

KARS İLİ ÇAYIR KURU OTU NUMUNELERİNİN BESİN MADDE İÇERİKLERİ VE RUMENDE YIKIMLANMA ÖZELLİKLERİ*

İsmail Kaya¹@

Ahmet Öncüer¹

Sedat Yıldız²

Nutrient Contents and Rumen Degradation Characteristics of Grass Hay in Kars District

Özet: Bu çalışmada, Kars İlin'de farklı bölgelerden (Kars, Susuz, Arpaçay, Akyaka, Diğor) toplanan çayır kuru ot numunelerinin kuru madde (KM), ham kül (HK), ham protein (HP), ham selüloz (HS), ham yağ (HY), nötral deterjan fiber (NDF) düzeyleri ile KM, organik madde (OM), HP ve HS'un rumende 4, 8, 16, 24, 48 saatlik yıkımlanma özellikleri ve etkin yıkımlanma düzeyleri araştırılmıştır. Kuru ot numunelerinin ortalama KM, HK, HP, HS, HY ve NDF içerikleri sırasıyla % 90.49, 8.82, 10.56, 34.07, 2.24 ve 65.28 olarak bulunmuştur. KM, OM, HP ve HS'un rumende 48 saatlik ortalama yıkılma oranları % 71.50, 71.64, 76.55, 63.96, etkin yıkılabilirlikleri ise % 62.40, 62.06, 67.78, 52.94 ($k=0.02/h$) düzeyinde belirlenmiştir. Sonuç olarak, Kars yöresinde üretilen kuru ot numunelerinin, besin madde içerikleri ve rumende yıkımlanma özellikleri itibarıyla orta kaliteli kuru ot sınıfında olduğu söylenebilir.

Anahtar kelimeler: Çayır kuru otu, besin maddesi, rumen yıkımlanması, Kars

Summary: In this study, dry matter (DM), ash, crude protein (CP), crude fiber (CF), ether extract (EE), neutral detergent fibre (NDF) content of hay samples collected from 5 different regions of Kars district (Kars, Susuz, Arpaçay, Akyaka, Diğor) were determined. Their degradability characteristics and effective degradabilities were assessed for DM, OM, CP and CF by incubation in the rumen for 4, 8, 16, 24 and 48 h. Average DM, ash, CP, CF, EE and NDF in the hay samples were 90.49, 8.82, 10.56, 34.07, 2.24 and 65.28 %, respectively. Rumen degradabilities of DM, OM, CP and CF were 71.50, 71.64, 76.55, 63.96 %, respectively for 48 h. and their effective degradabilities were 62.40, 62.06, 67.78, 52.94 % ($k=0.02/h$) respectively. In conclusion, in terms of their nutritional values and degradability characteristics in the rumen, hay samples produced in Kars district were in medium quality.

Key words: Grass hay, nutrient composition, rumen degradability, Kars

Giriş

Kuru ot, bitkinin gelecekteki verimine zarar vermeksizin büyüme periyodu süresince birim alandan maksimum besin madde verimini sağlayacak optimum olgunluk safhasında biçilip, su içeriğini %65-85'den % 20 ve daha aşağılara düşürülmesi için en uygun muameleyi yaparak (kurutularak) daha sonraki kullanım için saklanan kaba yemdir. Kuru ot, özellikle siğir, koyun ve atlar için uygun yem olmakla birlikte yonca kuru otu domuz ve kanatlı rasyonlarına da katılabilmektedir (Ensminger ve ark., 1990; Holmes, 1994).

Kuru otun kalitesi yani besleyici değeri, otun bileşimi (baklagil, bugdaygil ve yabancı ot), iklim, biçim zamanı, biçim sayısı, kurutma şekli gibi faktörlere bağlı olarak değişmektedir (Dilmen 1952; Mohanty ve ark., 1969; Alan ve ark., 1971; Akyıldız, 1986; McDonald ve ark., 1995). Kuru otun kalitesi yem tüketimini etkilemekte, iyi kaliteli kuru otlar daha çok sindirilmekte ve sindirim kanalını düşük kaliteli ota göre daha hızlı terk etmektedir (Stone ve ark., 1960; Ensminger ve ark., 1990).

Kuru otun kalitesinin belirlenmesi amacıyla fiziksel ve kimyasal analizler ile çeşitli in vivo ve in vitro sindirilebilirlik denemeleri yapılmaktadır (Vona ve ark., 1984; Ensminger ve ark., 1990; Stern ve ark., 1997). Naylon kese tekniği, rumende kuru madde ve besin maddelerinin yıkımlanmasının belirlenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu teknik ile yem maddelerinin zaman içinde rumendeki akibetleri hakkında bilgi alınmakta ve yemin tüketim miktarı tesbit edilebilmektedir. (Bhargava ve Qrskov, 1987; Nocek, 1988; Stern ve ark., 1997).

