

KURULUŞUNDA FARKLI KABA YEM (KURU YONCA, ARPA SAMANI, ARPA SAMANI-HCl) BULUNAN RASYONLARIN KEÇİLERDE SİNDİRİLME DERCELERİ VE N-BİRİKİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ

The effects of diets containing different roughages (alfaalfa hay, barley straw, barleystrow - HCl) on digestibility and N-retention in goats.

İ. Halil ÇERÇİ¹, Mustafa SARI²

Summary : In this study, the effects of diets which contained alfaalfa hay (group 1), barley straw (group 2) or HCl-treated straw (group 3) as roughage and concentrated feeds (50 : 50) on digestibility and N-retention on goats were determined. At the end of the experiment, digestibilities were 70.95, 64.97 and 67.78 % for dry matter (P < 0.01), 72.48, 65.59 and 67.85 % for organic matter (P < 0.01), 52.54, 54.13 and 57.74 % for crude fiber (P > 0.05), 73.68, 78.86 and 79.34 % for crude protein (P < 0.01), respectively, in the groups. On the other hand, the N-retention values were 5.11, 6.59 and 7.54 g/day (P > 0.05), respectively. In general, the treatment of barley straw with HCl increased nutrient digestibility (P < 0.05) and N-retention (P > 0.05).

Özet : Bu çalışmada, kaliteleri değişik olan kuru yonca, (grup 1), doğal (grup 2) veya HCl ile işlenmiş (grup 3) arpa samanı gibi kaba yemler ile konsantre yemlerden (50 : 50) oluşan rasyonların keçilerde ham besin maddelerinin sindirimi ile N-dengesine etkileri ele alınmıştır. Araştırma sonunda, sindirim dereceleri gruplarda sırasıyla, kuru madde için % 70.95, 64.97 ve 67.78 (P < 0.01) organik madde için % 72.48, 65.59 ve 67.85 (P < 0.01), ham sellüloz için % 52.54, 54.13 ve 57.74 (P > 0.05), ham protein için de % 73.68, 78.86 ve 79.34 (P < 0.01) biçiminde bulunmuştur. Azot birikim değerleri ise, sırasıyla, 5.11, 6.59 ve 7.54 g/gün olarak tespit edilmiştir (P > 0.05). Arpa samanının HCl ile işlenmesi, genelinde, ham besin maddelerinin sindirimi (P < 0.05) ile N-birikimini (P > 0.05) arttırmıştır.

Giriş

Ruminantların yalnız konsantre yemlerle beslenmesi, başta asidoz ve mekanik açlık olmak üzere, bazı komplikasyonlara yol çamaktadır. Bu nedenle, konsantre yemlerin, kuru ot, kuru yonca ve saman gibi kaba yemlerle dengelenmesi gerekir. Ancak, kültür yem bikileri ve kuru ot üretimi oldukça sınırlı olan ülkemizde gerekli miktar ve kalitede kaba yem elde edilememektedir. Buna karşılık, düşük kalite

teli bir kaba yem olan tahıl samanları bol miktarda üretilmektedir.

Tahıl samanlarının kalitesini arttırmak için değişik yaklaşımlarla pek çok araştırma yapılmıştır. Bu yaklaşımlardan bir kısmı, samanları alkaliyle (NaOH, KOH, NH₃, Üre vb.) işleyerek, yapıdaki ligno-sellüloz kompleksi bozmak suretiyle mikrobiyal sellüloz yıkımını iyileştirmek yönündedir (1, 22). Diğer kısmı ise, samanları asitlerle (H₂SO₄, HCl vb.) muamele ederek, polimer yapıdaki karbonhidratları suda kolay çözülebilir karbonhidratlara yıkıp enerji kaynağı olarak kullanmak yönündedir (5, 15, 18).

Ülkemizde tahıl samanlarının asitlerle işlenip yem değerini yükseltmeye yönelik araştırmalara rastlanamamıştır. Düşük kaliteli kaba yemlerin kimyasal maddelerle işlenmesi, kuşkusuz em girdilerini artıracaktır. Bununla birlikte, kaliteli kaba yem açığı çekilmesi, bu tür araştırmaları ülkemizde de yapılmasını bir bakıma zorlamaktadır.

