

**ARPA SAMANINA PEYNİRALTI SUYU İLAVESİNİN
ANKARA KEÇİLERİNDE RUMENDE PARÇALANABİLİRLİK,
RUMEN FERMENTASYONU VE OĞLAKLARDA CANLI
AĞIRLIK ARTIŞI, TİFTİK VERİMİ VE KALİTESİNE ETKİSİ**

**(The effects of whey supplementation on ruminal degradability of
barley straw, rumen fermentation in Angora goats and live weight
gain mohair yield and quality in Angora goat kids)**

Nurcan ÇETİNKAYA* Sabiha ÜNAL ** Aziz ÖZTÜRK***

SUMMARY

Two experiments were conducted in Angora goats consuming barley straw to determine whether supplements of whey effect ruminal fermentation characteristics (ruminal pH NH₃-N and total VFA) ruminal degradation of straw live weight gain, yield and quality of mohair.

Three Angora goats (live weight 40-45 kg, 4 yr-old) fitted with simple rumen cannula were fed with Diet I (straw+concentrate), Diet II (Straw + whey + concentrate) and Diet III (alfaalfa hay+concentrate) in a 3 x 3 Latin-square design (Exp.1). Whey supplementation positively affected ruminal dry matter degradation of straw and ruminal fermentation characteristics. 39 Angora goat kids were used in feeding trials (Exp.2). Animals received straw+concentrate (Group I), straw + whey+concentrate (Group II) and alfaalfa hay+concentrate (Group III). Whey supplemented straw (Group II) and alfaalfa hay (Group III) resulted in similar effects on mohair yield and quality but significantly different from Group I (P<0.001). BW gain increased with whey supplementation (Group II). Whey supplementation in Angora goat kids positively affected productivity.

ÖZET

Ankara Keçilerinde arpa samanına peyniraltı suyu (PAS) ilavesinin rumende parçalanabilirliğine, fermentasyon karakteristiklerine (pH, NH₃-N ve toplam UYA), canlı ağırlık kazancına, tiftik verimi ve kalitesine etkisini incelemek için iki

* : TAEK, Lalahan Hayvan Sağılığı Nükleer Arařt. Enstitüsü, 06852-Lalahan/ANKARA

** : T.K.B., Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Bakanlıklar/ANKARA

*** : T.K.B., Lalahan Hayvancılık Araştırma Enst. Müdürlüğü, 06852-Lalahan/ ANKARA

deneme yapıldı. I. Denemede rumenlerine kanül takılmış 3 baş Ankara keçisi tekesi (40-45 kg, 4 yaşlı) 3 x 3 Latin Kare düzenine göre 1. Rasyon (saman + kesif yem), 2. rasyon (saman + PAS + kesif yem), 3. rasyon (kuru yonca + kesif yem) ile beslendi. Peyniraltı suyu ilavesi samanın rumende yıkılabilirliğini ve rumen fermentasyonu karakteristiklerini olumlu yönde etkiledi. Kesif yemle birlikte PAS eklenmiş (Grup II) ve eklenmemiş saman (Grup I) ve kuru yonca (Grup III) verilerek yapılan yedirme denemesinde 39 baş Ankara keçisi oğlağı kullanıldı (2. Deneme). Tiftik verim ve kalitesi yönünden sonuçlar Grup II ve III' de benzer Grup I de önemli derecede farklı bulundu ($P<0.01$). Canlı ağırlık kazancı PAS ilavesi yapılanlarda artış gösterdi. Sonuç olarak PAS ilavesinin Ankara keçisi rasyonlarında kullanılması verimliliği olumlu yönde etkilemektedir.

GİRİŞ

Peynir yapımına göre değişiklik göstermekle birlikte kullanılan sütün % 70-80 kadarı peynir altı suyu (PAS) olarak elde kalmaktadır. Tahminen Türkiye' de 800.000 ton/yıl PAS çevreye atılmaktadır (10). Genellikle % 92-94' ü su olan PAS kuru maddesinde % 70 laktoz, % 12 HP, % 12 mineral maddeler bulunmaktadır (9). PAS % 22 KM düzeyinde deriştirilerek hayvan beslemede doğrudan kullanılabilir. İsviçre' de elde edilen PAS' ın %92' sinin hayvan beslenmesinde kullanıldığı bildirilmektedir (1).

