

Değişik Yöntemlerle İşleme Tabi Tutulmuş Süt Karma Yemlerinin Korunmuş (By-Pass) Protein Değerlerinin Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma*

B. Zehra SARIÇİÇEK

Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Samsun-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 13.09.2000

Özet: Araştırma, farklı muamelelere (yağ, Y; tannik asit, TA; yağ+tannik asit, Y+TA) tabi tutulmuş süt karma yemleri (SKY)'nin rumende parçalanma karakteristiklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

İn situ denemede Y(%1, 2, 3 ve 4) ve TA(% 2.5, 5.0 7.5 ve 10.0) ve Y+TA(yağ ve tannik asitin tüm seviyelerinin birbiriyle kombinasyonu) muamelesine tabi tutulan toplam 25 adet SKY'nin rumen kanülü takılmış 3 baş Karayaka koçunda 4, 8, 12 ve 24 saatlik inkübasyondan sonraki rumen kuru madde (KM) , organik maddeler (OM) , ham protein (HP) parçalanabilirlikleri, bunlara ait parçalanma parametreleri (a, b, a+b ve c) ile pepsinde çözünen nitrojen içerikleri incelenmiştir.

Yemlerin in situ rumen KM, OM ve HP parçalanabilirlikleri tümü ile değerlendirildiğinde mikrobiyal parçalanmaya karşı en dayanıklı yemin 3Y+2.5TA olduğu görülmektedir. Pepsinde çözünürlük bakımından 1Y+2.5TA ile 2Y+2.5TA en iyi sonucu vermiştir.

TA muamelesine tabi tutulan yemler arasında rumendeki mikrobiyel parçalanmaya karşı en dayanıklı yemin 10TA olduğu, oysa pepsinde çözünürlük bakımından ise en yüksek değere 7.5TA'ın sahip olduğu, 2.5TA, 5.0TA ve 7.5TA arasında ise fark bulunmadığı (P>0.05) belirlenmiştir. Y muamelesine tabi tutulan yemler arasında 2Y'nin diğerlerinden daha iyi bir değer gösterdiği görülmüştür.

Anahtar Sözcükler: Süt karma yemi, korunmuş protein, yağ, tannik asit, muamele

An Investigation on Determining Protected (By-Pass) Protein Values of Dairy Compounds Exposed to Different Treatments

Abstract: This study was carried out to determine the degradation characteristics of dairy compound feeds (DCF) subjected to various treatments, (fat, F; tannic acid, TA; fat+tannic acid, (F+TA), as well as the combination of all levels of F and TA).

In the in situ trial, ruminal dry matter (DM) degradabilities, organic matter (OM) degradabilities, crude protein (CP) degradabilities and degradation parameters belonging to degradability values (a, b, c, a+b) and pepsin soluble nitrogen contents of 25 DCF were subjected to F (1, 2, 3 and 4%) , TA (2.5, 5.0, 7.5 and 10%) and F+TA (a combination of all levels of F and TA). They were examined after 4, 8, 12 and 24 incubation in 3 ruminal cannulated Karayaka wethers.

According to the in situ DM, OM and CP degradability values the most resistant feed to microbial degradation is 3F+2.5TA. The highest pepsin solubility was obtained from 1F+2.5TA and 2F+2.5TA.

Of feed exposed to TA treatment, the most resistant to microbial degradation was 10TA. In terms of pepsin solubility, the highest value was found for 7.5TA, while no difference could be determined between 2.5TA, 5.0TA and 7.5TA (P>0.05). When the feeds exposed to F treatment were evaluated in terms of degradation characteristics it was seen that 2F gave better results when compared to the other feeds.

Key Words: Dairy compound feed, protected protein, fat, tannic acid, treatment

Giriş

Canlıların, gerek yaşamının devamında gerekse çeşitli ürünlerin elde edilmesinde besin maddelerinden biri olan protein önemli bir yer tutmaktadır.

