

Etil Alkol ile Muamelenin Bazı Protein Kaynaklarının İn Situ Rumen Parçalanabilirliği Üzerine Etkisi

B. Zehra SARIÇİÇEK

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Samsun-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 16.02.1998

Özet: Bu çalışma bazı bitkisel protein kaynaklarının (Fındık Küspesi FK, Soya Küspesi SK, Ayçiçeği Tohumu Küspesi ATK ve Tam Yağlı Soya TYS) alkol ile muamele edilmesinin in situ rumen parçalanabilirliği üzerine etkisini belirlemek amacıyla planlanmıştır.

Protein kaynağı olarak kullanılan FK, SK, ATK ve TYS'nin 24 saatlik inkübasyon süresindeki rumen kuru madde parçalanabilirliği (KMP) sırasıyla, %86.06, 86.01, 70.66 ve 70.21 iken alkol muamelesi ile bu değerler, % 74.63, 79.41, 61.26 ve 63.41'e düşmüştür. Aynı inkübasyon süresi için yemlerin rumen organik madde parçalanabilirliği (OMP), aynı sırayla, % 85.20, 90.32, 70.96 ve 71.29 iken alkol muamelesi sonucu bu değerler % 75.61, 72.24, 62.54 ve 64.08'e düşmüştür. FK, SK, ATK ve TYS'nin rumen ham protein parçalanabilirliği (HPP), sırasıyla, % 84.48, 84.01, 87.41, 66.13 ; alkol ile muamelede aynı sırayla bu değerler, % 73.39, 75.03, 76.12 ve 61.54'e düşmüştür.

FK SK ATK ve TYS ve alkol ile muamelesinin $k=0.05$ 'de efektif kuru madde parçalanabilirliği (EKMP) sırasıyla, 66.05-53.65, 67.35-56.85, 56.60-44.65 ve 53.25-46.35 olarak saptanmıştır. Effektiv organik madde parçalanabilirliği (EOMP) yine aynı sırayla, % 66.80-53.05, 69.45-54.20, 56.30-47.65, 54.00-45.50 olarak saptanmış, efektif protein parçalanabilirliği (EPP) 'ise % 66.70-56.05, 65.80-54.75, 68.20-57.20 ve 49.05-45.20 olarak belirlenmiştir.

Sonuç olarak alkol muamelesi bitkisel protein kaynaklarının rumen parçalanabilirliğinde azalmaya neden olmuştur.

Anahtar Sözcükler: Protein kaynakları, in situ, rumen parçalanabilirlik, alkol muamelesi

Effect of Alcohol Treatment on In Situ Degradabilities of Some Protein Sources

Abstract: This study was conducted to determine the effect of alcohol treatment on in situ degradabilities of some protein sources.

While the dry matter degradabilities (DMP) of hazelnut kernel oil meal (HKOM), soybean meal (SBM), sunflower meal (SM) and full-fat soy (FFS) for 24 hour incubation period were found to be 86.06, 86.01, 70.66 and 70.21 %, the corresponding values for alcohol treatment were 74.63, 79.41, 61.26 and 63.41%, respectively. For the same incubation period rumen organic matter degradabilities (OMD) of untreated feeds and alcohol treated feeds were found to be 85.20, 90.32, 70.96, 71.29 % and 75.61, 72.24, 62.54 and 64.08 %, respectively. The crude protein degradabilities (CPD) of HKOM, SBM, SM and FFS (84.48, 84.01, 87.41 and 66.13 %) were higher than alcohol treated HKOM, SBM, SM and FFS (73.39, 75.03, 76.12 and 61.54 %).

Effective dry matter degradabilities (EDMD) of untreated and alcohol treated HKOM, SBM, SM and FFS ($k=0.05$) were found to be 66.05-53.65 %, 67.35-56.85 %, 56.60-44.65 % and 53.25-48.35 %, respectively. While the effective organic matter degradabilities (EOMD) of untreated and alcohol treated HKOM, SBM, SM and FFS were found to be 66.80-53.05 %, 69.45-54.20 %, 56.30-47.65 %, 54.00-45.50 %, and the corresponding values for effective protein degradabilities (EPD) were 66.70-56.05 %, 65.80-54.75 %, 68.20-57.20 and 49.05-45.20 %, respectively.