Ruminantlarda PAS içerdiği laktoz nedeni ile rumende mikroorganizmaların oranını önemli ölçüde artırmaktadır ve laktoz aynı zamanda diğer besin maddelerinden yararlanmayı da etkilemektedir (10). Stoc ve Ark. (8), yaptıkları bir çalışmada PAS' ın üre ile birlikte verilmesinin mikrobiyal protein sentezini artırdığını bildirmişlerdir. Kuzularda yapılan besi denemesinde (8) gruplara temel rasyon + üre, soya fasulyesi küspesi + üre ve temel rasyon + üre + peyniraltı suyu verilerek canlı ağırlık kazancı incelenmiştir. Peyniraltı suyu verilen grupta canlı ağırlık kazancının daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bir başka çalışmada (3) besi danalarına ve ineklere günlük içebildikleri kadar peyniraltı suyu verilmiştir. Besi sonunda danaların %20-25 canlı ağırlık kazandıkları, ineklerde ise süt veriminde artma ve süt üretimi için konsantre yem tüketiminde azalma olduğu görülmüştür. Rumen ve duodenum kanülü takılmış ineklerde 6 x 6 Latin kare düzenine göre yapılmış bir çalışmada kontrol grubuna PAS ilave edilmemiş saman diğer gruplara % 2.5 PAS, % 5.6 PAS ve % 17.4 mısır, % 2.8 PAS ve % 14.9 mısır, % 5.6 PAS ve %12.4 mısır ilave edilmiş saman verilmiştir. Peyniraltı suyu ilavesinin rumen içeriğini artırdığı fakat mikrobiyal azot akışını etkilemediği belirlenmiştir. Yapılan besi denemesinde (2) ise PAS ilavesi-

nin düşük kaliteli saman ve mısırdan yararlanmayı ve toplam organik madde tüketimini artırdığı gözlenmiştir.

Yapılan bu araştırma ile Türkiye' de halen atık bir madde olan peyniraltı suyunun rumen fermentasyonuna, canlı ağırlık artışı, tiftik verim ve kalitesine etkisi belirlenip, yem maddesi olarak kullanılması amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Araştırma iki deneme aşamasında yürütüldü.

1. Deneme: Rumen kanülü takılan 4 yaşlı 3 baş Ankara keçisi tekesi aşağıda belirtilen rasyonlarla 3 x 3 Latin Kare düzenine göre beslendi.

Araştırmada kullanılan arpa samanı, kuru yonca ve kesif yemin kuru madde, organik madde ve ham protein değerleri sırasıyla % 98, % 92, % 89, % 95, % 90, % 86, % 6, % 15, % 17' dir.

I. Rasyon arpa samanı + kesif yem, II. Rasyon arpa samanı + PAS + kesif yem ve III. rasyon kuru yonca otu + kesif yemden hazırlandı. Kesif yem % 45 arpa, % 5 ayçiçeği tohumu küspesi, % 20 soya fasülyesi küspesi, % 27 buğday ve % 3 mineral karmadan hazırlandı.

Peyniraltı suyu (% 5 KM, % 96 OM, % 13 HP , % 70 laktoz) samana bir gece önceden % 50 oranında karıştırılarak ve ad libitum olarak verildi. Kesif yemden hayvan başına günlük 300 g yedirildi. Alıştırma süresi 10 gün tutuldu. Sabah beslenmesinden 1, 2, 3, 4, 6 ve 8 saat sonra alınan rumen sıvısında pH, NH₃-N ve toplam uçucu yağ asitleri analizlendi (5). Naylon kese tekniği kullanılarak kuru yonca, saman ve PAS + samanının rumende parçalanabilirlikleri hesaplandı (6). Naylon kese tekniğinde kullanılan keseler Rowett Araştırma Enstitüsü, Aberdeen, İngiltere' den temin edildi ve rumende 4, 8, 16, 24, 48, 72 ve 96 saat fermentasyona maruz bırakıldı. Örneklerin KM' leri inkübasyondan önce ve sonra hesaplanarak %KM parçalanabilirlikleri inkübasyon zamanları ile birlikte Naway programı (RRI) ile değerlendirildi.

2. Deneme: Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsünde otuzdokuz baş Ankara keçisi oğlağı 3 gruba ayrıldı. Gruplar 3.5 ay süreyle aşağıda belirtilen rasyonlarla beslendi. I. Denemede kullanılan kesif yem kullanıldı, her gruptaki hayvan başına 130 g ile başlanarak, 1.5 ay sonra 150 g ve 2.5 ay sonra 200 grama çıkarıldı.