Ruminantlarda protein ihtiyacı genel olarak ham protein ya da rumende parçalanmamış yem proteini (korunmuş protein) ve rumende değişik azot kaynaklarının kullanımı ile sentezlenen mikrobiyel

* Bu çalışma TÜBİTAK (TOGTAG-2034) tarafından desteklenmiştir.

proteindir (1). Yüksek verimli hayvanların protein gereksinimlerinin eksiksiz karşılanabilmesi için, proteince zengin kaliteli kaba yemlerin yanında, kesif yemlerin de proteince zengin olması ve hatta rumen mikroorganizmaları tarafından parçalanarak, mikrobiyel proteinlere dönüştürülmesini önleyecek tedbirlerin alınması gerekmektedir (2).

Proteinlerin rumen fermentasyonundan korunması ve dolayısı ile parçalanabilirliklerin azaltılması için uygulanan bir çok metod vardır. Bunların başında sıcaklık ve basınç uygulanması, formaldehit, tannik asit ile muamele, kan ile kaplama ve yağ muamelesi v.s. gelmektedir (3, 4).

Sıcaklık muamelesi, bilinen en eski metoddur. Ancak sıcaklık ile muamele usulüne uygun yapılmadığı takdirde karlı bir metod olmaktan çıkar (5, 6).

Formaldehit muamelesi ucuz ancak kanserojen etkisinin olması nedeniyle kullanımına sınırlama getirilen bir uygulama şeklindedir. Diğer taraftan formaldehit ile muamele sırasında, muameleyi uygulayan kişiler açısından da risk bulunmaktadır (6).

Kan ununun rumende parçalanmaya karşı iyi direnç gösterdiği bilinmektedir (7). Kanla kaplanan protein ek yemleri, rumen mikroorganizmalarının saldırılarına karşı daha dayanıklı hale dönüşmektedir. Ancak kan yoluyla hayvanlara hastalık geçme riski bu yolun olumsuz tarafını oluşturmaktadır.

Bitki protein konsantrlerinin tannik asit (tanen) ile muameleye tabi tutulması, proteini rumen parçalanmasından korumak için kullanılan bir diğer metoddur.

Tannik asidin rumen fonksiyonu üzerine olumsuz bir etki yapmaksızın, proteinleri rumen parçalanmasından %90 oranında koruma sağladığı bildirilmektedir (5, 7, 8).

Nishimuta ve ark., (9) yaptıkları çalışmada, soya küspesini, formalin (%1), tannik asit (%9) ve sıcaklık ile muamele ederek kuzularda sindirim ve N dengesini belirlemeye çalışmışlardır. Kontrol ve deneme gruplarının kuru madde (KM) ve ham protein (HP)'ne ait sindirilme dereceleri, sırasıyla, %70.90 ve 75.44; 68.22 ve 65.95; 64.55 ve 46.45; 69.06 ve 67.55 olarak saptanmıştır. Alınan N miktarı ise kontrol, sıcaklık, formaldehit ve tannik asit ile muamelede, sırasıyla, 2.87, 3.93, 2.18 ve 3.12 g. olarak belirlenmiştir.

Pan ve Maitra (10) tannin ve pür tannik asit ile muamele edilmiş yer fıstığı küspesi proteininin mikrobiyel

parçalanabilirlik ve kan serum konsantrasyonuna etkisini belirlemek amacıyla fistüllü keçilerde yaptıkları çalışmada, rumen sıvısında total N, NPN, protein-N ve amonyak N ile kan serum üre konsantrasyonunun muamelelerden etkilenmediğini, tannik asit ile muamelelerin korunmuş protein düzeyini artırdığını belirlemişlerdir.

Sarıççek, (11) protein kaynaklarının tannik asit ile muamelesinin rumen kuru madde parçalanabilirliği (KMP), organik madde parçalanabilirliği (OMP) ve ham protein parçalanabilirliği (HPP)'ni düşürdüğünü bildirmektedir.