It can be concluded that alcohol treatment decreased the rumen degradabilities of vegetable protein sources.

Key Words: Protein source, in situ, rumen degradability, alcohol treatment

Giriş

Bitkilerin yapısındaki düşük kaliteli proteinler ile protein niteliğinde olmayan bazı azotlu bileşikler, et ve süt proteinleri gibi biyolojik değeri yüksek proteinlere dönüştürülebildiğinden ruminantların beslenmesinde önemli bir yer tutmaktadır.

Son yıllarda özellikle yüksek verimli süt ineklerinde rumende oluşan amonyak düzeyini sınırlamak, süt protein miktarını arttırmak, üre düzeyini düşürmek ve yem proteininden daha iyi yararlanmayı sağlamak üzere korunmuş proteinlerin miktarının artırılması üzerinde çalışmalar yoğunlaşmıştır (1).

Yemler	KM	OM	HP	HY	HS	NÖM	Kül
FK	100.00	93.16	45.52	4.18	12.44	31.02	6.84
SK	100.00	92.55	51.82	2.08	5.84	32.81	7.45
ATK	100.00	92.75	41.28	0.87	23.06	27.54	7.25
TYS	100.00	94.52	40.49	19.09	9.80	25.14	5.48

Tablo 1. Deneme Yemlerinin Ham Besin Maddeleri İçeriği, %

KM: Kuru madde, OM: Organik madde, HP: Ham protein, HS: Ham sellüloz,

NÖM:Nitrojensiz öz maddeler

Proteinlerin rumende parçalanabilirliğini azaltmak için kullanılan kimyasal maddelerden biri de alkoldür. Van der Aar ve ark. (2), soya küspesinin (SK) alkol ile muamelesinin, çözünmesi güç proteinlerde olduğu gibi, çözünebilir proteinlerin de parçalanabilirliğini azalttığını bildirmektedirler. SK'nin rumen parçalanabilirliğinden kaçan N miktarının, alkol ile muameleye tabi tutulmuş SK'ninkinden daha düşük olduğu bildirilmektedir (3). Yapılan çalışmalarda SK'nin alkol muamelesinden sonra artan bir oranda rumen fermentasyonundan kaçabildiği, alkol muamelesinin SK'nin ince barsaktaki yarıyışlılığını etkilemediği belirtilmiştir (4).

Van der Aar ve ark. (5), üre, SK, %50 (v/v) etanol ile muamele edilmiş SK, %40 (v/v) propanol ile muamele edilmiş SK ve ısı, basınç ve etanol ile muamele edilmiş SK'nin rumende parçalanmayan N miktarını sırasıyla, %38.8, 45.2, 45.4 ve 56.7 olarak belirlemişlerdir. Yemlerin kuru madde (KM) sindirilebilirlikleri arasında farklılık olmadığı ve %44.9 olduğu da belirlenmiştir. Araştırmacılar, 3-18 saatlik inkübasyon süresince, N'nin parçalanma hızını (c değeri) sırasıyla, %14.6, 13.3, 11.3 ve 9.9 olarak saptamışlardır.

Lynch ve ark. (6), 80 °C'de %70'lik etanol ile muamele edilmiş SK'nin rumen parçalanabilirliğinin kontrol SK'den daha düşük olduğunu belirlemişlerdir.

Bu çalışma bazı bitkisel protein kaynaklarının alkol ile muamele edilmesinin in situ (Naylon torba tekniği) rumen parçalanabilirliği ve in vitro enerji değerleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla planlanmıştır.

Materyal ve Metod

Materyal

Bu denemede rumen fistülü açılmış (7) 2 yaşlı (ortalama 54 kg canlı ağırlıkta) 3 baş Karayaka koçu kullanılmıştır. Yem materyali olarak Tablo 1'de ham besin

maddeleri içeriği verilen protein yemleri kullanılmıştır. Bunlardan soya küspesi (SK) ve ayçiçeği tohumu küspesi (ATK) Samsun Yem Fabrikası'ndan; fındık küspesi (FK), Ordu Soya Fabrikasından; tam yağlı soya (TYS) Karadenizbirlikten örnek alma yöntemine uygun olarak sağlanmıştır (8).

