

**FINDIK KÜSPESİNİN FORMALDEHİT VE KAN İLE MUAMELESİNİN RUMENDE  
PARÇALANMA ÖZELLİKLERİ VE ETKİN YIKILABİLİRLİĞİ ÜZERİNE ETKİSİ\***  
(The Effect of Formaldehyde and Blood Treatments of Hazelnut Meal on the Degradation  
Characteristics and Effective Degradability in Rumen)

**Sakine YALÇIN<sup>1</sup>**

**Adnan ŞEHU<sup>1</sup>**

**Ahmet ERGÜN<sup>1</sup>**

**İsmail KAYA<sup>2</sup>**

1.Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı-ANKARA

2.Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı-KARS

**ÖZET**

Araştırma, fındık küspesinin formaldehit ve kan ile muamele edilmesinin kuru madde (KM), organik madde (OM) ve ham proteinin (HP) rumende parçalanma özellikleri ve etkin yıkılabilirliği üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Fındık küspesine formaldehit 0.4, 0.6, 0.8 ve 1 g / 100 g HP, kan ise 0.5, 0.75, 1.5 ve 2 l / kg KM düzeyinde katılmıştır.

Araştırmada rumen fistüllü 3 baş ergin merinos koçu kullanılmıştır. Numuneler 2, 4, 8, 16, 24 ve 48 saat süreyle rumende inkübasyona tabi tutulmuştur. Fındık küspesi numunelerinin rumende KM, OM ve HP parçalanma özellikleri ile etkin yıkılabilirlikleri belirlenmiştir.

Fındık küspesinin 0.4 ve 0.6 g / 100 g HP düzeyinde formaldehit ile muamelesi proteinin rumende kolay çözünebilen miktarını sırasıyla % 21.24 ve % 33.49 düzeyinde artırmış fakat zamanla yıkılabilen miktarını % 16.04 ve % 12.14 düzeyinde azaltarak maksimum potansiyel yıkılabilirliğini etkilememiştir. Küspenin farklı düzeylerde kan ile muamelesi proteinin rumende kolay çözünebilen miktarını % 24.96 - 54.73 düzeyinde artırırken zamanla yıkılabilen miktarını % 19.39 - 29.44 düzeyinde azaltmış, maksimum potansiyel yıkılabilirliğinde farklılık yaratmamıştır. Küspenin farklı düzeylerde formaldehit ve kan ile muamelesinden rumende 48 saatlik inkübasyon sonundaki KM, OM ve HP yıkılma düzeyinin etkilenmediği gözlenmiştir.

Sonuç olarak fındık küspesinin formaldehit veya kan ile muamelesinin rumen fermentasyonundan koruma sağlayamadığı saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Fındık küspesi, Formaldehit, Kan, Rumende parçalanma özellikleri, Korunmuş protein

**SUMMARY**

This study was carried out to evaluate the effects of formaldehyde and blood treatments of hazelnut meal on the degradation characteristics and effective degradability of dry matter (DM), organic matter (OM) and crude protein (CP) in rumen. Hazelnut meal treated with 0.4, 0.6, 0.8 ve 1 g formaldehyde / 100 g CP; 0.5, 0.75, 1.5 and 2 l whole blood / kg DM.

Three adult rumen fistulated merino rams were used in this study. Samples were incubated in the rumen for 2, 4, 8, 16, 24 and 48 h. Rumen degradability characteristics and effective degradability values of DM, OM and CP of hazelnut meal samples were determined.

Formaldehyde treatment of hazelnut meal at the level of 0.4 and 0.6 g / 100 g CP increased the amount of rapidly soluble protein by 21.24 % and 33.49 %, respectively. However the protein which in time will degrade decreased by 16.04 % and 12.14 %, respectively and maximum potential degradability of protein in rumen was not affected. Treating meal with different levels of blood increased the amount of rapidly soluble protein by 24.96 - 54.73 %, reduced the amount of protein which in time will degrade by 19.39 - 29.44 % and therefore maximum potential degradability of protein in rumen was not affected. Treating hazelnut meal with different amounts of formaldehyde or blood did not affect degradability of DM, OM and CP after 48 h incubation in rumen.

