

Kuşburnu Çekirdeğinin Rumende Parçalanabilirliğinin Naylon Kese Yöntemi İle Belirlenmesi

Muhlis MACİT

Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Erzurum (mmacit@atauni.edu.tr)

Murat DEMİREL

Yunus BAKICI

Sibel ERDOĞAN

Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Van

Geliş Tarihi : 01.01.2003

ÖZET: Bu çalışma, kuşburnu çekirdeğinin ham besin madde oranları ile bu besin maddelerinin naylon kese yöntemi kullanılarak 0, 2, 4, 8, 16, 24, 48 ve 72 saatlik rumen inkübasyonu sonunda kuru madde (KM), ham protein (HP), ham yağ (HY), asit deterjan fiber (ADF) ve nötral deterjan fiber (NDF)'in parçalanabilirliklerini ve bunlara ait etkin parçalanabilirlik parametrelerini incelemek amacı ile yapılmıştır. Araştırmada rumen fistüllü 4 baş Karakaş erkek toklu kullanılmıştır. Kuşburnu çekirdeğinin KM, HP, HY, ADF ve NDF toplam parçalanabilirliğine ait "a+b" değeri sırasıyla %36.56, 78.19, 86.77, 14.04, 7.52 ve parçalanma hız sabitesi olan "c" değerleri % 0.152, 0.268, 0.105, 0.159 ve 0.336 /saat olarak belirlenmiştir. Kuşburnu çekirdeğinin k= 0.02, 0.05 ve 0.08 rumen akış hızında efektif KM, HP, HY, ADF ve NDF parçalanabilirlikleri yine aynı sıraya göre % 34.9, 75.0, 81.0, 13.1 ve 7.0; %33.0, 70.9, 75.1, 12.0 ve 6.2; %31.6, 67.5, 71.2, 11.2 ve 5.6 olarak saptanmıştır. Elde edilen sonuçlar ve literatür bildirişleri dikkate alındığında, öğütülmüş kuşburnu çekirdeğinin enerji ve protein bakımından kendisinden daha zengin olan yem ham maddeleri ile ruminantlar için hazırlanacak karma yemlere belirli bir düzeye kadar katılabileceği, ancak daha somut bilimsel verilere ulaşmak için bu çalışmanın devamı niteliğinde olan araştırmaların yapılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Kuşburnu çekirdeği, rumende parçalanabilirlik, naylon kese tekniği

Determination of Rumen Degradability of Rosa Canina Seed by Nylon-Bag Technique

ABSTRACT: This study was conducted to determine the rate of crude nutrient and the degradability of dry matter (DM), crude protein (CP), crude fat (CF), acid detergent fibre (ADF) and neutral detergent fibre (NDF) in the rumen by nylon bag technique at 0, 2, 4, 8, 16, 24, 48 and 72 h, and effective degradability (a, b, c and a+b) parameters of ground rosa canina seed. Four rumen fistulated Karakaş rams were used. Total degradability (a+b) and rate constant for the degradation (c) of DM, CP, CF, ADF and NDF of ground rosa canina seed were 36.56, 78.19, 86.77, 14.04 and 7.52%; 0.152, 0.268, 0.105, 0.159 and 0.336 %, respectively. Effective degradabilities of DM, CP, CF, ADF and NDF of rosa canina seed at k=0.02, 0.05 and 0.08 were obtained as 34.9, 75.0, 81.0, 13.1 and 7.0 %; 33.0, 70.9, 75.1, 12.0 and 6.2 %; 31.6, 67.5, 71.2, 11.2 and 5.6 % / h, respectively. In conclusion, results obtained from present study showed that ground rosa canina seed may be added to concentrate feeds of ruminants together with raw materials containing higher protein and energy than itself or may be used instead of some of these feed stuffs to be mixed into concentrate but further studies are needed to support these results.

Key words: Rosa canina seed, rumen degradability, nylon-bag technique

GİRİŞ

Alışıl gelmiş yem kaynaklarının, mevcut hayvan potansiyelinin ihtiyaçlarını karşılamada yetersiz kalışı araştırmacıları alternatif kaynakları belirlemede yoğun çalışmalara yöneltmektedir. Büyük çoğunluğunu tarımsal sanayi artıklarının oluşturduğu önemli yem kaynaklarının hayvan beslemede kullanılmaya başlanması bu çalışmaların sonucudur.