İşte bu noktadan hareketle, farklı kaba yemler (kuru yonca, arpa samanı, arpa samanı + HCl) ile konsantre yemlerden hazırlanan rasyonların keçilerde sindirilme dereceleri ile azot dengesi üzerine etkilerini incelemek amacıyla bu araştırma yürütülmüştür.

Materyal ve Metot

Hayvan Materyal, ve Deneme Düzeni : Bu çalışmada, deneme hayvanı olarak ortalama 30 kg canlı ağırlığında olan 4 baş erkek kıl keçisi kullanılmıştır. Denemeler, ferdi metabolizma kafeslerinde ve herbiri 10 gün alıştırma, 7 gün de karşılaştırma olmak üzere, 17 şer günlük 3 dönem halinde yürütülmüştür.

Yemler ve Yemleme Tekniği : Araştırmada kaba yem olarak kullanılan kuru yonca küçük parçalara doğranarak, arpa samanı ise batözden geçirilerek elde edil-

Tablo 1 : Rasyonların kuruluşu

	Grup 1		Grup 2		Grup 3	
	%	g	%	g	%	g
Kuru yonca	50	525	-	-	-	-
Arpa samanı	-	-	50	525	-	-
Arpa samanı + HCl + NaHCO ₃	-	-	-	-	50.00	525
Arpa kırması	46.76	491	30.10	316	30.10	316
Soya küspesi	3.24	34	19.90	209	19.95	209
Toplam	100	1050	100	1050	100	1050

1 Yrd. Doç. Dr. F.Ü. Veteriner Fakültesi, Elazığ

2 Prof. Dr., F.Ü. Veteriner Fakültesi, Elazığ

miştir. Konsantre yem olarak da arpa kırmacı ve soya fasülyesi küspesi kullanılmıştır.

Samanın HCl ile İşlenmesi : Samanın HCl ile hidrolize edilmesinde, Bergner ve ark. (5) tarafından bildirilen

yöntemden yararlanılmıştır. Ancak, metot ülkemiz şartlarına uygunluk yönünde modifiye edilmiştir. İzlediğimiz yöntemde, abornazum pH'sı esas alınarak, suyun pH'sı 1-2 arasındaki bir düşeye düşünceye kadar, suya konsantre HCl

Tablo 2 : Denemede kullanılan yemlerin kimyasal bileşimleri, %

	Kuru ⁺ Madde	Ham ⁺⁺ Kül	Organik ⁺⁺ Madde	Ham ⁺⁺ Sellüloz	Ham ⁺⁺ Protein
Kuru yonca	90.66	11.52	88.48	26.34	14.80
Arpa samanı, doğal	92.21	6.14	93.86	38.04	3.00
Arpa samanı, HCl :					
1. Yöntem	90.91	4.53	95.47	39.14	2.12
2. Yöntem	90.05	5.62	94.38	40.16	3.07
Soya küspesi ⁽⁺⁺⁺⁾ :					
Grup 1, 2	90.39	8.51	91.49	7.38	48.42
Grup 3	89.98	7.44	92.56	4.95	49.61
Arpa kırmacı ⁽⁺⁺⁺⁾ :					
Grup 1, 2	89.66	11.44	88.56	4.38	11.82
Grup 3	90.50	10.50	89.50	3.95	11.05

(+) : Havada kuru esasa göre

(++) : Kuru madde üzerinden

(+++): Deneme sırasında bittiği ve yeniden satın alındığı için arpa ve soya küspesi analiz sonuçları ayrı ayrı gösterilmiştir.