Yemlere alkol muamelesi, Van der Aar ve ark. (5)'nin açıkladığı şekilde yapılmıştır. Bu amaçla, protein kaynağı ve alkol (%99.5'luk etil alkol) 1:1 oranında (v/v), bir beher içerisinde karıştırılarak oda sıcaklığında 30 dakika bekletilmiştir. Daha sonra 8 kat tül bezden süzülerek 1 gün oda sıcaklığında, 2 gün de 70°C'ye ayarlı etüvde kurutulmuştur. Kuruyan materyaller kavanozlarda muhafaza edilmişlerdir.

In situ denemenin (naylon torba tekniği) uygulanmasında, 8.0x14.5 cm ebatlarında 40-45 µm gözenek çapına sahip ve *Rowett Research Institute Aberdeen UK*'den getirtilen naylon torbalar kullanılmıştır.

Metot

In situ deneme ayrıntıları Ørskov ve McDonald (9), Yılmaz (10) 'in açıkladığı gibi yürütmüştür. Bu amaçla, torbalar 80 °C'de 24 saat sabit ağırlığa kadar kurutulduktan sonra desikatöre alınmış, soğutulduktan (D1) ve dışarıda 1 gün bekletildikten sonra (D2) olmak üzere 2 defa ağırlıkları belirlenmiştir. Torbalar içerisine 5 g (KM olarak) örnek (N1) tartılmış; 0, 4, 8, 12 ve 24 saat süre ile rumen ortamında inkübasyona bırakılmıştır. Rumenden alınan torbalar, 30°C'lik suda duruluncaya kadar yıkanmıştır. Daha sonra torbalar 24 saat süre ile 70 °C'de kurutulmuş ve desikatörde soğutulduktan sonra tartılmıştır (N2).

Inkübasyon sonrası her hayvan ve her süre için ayrı ayrı KM, OM ve HP parçalanabilirliği aşağıdaki formüllere göre hesaplanmıştır.

$$\text{KM parçalanabilirliği, \%} = \frac{[(N1-D2) \times \% \text{KM}] - [(N2-D1) \times 100]}{(N1-D2) \times \% \text{KM}} \times 100 \quad \dots (1)$$

$$\text{HP parçalanabilirliği, \%} = \frac{\text{Ink. öncesi HP mik.} - \text{Ink. sonrası HP mik.}}{\text{Ink. öncesi HP mik.}} \times 100 \quad \dots (2)$$

(Eşitlikte, ink: inkübasyon, mik: miktar, g)

OM sindirilebilirliği ise 1 no'lu eşitlikte KM yerine OM yazılarak hesaplanmıştır (11).

Effektif KM, efektif OM ve efektif HP parçalanabilirliği (EKMP, EOMP ve EPP), aşağıdaki modele göre NEWAY (*Rowett Research Institute, Aberdeen, UK*) adlı PC paket programı ile hesaplanmıştır (12).

$$\text{Model P, \%} = a + b [(1 - e^{-(c \times t)})] \quad \dots (3)$$

$$\text{Effektif P, \%} = a + [bc/(c+k)](1 - e^{-(c+k)t}) \quad \dots (4)$$

Burada, a: 0. saat N kaybı (hesaplamalarda yıkama kaybı dikkate alınmamıştır), b: rumende mikrobiyal aktiviteye bağlı N kaybı, c: N'in parçalanma (b'nin) hız sabiti ve k: proteinin rumenden akış hızıdır (%0.02, 0.05 ve 0.08; MacDonald ve ark., (13)). KM ve OM parçalanabilirliğinin hesabında a: hızlı çözünebilir fraksiyon; b: parçalanmayan fakat potansiyel olarak fermente olabilir fraksiyon ve c: b'nin parçalanma hız sabitidir. Eşitlikteki "a+b" değeri ise KM, OM ve HP için toplam parçalanabilirliği (asimtot değerini) göstermektedir (11, 12).