As a conclusion, the protection of hazelnut meal treated with formaldehyde or blood from rumen fermentation was found to be ineffective.

**Key Words:** Hazelnut meal, Formaldehyde, Blood, Rumen degradation characteristics, Protected protein

\*Bu araştırma, A.Ü. Araştırma Fonu (Proje No: 92 10 00 10) tarafından desteklenmiştir.

## GİRİŞ

Rumende mikrobiyel protein sentezinin yetersiz kaldığı hızlı gelişen genç hayvanlara ve yüksek verimli süt ineklerine baklagil taneleri ve yağlı tohum küspeleri gibi kaliteli protein kaynaklarının rumen fermentasyonundan korunacak şekilde verilmesi verimi olumlu yönde etkilemektedir (17). Bu amaçla bu kaliteli protein kaynaklarının ısı (18), formaldehit (10, 11), tannik asit (5, 11), kan (10, 14) ve lignosulfonat (9) ile muamele edilebileceği bildirilmektedir.

Yağlı tohum küspelerinin 1.1 g / 100 g ham protein (HP) düzeyinde formaldehit ile muamelesi, rumende protein yıkılabilirliğini; ayçiçeği küspesinde % 80'den % 15'e, kolza küspesinde ise % 72'den % 19'a azaltmıştır (6).

Orskov ve ark. (14), soya küspesi ve yer fıstığı küspesinin 0.25, 0.50, 1.00, 1.50 ve 3.00 l / kg düzeyinde kan ile muamele edildiğinde rumende 4 ve 8. saatlerdeki azot yıkılabilirliğinin azaldığını bildirmişlerdir.

Yalçın ve ark. (20), ayçiçeği küspesinin formaldehit ve kan ile muamele edilmesinin rumende kuru madde (KM), organik madde (OM) ve ham proteinin rumende parçalanma özellikleri ve etkin yıkılabilirliği üzerine etkisini araştırmışlardır. Ayçiçeği küspesinin 0.8 g / 100 g HP düzeyinde formaldehit ile muamelesi, proteinin rumende kolay çözünebilir miktarını, yıkılma hız sabitini ve etkin yıkılabilirliğini sırasıyla % 75.36, 22.70 ve 20.89 düzeyinde azaltmış, fakat zamanla yıkılabilir miktarını % 19.57 düzeyinde arttırarak maksimum potansiyel yıkılabilirliğini etkilememiştir. Küspenin 2 l / kg KM düzeyinde kan ile muamele edilmesi ise proteinin yıkılma hız sabitini ve etkin yıkılabilirliğini sırası ile % 39.40 ve 24.84 düzeyinde azaltmıştır.

Bu araştırma, fındık küspesinin (FK) farklı düzeylerde formaldehit ve kan ile muamele edilmesinin KM, OM ve HP'inin rumende parçalanma özellikleri ile etkin yıkılabilirlikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

## MATERYAL ve METOT

### Fındık Küspesinin Formaldehit ile Muamelesi

Küspeye katılacak formaldehit düzeyi, küspedeki HP'in % 0.4, 0.6, 0.8 ve 1'i olacak şekilde hesaplanmıştır (4, 7). Gerekli olan formaldehit, bir kap içerisine konulmuş ve üzerine muamele edilecek küspe ağırlığının % 8'i kadar su katılmıştır.

Formaldehit-su çözeltisi küspe üzerine püskürtülerek iyi bir şekilde karıştırılmıştır. Hava geçirmeyen plastik torbalarda 48 saat bekletildikten sonra tepsilere ince bir şekilde yayılarak oda sıcaklığında kurumaya bırakılmıştır (18).

### Fındık Küspesinin Kan ile Muamele Edilmesi

Sodyum sitrat kapsayan (6.8 g / l kan) taze sığır kanı 0.5, 0.75, 1.5 ve 2 l / kg KM düzeyinde olacak şekilde küspeye püskürtülerek karıştırılmıştır. Tam bir karışım sağlandıktan sonra tepsilere ince bir şekilde yayılarak 60°C'de hava akımlı etüvde kurutulmuştur (10).