I. Gruba saman + kesif yem, II. gruba Saman + PAS + kesif yem, III. gruba kuru yonca +kesif yem verildi. Gruplara kuru yonca ve saman adlibitum verildi. Temiz su her zaman önlerinde bulunduruldu.

Araştırma başında oğlakların canlı ağırlıkları tespit edildi, 15 günde bir tartımları yapıldı. Yedirme denemesi sonunda kırkım yapılarak tiftik verimi (kg), incelik (mikron), kemp ve medullalı elyaf (%), uzunluk (cm), ondüasyon (adet), randıman (%) tayinleri Tarım Bakanlığı, Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Tiftik Analiz Laboratuvarında yapıldı. Gruplara ait istatistik hesaplamalar ve grupların ortalama değerleri arasındaki farklılıklar önemliliği için varyans analizi, önemliliğin kontrolü içinde Student-t testi uygulandı (7).

BULGULAR ve TARTIŞMA

Kesif yem, PAS ile ıslatılmış arpa samanı, saman ve kuru yonca ile beslenen üç Ankara keçisi rumeninde fermantasyon karakteristiklerinden toplam uçucu yağ asitleri (Grafik 1), pH (Grafik 2) ve NH₃-N' nun sabah beslenmesinden 1, 2, 3, 4, 6 ve 8 saat sonraki değişimleri Grafik 3' de gösterilmiştir. Kaba yem olarak saman verilen (I. Rasyon) hayvanda UYA, pH ve NH₃-N değişimleri PAS eklenen ve yonca verilen hayvanlara göre azdır. II. ve III. rasyonlarda uçucu yağ asitlerinin değişimi selülozik maddelerin sindirimini daha çok olduğunu dolayısıyla samana PAS eklemenin samandan yararlanmayı artırdığını göstermektedir (Grafik 3). NH₃-N değişimlerinde UYA değişimi ile paralellik göstermiştir. Naylon kese metodu ile saman (I. Rasyon), saman + PAS (II. Rasyon) ve yoncanın (III. Rasyon) 3 rasyonlu yedirme dönemlerinde belirlenen ortalama parçalanabilirlik karakteristikleri sırasıyla a+b (maksimum parçalanabilirlik g/100), b (fermantasyona maruz kalan kısım, g/100) ve c (parçalanma hız/sabiti) 50, 58 ve 80; 43; 57 ve 70; 0.0178, 0.0306 ve 0.0890 saat olarak bulunmuştur. PAS eklenen samanda rumende parçalanabilirlik % 10 oranında artmıştır. Rumende protozoa popülasyonunun ortamda kolaylıkla kullanılabilen karbonhidratlar bulunduğu Mackie ve Ark. (4) tarafından bildirilmiştir. Peyniraltı suyunda yüksek oranda çözülebilir laktoz bulunmaktadır (10). Rumende protozoaların artmasında dolaylı olarak selüloz parçalanmasını artırmaktadır. Samana PAS eklenmesiyle parçalanabilirlikteki artış bu nedenle olabilir. Düşük kaliteli bir kaba yemin yararlanabilirliğinin artırılması kaba yem sıkıntısı çeken ülkemiz açısından oldukça önemlidir.