Denemede kullanılan yemlerin ham besin maddeleri içeriği ve *in situ* denemede torbada kalan yemlerin HP, KM ve OM analizleri Wendee Analiz Yöntemine göre (8, 14) yapılmıştır. Her bir yem için üç ayrı örnek üzerinde *in vitro* analiz uygulanmıştır. Yemlerin ham besin maddeleri analizleri *in vitro* denemelerin de yapıldığı O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Yemler ve Hayvan Besleme Anabilim Dalı Yem Analiz Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

Araştırmada yem grupları için *in situ* ve *in vitro* metotla elde edilen HP, KM ve OM parçalanabilirlikleri ve bunlardan hesaplanan enerji değerleri tek yönlü varyans analiziyle (ANOVA modeli) kontrol edilmiş ve ortalamalar arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma metoduna göre bilgisayar paket programında (MSTAT-84) test edilmiştir.

Bulgular

Bazı bitkisel protein kaynaklarının ve bunların etil alkol ile muamelesinin KMP, OMP ve HPP Tablo 2'de, parçalanabilirlik parametreleri Tablo 3'de ve EKMP, EOMP ve EPP ise Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 2'nin incelenmesinden de görüldüğü gibi, KMP üzerine, 4 ve 8 saatlik inkübasyon sürelerinde yem, muamele ve yem x muamele interaksiyonunun çok önemli etkisi olmuştur ($P < 0.01$). On iki saatlik inkübasyon süresinde yem ve muamelenin etkisi çok önemli ($P < 0.01$), interaksiyonun etkisi ise önemli ($P < 0.05$) bulunmuştur. Son inkübasyon süresinde ise, interaksiyon önemsiz ($P > 0.05$), yem ve muamelenin etkisi çok önemli ($P < 0.01$) çıkmıştır. Kontrol FK, SK, ATK ve TYS'nin 24 saatlik inkübasyon süresindeki KMP sırasıyla, %86.06, 86.01, 70.66 ve 70.21 iken, bu değerler alkol muamelesi ile %74.63, 79.41, 61.26 ve 63.41'e düşmüştür. KMP'nin hesaplamasında kullanılan parametreler üzerine protein kaynağının, muamelenin ve interaksiyonun farklı şekillerde etkileri olmuştur (Tablo 3). Dört saatlik inkübasyondan 24 saatlik inkübasyon süresine kadarki KMP hızı yani "c değeri" tüm varyasyon kaynaklarından çok önemli derecede etkilenmiştir. Kontrol ve muamele edilmiş FK, SK, ATK ve TYS için "c" değerleri sırasıyla saatte %11.07-11.31, 11.48-14.62, 10.60-17.93 ve 8.39-9.15 olarak bulunmuştur. Benzer durum EKMP'nde de görülmektedir (Tablo 4). Nitekim $k=0.05$ 'de protein kaynağının ve muamelenin etkisi çok önemli, interaksiyonun etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Bu rumen akış hızında EKMP, FK, SK, ATK ve TYS için sırasıyla %66.05, 67.35, 56.60 ve 53.25'den %53.65, 56.85, 44.65 ve 46.35'e düşmüştür. KMP bakımından "c" değeri hariç ele alınan tüm özellikler alkol muamelesi ile azalmıştır.

OMP bakımından ele alınan her inkübasyon süresinde protein kaynakları bakımından, kontrol ve muamele arasında çok önemli farklılık ($P < 0.01$) bulunmuştur (Tablo 2). Dört saatlik inkübasyon süresinde yem x muamele interaksiyonu önemli iken ($P < 0.05$), diğer inkübasyon sürelerinde çok önemli bulunmuştur ($P < 0.01$). Yirmidört saatlik inkübasyon süresindeki rumen OMP kontrol FK, SK, ATK ve TYS için sırasıyla, %85.20, 90.32, 70.96 ve 71.29 iken, muameleli yemler için aynı sırayla, %75.61, 72.24, 62.54 ve 64.08 olarak bulunmuştur. Yem, muamele ve yem x muamele interaksiyonunun OMP'ne ait yem parametreleri üzerine etkisi farklı şekillerde olmuştur (Tablo 3). OM'nin rumendeki parçalanma hızı muamelesiz ve muameleli yemler için (FK, SK, ATK ve TYS) sırasıyla, saatte %14.07-10.64, 12.23-16.28, 12.25-14.29 ve 8.61-