Protein ek yemlerinin yağ ile muamelesinin de rumende protein parçalanabilirliğini azalttığı ileri sürülmektedir (3). Bu sistemde yağ protein ile emülsifiye edilmekte, bunu müteakip protein ya formaldehit veya tannik asit ile muameleye tabi tutulmaktadır.

Smith ve Boling (12), serbest metiyonini ruminal parçalanmadan korumak için bir yağ -protein matriksi oluşturmuşlar ve bu matriksin etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar, serbest metiyoninin yağ ile kaplanmasının, absorpsiyon alanlarına ve dokularına, metiyoninin serbest bırakılmasında etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Forster ve ark.,(13) süt sığırları için oluşturdukları dört farklı karmanın (%14-%17 HP'li) KM parçalanabilirliklerinin sırasıyla, (%), 54, 49, 43 ve 58 olduğunu bildirmişlerdir.

Kirkpatrick ve Kennelly (14), SK içeren %16.5 ve %19.0 HP'li rasyonların 12 ve 24 saatlik inkübasyon sonunda in situ rumen KMP ile a ve b parçalanma karakteristiklerini ve efektif protein parçalanabilirliği (EPP) ni sırasıyla %59.5, %69.9; %34.9, %42.3 ve %59.9; %62.9, %71.7, %33.9, %41.7 ve %61.4 HPP ise yine aynı sırayla %71.2, %81.4, %32.1, %70.5, %67.7; %79.2, %87.5, %31.8, %59.6, %72.8 olarak bildirmişlerdir.

Nalsen ve ark. (15), buğday veya mısır içeren karmaların 15 saatlik rumen inkübasyonu sonundaki HPP'ni sırasıyla, (%), 41 ve 29 olarak belirlemişlerdir.

Nianogo ve ark. (16), süt sığırları için hazırlanan iki farklı karmanın KM ve HP'inin etkin parçalanabilirliklerini sırasıyla (%), 51.2 ve 61.2 olarak belirlemişlerdir.

Badamana ve Sutton (17), buğday kırmacı, mısır, soya küspesi ve vitamin+mineral karışımından oluşan HP içerikleri farklı (%11.2, 18.2 ve 25.5) rasyonların in situ rumen KMP'nin hesaplanmasında kullanılan

parametrelerin sırasıyla, "a" için (%) 21.6, 21.6 ve 21.6; "b" için (%), 50.1, 53.1 ve 51.9; "c" için saatte (%)3.4, 2.9 ve 3.7 olduğunu bildirmişlerdir. İn situ HPP'nin hesaplanmasında kullanılan parametrelerin ise aynı sırayla, (%) 26.9, 28.3 ve 17.9; 63.6, 67.0 ve 79.5; saatte 11.1, 13.5 ve 16.0; EHPP'nin ise (%), 64.3, 71.0 ve 71.3 olduğunu bildirmişlerdir.

Doreau ve ark. (18), ruminant yemlerini yağ ile muamele etmenin, besin maddelerinin sindirilebilirliği üzerine etkisi olup olmadığını belirlemek için yaptıkları çalışmada; yağ ilavesinin OM sindirilebilirliğini düşürdüğünü, fakat rumendeki OM sindirilebilirliği ve duodona ulaşan toplam N ile mikrobiyel N akışını etkilemediğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar yağ ilavesinin in situ rumen KMP'ni düşürdüğünü (%36'dan %34'e) "b"nin etkilenmediğini, ancak "c"yi düşürdüğünü bildirmişlerdir.

Ravi ve ark. (19), yaptıkları bir çalışmada %16 yer fıstığı küspesi içeren rasyonun 24 saatlik inkübasyonundan sonra, KMP'ni %47.0, HPP'ni ise %51.0 olarak belirlemişlerdir.