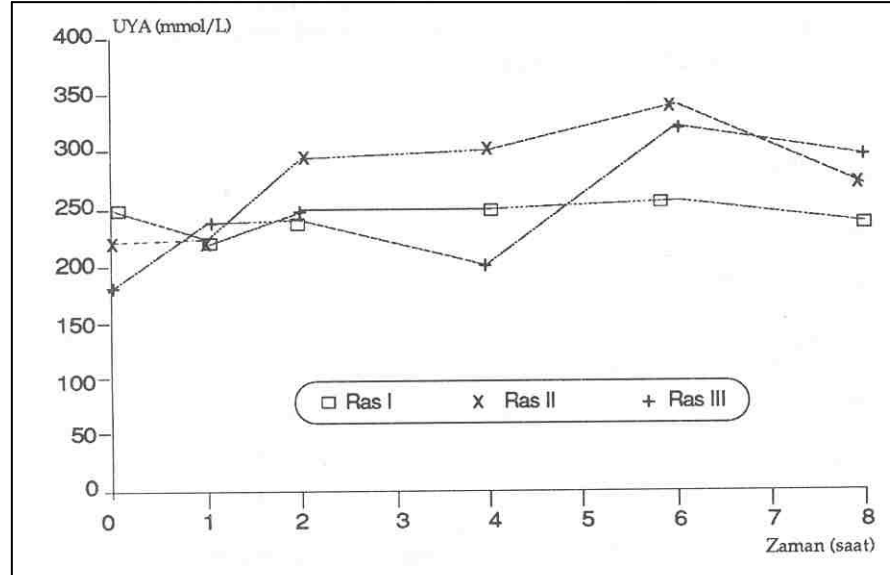
Rumen fermantasyonu çalışmaları PAS' ın samana eklenmesinin samandan yararlanmayı artırdığını gösterdiğinde 2. Deneme hayvanın cevabına bakmak için planlanmıştır. Otuz dokuz baş Ankara keçisi oğlağında, 3.5 ay süre ile kaba yem olarak PAS + saman, saman ve yoncanın ad libitum olarak verilmesiyle yapılan yedirme denemesinde oğlakların 15 gün aralıklarla alınan ortalama canlı ağırlıkları Grafik 4' de gösterilmiştir. Oğlakların deneme başında ortalama canlı ağırlıkları 10 ± 2 kg' dir. İlk ayda PAS ve saman verilen grupta ortalama canlı ağırlık değişimleri kuru yonca verilen gruptan daha fazla olduğu 2. aydan itibaren her iki grubun canlı ağırlık ortalamasının yalnız saman verilen gruba göre daha yüksek ama kendi aralarında benzer oldukları gözlenmiştir. 3 ve 3.5 ay sonra kuru yonca verilen grubun canlı ağırlık ortalaması diğerlerine göre yüksek bulunmuştur. İkinci aydan sonra gruplar arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Galloway ve Ark. (2) düşük kaliteli bermuda otu samanı ile beslenen sığırlarda PAS ilavesinin canlı ağırlık kazancını artırdığını bildirmişlerdir. Stoc ve Ark. (9), kuzulara üre ile birlikte PAS verilmesinin performansı artırdığını göstermişlerdir. Yedirme denemesi sonunda kırkım yapılarak tiftik verimi, randıman, incelik, kemp ve medullalı elyaf oranı, uzunluk ve ondülasyon adedi analizlerinin sonuçları Tablo 1' de verilmiştir. Yüzde randıman yönünden gruplar arası farkın istatistiksel olarak önemsiz, verim yönünden PAS + saman ve yonca verilen gruplarda (Grup II ve III) yalnız saman verilen gruba (Grup I) göre önemli olduğu bulunmuştur ($P<0.01$). Gruplar arasında ortalama ondülasyon adedi ve incelik bakımından farklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Fakat ortalama uzunluk saman verilen grupta en düşük hesaplanmıştır. Kemp ve medullalı elyaf oranında I. Grupta en yüksektir ve Grup II ve III'e göre aralarındaki fark istatistiksel olarak önemlidir ($P<0.01$). Mevcut bilgilerimize göre Ankara keçilerinde tiftik verimi ve kalitesi üzerine PAS' ın etkisini gösteren bir araştırmaya rastlanmadığından karşılaştırma yapılamamıştır.

Sonuç olarak samana PAS ilavesi Ankara keçisi oğlaklarında canlı ağırlık kazancını artırmıştır. Tiftik verimi ve kalitesine etkisi de yonca kadar etkindir. PAS ilavesinin tiftik verimi ve kalitesini artırıcı yönündeki etkisi PAS' ın rumen fermantasyonuna olumlu etkisiyle açıklanabilir. Ankara keçilerinin beslenmesinde kaba yem olarak saman kullanıldığında PAS ilavesi yapılması önerilebilir.