### Küspe Numunelerinin Rumende Parçalanma Özellikleri ve Etkin Yıkılabilirliklerinin Belirlenmesi

Bu amaçla ortalama 60 kg canlı ağırlığında olan rumen kanülü takılmış 3 baş ergin merinos ırkı koç kullanılmıştır. Hayvanlara günde 200 g konsantre yem (% 50 arpa, % 25 ayçiçeği küspesi, % 21 buğday kepeği, % 1 tuz, % 1 dikalsiyum fosfat, % 1 kireç taşı, % 1 vitamin -mineral karması\*) ve

\*: Tarvan katık SB-Vit: Kg'ında 1 333 335 IU vit A, 133 333 IU vit D<sub>3</sub>, 1 000 mg vit E, 185 800 mg Ca, 120 600 mg P, 30 000 mg Mg, 25 mg Se, 82 mg I, 60 mg Co, 5 000 mg F, 1 000 mg Cu, 6 000 mg Mn, 36 000 mg N, 7 200 mg S içermektedir.

900 g yonca kuru otu iki öğünde verilmiştir. Rumen inkübasyonu için FK numunesi, farklı düzeylerde formaldehit ve kan ile muamele edilmiş FK numuneleri kullanılmıştır.

Yem maddelerinin rumendeki KM kayıpları Orskov ve ark. (12) tarafından bildirilen naylon kese tekniği kullanılarak belirlenmiştir. Araştırmada Ørskov ve ark. (12) tarafından belirtilen özellikte, por genişliği 20-40 µm ve boyutları 9x14 cm olan naylon keseler kullanılmıştır. Küspe numuneleri por genişliği 5 mm olan elekten geçirilerek numune partikül büyüklüğünün yaklaşık 3 mm olması sağlanmıştır. Numunelerden 5'er g tartılarak darası belli olan naylon keselere koyulmuştur.

Naylon keselerin ağzı bir lastik ile sıkıca bağlanarak 25 cm uzunluğundaki plastik hortuma tutturulmuş ve kanülden rumen içerisine sarkıtılmıştır. Hortumların uçları kanül kapağına tutturularak inkübasyon süresince tıpası kapalı tutulmuştur. Her bir numune ve her bir inkübasyon süresi için 3 paralelli çalışılmıştır. İnkübasyon süresi sonunda, plastik hortumlara bağlanmış olan naylon keseler rumenden alınarak mikrobiyel aktivitenin durması için hemen soğuk suya daldırılmıştır. Daha sonra keseler akan su altında tutulan bir kova içinde su berraklaşınca kadar çalkalanmıştır. Keseler 60°C'deki etüvde sabit ağırlığa ulaşması için 48 saat bekletilerek kurutulmuştur.

Naylon keseler soğuduktan sonra tartılarak % KM kayıpları bulunmuştur. Rumen parçalanma özellikleri

$p = a + b (1 - e^{-ct})$  eşitliğinden yararlanılarak (13) saptanmıştır. Bu denklemde  $p = t$  zamanında yem KM yıkılabilirliğini,  $a =$  kolay çözünebilir yem KM miktarını,  $b =$

çözünmeyen fakat zamanla yıkılabilen yem KM miktarını,  $c =$  yemin KM yıkılma hız sabitini,  $t =$  zamanı (saat) göstermektedir. Yem maddelerinin saatlere göre OM ve HP yıkılabilirlikleri ile rumende parçalanma özellikleri de belirlenmiştir (13).

Yem maddelerinin KM, OM ve HP etkin yıkılabilirlikleri de  $P_e = a + (bc) / (k + c)$  formülü kullanılarak hesaplanmıştır (13). Burada  $P_e =$  besin maddesinin etkin yıkılabilirliği,  $k =$  besin maddesinin rumenden çıkış hızını göstermektedir.  $A$ ,  $b$  ve  $c$  ise yukarıda açıklandığı şekildedir. Etkin yıkılabilirliğin hesaplanmasında  $k$  değeri 0.02, 0.05 ve 0.08 / saat olarak alınmıştır.

#### **Kimyasal Analizler**

Hayvanların beslenmesinde kullanılan yemlerde, muamele edilmiş ve edilmemiş FK'nde ham besin madde analizleri, inkübasyondan sonra naylon keselerde kalan numunelerde KM, OM ve HP analizleri AOAC'de (1) belirtilen metodlar ile saptanmıştır.