Sarıçiçek (20) yaptığı bir çalışmada, protein kaynağı olarak kullandığı FK, SK, ATK ve TYS'nin 24 saatlik inkübasyon sonundaki KMP, OMP ve HPP'ni sırasıyla; %86.06, 86.01, 70.66 ve 70.21; %85.20, 90.32, 70.96 ve 71.29; %84.48, 84.01, 87.41 ve 66.13 olarak belirlemişlerdir. k=0.05'te efektif kuru madde parçalanabilirliği (EKMP), efektif organik madde parçalanabilirliği (EOMP) ve EPP'ni ise sırasıyla; %66.05, 67.35, 56.60 ve 53.25; %66.80, 69.45, 56.30 ve 54.00; %66.70, 65.80, 68.20 ve 49.05 olarak belirlemişlerdir.

Ocak (21), süt karma yeminin 12 ve 24 saatlik inkübasyondan sonra KMP, OMP ve HPP ile "a", "b" ve "c" parametrelerini sırasıyla; %59.76, 80.31, saatte 11.72, % 83.98, 95.69, saatte 7.08; %62.91, 83.15, saatte 14.49; %83.22, 97.71, saatte 7.27; %68.14, 83.17, saatte 20.26; %70.05, 90.29 ve saatte 9.71 olarak belirlemiştir.

Literatür bilgilerinin ışığı altında bu çalışma, Y (%1, 2, 3 ve 4), TA (%2.5, 5.0, 7.5 ve 10.0) ve Y+TA (her Y düzeyinde her TA düzeyi) muamelesine tabii tutulmuş süt karma yeminin (SKY)'in in situ rumen KM, OM ve HP parçalanabilirlikleri ile bazı parçalanma karakteristiklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Denemede hayvan materyali olarak rumen kanülü takılmış 3 baş, 4 yaşlı Karayaka koçları kullanılmıştır.

Yem materyali olarak % 18 HP ve 2500 kcal/ME içeren, SKY kullanılmıştır .

Tannik asit muamelesi için; % 10'luk tannik asit çözeltisi hazırlanmış (10) ve SKY, kuru madde (KM) esasına göre her 100g KM'ye ayrı ayrı 0, 2.5, 5.0, 7.5 ve 10.0 ml tannik asit çözeltisi gelecek şekilde muamele edilmiştir.

Yağ muamelesi için, yine KM esasına göre SKY'nin her 100g. KM'sine sırasıyla 1, 2, 3 ve 4 g yağ gelecek şekilde işleme tabi tutulmuştur.

Yağ+tannik asit muamelesinde ise, yağ ile muamele edilmiş süt karma yemleri (her yağ düzeyinden 4 adet) tekrar tannik asit ile muameleye tabi tutulmuşlardır.

Rumen kanülü takılmış koçlar deneme süresince KM ihtiyacı düzeyinde iyi kalitede kuru çayır otu ve bir miktar kuzu besi yemi (yaşama payıx1.25 esasına göre 1 kg kuru çayır otu+ 0.4 kg kesif yem) ile yemlenmişlerdir (22).

İçerisinde 5 g yem bulunan naylon torbalar 4, 8, 12 ve 24 saat süre ile rumende inkübasyona bırakılmıştır (23). Her bir yem her bir koçta her bir süre için ikişer tekerrürlü olarak incelenmiştir. Torbaların rumendeki durumu ve rumenden çıkartılmasında Orskov (24)'ün önerileri dikkate alınmıştır.

İnkübasyon sonrası her hayvan ve her süre için ayrı ayrı KM, OM ve HP parçalanabilirliği Susmel ve ark.(25)'nin önerdiği formül kullanılarak hesaplanmıştır.

Yirmidört saatlik inkübasyona bırakılan yemlerde Mir ve ark. (23)'nin açıkladığı şekilde pepsinde çözünen nitrojen (N) içerikleri de belirlenmiştir.

Gerek denemede kullanılan yemlerde, gerekse torbalarda kalan örneklerde HP, HY, HP ve KM analizleri Weende Analiz yöntemine göre Akyıldız (27) tarafından açıklandığı şekilde, yemlerde sellüloz tayini Lepper yöntemine göre Bulgurlu ve Ergül (28)'ün açıkladığı şekilde analiz edilmiştir.