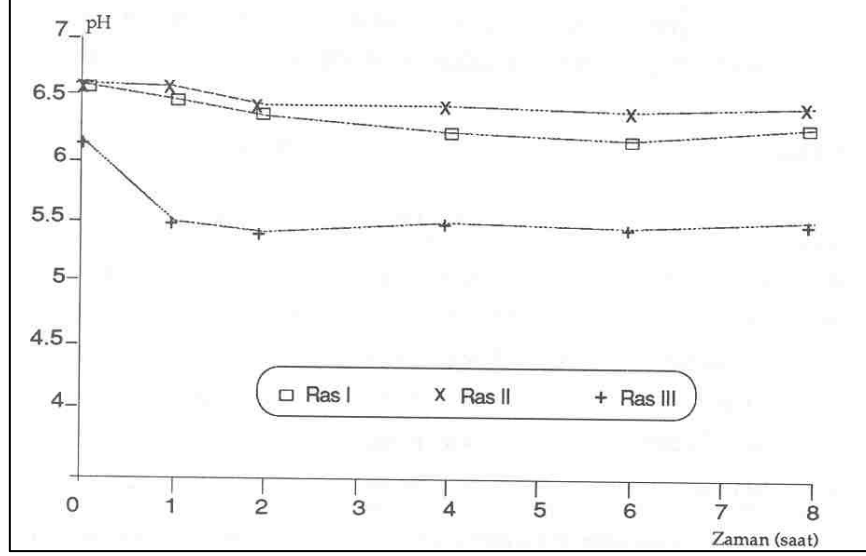
Tablo 1. Kesif yem, arpa samanı, (Grup I) Kesif yem, arpa samanı, %50 peyniraltı suyu, (Grup II) ve kesif yem, kuru yonca, (Grup III) ile beslenen Ankara Keçisi Oğlaklarının tiftik kalitesi ile ilgili özellikleri.

TİFTİK	GRUPLAR		
	I	II	III
	(n=12)	(n=13)	(n=11)
Tiftik Verimi (kg)	0.950 ± 0.365 ^a	1.445 ± 0.225 ^b	1.220 ± 0.319 ^b
İncelik (mikron)	27.72 ± 1.81 ^a	26.67 ± 1.14 ^a	27.37 ± 1.16 ^a
Kemp ve medullalı elyaf (%)	0.84 ± 1.91 ^a	0.46 ± 0.66 ^b	0.45 ± 0.82 ^b
Uzunluk (cm)	8.53 ± 2.55 ^a	14.33 ± 3.78 ^b	13.19 ± 4.21 ^b
Ondülasyon (adet)	1.14 ± 0.25 ^a	1.19 ± 0.24 ^a	1.23 ± 0.23 ^a
Randıman (%)	78.16 ± 5.07 ^a	78.15 ± 7.08 ^a	75.75 ± 5.57 ^a

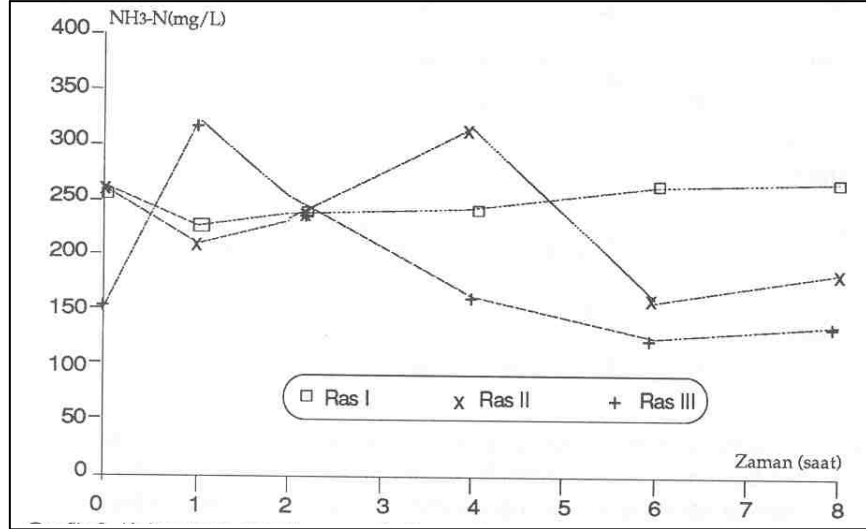
(a, b) Aynı sırada farklı harfleri taşıyan değerler arasındaki fark istatistik bakımdan önemlidir (P<0.01).



Grafik 1. Kaba yem olarak saman (I. Rasyon). Saman + peyniraltı suyu %50 v/w (II. Rasyon) ve kuru yonca (III. Rasyon) ile ad.libltum beslenen Ankara keçilerinde rumende toplam uçucu yağ asitlerinin (UYA. mmol/L) değişimi.