Tablo 3 : Rasyonların kimyasal bileşimleri, %

Besin Maddeleri	Grup 1	Grup 2	Grup 3
Kuru Madde ⁺	90.19	91.52	89.55
Ham Kül ⁺⁺	11.35	8.17	9.46
Organik Madde ⁺⁺	88.65	91.83	90.45
Ham Sellüloz ⁺⁺	15.52	22.09	21.12
Ham Protein ⁺⁺	14.41	14.53	14.73

(+) : Havada kuru esasa göre

(++) : Kuru madde üzerinden

Tablo 4 : Tüketilen rasyon ve ham besin maddeleri, g/gün/hyv

Besin Maddeleri	Grup 1	Grup 2	Grup 3
Ham Madde	1044.65 ± 10.71	1050	1050
Kuru Madde	941.85 ± 10.07	960.92	940.24
Ham Kül	107.01 ± 1.38	78.49	88.91
Organik Madde	835.02 ± 8.87	882.43	850.41
Ham Sellüloz	145.74 ± 2.07	212.24	198.54
Ham Protein	135.60 ± 1.66	139.63	138.49

Tablo 5: Besin maddelerinin sindirimi

Besin Maddeleri	Grup 1	Grup 2	Grup 3	F
Kuru Madde	70.95 ^a ± 1.5	64.97 ^c ± 1.5	67.78 ^b ± 1.0	19.37 ^{xx}
Ham Kül	59.18 ^b ± 1.5	57.59 ^b ± 2.6	66.65 ^a ± 2.0	22.19 ^{xx}
Organik Madde	72.48 ^a ± 1.5	65.59 ^c ± 1.6	67.85 ^b ± 0.9	26.10 ^{xx}
Ham Sellüloz	52.54 ± 4.5	54.13 ± 3.9	57.74 ± 1.1	2.30 ⁻
Ham Protein	73.68 ^b ± 1.5	78.86 ^a ± 1.4	79.34 ^a ± 0.7	25.86 ^{xx}

xx : P < 0.05

- : P > 0.05

a, b, c : Aynı sırada değişik harf taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur (P < 0.05)

Tablo 6 : Azot dengesi değerleri

Azot	Grup 1	Grup 2	Grup 3	F
Yemle Alınan : g/gün/hyv.	21.85 ± 0.3	22.34	22.14	
Feçisle Atılan : g/gün/hyv.	5.71 ^a ± 0.3	4.68 ^b ± 0.3	4.58 ^b ± 0.2	22.43 ^{xx}
%	26.12 ± 1.5	20.94 ± 1.2	20.68 ± 0.7	
Emilen : g/gün/hyv.	16.14 ^b ± 0.3	17.66 ^a ± 0.3	17.57 ^a ± 0.2	44.23 ^{xx}
%	73.68 ± 1.5	78.86 ± 1.4	79.34 ± 0.7	
İdrarla Atılan : g/gün/hyv.	11.03 ± 2.8	11.07 ± 1.1	10.02 ± 0.8	0.44 ⁻
%	50.56 ± 13.1	49.50 ± 5.0	45.05 ± 3.4	
Biriken : g/gün/hyv.	5.11 ± 2.6	6.59 ± 1.0	7.54 ± 0.9	2.08 ⁻
%	23.32 ± 11.8	29.50 ± 4.3	34.06 ± 3.9	
Biriken x 100	31.18 ± 16.7	37.33 ± 6.0	42.91 ± 4.6	1.17 ⁻
Emilen				

xx : P < 0.05

- : P > 0.05

a, b : Aynı sırada değişik harf taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur (P < 0.05)

ilave edilmiştir. Samanın HCl ile işlenmesinde de 2 yol izlenmiştir.

1. Yöntem : 12 litre suya 25 ml HCl eklenerek pH'sı 2'ye ayarlanmış asitli suya, 1.5 kg kadar saman koyarak 50-60°C'de 1.5 saat tutulmuş ve kitle sık sık karıştırılmıştır. Müteakiben saman genişçe bir kaba alınarak 2-3 saat bekletildikten sonra süzülüp kurutulmuştur.

2. Yöntem : 6 litre suya 20 ml HCl ilave edilerek pH'sı 2'nin altına düşürülmüş asitli suya 1.5 kg kadar saman konup iyice karıştırılarak kabın dibinde çok az miktarda asitli su kalmasına özen gösterilmiş ve 2.5 saat 50-60°C'de bekletilerek, kitle sık sık karıştırılmıştır. Daha sonra, asitli saman polietilen yaygının üzerine ince bir tabaka halinde yayılarak kurutulmuştur. Araştırmamızda bu yöntemle işlenen saman kullanılmıştır.