Tablo 2. Alkol Muamelesi ve Muamelesiz Bazı Protein Kaynaklarının Rumen Parçalanabilirlikleri, %

Yemler	İnkübasyon süresi, saat			
	4	8	12	24
KM				
Kontrol FK	38.60 bAB	57.65 bA	69.89 aA	86.06 aA
Alkol FK	23.75 dD	44.41 dC	57.54 cCD	74.63 cBC
Kontrol SK	41.78 aA	59.91 aA	71.35 aA	86.01 aA
Alkol SK	22.66 dD	49.42 cB	64.03 bB	79.41 bB
Kontrol ATK	37.12 bB	50.29 cB	58.90 cC	70.66 dC
Alkol ATK	19.67 eD	41.55 eD	52.54 dE	61.26 eD
Kontrol TYS	29.18 cC	43.56 dCD	53.84 dDE	70.21 dC
Alkol TYS	22.18 deD	37.23 fE	47.66 eF	63.41 eD
Protein kaynağı(PK)	**	**	**	**
Muamele	**	**	**	**
PK X Muamele	**	**	*	-
Sx	0.86	0.56	0.80	1.15
VK, %	4.12	1.64	1.90	2.20
OM				
Kontrol FK	41.97 aA	61.79 aA	73.08 aA	85.20 bB
Alkol FK	22.59 deCD	43.45 cC	57.07 cCD	75.61 cC
Kontrol SK	41.00 aA	61.89 aA	74.69 aA	90.32 aA
Alkol SK	30.03 bcBC	51.02 bB	61.98 bB	72.24 dCD
Kontrol ATK	36.32 abAB	51.02 bB	60.02 bBC	70.96 dD
Alkol ATK	27.43cdBCD	43.66 cC	52.80 dEF	62.54 eE
Kontrol TYS	24.40 cdeCD	44.27 cC	54.80cdDE	71.29 eE
Alkol TYS	19.31 eD	38.20 dD	41.82 eF	64.08 eE
Protein kaynağı(PK)	**	**	**	**
Muamele	**	**	**	**
PK X Muamele	*	**	**	**
Sx	2.00	0.92	0.80	0.73
VK, %	9.29	2.62	1.86	1.40
HP				
Kontrol FK	40.95 aA	55.68 bB	66.46 bB	84.48 abA
Alkol FK	29.26 bB	42.61 dD	53.16 dD	73.39 cB
Kontrol SK	39.99 aA	55.86 bB	66.94 bB	84.01 bA
Alkol SK	22.96 cC	53.39 bBC	66.41 bB	75.03 cB
Kontrol ATK	42.26 aA	62.77 aA	74.54 aA	87.41 aA
Alkol ATK	31.15 bB	48.99 cC	60.54 cC	76.12 cB
Kontrol TYS	23.31 cC	38.51 eDE	48.89 eDE	66.13 dC
Alkol TYS	17.31 dD	34.11 fE	44.39 fE	61.54 eC
Protein kaynağı(PK)	**	**	**	**
Muamele	**	**	**	**
PK X Muamele	**	**	**	**
Sx	0.90	0.99	1.16	0.98
VK, %	4.13	2.85	2.73	1.83

xx P<0.01, x P<0.05, A,B,C.....P<0.01, a,b,c.....P<0.05

Tablo 3. Alkol Muameleli ve Muamelesiz Bazı Protein Kaynaklarının Bazı Yem Parametreleri.