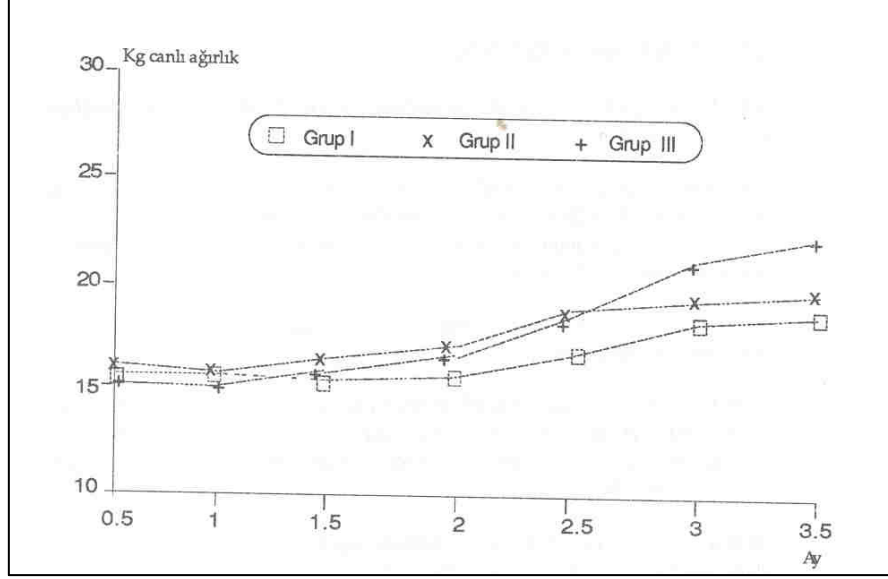


Grafik 2. Kaba yem olarak saman (I. Rasyon). Saman + peyniraltı suyu %50 v/w (II. Rasyon) ve kuru yonca (III. Rasyon) ile ad.libltum beslenen Ankara keçilerinde rumende pH değişimi.



Grafik 3. Kaba yem olarak saman (I. Rasyon). Saman + peyniraltı suyu %50 v/w (II. Rasyon) ve kuru yonca (III. Rasyon) ile ad.libutum beslenen Ankara keçilerinde rumende NH₃-N (Mg/L) değişimi.

ARPA SAMANINA PEYNİRALTI SUYU İLAVESİNİN ANKARA KEÇİLERİNDE RUMENDE PARÇALANABİLİRLİK, RUMEN FERMENTASYONU VE OĞLAKLARDA CANLI AĞIRLIK ARTIŞI, TİFTİK VERİMİ VE KALİTESİNE ETKİSİ



Grafik 4. Kaba yem, arpa samanı (grup I), kesif yem, arpa samanı % 50 peynir altı suyu (grup II), kesif yem, kuru yonca (grup III) ile beslenen Ankara keçisi oğlaklarının canlı ağırlıkları.

LİTERATÜR LİSTESİ

1. AKILLI A (1986). Yayık altı değerlendirilmesi. Etlik Vet. Mikrobiyoloji Enst. Dergisi, Cilt 5.
2. GALLOWAY D L SR, GOETSCH A L, SUN W, FORSTER L A Jr, MURPHY G E, GRANT E W, JOHNSON B (1992). Digestion feed intake and live weight gain by cattle consuming bermuda grass hay supplemented with whey. J. Anim. sci. 70: 2533-2541.
3. HEROLD İ and SZABO P (1990). Feeding crude-whey to cattle. Abst. and Reviews (series B) 60, 10.
4. MACKİE R I, GİLECHRİST ROBERTS A M, HANNAH P E and SCHWARTZ H M (1978). Microbial and chemical changes in the rumen during the stepwise adaptation of sheep to high concentrate diets. J. Agric. Sci. 90: 241-250.
5. MARKHAM R (1942). Steam distillation apparatus suitable for micro kjeldahl analysis. Biochem. J. 36: 790-794.
6. ORSKOV E R (1984). Evaluation of residue, agroindustrial by-products using the nylon bag method. FAO-IAEA publication 126-133.
7. SNEDECOR W G (1974). Statistical Methods. Iowa State Univ. Press Amess. Iowa, USA.
8. STOCK R, KLOPFENSTEİN T, BRİNK D (1986b). Whey as a source of rumen degradable protein II for growing ruminants. J. Dairy Sci. 63: 1574-1580.
9. STOC R, KWPFENSTEİN T, BRİNK D, BRİTTON R and HARMON D (1986a). Whey as a source of rumen degradable protein. I: Effects on microbial protein production. J. Dairy Sci. 63: 1561-1573.
10. URAZ T (1981-1982). Peynir suyu değerlendirme şekilleri. Segem süt ve mamülleri teknolojisi. Ankara-Çankırı. Yayın No: 103.