Araştırmada elde edilen KMP, OMP ve HPP ve parçalanma karakteristikleri tek yönlü varyans analizi ile (ANOVA-I) kontrol edilmiş ve ortalamalar arası farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma metoduna göre (MSTAT) test edilmiştir (29).

Bulgular

Yirmidört saatlik inkübasyondan sonra ise en yüksek KMP, muamelesiz SKY'nde (% 63.81) meydana gelmiştir. En düşük parçalanabilirlik ise 3Y +2.5TA'da (%49.75) meydana gelmiştir. Bu çalışmadaki 24 saatlik rumen inkübasyondan sonraki en yüksek ve en düşük değerler arasında istatistiksel olarak çok önemli farklılık vardır ($P < 0.01$).

Yıkama kaybı olan "a" değeri muamelesiz SKY'nde (%37.08) en yüksek, 4Y+7.5TA'da en düşük değere (% 4.71) ulaşmıştır. "b" değeri bakımından en yüksek değer 1Y'de (%55.13), en düşük değer 3Y+10TA'da (%27.68) ortaya çıkmıştır. "a+b" bakımından en yüksek değere 1Y(%89.70), en düşük değere ise 3Y+2.5TA(%55.15) sahip olmuştur. "c" değeri bakımından da 1Y+5.0TA (saatte,%21.52) en yüksek değeri gösterirken, 1Y (saatte,%3.17) en düşük değeri göstermiştir.

EKMP bakımından $k=0.06$ 'da en yüksek değer muamelesiz SKY'nde (saatte,% 54.95) belirlenmiş en düşük değer ise 3Y+2.5TA'da (saatte,%41.85) yer almıştır.

OMP bakımından 24 saatlik inkübasyonda en yüksek değer 5.0TA muamelesinde (% 63.40) görülürken, en düşük parçalanabilirlik ise 3Y+2.5TA (%50.01)'da, bulunmuştur. OM'nin yıkama kaybı veya "a" değeri bakımından en yüksek parçalanabilirlik 5.0TA'da (%44.20), en düşük parçalanabilirlik ise 2Y+5.0TA'da (2.54) meydana gelmiştir. Yemlerin OMP'ne ait "b" değerleri bakımından en yüksek parçalanabilirlik 4Y+10TA'da (% 68.37), en düşük parçalanabilirlik ise 3Y+2.5TA'da (% 28.12) meydana gelmiştir. "a+b" değeri bakımından en yüksek parçalanabilirlik 4Y+10TA'da (% 90.39), en düşük parçalanabilirlik ise 1Y+7.5TA'da (%53.91) oluşmuştur. "b"nin parçalanma hızı yani "c" değerleri bakımından en yüksek sonuç 2Y+5.0TA'da (saatte, % 30.15), en düşük sonuç ise 1Y'de (saatte, % 3.03) bulunmuştur.

Yemler EOMP bakımından incelendiğinde $k=0.06$ en yüksek değerler 5.0TA'da, sırasıyla (%), 56.70 olarak, en düşük EOMP 3Y+2.5TA'da (%), 42.40 olarak belirlenmiştir.

HPP bakımından 24 saatlik inkübasyon sonunda ise en yüksek HPP muamelesiz SKY'de (% 67.39), en düşük değer ise 3Y+10TA'da (%46.86) belirlenmiştir.

HPP'ne ait en yüksek "a" değeri 4Y'de (% 40.51) en düşük değer ise 3Y+5.0TA'da (%1.72) elde edilmiştir.

"b" değeri bakımından en yüksek değer 4Y+10TA'da (% 59.24), en düşük "b" değeri ise 2Y+2.5TA'da (%27.70) bulunmuştur. HPP bakımından toplam parçalanabilirlik, yani "a+b"nin parçalanabilirliği bakımından en yüksek değer 1Y'de (% 80.48), en düşük değer ise 4Y+5.0TA'da (%50.44) bulunmuştur. "b"nin parçalanma hızı "c" bakımından en yüksek parçalanabilirlik 4Y+5.0TA'da (saatte % 3.83) gerçekleşmiştir. EHPP'ne ait verilere göre $k=0.06$ 'daki en yüksek değer 1Y'de (% 55.30) en düşük değer ise 3Y+10TA'da (% 34.10) bulunmuştur.