Kaba yemlerde kuru madde ve besin maddelerinin yıkımlanma dereceleri, bitkinin türü, vejetasyon dönemi, hayvanın türü gibi faktörlere bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Balde ve ark., 1993; Komprda ve ark., 1993; Keyserlingk ve ark., 1996).

Türkiye'nin çayır alanı 0.644 milyon hektar olarak hesaplanmıştır (Anonim, 1996; Avcioğlu, 2000). Çayır alanları genelde biçim sonrası mera gibi kullanıldığı için gerekli kalite ve verimini gösterememektedir. Bununla birlikte bu alanlardan üretilen yaklaşık 1.5 milyon ton

Geliş Tarihi : 12.03.2002 @: İsmayilkaya@ hotmail.com

* Bu araştırma KAÜ. Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir (99 VF 001).

1. KAÜ. Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları ABD, KARS

2. KAÜ. Veteriner Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı, KARS

kuru ot, hayvanların kış yemlemede önemli bir kaynak oluşturmaktadır (Anonim, 1996).

Türkiye'nin hayvancılıkta en önemli illerinden olan Kars İli'nde ise toplam arazinin, % 34.7'ini çayır ve meralar oluşturmaktadır (DİE,1997). Hayvancılık yaz aylarında merada otlatmaya, kış aylarında ise çayır kuru otları ile beslemeye dayalıdır. Bu nedenle özellikle kış yemlemede kullanılan kuru otun besleyici değerinin belirlenmesi hayvanların hangi düzeyde beslendikleri, besin madde ihtiyaçları ve bu ihtiyaçları karşılayacak konsantre yem kaynakları ile miktarları hakkında bir değerlendirme yapılabilmesi açısından önemlidir.

Bu araştırma, Kars İlinin değişik bölgelerinde üretilen kuru ot numunelerinin besin madde düzeyleri ile naylon kese tekniği kullanılarak kuru madde, organik madde, ham protein ve ham selülozun rumende yıkılma özelliklerini tespit etmek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Bu çalışmada, yaklaşık 1750 m rakımlı, karasal iklimin hakim olduğu Kars Merkez ve 4 ilçeye (Susuz, Arpaçay, Akyaka, Diğor) bağlı 8 değişik yerin yetiştirici çiftliklerindeki halkın kendi imkanlarına göre biçilip, kurutulan ve üzeri kısmen polietilen örtülerle kapatılmış fakat kenarları yağmur, güneş gibi etkenlere maruz haldeki çayır kuru ot yığınlarının farklı yerlerinden Eylül-Kasım 1999 yılı itibarıyla alınan kuru ot numuneleri kullanıldı. Alınan numuneler kimyasal analiz için 1 mm; İn vivo naylon kese rumen yıkılabilirlik denemeleri için ise 4 mm elek gözeneği olan bitki öğütme değirmeninden geçirildi.

Yıkılma derecelerinin tayini için 1.5-2 yaşında, ortalama 45-50 kg canlı ağırlığında 3 baş morkaraman koça rumen fistülü açtırılıp kanül yerleştirildi. Hayvanlar, operasyon yaralarının iyileşmesini takiben yaklaşık üç hafta alıştırma dönemine tabi tutuldu. Denemede tokalara yaşama payı ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde günde 900 g yöreden sağlanan kuru ot ve 200 g konsantre yem iki öğün halinde (8³⁰ ve akşam 17⁰⁰) yedirildi, su ad libitum sağlandı. Konsantre yem %50 arpa, %25 PTK, % 22 kepek, % 1 tuz, %1 kireç taşı, % 1 vitamin-mineral karmasından (1 kg'ında, VitA 10.000.000.IU, VitD3 2.000.000, VitE 15.000 mg, Mn 10.000 mg, Zn 10.000 mg, Fe 10.000 mg, Cu 5.000 mg, Co 100 mg, I 100mg, Se 100 mg) oluşturuldu. Hayvanlar bireysel kafeslerde beslendi. Hayvanlara ve-

rilen konsantre yem ile kuru otun kuru madde düzeyleri ve kimyasal analiz sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Araştırmada Bhargava ve Ørskov (1987) tarafından belirtilen özellikte, por genişliği 45 µm ve boyutları 9x14 cm olan naylon keseler kullanıldı. Ot örneklerinden 2.5-3 g tartılarak 4, 8, 16, 24 ve 48 saatlik süreyle rumende inkübasyona tabi tutuldu. Her bir numune, her bir hayvan ve inkübasyon süresi için çift paralelli çalışıldı. İnkübasyon süresi sonunda plastik hortumlara bağlanmış olan naylon keseler rumenden alınarak mikrobiyel aktivitenin durması için hemen soğuk suya daldırıldı. Daha sonra keseler akan su altında tutulan bir kova içinde su berraklaşınca kadar çalkalandı. Yıkanan keseler 60 °C deki etüde sabit ağırlığa ulaşması için 48 saat kurutulup desikatöre alınarak soğutuldu ve tartıldı. Keselerde kalan numunelerde gerekli analizler yapılarak;

N_1-K

$$KM \text{ yıkılabilirliği, \%} = \left(100 - \frac{N_1-K}{N-K}\right) \times 100$$

eşitliğinden yararlanılarak belirlendi.