Rasyonların kuruluşunda, kaba yem olarak % 50 oranında kuru yonca (1. grup), doğal arpa samanı (2. grup)

ve HCl ile kısmen hidrolize edilmiş ve NaHCO₃ ile nötralize edilmiş arpa samanı (3. grup), konsantre yem olarak da arpa kırması ve soya fasülyesi küspesinden (SFK) hazırlanan karışım kullanılmıştır. Rasyonlarda arpa kırması ve soya fasülyesi küspesi oranlarında yapılan değişikliklerle ham protein düzeyleri eşitlenmiştir (Tablo 1). Üçüncü grupta nötralizasyon için kullanılan NaHCO₃ oranı, toplam rasyonun % 3'ü düzeyinde tutulmuştur.

Hayvanlara günlük rasyonun yarısı sabah saat 8.00 'de, kalan yarısı da saat 16.00 da verilirken, su da ad libitum olarak verilmiştir.

Örneklerin Alınması ve Analizleri : Hayvanların arkasına bağlanmış feçes torbalarında toplanan feçes, sabah ve akşam tartıldıktan sonra, 100 gramı analiz için alınarak, 60°C'de 36-48 saat arasında kurtulmuştur. İdrar ise, metabolizma kafeslerinin alt arkasına yerleştirilmiş ve azot kaybını önlemek için içerisine 5 ml (% 50 v/v) H₂SO₄ konmuş 2.5 lit-

relik şişelerde toplanmıştır. Şişelerdeki idrar, günde iki kez ölçü silindirlerinde tespit edildikten sonra, % 10'u analiz için alınarak içerisinde % 0.5 oranında toluol bulunan şişelere konup +4°C'de analize kadar saklanmıştır.

Rasyonları oluşturan yem ve feçes örneklerinde kuru madde, ham kül, organik madde, ham protein ve idrarda bulunan azot miktarları Weende analizi (2), ham sellüloz miktarı ise Crampton ve Maynard (7) yöntemlerine göre önemliliği için varyaris analize (19), gruplar arası farkın belirlenmiştir.

İstatistik hesaplamalar ve gruplar arası farkın önemlilik kontrolü için de Duncan testi (10) uygulanmıştır.

Bulgular

Denemede kullanılan yemler ve rasyonların kimyasal bileşimleri Tablo 2 ve 3'te, tüketilen rasyon ve ham besin maddesi miktarları Tablo 4'de, besin maddelerinin sindirilme oranları ile azot dengesine ilişkin değerler ise sırasıyla, Tablo 5 ve 6'da verilmiştir.

Tartışma

Değişik kalitedeki kaba yemler ile değişik oranlardaki konsantrasyonlardan oluşan rasyonların, ham besin maddeleri sindirimi ve azot dengesi üzerine etkileri araştırılan bu çalışmada, samanın HCl ile kısmen hidrolize edilmesiyle besin maddeleri kapsamında az çok değişiklikler görülmüştür. Nitekim, doğal samana göre 1. yöntemde ham sellüloz oranı artarken, süzme suyuna bağlı olarak, ham protein ve ham kül miktarı azalmıştır. İkinci yöntemde ise, süzme işlemi yapılmadığından, besin maddesi kaybı minimuma düşürülmüştür (Tablo 2). Enerji kaynağı olarak kullanılan HCl ile kısmen hidrolize edilmiş samana yapılan diğer araştırmalarda (4, 20), özellikle 2. yöntemde uygun sonuçların alındığı görülmektedir.

Kuru yoncanın çevreye saçılmasından dolayı, 1. grupta çok az miktarda artık yem elde edilirken; 2. ve 3. gruplarda samanlar batöze verilmiş olduğundan, etrafa saçılma önlenmiş (Tablo 4) ve yemin tamamı hayvanlar tarafından tüketilmiştir.