Yemlerin pepsinde çözünen N içerikleri değerlendirildiğinde en yüksek N çözünürlüğü 1Y+2.5TA'da (% 52.46), en düşük çözünürlük ise 4Y+7.5TA'da (% 30.38) meydana gelmiştir.

Tartışma

Yirmidört saatlik rumen inkübasyonundan sonraki KMP, Kirkpatrick ve Kennelly (14) ile Ocak (21)'in bildirdikleri değerlerden düşük bulunmuştur. Ancak Nianogo ve ark.(15)'nin bildirdiği değerler ile uyum içerisinde, Ravi ve ark., (19)'nin bildirdiği değer (% 47)'den ise yüksek olmuştur.

Bu çalışmada elde edilen SKY'nin KMP'lik karakteristiklerinden yıkama kaybı olan "a" değerine ait sonuçlar Kirkpatrick ve Kennelly (14), Nianogo ve ark. (15), Badamana ve Sutton (17), Ravi ve ark. (19)'nin bildirdiği "a" değeri ile uyum gösterirken, Sarıççek (1998)'in bildirdiği verilere uymamaktadır. Yem ve muamele farklılıkları parçalanma karakteristiklerinin de farklı olmasına neden olmuştur. "b" değeri bakımından Kirkpatrick ve Kennelly (14) ile Badamana ve Sutton(17)'un verileri bu çalışmada elde edilen değerler arasında yer almıştır. Bu çalışmaya ait "a+b" ve "c" değeri bakımından en yüksek değer ile en düşük değerler literatür bildirişleri ile (Badamana ve Sutton(17); Sibanda ve ark.(30); Ocak (21)) uyum içerisinde.

Bu çalışmada OMP bakımından 24 saatlik inkübasyonda elde edilen en yüksek değer Sarıççek (11)'in bulgularından daha düşük olmuştur.

Sarıççek (11), tannik asit muamelesinde OMP'ne ait karakteristiklerden a, b, c ve a+b bakımından bu çalışmada elde edilen rakamlardan daha düşük değerler bulmasına rağmen, Ocak (21) a ve c değerlerini bu çalışmada elde edilen alt ve üst sınır değerleri arasında, ancak b ve a+b değerlerini ise daha düşük bulmuştur.

OM parçalanabilirlikleri ve parçalanma karakteristikleri dikkate alındığında rumendeki mikrobiyel parçalanmaya karşı 3Y+2.5TA'nın diğer yemlere nazaran daha dayanıklı olduğunu söylemek mümkündür.

Bu çalışmada elde edilen 24 saatlik inkübasyon sonrası HPP, Forster ve ark. (12), Ravi ve ark. (19) ve Nianogo ve ark. (16)'nın bildirdiği değerlerle uyum içerisinde.

HPP'ne ait "a" değeri Kirkpatrick ve Kennelly (14), Nianogo ve ark. (16) ve Badamana ve Sutton (17)'un bildirdiği değerler ile uyum içerisinde. "b" değeri bakımından elde edilen değer Badamana ve Sutton (17)'un bildirdiği değerlerden düşüktür. HPP bakımından toplam parçalanabilirlik, yani "a+b" değeri Ocak (21)'in bildirdiği değerlerden düşük bulunmuştur. "c" değeri Badamana ve Sutton (17) ile Ocak (21)'in bildirdiği değerler ile uyum içerisinde.

İn situ rumen HPP'leri tümü ile değerlendirildiğinde mikrobiyel parçalanmaya karşı en dayanıklı yemin 3Y+10TA olduğunu söylemek mümkündür. Zira

rumendeki protein parçalanmasından korunmanın en iyi göstergesi olan EHPP en düşük bu yemde meydana gelmiştir.