2-3 m boyunda, çalı formunda çok yıllık bir bitki olan kuşburnu ülkemizin hemen her yerinde doğal olarak yetişmektedir. Üretim potansiyeli hakkında kesin bir istatistiki bilgi bulunmayan söz konusu bitkinin gıda sanayisinde mamul maddeye işlenen miktarında her geçen yıl büyük bir artışın olması, daha sonraki yıllarda da bu trendin artarak devam edeceğine işaret etmektedir.

Birçok organik madde ile vitamin ve mineral madde bakımından zengin olan kuşburnu meyvesi gıda sanayisinde marmelat, pulp, reçel, meyve suyu, çay vb. ürünlere işlenerek tüketilmekte ve ilaç sanayinin de önemli bir ham maddesini oluşturmaktadır. Bunun

yanında kök, gövde ve yapraklarından boya maddesi yapımı; vitamin C bakımından zengin olan meyvesinin diğer meyve ve sebze sınıflarının vitamince zenginleştirilmesi, pasta ve şekerleme sanayinde ise katkı maddesi olarak kullanılmaktadır. Ayrıca çekirdekleri öğütülerek tavuk ve kuzuların rasyonlarına karıştırılmak suretiyle hayvan yemi olarak ta değerlendirilmektedir (Şen ve Güneş, 1996). Kuşburnu üzerine yapılan çalışmalarda çekirdek oranının % 20-44 arasında değiştiği bildirilmiştir (Yıldız ve Nergiz, 1996).

Nichita vd. (1981) kuşburnu çekirdeğinin kimyasal kompozisyonu ve besin değerini saptamak amacıyla yapmış oldukları bir çalışmada, kuşburnu çekirdeğinin % 94 kuru madde, % 92.14 organik madde, % 8.68 ham protein, % 6 sindirilebilir protein, % 8.56 ham yağ, % 1.86 ham kül, % 31.56 ham selüloz, % 43.54 nitrojeniz öz madde, 1800 kkal ME/kg içerdiğini, protein içeriği bakımından mısır tanesine benzer ve yağ içeriği

bakımından ise hayvan yemi olarak kullanılan tahıllardan daha zengin olduğunu bildirmişlerdir.

Bir gıda sanayi yan ürünü olan, ancak herhangi bir şekilde değerlendirilmeyen kuşburnu çekirdeğinin enerji (ham yağ % 8.8) ve selüloz yönünden zengin olması, kolay ve ucuz temin edilebilmesi ve tahıla dayalı konsantre yemlerden kaynaklanan metabolik bozukluklara sebebiyet vermemesi gibi avantajları nedeniyle enerji ve protein bakımından kendisinden daha zengin olan yem ham maddeleri ile bir arada veya onların bir kısmı yerine ikame edilerek ruminant rasyonlarında belirli bir düzeye kadar kullanılabilceği düşünülmektedir. Yurdumuzda henüz kültürü yapılmayan, ancak doğal flora içerisinde en kötü toprak koşullarında rahatlıkla yetişebilen ve bol miktarda bulunan kuşburnu ağacının meyveleri kuşburnu suyu, reçeli, marmelatı vb. gibi ürünlere işlendikten sonra geriye kalan ve herhangi bir şekilde değerlendirilmeyen kuşburnu çekirdeğinin yem değeri üzerinde bilimsel çalışmalar yapılmamıştır.

Naylon kese tekniği ruminantlar için yem ve yem ham maddelerinin tahmini potansiyel parçalanmasının basit bir ifadesidir. Naylon kese tekniği ile yemlerin rumende çözünmesi gerçek kayıpları açıkladığı gibi, materyalin parçalanmasının mikrobiyal aktiviteden mi yoksa diğer nedenlerden mi kaynaklandığının tam olarak belirlenmediği, rumendeki yıkılımın hayvan ve hayvanın yediği yem tarafından etkilendiği bildirilmektedir (Kempton, 1980).