Yemler	a, %	b, %	a+b, %	c, %/saat
KMP				
Kont. FK	8.91 bAB	83.03 aA	91.94 aA	11.07 cC
Alkol FK	4.37 cdBC	76.29 abAB	80.66 bB	11.31 cC
Kont. SK	13.03 abAB	77.93 abAB	90.96 aA	11.48 cC
Alkol SK	5.52 cd BC	77.13 abAB	82.65 bB	14.62 bB
Kont. ATK	16.96 aA	61.96 cdC	78.92 cdBC	10.60 cdCD
Alkol ATK	1.98 dC	60.48 dC	62.46 eD	17.93 aA
Kont. TYS	9.06 bcABC	70.57 bcABC	79.63 bcB	8.39 eD
Alkol TYS	5.16 cdBC	66.14 BC	71.30 dC	9.15 deCD
PK	-	**	**	**
Muamele	**	-	**	**
PK X M	*	-	-	**
Sx	1.75	2.77	1.46	0.58
VK, %				
OMP				
Kont. FK	7.17 ab A	80.87 b ABC	88.09 b B	14.07 ab AB
Alkol FK	1.02 b A	82.88 ab AB	83.90 c BC	10.64 cd CD
Kont. SK	6.87 ab A	88.22 a A	95.05 a A	12.23 bc BC
Alkol SK	1.03 b A	73.99c BCD	75.02 d D	16.28 a A
Kont. ATK	12.26 a A	61.98 d E	74.24 d D	12.25 bc BC
Alkol ATK	2.16 b A	63.07 d E	65.23 f E	14.29 ab AB
Kont. TYS	8.41 ab A	72.05 c CDE	80.46 c C	8.61 d D
Alkol TYS	1.30 b A	68.47 cd DE	69.77 e DE	12.14 bc BC
PK	-	**	**	**
Muamele	**	*	**	**
PK X M	-	*	**	**
Sx	2.15	2.10	1.07	0.67
VK, %	60.55	4.01	1.91	7.52
HPP				
Kont. FK	20.79 a A	76.08 bc ABC	96.87 a A	7.74 cd CD
Alkol FK	12.39 bc BC	81.32 ab AB	93.71 a AB	5.86d D
Kont. SK	17.22 ab AB	76.26 bc ABC	93.48 a AB	8.90 cd CD
Alkol SK	2.69 d D	74.64 c BCD	77.33 cd CD	21.71 a A
Kont. ATK	6.53 d CD	83.89 a A	90.42 ab AB	13.88 b B
Alkol ATK	7.82 cd CD	75.46c ABCD	83.28 bc BC	10.79 c BC
Kont. TYS	5.39 d CD	72.48 cd CD	77.87 cd CD	7.80 cd CD
Alkol TYS	2.06 d D	67.16 d D	70.22 d D	9.95 c BCD
PK	**	**	**	**
Muamele	**	*	**	**
PK X M	**	*	-	**
Sx	1.59	1.66	2.36	0.93
VK, %	23.66	3.10	3.91	92.09

xx P<0.01, x P<0.05, A,B,C,....P<0.01, a,b,c,....P<0.05

Tablo 4. Alkol Muameleli ve Muameleli Bazı Protein Kaynaklarının Etketif Parçalanabilirlikleri. %

Yemler	k=0.02	k=0.05	k=0.08
KM			
Kont. FK	79.20 aA	66.05 aA	57.05 bA
Alkol FK	67.35 bc B	53.65 cAB	44.25 eC
Kont. SK	79.40 aA	67.35 aA	59.00 aA
Alkol SK	70.35 bB	56.85 bB	47.10 dC
Kont. ATK	66.00 cB	56.60bBC	50.20 cB
Alkol ATK	54.15 eC	44.65 dD	37.40 fD
Kont. TYS	66.05 cB	53.25 cC	45.20 eC
Alkol TYS	58.60 dC	46.35 dD	38.40 fD
PK	**	**	**
Muamele	**	**	**
PK X M	-	*	**
Sx	1.03	0.70	0.58
VK, %	2.15	1.79	1.73
OMP			
Kont. FK	78.00 bB	66.80 aA	58.70 aA
Alkol FK	68.35 cC	53.05 bB	43.65 cdCD
Kont. SK	92.65 aA	69.45 aA	60.20 aA
Alkol SK	64.80 dC	54.20 bB	49.50 cBC
Kont. ATK	65.55 cdC	56.30 bB	49.80 bB
Alkol ATK	56.65 eD	47.65 cC	41.10 dDE
Kont. TYS	66.85 cdC	54.00 bB	45.75 cBCD
Alkol TYS	57.30 eD	45.50 cC	37.25 eE
PK	**	**	**
Muamele	**	**	**
PK X M	**	**	*
Sx	0.88	0.94	1.01
VK, %	1.84	2.39	2.99
HPP			
Kont. FK	81.00 aA	66.70 aA	57.95 aA
Alkol FK	72.80 bB	56.05 bB	46.55 bB
Kont. SK	79.30 aA	65.80 aA	57.15 aA
Alkol SK	66.20 cdBC	54.75bBC	45.90 bB
Kont. ATK	79.85 aA	68.20 aA	59.75 aA
Alkol ATK	69.90 bcB	57.20 bB	48.65 bB
Kont. TYS	62.55 dC	49.05cCD	40.65 cC
Alkol TYS	55.95 eD	45.20 cD	35.00 dD
PK	**	**	**
Muamele	**	**	**
PK X M	-	*	*
Sx	1.35	1.30	0.87
VK, %	2.70	3.17	3.51