Besin maddelerinin sindirim oranları incelendiğinde (Tablo 5); en yüksek kuru madde sindirim oranının 1. grupta (% 70.95) olduğu, HCl ile işlenmiş saman verilen 3. grupta ise kuru madde sindiriminin 1. gruptan düşük, doğal saman verilen 2. gruptan daha yüksek olduğu görülmüştür. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). Bazı araştırmacıların koyunlarda % 50 konsantrasyon yeme ilaveten % 50 yonca (11), kuru ot (8) ve yulaf samanı (13) ile yaptıkları çalışmalarda kuru madde sindiriminin, sırasıyla, % 70.1, 71.6 ve 66.1 oranlarında olduğu tespit edilmiştir. Sunulan bu araştırmanın 1. ve 2. grupları ile yukarıdaki değerlerin paralellik göstermesi, HCl ile işlenmiş saman verilen grupta, kuru madde sindiriminde tespit edilen artışın bir rastlantı olmadığını açıklamaktadır.

Ham kül sindirim oranında 1. ve 2. gruplar arasında bir fark görülmediği halde, HCl ile işlenmiş saman verilen 3. grupta ham kül sindirim oranının % 66.65 olduğu tespit edilmiştir. Gruplar arasındaki fark önemlidir ($P < 0.01$). Koyunlar üzerinde % 50 konsantrasyon yem ve % 50 yulaf samanı (13) veya % 50 kuru ot (8) ile yapılan çalışmalarda ham kül sindiriminin % 37.8 ve 41.7 gibi daha düşük oranlarda bulunduğu görülmüştür. Bu sonuçlar, ham kül sindiriminin keçilerde yüksek olabileceği ihtimalini düşündürmektedir. Ancak, ham kül sindiriminde çeşitli faktörlere bağlı olarak dalgalanmalar da unutulmamalıdır.

Konsantrasyon yemin farklı kalitedeki kaba yemlerle birlikte hayvanlara verilmesi, organik madde sindiriminde farklılıklara neden olmuştur. Nitekim, organik madde sindiriminin,

rasyonlarda sırasıyla, % 72.48, 65.59 ve 67.85 olduğu görülmüştür. Gruplar arasındaki fark, varyans analizine göre istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). Duncan testi ile de, bu farkın, 1. grup ile diğer gruplar, 3. grup ile de 2. grup arasında önemli olduğu ortaya çıkmıştır ($P < 0.05$). Diğer taraftan, benzer yaklaşımla koyunlarda yapılmış bazı araştırmalarda da organik madde sindiriminin % 69-77 arasında olduğu tespit edilmiştir (8, 13).

Bu araştırmada % 57.74 ile 3. grupta en yüksek düzeye erişen ham sellüloz sindirim oranlarının 2. grupta % 54.13, 1. grupta da % 52.54 olduğu tespit edilmiştir. Gruplar arasındaki fark, istatistiksel olarak önemli olmamakla beraber ($P > 0.05$), bu sonuç HCl ile hidrolizlenmiş arpa samanı açısından memnuniyet vericidir. Koyunlarda kaba yem olarak yulaf samanı veya kuru ot kullanılarak yapılan benzer çalışmalarda (8, 13) daha yüksek değerler elde edilmiştir.

Ham protein sindirimi ise, rasyonlarda sırasıyla, % 73.68, 78.86 ve 79.34 olarak tespit edilmiş ve gruplar arasındaki fark, istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). Koyunlarda kuru yonca (11), kuru ot (8), yulaf samanı (13) gibi farklı kaba yemlerle yapıldığı bildirilen araştırmalarda ham protein sindirimi, sırasıyla, % 72.80, 70.99 ve 67.90 olarak tespit edilmiştir. Bu bulgular, araştırmadaki 1. gruba ait değerlerle uyum gösterirken, 2. ve 3. gruplara ilişkin protein sindirimi değerlerinden daha düşüktür. Buna neden olarak, keçilerde düşük kaliteli kaba yemlerin diğer ruminantlardan daha iyi değerlendirilmesi (9, 16, 23) ile protein kaynaklarının farklı olması (6, 12) gösterilebilir. Araştırmanın 1. grubunda proteinin büyük kısmı kuru yoncadan, buna karşılık 2. ve 3. gruplarında soya fasulyesi küspesinden gelmektedir. Bu yemlere ilişkin proteinler ise rumende farklı düzeylerde yıkılmaktadırlar. Nitekim kuru yonca proteini % 46 (6), soya fasulyesi proteini ise % 54 (12) oranında yıkılmaktadır.