Bu çalışma, tarımsal sanayi artışı olan ve herhangi bir şekilde değerlendirilmeyen kuşburnu çekirdeğinin, ham besin maddeleri içeriği ile rumende parçalanabilirlik derecesini naylon kese tekniği ile saptayarak yem değerinin ortaya konulması; sığır, koyun ve keçi gibi ruminant hayvanların rasyonlarında yem ham maddesi olarak kullanılabilirliğinin tespit edilmesi amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Kuşburnu çekirdeğinin ham besin maddelerinin rumende parçalanabilirliğini saptamak amacıyla hayvan materyali olarak Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde bulunan rumen kanülü takılmış 4 baş Karakaş koçu kullanılmıştır. Araştırmanın hayvan materyalini oluşturan koçlar Tablo 1'de verilen karma ve kaba yemlerle beslenmişlerdir. Kanüllü hayvanların beslenmesinde kullanılan kaba yem işletmeden, karma yem özel bir yem fabrikasından, besin madde içeriği ve parçalanabilirliği belirlenecek olan kuşburnu çekirdeği ise Gümüşhane-Gümüşsuyu Fabrikası'ndan temin edilmiştir.

Tablo 1. Deneme hayvanlarına verilen kaba ve kesif yem ile kuşburnu çekirdeğinin ham besin madde içerikleri (%)

	Toklu besi yemi	Kıyılmış korunga otu	Kuşburnu çekirdeği
KM	92.04	92.92	93.48
OM	83.56	85.28	91.61
HP	15.00	8.50	8.72
HS	8.96	35.81	44.05
HY	2.09	1.46	7.97
HK	8.48	7.64	1.87
NÖM	57.51	39.51	30.87
ADF	-	-	64.44
NDF	-	-	64.78

KM: Kuru madde, **OM:** Organik madde, **HP:** Ham protein, **HS:** Ham selüloz, **HY:** Ham yağ, **HK:** Ham kül, **NÖM:** Nitrojensiz öz madde, **ADF:** Asit deterjan fibre, **NDF:** Nötral deterjan fibre

Yöntem

Araştırmada kullanılan yemlerin KM, HP, HY, HK ve HS analizleri Weende Analiz Yöntemine (Akyıldız, 1984): ADF ve NDF analizleri ise Van Soest vd. (1991)'e göre yapılmıştır. Rumen kanüllü hayvanlara NRC (1985)'nin bildirdiği yaşama payının %25 fazlası olacak şekilde 750 g toklu besi yemi ve 500 g kıyılmış korunga otu iki öğünde verilmiştir. Hayvanların önünde sürekli olarak temiz su bulundurulmuştur.

Kuşburnu çekirdeğinin rumende inkübasyona bırakılmasında kullanılan naylon keseler, 54 µm çaplı gözeneklere sahip olup, 7 x 14 cm ebatlarında hazırlanmıştır. Kuşburnu çekirdeği değirmende 2 mm'lik elekten geçirilmiş ve ortalama 4 g alınarak daraları tespit edilmiş olan naylon keselere dikkatlice doldurulmuştur. Naylon keseler içerisine bırakılan yemler rumende 2, 4, 8, 16, 24, 48 ve 72 saat sürelerle inkübasyona bırakılmıştır (Ørskov ve McDonald, 1979). İnkübasyon sonunda rumenden çıkarılan keseler mini çamaşır makinesinde temiz su çıkıncaya kadar yıkanmış ve daha sonra 80 °C'de 24 saat süreyle kurutma dolabında kurutulup eksikatörde soğutulduktan sonra hassas terazide tartılarak son ağırlıkları belirlenmiştir. Tartımdan sonra içerisindeki yem örnekleri boşaltılan naylon keseler, ters yüz edilerek tekrar yıkanmış ve 80 °C'de 24 saat süreyle kurutulup daraları alınmıştır. Yıkamadan meydana gelebilecek yem kayıplarının belirlenmesi için ise, 5 paralel olarak hazırlanan naylon keselere tartım yapılmış ve bu keseler inkübasyon hariç diğer keseler ile yıkama, kurutma ve tartım gibi aynı işlemlerden geçirilmiştir. Bu suretle hesaplanan yıkama kayıpları, denemede 0. saat kayıpları olarak değerlendirmeye alınmıştır (Petit ve Flipot, 1992; Bueno vd., 2000). Her bir hayvan ve süre için ayrı ayrı KM, HP, HY, ADF ve NDF parçalanabilirliği aşağıdaki formüller kullanılarak hesaplanmıştır (Küçükersan ve Çolpan, 1997).