#### **İstatistik Analizler**

Yem maddelerinin rumenden parçalanma özellikleri Orskov ve McDonald'ın (13) geliştirdikleri  $p = a + b (1 - e^{-ct})$  eksponensiyel denkleme göre, Naway bilgisayar programından yararlanılarak bulunmuştur.

#### **BULGULAR**

Araştırmada kullanılan FK, yonca kuru otu ve konsantre yemin kimyasal bileşimi Tablo 1'de verilmektedir. Deneme yemleri KM, OM ve HP'in rumende parçalanma özellikleri ve etkin yıkılabilirlikleri sırasıyla Tablo 2, 3 ve 4'de gösterilmektedir.

Muamele görmemiş FK' nin KM, OM ve HP' inin maksimum potansiyel yıkılabilirliği sırası ile % 98.71, 98.10 ve 88.07 olarak bulunmuştur.

### TARTIŞMA ve SONUÇ

Farklı düzeylerde formaldehit ve kan ile muamele edilmiş ve edilmemiş FK numunelerinin rumende KM, OM ve HP parçalanma özelliklerinin hesaplanmasında

$p = a + b (1 - e^{-ct})$  eşitliğinin kullanılması ile residual standart sapmanın 3.01'den düşük olması eşitliğin yem

maddelerine ait verilere uygun olduğunu göstermektedir (Tablo 2, 3, 4).

Muamele edilmemiş FK'nin 2 saatlik rumen inkübasyonu sonunda rumende KM'nin yıkılan miktarı % 39.95 iken, 24 saatte % 83.18'e, 48 saatte % 93.40'a yükselmiştir. FK'nin rumende 48 saat sonundaki KM, OM ve HP yıkılma oranı sırasıyla % 93.40, 93.43 ve 82.23 olarak bulunmuştur. Bu değerlerden FK'nin rumende hem ilk 2 saatte hemde 24 saat içerisinde yüksek düzeyde yıkıldığı anlaşılmaktadır.

Tablo 1. Araştırmada kullanılan yemlerin kimyasal bileşimleri, % \*

Yem Maddesi	Kuru Madde	Ham Kül	Ham Protein	Ham Selüloz	Ham Yağ	Azotsuz Öz Madde
Fındık Küspesi	92.35	6.71	45.00	6.20	5.10	36.99
Yonca Kuru Otu	91.67	9.93	12.32	26.94	1.62	49.19
Konsantre Yem	90.65	6.87	19.37	11.27	1.90	60.59

\* : Değerler kuru madde esasına göre verilmiştir.

Fındık küspesinin 0.5, 0.75, 1.5 ve 2 l/kg KM kan ile muamelesi rumende ilk 2 saatte yıkılan KM, OM ve HP oranının % 25-48 düzeyinde artmasına yol açmıştır. Bununla birlikte rumende 48 saatte yıkılan KM, OM ve HP miktarlarının FK'nin farklı düzeylerde kan ile muameleden etkilenmediği görülmüştür.

FK'nin 0.6, 0.8 ve 1 g/100 g HP düzeyinde formaldehit ile muamelesi rumende ilk 2 saatte yıkılan KM ve OM oranında % 14-32 düzeyinde azalmaya yol açarken HP oranında % 6-15 düzeyinde artış sağlamıştır. Bulgular, bu düzeylerde uygulanan formaldehidin FK proteininin rumende mikrobiyel yıkılamadan koruyamayacağını göstermektedir.

Rumende kolay çözünebilir KM, OM ve HP miktarları işlem görmemiş FK için sırasıyla % 33.77, 34.92 ve 27.68 olarak hesaplanmıştır. Sonuçlar bazı araştırmacıların (15, 19) FK'ne ait bulgularından yüksek,