Azot dengesine bakıldığında (Tablo 6), günlük N-alımı üç rasyonda da yaklaşık eşit miktarda olduğu halde feçesle atılan günlük N miktarının, 1. grupta (5.71 g) diğer gruplara nazaran (4.68 ve 4.58 g) daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu sonuç, 1. grupta, azot kaynağının, amino asitleri molekülleri arasına alan ve sindirimi güç olan hücre duvarı maddeleri (lignin vb) bakımından zengin, kuru yonca olmasına bağlanabilir (3). Gruplar arasındaki fark varyans analizine göre önemli bulunmuş ($P < 0.01$), Duncan testine göre ise yalnız 1. grup, 2. ve 3. gruplardan farklı çıkmıştır. Feçesle atılan miktara bağlı olarak da 2. ve 3. gruplardan farklı çıkmıştır. Feçesle atılan miktara bağlı olarak da 2. ve 3. gruplarda (17.66 ve 17.57 g), 1. gruba (16.14 g) göre daha yüksek miktarda azot emilmiştir. Bu fark, istatistiksel olarak da doğrulanmıştır ($P < 0.01$). İdrarla atılan azot miktarı ise, alınan azot miktarına bağlı olarak, gruplar arasında hemen hemen bir fark göstermemiştir. Vücutta biriken azot bakımından, her ne kadar gruplar arasında istatistiksel olarak önemli bir fark elde edilmemişse de, en yüksek değer 3. grupta (7.54 g) tespit edilmiştir. Emilen azotun vücutta birikme oranı, gruplarda sırasıyla, % 31.18, 37.33 ve 42.91 olarak bulunmuştur. Azot birikiminin 2. ve 3. gruplarda yüksek oluşu bu gruplarda biyolojik değeri yüksek olan soya fasulyesi küspesi proteininin (14) yüksek olmasından, HCl ile hidrolizlenmiş samandan oluşan rasyonda daha yüksek bulunması ise 3. grupta bakteriyel proteinin daha fazla sentezlenebilme ihtimalinden ileri gelebilir. Nitekim, hidrolize edilmiş saman enerji kaynağı olarak sekuma verildiğinde, bakteriyel protein sentezinin arttığı görülmüştür (4, 20). Bakteriyel proteinin de ince bağırsakta gerçek sindirim oranının % 87 gibi (21) yüksek bir değere ve % 70-90 a kadar varan bir bi-

yolojik değeriyle sahip olması (17) bu konuya daha da açıklık getirmektedir.

HCl ile muamele etmenin arpa samanında kaliteyi yükselttiği, azot birikimi açısından konuya yaklaşı-

ldığında da, kaliteli konsantre yemlerle denglenen rasyonlarda kaba yem kalitesinin o denli etkili olmadığı, söylenebilir.