KM Parçalanabilirliği, (%) = 100-(D3-D1/D2-D1)x100

D1: Kesenin darası, g

D2: Kese+inkübasyon için tartılan örnek miktarı, g

D3: Kese+inkübasyondan sonra tartılan örnek miktarı, g

Besin maddelerinin parçalanabilirliği aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$BM \text{ Parçalanabilirliği, \%} = (BM1 \times S1) - (BM2 \times S2) / (BM1 \times S1) \times 100$$

BM: Besin maddesi (Ham protein, ham yağ, asit deterjan fiber ve nötral deterjan fiber) parçalanabilirliği

BM1: İnkübe edilen örneğin besin madde miktarı, %

BM2: İnkübasyondan sonra yıkılmayan örneğin besin madde miktarı, %

S1: İnkübasyona koyulan kuru örnek miktarı, g

S2: İnkübasyondan sonra yıkılmayan kuru örnek miktarı, g

Yukarıdaki eşitlikten inkübasyon zamanlarına göre hesaplanan besin madde parçalanabilirliklerinden Neway adlı paket program kullanılarak a, b, c katsayıları ile bunlardan yararlanarak hesaplanan ve k_1 : 0.02 h^{-1} , k_2 : 0.05 h^{-1} ve k_3 : 0.08 h^{-1} gibi rumenden geçiş katsayılarına göre değişen efektif parçalanabilirlikler aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Ørskov ve McDonald, 1979 ; Bueno vd., 2000).

Efektif Parçalanabilirlik (EP), $\% = a + b(1 - e^{-ct})$

EP: Parçalanabilirlik (t zaman sonra gerçek parçalanma)

a: Yem maddesinin rumene koyulduğu ilk andaki çözünen miktar (0. saat yıkama kaybı)

b: Çözünmeyen fakat zamanla yıkılan kısım (mikrobiyal aktiviteye bağlı)

c: b'nin yıkılma hız sabiti

a+b: Yem maddesinin rumende maksimum parçalanabilirliği

k_1 : 0.02 h^{-1} (düşük düzeyde beslenen koyun ve sığırlar için rumenden geçiş hızı katsayısı)

k_2 : 0.05 h^{-1} (koyunlar, besi sığırları ve 15 kg/gün 'e kadar verimli süt sığırları için rumenden geçiş hızı katsayısı) ve k_3 : 0.08 h^{-1} (15 kg/gün 'den yüksek verimli süt sığırları için rumenden geçiş hızı katsayısı) için geçerlidir (Şayan vd., 2000).

BULGULAR ve TARTIŞMA

Kuşburnu çekirdeğinin ham besin maddeleri içeriği Tablo 1, besin maddelerinin naylon kese yöntemiyle rumende parçalanabilirliği Tablo 2 ve Şekil 1'de ve efektif parçalanabilirliği ise Tablo 3'de verilmiştir. Kuşburnu çekirdeğinin KM, HP, HY, ADF ve NDF oranları sırasıyla %93.48, 8.72, 7.97, 64.44 ve 64.78 olarak bulunmuştur (Tablo 1). Nichita vd. (1981)'nin kuşburnu çekirdeğinin kimyasal kompozisyonu ve besin değerini saptamak amacıyla yapmış oldukları bir çalışmada, kuşburnu çekirdeğinin protein içeriğinin mısır tanesi ile benzer; yağ içeriğinin ise hayvan yemi olarak kullanılan tahıllardan daha zengin olduğunu bildirmişlerdir. Bir başka çalışmada ise pirinç kepeği, hindistan cevizi, bezelye posası, cassava yaprakları ve leucaena ağaç yaprakları kuru maddesindeki nitrojen oranlarının sırasıyla %1.3, 4.8, 3.0, 3.0 ve 4.3 olduğu bildirilmektedir (Deville vd., 1980).

