ham Yağ	Ham Sellüloz	N'siz Öz Maddeler
	Grup				
Faunalı (F)	R ₁		64.66 ^{a,b} ± 1.77	29.74 ^a ± 0.32	83.65 ± 3.34
	R ₂		68.27 ^a ± 1.55	26.78 ^a ± 0.53	84.40 ± 0.06
	R ₃		63.10 ^{a,b} ± 1.61	9.29 ^b ± 1.31	83.40 ± 2.39
Ortalama			65.34 ± 1.22	21.94 ± 4.05	83.82 ± 1.08
Faunasız (DF)	R ₁		65.37 ^{a,b} ± 1.53	28.69 ^a ± 1.62	82.97 ± 0.63
	R ₂		59.85 ^b ± 3.32	13.93 ^b ± 1.22	78.66 ± 3.55
	R ₃		69.09 ^a ± 1.20	24.06 ^a ± 2.18	83.56 ± 1.67
Ortalama			64.77 ± 1.97	22.23 ± 2.86	81.73 ± 1.42

Defaunasyon, rasyonlar ve fauna x rasyon interaksyonu kuru madde, organik madde, ham protein ve N'siz öz maddelerini sindirim sisteminin tamamındaki sindirilebilirliğini görülen sayısal farklılıklara rağmen istatistik 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 da ham yağın sindirilebilirliğini önemli derecede (P<0.05) etkilemiştir. Elde edilen sonuçlar USHIDA vd (1986) ve USHIDA ve JOUNAY (1990)'nın araştırma sonuçları ile benzerlik göstermiştir.

Yem Tüketimi, Canlı Ağırlık Artışı ve Yem Değerlendirme Sayısı

Araştırmada, faunalı ve faunasız tokluların günlük yem tüketimleri, canlı ağırlık artışı ve yem değerlendirme sayıları saptanmış (Çizelge 8), bu özellikler üzerine faunanın, rasyonların ve fauna x rasyon interaksyonunun etkisi önemli bulunmamış ($P>0.05$), araştırma sonuçları ANKRAH vd (1990) ve HSU vd (1991) ile paralellik göstermiştir.

Çizelge 8. Toklularda günlük yem tüketimi, canlı ağırlık artışı ve yem değerlendirme sayısı

Gruplar	Alt Grup	Yem Tüketimi (kg/gün)	Canlı A.A. (g/gün)	Yem Değerlen. Sayısı
Faunalı (F)	R ₁	2.21 ± 0.04	241 ± 9	9.16 ± 0.19
	R ₂	2.09 ± 0.08	228 ± 17	9.24 ± 1.04
	R ₃	1.70 ± 0.15	194 ± 24	8.79 ± 0.32
Ortalama		2.00 ± 0.11	221 ± 12	9.06 ± 0.30
Faunasız (DF)	R ₁	2.26 ± 0.04	248 ± 34	9.25 ± 1.12
	R ₂	2.07 ± 0.50	214 ± 57	9.74 ± 0.26
	R ₃	2.12 ± 0.15	230 ± 34	9.33 ± 0.72
Ortalama		2.15 ± 0.14	231 ± 20	9.44 ± 0.36

SUMMARY

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

In this research project, 9 faunated (F) and 9 defaunated (DF) Akkaraman sheep were fed 3 different diets (R₁, R₂, R₃) 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 regradation of dry matter,

organic matter and crude protein in the rumen (F: %66.54 \pm 0.77, % 67.95 \pm 0.87, % 69.21 \pm 1.36 vs DF: % 62.23 \pm 1.70, % 64.67 \pm 1.54, % 63.32 \pm 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 \pm 0.75, % 75.02 \pm 0.74 vs DF: % 71.58 \pm 1.18, % 73.78 \pm 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 \pm 0.95, % 75.21 \pm 0.90, % 73.89 \pm 1.11, % 83.82 \pm 1.08 vs DF: % 71.25 \pm 1.52, % 73.12 \pm 1.53, % 70.55 \pm 1.19, % 81.73 \pm 1.42), but diets and the interaction between fauna and diets significantly affected (P<0.01) in-vivo digestibility of crude fiber (F: R₁ % 29.74 \pm 0.32, R₂ % 26.78 \pm 0.53, R₃ % 9.29 \pm 1.31 vs DF: R₁ % 28.69 \pm 1.62, R₂ % 13.93 \pm 1.22, R₃ % 24.06 \pm 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 \pm 1.22 vs DF: %64.77 \pm 1.97).