bazılarınınkinden (21) düşüktür. Yapılan araştırmada FK'nin 0.4 g / 100 g HP düzeyinde formaldehit ile muamelesi KM ve OM'nin rumende kolay çözünebilir miktarının artmasına, diğer düzeyleri ise azalmasına yol açmıştır. Yapılan araştırmada FK'nin farklı düzeylerde formaldehit ve kan ile muamelesi HP'nin rumende kolay çözünebilir miktarını arttırmıştır. Araştırma bulgularına benzer olarak rumende kolay çözünebilir HP miktarının, ayçiçeği küspesinin 0.5, 0.75, 1.5 ve 2 l/kg K M düzeylerinde kan ile muamelesiyle arttığı (20), buna karşılık soya küspesi ve kanola küspesinin 0.75, 1.5 ve 2 l/kg küspe düzeylerinde kan ile muamelesiyle azaldığı (10) kaydedilmiştir. Araştırma bulgularından farklı olarak formaldehit ile 0.8 g/100 g HP düzeyinde işlenen bazı yağlı tohum küspelerinin rumende kolay çözünebilir HP miktarında azalmanın olduğu rapor edilmiştir (10).

Fındık küspesinin 0.6, 0.8 ve 1 g / 100 g HP düzeylerinde formaldehit ile muamelesi rumende çözünmeyen fakat zamanla yıkılabilen KM ve OM miktarını arttırırken 0.4 g / 100 g HP formaldehit ve farklı düzeylerde kan ile muamelesi azaltmıştır. HP'nin rumende zamanla yıkılabilen madde miktarı ise küspenin farklı düzeylerde kan ve formaldehit muamelesi ile azalmıştır.

Bazı araştırmacıların bazı yağlı tohum küspelerinin formaldehit (10) ve kan (10, 20) ile muamelesinin rumende HP'nin zamanla yıkılabilen miktarını azalttığı şeklindeki bildirişleriyle uyushmaktadır.

Fındık küspesinin 0.5, 0.75, 1.5 ve 2 l/kg düzeylerinde kan ile muamelesi HP'nin rumende zamanla yıkılabilen değerinin % 60.39'dan % 48.68-42.61'e düşmesine neden olmuştur.

Fındık küspesinin KM, OM ve HP maksimum potansiyel yıkılma değerleri sırasıyla % 98.71, 98.10 ve 88.07 olarak bulunmuştur. Sonuçlar FK'ne ait bazı araştırma (15, 19, 21) bulgularına benzerlik göstermektedir. FK'nin farklı düzeylerde formaldehit ve kan ile muamelesi rumende KM, OM ve HP'nin potansiyel yıkılma değerlerinde farklılık yaratmamıştır. FK'nin 0.4 ve 0.6 g / 100 g HP düzeyinde formaldehit ile muamelesi proteinin rumende kolay çözünebilen miktarını sırasıyla % 21.24 ve % 33.49 düzeyinde arttırmış fakat zamanla yıkılabilen miktarını % 16.04 ve % 12.14 düzeyinde azaltarak maksimum potansiyel yıkılabilirliğini etkilememiştir. Küspenin farklı düzeylerde kan ile muamelesi HP'nin rumende kolay çözünebilen miktarını % 24.96-54.73 düzeyinde arttırırken zamanla yıkılabilen miktarını % 19.39 - 29.44 düzeyinde azaltmış, maksimum potansiyel yıkılabilirliğinde farklılık yaratmamıştır. Araştırma bulgularına zıt olarak soya küspesi ve kanola küspesinin aynı düzeylerde formaldehit veya kan ile işlenmesinin rumende HP'nin maksimum

potansiyel yıkılabilirliğini azalttığı bildirilmiştir (10).

Muamele görmemiş FK proteininin rumende yıkılma hız sabiti 0.0519/saat olarak tesbit edilmiştir. Sonuçlar bazı araştırmacıların (15, 19) fındık küspesi için belirlediği değerlerden farklılık göstermektedir. Bu farklılık küspenin üretim teknolojisine bağlanabilir. Küspenin 0.5, 0.75, 1.5 ve 2 l / kg KM düzeyinde kan ile muamele edilmesi KM, OM ve HP'in rumende yıkılma hızını arttırmıştır. Formaldehidin 0.4 g / 100 g HP düzeyinde kullanılması küspe KM'si ve OM'sinin rumende yıkılma hızında artışa, diğer düzeylerde kullanımı ise KM ve OM yıkılma hızında düşüşe neden olmuştur. HP'nin rumende yıkılma hızı ise 0.6 g / 100 g HP formaldehit uygulaması ile azalmış fakat diğer formaldehit uygulamaları ile artmıştır. Araştırma bulgularından farklı olarak AÇK'nin 1.5 ve 2 l/kg KM düzeyinde kan ile muamelesi HP'nin rumende yıkılma hızını azaltmıştır (20).