Tablo 2 de görüldüğü gibi 16. saate kadar KM parçalanabilirliğinde bir artış meydana gelirken, 16-72. saatler arasında büyük bir değişiklik olmamıştır. Öğütülmüş kuşburnu çekirdeği HP parçalanabilirliği bakımından incelendiğinde 24. saate kadar kademeli olarak bir artışın olduğu, daha sonra ise HP parçalanabilirliği bakımından inkübasyon süreleri arasında herhangi bir farklılığın olmadığı görülmüştür. Ham yağ, ADF ve NDF parçalanabilirliği bakımından ise 48. saate kadar artış olurken, daha sonra inkübasyon süreleri arasında farklılık gözlenmemiştir. Kuşburnu çekirdeğinin ihtiva etmiş olduğu çeşitli besin maddelerinin rumende arzu edilen düzeyde parçalandığı, yani mikrobiyal parçalanmaya karşı fazla dayanıklı olmadıkları anlaşılmaktadır.

Öğütülmüş kuşburnu çekirdeğinin KM parçalanabilirliğine ait "a" değerinin, potansiyel parçalanabilirliği gösteren "b" değerinden yüksek olması kuşburnu çekirdeğinin rumen mikroorganizmalarının etkisinden kurtulmadığını göstermektedir. Çünkü kolay parçalanabilir kısım, parçalanmayan ancak fermente olabilen kısımdan daha fazladır. Rumen KM parçalanabilirliğinin de yüksek olması bu durumu desteklemektedir. Kuşburnu çekirdeğinin HP parçalanabilirliğine ait "a", "b", "a+b" ve "c" değerleri incelendiğinde (Tablo 3), yıkama kaybını gösteren "a" değerinin, parçalanmayan fakat fermente olabilen kısmı gösteren "b" değerinden düşük olduğu görülmektedir. Bu durum ham proteinin rumende korunduğunu göstermektedir. Deville vd.(1980) hindistan cevizi posası, bezelye posası, cassava yaprakları ve cassava yumrularında KM ve nitrojenin; pirinç kepeği, bezelye posası ve cassava yumrularında ise nişastanın 0. saatteki yıkama kaybının rumendeki yıkılmadan daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Saatteki parçalanma hızı (c değeri) kaba yemlerin parçalanabilirliklerine uygun hızda olmuştur ve kaba yemler için bildirilen "c" değeri saatte % 0.92-1.38 arasında olup bulunan değer bu değerden yüksek iken, enerji yemleri için "c" değeri saatte %3.22-5.06 arasında olup bildirilenden düşük bulunmuştur (McDonald vd., 1988). Ørskov vd. (1988) "a+b" ve "c" değeri gibi yem değeri parametrelerinin, yemlerin kalitesi ve söz konusu yemlerin ne kadar tüketilebileceği konusunda güvenilir olduğunu ifade etmişlerdir.

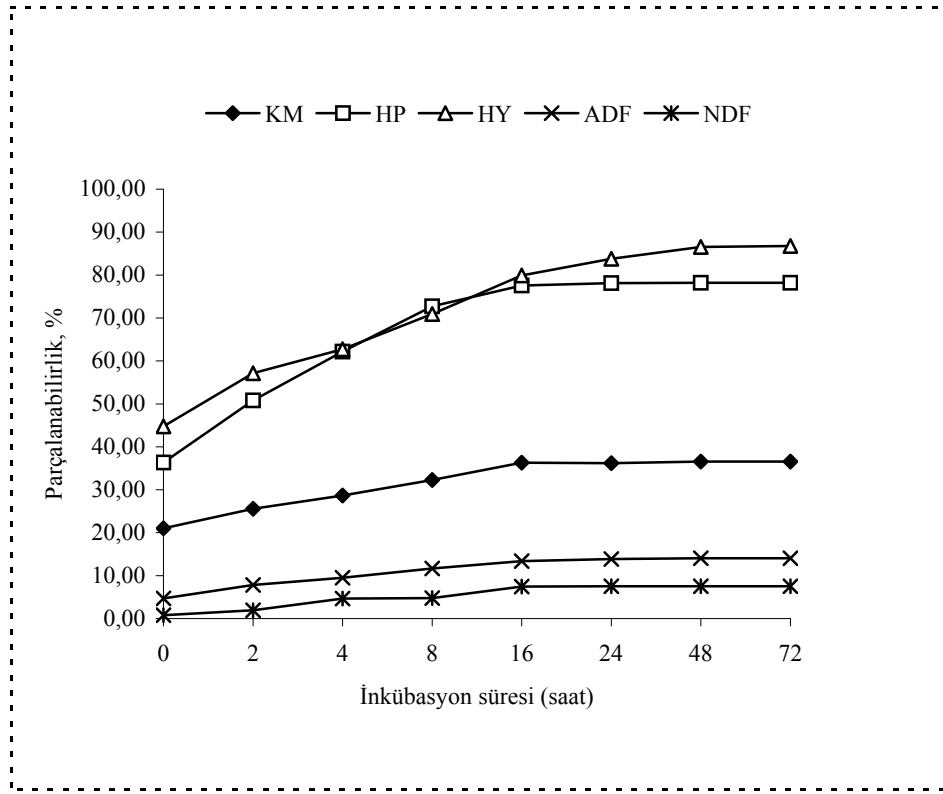
Diğer besin maddelerinin parçalanabilirlik karakteristikleriyle karşılaştırıldığında HY parçalanabilirliğine ait değerler daha yüksek olarak tespit edilmiştir. HY parçalanabilirliğine ait parametreler de KM parçalanabilirliğinde olduğu gibi "a" değeri "b" değerine kıyasla daha yüksek bulunmuştur. ADF ve NDF parçalanabilirliğine ait "a", "b", "a+b" ve "c" değerleri incelendiğinde yıkama kaybını gösteren "a" değerinin, parçalanmayan fakat fermente olabilen kısmı gösteren "b" değerinden düşük olduğu görülmektedir.