Kaynaklar

1. **Amaning-Kwarteng, K. and Kallaway, R.C.** (1986). Supplemental protein degradation, bacterial protein synthesis and nitrogen retention in sheep eating sodium hydroxide-treated straw, *Br. J. Nutr.* 55, 557-569.
2. **Anonim** (1960). *Official Methods of Analysis*, Association of Agricultural Chemists, Washington D.C.
3. **Bergner, H.** (1986). Stickstoffumsetzungen in Dickdarm, *Übers. Tierernaehrg.* 14, 101-130.
4. **Bergner, H., Kijora, C., Simon, O. und Görsch, R.** (1986). Untersuchungen zum Stickstoffumsatz im Dickdarm von Wiederkäuern, 4. Mitteilung, *Arch. Anim. Nutr.* 36, 1029-1042.
5. **Bergner, H., Müller, J. und Betzin, B.** (1978). Abbau polymerer Kohlenhydrate aus Stroh durch Salzsäure, *Arch. Tierernaehrg.* 28, 427-431.
6. **Coelho da Silva, J.F., Seeley, R.C., Thonpson, D.J., Beever, D.E. and Armstrong, D.G.** (1972). The effect in sheep of physical form on the sites of digestion of dried lucerne diet. 2. Sites of nitrogen digestion. *Br. J. Nutr.* 28, 43-61.
7. **Crampton, E.W. and Maynard, L.A.** (1938). The relation of cellulose and lignin content to nutritive value of animal feeds, *J. Nutr.* 15, 383-395.
8. **Çerçil, İ.H.** (1988). Variabilität präcaecaler und postlealer N-Verdauung beim Schaf nach Einsatz einiger ausgewählter proteinreicher Futtermittel, *Tieraerzt. Hochsch. Hannover*, (Doktora Tezi).
9. **Devendra, C.** (1980). "Feeding and nutrition of goats", D.C. Church (Editor), *Digestive Physiology and Nutrition of Ruminants*, Vol 3, O and B Books, Inc. Oregon.
10. **Duncan, O.B.** (1955). Multiple range and multiple F-tests, *Biometrics*, 11, 1-42.
11. **Fonnesbeck, P.V., Christiansen, J.L. and Harris, L.V.** (1981). Factors affecting digestibility of nutrients by sheep, *J. Anim. Sci.* 52, 363-376.
12. **Hagemelster, H. und Pfeffer, E.** (1973). Der Einfluss von formaldehydbehandeltem Kasein und Sojaschrot auf die mikrobiellen Proteinumsetzungen in den Vormagen und die Aminosäure-Versorgung im Darm der Milchkuh, *Z. Tierph. Tierernhr. und Futtermittelk.* 31, 275-290.
13. **Kellner, R.J. und Kirchgessner, M.** (1980). Verdaulichkeit der Rohnährstoffe und Zellwandbestandteile von Haferstroh in der Ration mit unterschiedlichem Kraftfutteranteil, *Das Wirtschaftseigene Futter*, 26, 118-125.
14. **Meyer, H., Bronsch, K. und Leibetseder, J.** (1984). *Supplemente zu Vorlesungen und Übungen in der Tierernaehrung*, Verlag Sprungmann, Hannover.
15. **Michel, F.** (1956). *Chemie der Zucker und Polysaccaride*, Akademische Verlagsgesellschaft Geest und Potig, K.G. Leipzig.
16. **Morand-Fehr, P.** (1981). "Nutrition and Feeding of Goats" C.Call (Editör) Application to temperate climatic conditions in goat production, Academic Press New York.
17. **Puschner, A. und Simon, O.** (1983). *Grundlagen der Tierernaehrung*, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart.
18. **Riche, A.** (1961). *Grundriss der technischen Chemie*, S. Hirzel Verlag, Leipzig.
19. **Snedecor, G. W.** (1957). *Statistical Methods*, The Iowa State Collage Press, Ames, Iowa.
20. **Sommer, A., Ceresnakova, Z., Szakack, J., Christinova, L., Bergner, H. und Simon, O.** (1986). Untersuchungen zum Stickstoffumsatz im Dickdarm von Wiederkäuern, 2. Mitteilung, *Arch. Anim. Nutr.* 36, 639-651.
21. **Tas, M.V., Evans, R.A. and Axford, R.F. E.** (1981). The digestibility of amino acids in the small intestine of the sheep. *Br. J. Nutr.* 45, 167-174.
22. **Tuncer, Ş.D., Kocabatmaz, M., Coşkun, B. ve Şeker, E.** (1989). Kimyasal maddelerle muamele edilen arpa samanının sindirilme derecesinin naylon kese (nylon bag) tekniği ile tesbit edilmesi. *Doğa Tu Vet. ve Hay. D.* 13, 66-81.
23. **Van Soest, P.J.** (1983). *Nutritional Ecology of the Ruminants*, O and B Books, Oregon.