Fındık küspesinin rumende etkin yıkılma değeri  $k = 0.02 / \text{saat'de}$  KM, OM ve HP için sırasıyla % 81.2, 81.5 ve 71.3 olarak bulunmuştur. Yalçın ve ark. (21) ise bu değerleri sırasıyla % 81.4, 80.8 ve 80.7 olarak belirlemiştir. Bulgular bazı araştırmacıların (15, 19) bulgularından düşüktür. Fındık küspesi HP'nin rumende etkin yıkılma değeri  $k = 0.05/\text{saat'de}$  % 58.5 iken formaldehit uygulamalarında % 61-63'lere, kan uygulamalarında ise % 64-71 düzeylerine çıkmıştır. Özellikle 2 l/kg KM kan uygulamasında % 22.9 artış sağlamıştır. Buna karşılık soya küspesi ve kanola küspesinin aynı düzeylerde formaldehid ve kan ile muamelesi  $k = 0.05/\text{saat}$  çıkış hızında proteinin etkin yıkılabilirliğinin istatistiki açıdan önemli derecede ( $p < 0.05$ ) azalmasına (10), AÇK'nin 2 l/kg KM kan ile işlem görmesi de % 24.8'lik bir azalmaya (20) neden olduğu bildirilmiştir.



Maddesi	2	24	48	%	%	fraksiyon/h	%	sapma, %
FK	39.95	83.18	93.40	33.77	64.94	0.0542	98.71	1.92
FK <sub>0.4FORM</sub>	41.63	82.92	91.66	36.30	59.20	0.0590	95.50	2.11
FK <sub>0.6FORM</sub>	34.34	76.69	91.00	30.65	67.49	0.0468	98.14	2.65
FK <sub>0.8FORM</sub>	33.30	79.15	91.50	24.91	74.55	0.0491	99.46	2.31
FK <sub>1FORM</sub>	28.07	73.05	89.12	23.00	72.84	0.0489	95.84	1.60
FK <sub>0.5KAN</sub>	52.00	88.66	93.60	46.35	47.92	0.0818	94.27	2.68
FK <sub>0.75KAN</sub>	58.98	90.97	93.82	53.16	42.90	0.0719	96.06	1.89
FK <sub>1.5KAN</sub>	53.84	90.50	93.55	44.83	50.81	0.0824	95.64	1.83
FK <sub>2KAN</sub>	58.58	93.70	93.72	51.14	44.23	0.1024	95.37	2.85

FK<sub>0.4FORM</sub> , FK<sub>0.6FORM</sub> , FK<sub>0.8FORM</sub> , FK<sub>1FORM</sub> = Sırasıyla 0.4, 0.6, 0.8 ve 1 g / 100 g HP düzeyinde formaldehit ile muamele edilmiş fındık küspesi,

FK<sub>0.5KAN</sub> , FK<sub>0.75KAN</sub> , FK<sub>1.5KAN</sub> , FK<sub>2KAN</sub> = Sırasıyla 0.5, 0.75, 1.5 ve 2 l / kg KM düzeyinde kan ile muamele edilmiş fındık küspesi

Tablo 3. Deneme yemlerinde organik maddenin rumende parçalanma özellikleri ve etkin yıkılma değerleri

Yem maddesi	İnkübasyon süresi, saat			a %	b %	c fraksiyon/h	a + b %	Residual stand sapma, %
	2	24	48					
FK	40.84	83.61	93.43	34.92	63.18	0.0561	98.10	1.93
FK <sub>0.4FORM</sub>	41.79	83.08	91.55	36.30	58.64	0.0613	94.94	2.00
FK <sub>0.6FORM</sub>	34.25	77.05	90.92	30.35	66.60	0.0497	96.95	2.53
FK <sub>0.8FORM</sub>	33.55	79.50	91.57	25.36	73.60	0.0504	98.96	2.10
FK <sub>1FORM</sub>	27.52	73.35	88.79	22.26	72.16	0.0519	94.42	1.80
FK <sub>0.5KAN</sub>	52.72	88.79	93.44	47.13	46.95	0.0827	94.08	2.61
FK <sub>0.75KAN</sub>	59.36	90.95	93.77	53.52	42.38	0.0730	95.90	1.79
FK <sub>1.5KAN</sub>	55.26	90.74	93.62	46.40	49.19	0.0834	95.59	1.75
FK <sub>2KAN</sub>	58.89	93.69	93.70	51.43	43.87	0.1033	95.30	2.76