Tablo 2. Kuşburnu Çekirdeğinin Besin Maddelerinin Farklı Saatlerde Rumende Parçalanabilirlikleri, %

İnkübasyon Süresi (Saat)	N	KM	HP	HY	ADF	NDF
0	5	21.01	36.35	44.78	4.68	0.80
2	4	25.83	50.81	57.12	7.81	1.94
4	4	28.65	62.17	62.72	9.51	4.67
8	4	32.26	72.71	70.94	11.65	4.78
16	4	36.29	77.55	79.91	13.38	7.47
24	4	36.18	78.12	83.80	13.86	7.52
48	4	36.55	78.19	86.53	14.04	7.52
72	4	36.55	78.19	86.75	14.04	7.52

Tablo 3. Kuşburnu Çekirdeğinin Rumen Parçalanabilirlik Karakteristikleri İle Etketif Parçalanabilirlik Oranları, %

Besin Maddeleri	a	b	a+b	C	RSD	0.02 h ⁻¹	0.05 h ⁻¹	0.08 h ⁻¹
KM	21.01	15.55	36.56	0.152	1.30	34.9	33.0	31.6
HP	36.35	41.84	78.19	0.268	2.25	75.0	70.9	67.5
HY	44.78	41.99	86.77	0.105	2.90	81.0	75.1	71.2
ADF	4.68	9.36	14.04	0.159	2.75	13.1	12.0	11.2
NDF	0.80	6.72	7.52	0.336	2.73	7.0	6.2	5.6



Şekil 1. Kuşburnu çekirdeğinin rumende parçalanabilirliği, %

ADF genelde kaba yemin enerji düzeyinin tahmininde kullanılırken, NDF'nin ise kuru madde tüketimi ve süt veriminin en iyi belirleyicisi olduğu ve genelde süt sığırlarının vücut ağırlığının %1.2'si kadar NDF tüketmesi gerektiği hesaplanmaktadır. NDF sindiriminde bir ünitelik artış KM tüketiminde 0.37 lb artışa ve bunun da 0.55 lb %4 yağlı süt verimi artışına neden olduğu bildirilmektedir (Chase ve Overton, 1988). Banys vd. (1999)'nin mısır-ayçiçeği karışımı silajlarda KM, HP ve NDF efektif parçalanabilirliklerini sırasıyla %50.13, 71.96 ve

34.93 olarak bildirmişlerdir. Kuşburnu çekirdeğinin rumendeki efektif yıkılımı ile ilgili olarak elde edilen sonuçların çeşitli ağaç yapraklarının efektif yıkılımına (Keir vd., 1997) yakın olduğu görülmüştür.