** P<0.01, * P<0.05, A,B,C....P<0.01, a,b,c...P<0.05

12.14 olarak saptanmıştır. Farklı rumen akış hızlarında hesaplanan EOMP bakımından kontrol protein kaynakları ile mumameli protein kaynakları arasında çok önemli ($P<0.05$) farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Rumen akış hızı 0.02 ve 0.05'de yem x muamele interaksyonu çok önemli iken, 0.08'de önemli bulunmuştur (Tablo 4). EOMP $k=0.05$ 'de FK, SK, ATK ve TYS'nin kontrol grupları için sırasıyla, %66.80, 69.45, 56.30 ve 54.00; muameleliler için ise sırasıyla, 53.05, 54.20, 47.65 ve 45.50 olmuştur. OMP bakımından ele alınan özelliklerden FK'ne ait "b" değeri ve diğer protein kaynaklarına ait "c" değerleri hariç, tüm özellikler alkol muamelesi ile azalma göstermiştir.

Rumen HPP üzerine protein kaynaklarının, alkol muamelesinin ve yem x muamele interaksyonunun tüm inkübasyon sürelerinde çok önemli ($P<0.01$) etkileri olduğu belirlenmiştir (Tablo 2). Yirmidört saatlik inkübasyon periyodunda rumen HPP kontrol FK, SK, ATK ve TYS için sırasıyla, %84.48, 84.01, 87.41 ve 66.13 olarak saptanırken, muameleli gruplarda sırasıyla, %73.39, 75.03, 76.12 ve 61.54 olarak belirlenmiştir. Yem, muamele ve yem x muamele interaksyonu HPP ait yem parametrelerini farklı şekillerde etkilemiştir (Tablo 3). Dört saatten 24 saatlik inkübasyona kadar HPP hızı yukarıdaki sırayla kontrol için saatte %7.74, 8.90, 13.88 ve 7.80; muameleliler için 5.86, 21.71, 10.79 ve 9.95 olarak hesaplanmıştır. Protein kaynakları ve muamele EPP'ni çok önemli derecede etkilediği halde ($P<0.01$), interaksyonun etkisi $k=0.02$ 'de önemsiz ($P>0.05$), 0.05 ve 0.08'de önemli ($P<0.05$) bulunmuştur (Tablo 4). EPP $k=0.05$ 'de kontrol ve muamele için aynı sırayla %66.70-

56.05, 65.80-54.75, 68.20-57.20 ve 49.05-45.20 olmuştur. HPP bakımından FK'nin "b" SK'nin ve TYS'nin "c" değerleri hariç ele alınan diğer özellikler, alkol muamelesi ile azalmıştır.

Tartışma

FK'nin 24 saatlik inkübasyon süresindeki rumen KMP, OMP ve HPP'ne ait parametreler ile $k=0.05$ 'deki efektif parçalanabilirlik değerleri Sarıççek ve Ocak (15) ile Ocak (16)'ın verilerine benzerlik göstermektedir. SK için belirlenen aynı özellikler literatür bildirişinin (5, 15, 10, 11) alt ve üst sınırları arasında bulunmuştur. ATK için belirlenen değerler Ocak (16) ile uyum içerisindedir. TYS için elde edilen HPP'ne ait verilerden özellikle "a" değeri Mir ve ark. (17)'nin bildirişinden düşük, "b" ve "c" değerleri yüksek, EPP ($k=0.05$) ise benzer bulunmuştur.