FK<sub>0.4FORM</sub> , FK<sub>0.6FORM</sub> , FK<sub>0.8FORM</sub> , FK<sub>1FORM</sub> = Sırasıyla 0.4, 0.6, 0.8 ve 1 g / 100 g HP düzeyinde formaldehit ile muamele edilmiş fındık küspesi,

FK<sub>0.5KAN</sub> , FK<sub>0.75KAN</sub> , FK<sub>1.5KAN</sub> , FK<sub>2KAN</sub> = Sırasıyla 0.5, 0.75, 1.5 ve 2 l / kg KM düzeyinde kan ile muamele edilmiş fındık küspesi

Tablo 4. Deneme yemlerinde ham proteinin rumende parçalanma özellikleri ve etkin yıkılma değerleri

Yem maddesi	İnkübasyon süresi, saat			a %	b %	c fraksiyon/h	a + b %	Residual stand sapma, %
	2	24	48					
FK	33.98	74.22	82.23	27.68	60.39	0.0519	88.07	2.79
FK <sub>0.4FORM</sub>	39.68	76.32	82.57	33.56	50.70	0.0738	84.26	1.36
FK <sub>0.6FORM</sub>	39.08	72.38	83.32	36.95	53.06	0.0431	90.01	2.72
FK <sub>0.8FORM</sub>	38.50	75.85	84.10	29.48	59.21	0.0582	88.69	2.66
FK <sub>1FORM</sub>	36.11	74.38	82.13	29.92	54.03	0.0697	83.95	1.27
FK <sub>0.5KAN</sub>	42.49	78.46	82.45	36.51	48.32	0.0696	84.83	2.33
FK <sub>0.75KAN</sub>	49.77	81.61	86.81	42.83	48.68	0.0551	91.51	3.01
FK <sub>1.5KAN</sub>	45.24	79.79	80.16	34.59	47.60	0.0961	82.19	2.72
FK <sub>2KAN</sub>	50.37	83.40	83.42	41.94	42.61	0.1178	84.55	1.82

FK<sub>0.4FORM</sub> , FK<sub>0.6FORM</sub> , FK<sub>0.8FORM</sub> , FK<sub>1FORM</sub> = Sırasıyla 0.4, 0.6, 0.8 ve 1 g / 100 g HP düzeyinde formaldehit ile muamele edilmiş fındık küspesi,

Literatürler arasındaki farklılıklar; küspe örnekleri arasındaki farklılıktan, metot farklılığından, hayvanlar arasındaki farklılıktan, örneklerin partikül büyüklüğünden, küspe işleme tekniğindeki farklılıktan, rasyondaki konsantre yem düzeyinden ve rasyondaki ham protein miktarından kaynaklanabilir (2, 3, 6, 8, 16).

Sonuç olarak fındık küspesinin 0.4, 0.6, 0.8, 1 g / 100 g HP düzeyinde formaldehit veya 0.5, 0.75, 1.5, 2 l / kg KM düzeyinde kan ile muamele edilmesinin rumen fermentasyonundan koruma sağlayamadığı saptanmıştır.