Kuşburnu çekirdeğinin ihtiva etmiş olduğu çeşitli besin maddelerinin rumen parçalanabilirlikleri ile parçalanabilirlik karakteristikleri ve literatür bildirişleri dikkate alındığında, kaba yemlerle konsantre yemler arasında yer alabileceği ve enerji ve protein bakımından kendinden daha zengin olan yem

ham maddeleri ile bir arada veya onların bir kısmı yerine kullanılarak hem yem açığının kapatılması, hem de ruminantlar için hazırlanan karma yemlerin daha ucuza elde edilmesinde ekonomik ve alternatif bir yem kaynağı olarak kullanılabilmesi söylenebilir. Ancak karmaya hangi oranlarda katılabileceği hususunda somut bilimsel sonuçlara ulaşmak için bu çalışmanın devamı niteliğinde olan araştırmalara devam edilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Akyıldız, A.R., 1984. Yemler Bilgisi Laboratuvar Klavuzu. Ankara Üniv. Ziraat Fak.Yay. No: 895, Ankara.
- Banys, L.V., Tiesenhausen, I.M., De Aguiar Paiva, P.C., De Rezende, C.A., De Oliveira, A.I., Barbosa, C.M., De Castro Alvarenga, L., 1999. Cienc. Agrotec., Lavras, 23(3): 733-738.
- Bueno, I.C.S., Gobbo, S.P., Abdalla, A.L., Cabral Filho, S.L.S., 2000. A comparison between in situ and in vitro measurement of rumen degradability of Brazilian feeds. Anim. Nutr. Lab., CENA/USP, Caixa Postal 96, CEP 13400-970, Piracicaba, São Paula, Brazil.
- Chase, L.E., Overton, T.R., 1988. Forage digestibility-A tool to refine ration formulation. Department of Animal Science, Cornell University. Ithaca.
- Deville, J., Figon, C., Emmanuel, S., 1980. The comparison of the rumen degradability of some feeds by the artificial-fibre bag technique. Trop. Anim. Prod., 5(1):50-52.
- Keir, B., Van Lai, N., Peterson, T.R., Ørskov, E.R., 1997. Nutritive value of from tropical trees and shrubs: I. In vitro gas production and in sacco rumen degradability. Livestock Research for Rural Development, 9(3): 24-29.
- Kepton, K.J., 1980. The use of nylon bags to characterize the potential degradability of feeds for ruminants. Trop. Anim. Prod. 5(2): 107-116.
- Küçüktersan, S., Çolpan, İ., 1997. Yemlerin yıkılabilirlik özelliklerinin saptanmasında naylon kese tekniğinin kullanılması. Yem Magazin Derg., 47-54. Mayıs, 1997.
- McDonald, P., Edwards, R.A., Greenhalgh, J.D.F., 1988. Animal Nutrition. 4th Ed. Logman, London and New York.
- Nichita, G., Horea, S., Padeanu, I., Casaleanu, I., Gogoloiu, G., 1981. Eglantine (Rosa Canina) seeds for feeding broiler chickens and lambs. Lucrari Stiintifice Institutul Agronomic, Timisoara Zootehnie , 18: 53-59.
- NRC, 1985. Nutrient requirements of sheep. Sixth revised edition. National academi. Washington, D.C.
- Ørskov, E.R., McDonald, I., 1979. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to the rate of passage. J. American Sci., 92: 449-503
- Ørskov, E.R., Reid, G.W., Kay, M., 1988. Prediction of intake by cattle from degradation characteristics of roughages. Anim. Prod., 46:29-34.
- Petit, H.V., Flipot, P.M., 1992. Feed utilization of beef steers fed grass as hay or silage with or without nitrogen supplementation. J. Anim. Sci., 70: 876-883.
- Şayan, Y., Polat, M., Kılıç, A., 2000. Ruminantlarda yem protein niteliğinin önemi ve naylon torba tekniği. International Animal Nutrition Congress.4-6 September ISPARTA, 132-138.
- Şen, S.M., Güneş, M., 1996. Kuşburnunun Beslenme Değeri, Kullanım Alanları ve Tokat Yöresi Açısından Önemi. Kuşburnu Sempozyumu.5-6 Eylül, 1996. Gümüşhane.
- Van Soest, P.J., Robertson, J.B., Lewis, G.E., 1991. Methods of dietary fiber, neutral detergent fiber and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. J. Dairy Sci., 74: 3583-3597.
- Yıldız, H., Nergiz, C., 1996. Bir gıda maddesi olarak kuşburnu. Kuşburnu Sempozyumu 5-6 Eylül, 1996. Gümüşhane.