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

TEŞEKKÜR

Araştırmanın yürütülmesinde kuruluş olanaklarından yararlanmamızı sağlayan Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne; deneme hayvanlarına rumen fistülü açılması ve kanül takılması operasyonunu gerçekleştiren Veteriner Hekim Sayın Doç.Dr.Burhanettin OLCAY ve Veteriner Hekim Sayın Hasan BİLGİLİ'ye teşekkür ederiz.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

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

ANKRAH, P., LOERCH, S.C., KAMPMAN, K.A. and DEHORİTY, 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. and ORSKOV,E.R., 1987. Manual for the Use of Nylon Bag Technique in the Evaluation of Feed-stuffs. The Rowett Research Institute, Bucksburn, Aberdeen, Scotland.
- CHRISTIANSEN,W.C., KAWASHIMA,R. and BURROUGHS,W., 1965. Influence of Protozoa Upon Liveweight Gains in Lambs. Journal of Animal Sci. 24 : 730-734.
- 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., 1987. Interdependance des Effects de la Defaunation Sur L'activite Muralytique, le Volume et la CINETIQUE du Contenu de Rumen. Resultats Preliminaires et Hypotheses. Reproduction Nutr. Develop. 161-162.
- 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.
- 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.
- HSU,J.T., FAHEY,G.C., BERGER,L.L., MACKIE,R.I. and MERCHEN,N.R., 1991 a. Manipulation of Nitrogen Digestion by Sheep Using Defaunation and Various Nitrogen Supplementation Regimens. Journal of Animal Nutr. 36 : 827-837.
- KAYOULI,C., VAN NEVEL,C.J., DENDOOVEN,R. and DEMEYER,D.I 1988. 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., 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.
- KÜÇÜKER,N., 1976. Rumen İçi Araştırmalar İçin Fistül Açılması. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı, 7,3. Adana.

- LUTHER, R.A., TRENKLE, A. and BURROUFS, 1966. Influence of Rumen Protozoa on Volatile Acid Production and Ration Digestibility in Lambs. *Journal of Animal Sci.* 25 : 1116-1122.
- MEYER, J.H.F., VAN DER WALT, S.I. and 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.
- ORPIN, C.G., 1977. Studies on the Defaunation of the Ovine Rumen Using Dioctyl Sodium Sulphosuccinate. *Journal of Applied Bacteriology* 43 : 309-318.
- ROMULO, B.H., BIRD, S.H. and LENG, R.A., 1986. The Effects of Defaunation on Digestibility and Rumen Fungi Counts in Sheep Fed High-Fibre Diets. *Proc. Aust. Soc. Anim. Prod.* 16 : 327-330.
- TILLEY, J.M.A. and TERRY, R.A., 1963. A Two Stage Technique for In-vitro Digestion of Forage Crops. *Journal of British Grassland Soc.* 18 : 104.
- USHIDA, K. and JOUANY, J.P., LASSALAS, B. and THIVEND, P., 1984. Protozoal Contribution to Nitrogen Digestion in Sheep. *Canadian Journal of Animal Sci.* 64 : (Suppl) : 20-21.
- USHIDA, K. and JOUANY, J.P., 1985. Effect of Protozoa on Rumen Protein Degradation in Sheep. *Reproduction Nutrition Development.* 25 : 1075-1081.
- USHIDA, K. and JOUANY, J.P., 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. and JOUANY, J.P., 1990. Effect of Defaunation on Fibre Digestion in Sheep Given Two Isonitrogenous Diets. *Animal Feed Science and Technology.* 29 : 153-158.
- VEIRA, D.M., IVAN, M. and JUI, P.Y., 1983. Rumen Ciliate Protozoa : Effects on Digestion in the Stomach of Sheep. *Journal of Dairy Sci.* 66 : 1015-1022.