Yemlerin pepsinde çözünürlüğü, korunmuş proteinin ince bağırsaklarda çözünürlüğünün iyi bir göstergesidir. Zira proteinleri rumen mikroorganizmalarının saldırılarından korumak için uygulanan bazı muameleler, proteinin aşırı korunmasına neden olur ki bu muameleler proteinin ince bağırsaklarda bile çözünürlüğünü azaltabilir (7). Bu durumda korunmuş protein, ince bağırsaklarda da yeterince sindirilmeden dışkı ile dışarı atılır.

Sonuç olarak SKY'nin Y, TA ve Y+TA muamelesine tabi tutulması, karma yemin rumen KM, OM ve HP parçalanabilirliklerini düşürmektedir. Bunlar arasında parçalanma karakteristikleri bakımından bir değerlendirme yapılacak olursa TA ve Y+TA muamelesine tabi tutulan SKY'leri Y muamelesine nazaran daha iyi koruma sağlamaktadır. Pepsinde çözünürlük bakımından en iyi sonucu 1Y+2.5TA ile 2Y+2.5TA vermiştir.

Kaynaklar

1. Stern, M.D., Satter, L.D., In vivo estimation of protein degradability in the rumen. In: Protein Requirement of Cattle Symposium. Oklahoma Arg. Exp. Sta. Misc. Pub. 109: 57-71, 1980.
2. Özkan, K., Akkan, S., Yüksek verimli süt ineklerinin enerji ve protein gereksinimlerinin karşılanması. E.Ü. Zir.Fak. Dergisi, 20 (2): 115-129, 1983.
3. Ensminger, M.E., Oldfield, J.E., Heinemann, W.W., Feeds and Nutrition (2nd ed.). The Ensminger Comp., California, 1990.
4. Lynch, G.L., Berger, L.L., Merchen, N.R., Fahey, J.R., Baker, E.C., Effects of ethanol and heat treatments of soybean meal and infusion of sodium chloride into the rumen on ruminal degradation and escape of soluble and total soybean meal protein in steers. J. Anim.Sci. 85: 1817-1825, 1987.
5. Church, D.C., Digestive Physiology and Nutrition of Ruminants. Volume 1 and II. Oregon State University Corvallis, Oregon, USA, 1984.
6. Çetinkaya, N., Proteince zengin yemlerin by-pass protein değeri. Yem Magazin Dergisi. 4 (14): 24-26, 1996.
7. Orskov, E.R., Protein Nutrition in Ruminants (2nd Ed.). Academic Press, London, 1988.
8. Anonymous, Geviş getiren hayvanların beslenmesinde by-pass proteinin önemi. News, Cu. S. Feed Corains Council, 88, 1992.
9. Nishimuta, J.F., Ely, D.G., Boling, J.A., Nitrogen metabolism in lambs fed soybean meal treated with heat, formalin and tannic acid. J. Nutr., 103: 49-53, 1973.
10. Pan, S., Maitra, D.N., Rumen metabolism of protein treated with salseed tannins or tannic acid. Indian Vet. J., March, 1992: 224-227, 1992.
11. Sariçiçek, B.Z., Bazı protein kaynaklarının tannik asit ile muamelesinin in situ rumen parçalanabilirliği üzerine etkisi. OMÜ. Dergisi, 14 (1): 7-19, 1999.
12. Smith, S.I., Boling, J.A., Lipid coating as a mode of protecting free methionine from ruminal degradation. J. Anim. Sci. 58 (1): 187-193, 1984.
13. Forster, R.J., Grieve, D.G., Buchanan-Smith, J.G., MacLeod, G.K., Effect of dietary protein degradability on cows in early lactation. J. Dairy Sci. 66: 1653-1662, 1983.
14. Kirkpatrick, B.K., Kennelly, J.J., In situ degradability of protein and dry matter from single protein sources and from a total diet. J. Anim. Sci. 65: 567-576, 1987.
15. Nalsen, T., Campell, L., Owens, F.N., Bush, L.J., Anzola, H., Protein and starch degradation in the rumen and intestines of heifers by a mobile dagron bag technique. J. Anim. Sci. (Suppl. 1): 501 (Abst), 1987.
16. Nianogo, A.J., Amos, H.E., Froetschel, M.A., Keery, C.M., Dietary fat, protein degradability, and calving season: Effects on nutrient use and performance of early lactation cows. J. Dairy Sci. 74: 2243-2255, 1991.