SK'nin oda sıcaklığında %50 etanol veya %40 propanol solusyonu (v/v) ile muamele edilmesi sonucu (2) veya 80 °C'de %70'lik etanol ile muamelesi sonucu (6) in situ N parçalanabilirliğini azaltmıştır. Van der Aar ve ark. (5) kontrol, etanol ve propanol ile SK'nin muamele edilmesinin rumen parçalanmasından kurtulan N içeriğini arttırdığını (sırasıyla %38.8, 45.2 ve 45.4) belirlemişlerdir. Bu çalışmada bazı protein kaynaklarının %99.5'luk etanol ile oda sıcaklığında muamele edilmesi, rumen KMP, OMP ve HPP'ne ait bir çok özelliği düşürmüştür. Benzer bulgular Loerch ve ark. (3) tarafından da bildirilmektedir.

Sonuç olarak yemlerin alkol ile oda sıcaklığında muamele edilmesi HPP'nde azalışa neden olmuştur.

Kaynaklar

1. Barry, T.N., The effectiveness of formaldehyde treatment in protecting dietary protein from rumen microbial degradation. *Food Pruc. Nutr. Farm Anim.* 1976; 35:221-229
2. VanDer Aar, P.J., Berger, L.L., Fahey, Jr.G.C., Effect of alcohol treatment on solubility and in vitro and in situ digestibilities of soybean meal protein. *J. Anim Sci.* 1982a; 55:1179.
3. Loerch, S.C., Berger, L.L., Plegge, S.D., Fahey, Jr.G.C., Digestibility and rumen escape of soybean meal, blood meal, meat and bone meal and dehydrated alfalfa nitrogen. *J. Anim. Sci.* 1983; 57:1037.
4. VanDer Aar, P.J., Berger, L.L., Fahey,Jr.G.C., Loerch, S.C., Effects of alcohol treatments on utilization of soybean meal by lambs and chicks. *J. Anim. Sci.*1982b; 57:51
5. VanDer Aar, P.J., Berger, L.L., Fahey, Jr.G.C., Merchen, N.R., Effect of alcohol treatments of soybean meal on ruminal escape of soybean meal protein. *J. Anim. Sci.* 1984; 59: 483-489.
6. Lynch, G.L., Berger, L.L. Merchen, N.R., Fahey, Jr.G.C., 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.*1987; 65:1617-1625.
7. Preston, T.K., Batter utilization of crop residues and byproducts in aniaml feeding research guidelines. 2. Apractical manual for research workers. *FAO Anim. Prod. and Health Paper* 50/2, Rome. 1985.
8. Akıldız, A.R., Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu. *Ank. Üniv. Zir. Fak. Yayınları*:893, Uyg. Kılav.:213, Ankara. 1984.

9. Ørskov, E.R., McDonald, L., The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. *J. Agric.Sci., Camb.* 1979; 92: 499-503.
10. Yılmaz, A., Ruminant beslemede kullanılan bazı yemlerin in vivo ve in vitro sindirilebilirlikleri arasındaki ilişkiler. (Basılmamış Doktora tezi) A.Ü. Fen bilimleri Enstitüsü, Ankara. 1995.
11. Ocak, N. Ruminant Beslemede Kullanılan Bazı Yem ve Yem Karmalarının Korunmuş Protein ve Enerji Değerlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. (Basılmamış Doktora Tezi). OMÜ. Fen Bil. Enst. Samsun, 1997.
12. Susmel, P. Stefanon, B., Mills, C.R., Spenghero, M., Rumen degradability of organic matter, nitrogen and fibre fractions in forages. *Anim. Prod.* 1990; 51: 515-526.
13. McDonald, L., A revised model for the estimation of protein degradability in the rumen. *J. Agric. Sci., Camb.* 1987; 96: 251-252.
14. McDonald, L., Edwards, R.A., Greenhalgh, J.D.F., *Animal Nutrition*. 4th. ed. Logman, London and Newyork. 1988.
15. AOAC, *Official Methods of Analysis* (14th ed.). Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC. 1984.
16. Sarıççek, B.Z., Ocak, N., Fındık küspesinin korunmuş (by pass) protein ve süt sıığı rasyonlarında kullanılabilme olanaklarının belirlenmesi. TÜBYTAK, VHAG-1135'nolu proje Kesin Sonuç Raporu (Basılmamış). 1997; Vii + 36 S.
17. 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.* 1984; 64: 853-865.