#### KAYNAKLAR

1. **AOAC** (1984) *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. 14<sup>th</sup> ed., William Byrd Press, Inc., Richmond, Virginia.
2. **Barrio JR, Goetsch AL, Owens FN** (1986) *Effect of Dietary Concentrate on in situ Dry Matter and Nitrogen Disappearance of a Variety of Feedstuffs*. Journal of Dairy Science, 69:420-430.
3. **Boila RJ, Ingalls JR** (1992) *In situ Rumen Digestion and Escape of Dry Matter, Nitrogen and Amino Acids in Canola Meal*. Canadian Journal of Animal Science, 72:891-901.
4. **Deniz S, Tuncer ŞD** (1995) *Bitkisel Protein Kaynaklarının Formaldehit ile Muamele Edilmesinin Rumen Kuru Madde ve Ham Protein ile Etkif Protein Yıkılımı Üzerine Etkisi*. Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences, 19:1-8.
5. **Driedger A, Hatfield EE** (1972) *Influence of tannins on the nutritive value of soybean meal for ruminants*. Journal of Animal Science, 34:465-468.
6. **Freer M, Dove H** (1984) *Rumen degradation of protein in sunflower meal, rapeseed meal and lupin seed placed in nylon bags*. Animal Feed Science and Technology, 11:87-101.
7. **Hagemeister H, Lüpping W, Kaufmann W** (1981) *Microbial protein synthesis and digestion in the high yielding dairy cow*. P: 31-48. In: Recent Advances in Ruminant Nutrition, Edit: Haresign W, Cole DJA, Butterworths, London.
8. **Kirkpatrick BK, Kennelly JS** (1987) *In situ degradability of protein and dry matter from single protein sources and from a total diet*. Journal of Animal Science, 65:567-576.
9. **McAllister TA, Cheng KJ, Beauchemin KA, Bailey DRC, Pickard MD, Gilbert RP** (1993) *Use of lignosulfonate to decrease the rumen degradability of canola meal protein*. Canadian Journal of Animal Science, 73:211-215.
10. **Mir Z, Macleod GK, Buchanan-Smith JG, Grieve DG, Grovum WL** (1984) *Methods for protecting soybean and canola proteins from degradation in the rumen*. Canadian Journal of Animal Science, 64:853-865.
11. **Nishimuta JF, Ely DG, Boling JA** (1974) *Ruminal bypass of dietary soybean protein treated with heat, formalin and tannic acid*. Journal of Animal Science, 39:952-957.
12. **Orskov ER, Hovell FD DeB, Mould F** (1980a) *The use of the nylon bag technique for the evaluation of feedstuffs*. Tropical Animal Production, 5:195-213.
13. **Orskov ER, McDonald I** (1979) *The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage*. Journal of Agricultural Science Cambridge, 92:499-503.
14. **Orskov ER, Mills CR, Robinson JJ** (1980b) *The use of whole blood for the protection of organic materials from degradation in the rumen*. Proceeding of Nutrition Society, 39:60A.
15. **Sarıççek Z** (1999) *Bazı protein kaynaklarının tannik asit ile muamelesinin in situ rumen parçalanabilirliği üzerine etkisi*. OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 14 (1):7-17.
16. **Stanford K, McAllister TA, Xu Z, Pickard M, Cheng KJ** (1995) *Compression of*



## FINDIK KÜSPESİNİN FORMALDEHİT VE KAN İLE MUAMELESİNİN RUMENDE PARÇALANMA

- lignosulfonate treated canola meal and soybean meal protein as rumen undegradable protein supplements for lambs. Canadian Journal of Animal Science, 75:371-377.*
- 17. Tamminga S** (1979) *Protein degradation in the forestomachs of the ruminants. Journal of Animal Science, 49:1615-1630.*
- 18. Thomas E, Trentle A, Burroughs W** (1979) *Evaluation of protective agents applied to soybean meal and fed to cattle. I. Laboratory measurements. Journal of Animal Science, 49:1337-1345.*
- 19. Yalçın S, Şehu A, Çetinkaya N** (1998a) *Fındık küspesi ve fındık içi kabuğunun rumende parçalanma özellikleri. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 45:115-122.*
- 20. Yalçın S, Şehu A, Karakaş F** (1998b) *Ayçiçeği küspesinin formaldehit ve kan ile muamelesinin rumende parçalanma özellikleri ve etkin yıkılabilirliği üzerine etkisi. Turkish Journal of Veterinary and Animal Science, 22:503-509.*
- 21. Yalçın S, Önel AG, Şehu A, Kocaoğlu B, Onbaşlar İ** (1999) *Tannik asit ile işlem gören yağlı tohum küspelerinin sindirilme derecesi ve rumende parçalanma özellikleri. TÜBİTAK VHAG-Proje No:VHAG-102, Kesin Rapor, Ankara.*