17. Badamana, M.S., Sutton, J.D., Hay intake, milk production and rumen fermentation in British Saanen goats given concentrates varying widely in protein concentration. *Anim. Prod.*, 54: 395-403, 1992.
18. Doreau, M., Ferlay, A., Elmeddeah, Y., Organic matter and nitrogen digestion by dairy cows fed calcium salts of rapeseed oil. *J. Anim. Sci.* 71: 499-504, 1993.
19. Ravi, A., Parthasarathy, M., Reddy, E.P., Prasad, D.A., In situ dry matter disappearance and protein degradability of complete rations with varying levels of formaldehyde-treated groundnut cake in the rumen of cattle. *Indian J. Dairy Sci.* 47 (6): 527-530, 1994.
20. Sarıççek, B.Z., Farklı şekillerde muamele edilmiş bazı protein kaynaklarının in vitro sindirilebilirliklerinin belirlenmesi üzerinde bir çalışma. *OMÜ. Zir. Fak. Dergisi*, 13 (1): 127-138, 1998.
21. Ocak, N., Ruminant beslemede kullanılan bazı yem hammaddelerinin ve kesif yem karmalarının korunmuş protein ve enerji değerlerinin belirlenmesi üzerinde bir araştırma. *OMÜ. Fen Bil. Enst. Doktora tezi (Basılmamış)*, 1997.
22. Bhargava, P.K., Orskov, E.R., Manual for the use of nylon bag technique in the evaluation of feedstuffs. The Rowett Research Institute, Aberdeen AB2 9SB, Scotland, 1987.
23. Mir, Z., MacLeod, G.K., Buchanan-Smith, J.G., Grieve, D.G., Grovum, W.L., Methods for protecting soybean and canola proteins from degradation in the rumen. *Can. J. Anim. Sci.* 64: 853-865, 1984.
24. Orskov, E.R. Evaluation crop residues and agroindustrial byproducts using the nylon bag method. In: Better utilisation of crop residues and byproducts in animal feeding. I. State of Knowledge (Ed: T.R. Preston, V.L. Koskila, J. Goodwin and S. Reed) *FAO Anim. Prod. and Health Paper* 50: 163-184, 1985.
25. Susmel, P., Stefanon, B., Mills, C.R., Spenghero, M., Rumen degradability of organic matter, nitrogen and fibre fractions in forages. *Anim. Prod.* 51: 515-526, 1990.
26. McDonald, L., A revised model for the estimation of protein degradability in the rumen. *J. Anim. Sci. Camb.* 96: 251-252, 1981.
27. Akyıldız, A.R., Yemler Bilgisi Laboratuvar Klavuzu. A.Ü. Zir. Fak. Yayınları: 893, Uygulama klavuzu: 213, Ankara, 1984.
28. Bulgurlu, Ş., Ergül, M., Yemlerin Fiziksel, Kimyasal ve Biyolojik Analiz Metodları. E.Ü. Zir. Fak. Hayvan Besleme ve Fizyolojisi Kürsüsü, Bornova, İzmir, 1978.
29. Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gürbüz, F., Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları II). A. Ü. Zir. Fak. Yayınları: 1021. Ders Kitabı: 295. Ankara, 1987.
30. Sibanda, S.S., Osuji, P.O., Nsahlai, I.V., The degradation of oilseed cakes and their effects on the intake and rumen degradability of maize stover given to Ethiopian Menz Sheep. *Anim. Prod.* 57: 421-428, 1993.