(K: kesenin darası, N: kese + inkübasyona konan kuru numune miktarı, N₁: kese + inkübasyondan sonra tartılan kuru numune miktarı)

OM, HP ve HS yıkılabilirliklerinin hesaplanmasında da

$$(BM_1 \times N) - (BM_2 \times N_1)$$

$$BM \text{ Yıkılabilirliği, \% (KM)} = \frac{(BM_1 \times N) - (BM_2 \times N_1)}{(BM_1 \times N)} \times 100$$

eşitliği kullanıldı (Ørskov ve Mc Donald, 1979).

(BM: besin madde -OM, HP, HS- yıkılabilirliği %, BM₁: inkube edilen numunenin besin madde miktarı %, BM₂: inkübasyondan sonra yıkılmayan numunenin besin madde miktarı %, N: inkübasyona konan kuru numune miktarı g, N₁: inkübasyondan sonra yıkılmayan kuru numune miktarı g)

Yıkama kaybı ise naylon keselere aynı şekilde koyulan numunelerin bir saat ılık su içerisinde (37-40 °C) bekletilip yıkanması, daha sonrada 60 °C' lik etüde 48 saat kurutulması ile belirlendi.

Rumende KM'nin yıkılma özellikleri $P = a + b(1 - e^{-ct})$ eşitliğinden yararlanılarak saptandı (Ørskov ve

Tablo 1. Rumen kanüllü hayvanların beslenmesinde kullanılan yemlerin KM ve ham besin madde düzeyleri, % KM

Yem Maddesi	Kuru Madde	Organik Madde	Ham Kül	Ham Protein	Ham Selüloz	Ham Yağ	Azotsuz Öz Madde
Konsantre Yem	90.64	91.08	8.91	16.68	6.97	3.22	64.21
Çayır otu	92.82	91.70	8.29	9.07	28.54	2.71	51.38

Tablo 2. Kuru ot numunelerinin besin madde değerleri, % (KM)

n=8	Kuru Madde	Organik Madde	Ham Kül	Ham Protein	Ham Selüloz	Ham Yağ	Azotsuz Öz Madde	Nötral Deterjan Fiber
	90.49±0.41	91.18±0.43	8.82±0.43	10.56±0.51	34.07±1.04	2,24±0,15	44,31±1,47	65,28±1,69

Tablo 3. Farklı sürelerde rumene inkube edilen kuru ot örneklerinde belirlenen KM, OM, HP, HS kayıpları ve yıkama kayıpları, %

n=8	İnkübasyon süresi, (saat)					
	0.	4.	8.	16.	24.	48.
KM	29.49±0.64	34.34±0.87	41.67±1.53	49.52±1.74	59.16±1.66	71.50±1.09
OM	27.70±0.75	33.04±0.95	40.68±1.61	49.03±1.79	59.13±1.72	71.64±1.18
HP	38.01±1.22	42.59±1.47	47.58±1.65	57.88±2.06	67.72±2.16	76.55±1.85
HS	15.74±0.99	20.96±1.38	29.01±1.67	39.70±2.47	51.05±2.29	63.96±2.39

Tablo 4. Çayır kuru otu örneklerinin rumende KM, OM, HP ve HS'un yıkılma özellikleri ve etkin yıkılma dereceleri

n=8	a %	b %	a+b %	c/saat	Pe%			Lag/saat
					0.02/saat	0.05/saat	0.08/saat	
KM	27.34±0.59	57.40±2.72	84.75±2.43	0.0356±0.0046	62.40±0.73	49.95±1.21	44.14±1.21	1.06±0.21
OM	25.49±0.76	58.60±2.49	83.84±2.18	0.0369±0.0043	62.06±0.83	49.32±1.29	43.27±1.29	1.02±0.28
HP	33.55±1.43	49.47±1.43	83.01±1.30	0.0452±0.0032	67.78±1.66	57.15±1.70	51.74±1.63	2.02±0.31
HS	11.51±1.46	62.30±1.28	73.81±1.96	0.0406±0.0034	52.94±1.99	39.36±1.85	32.64±1.69	1.62±0.29

Mc Donald, 1979). Bu denklemde $p = t$ zamanında yem kuru madde yıkılmasını, $a =$ kolay çözünebilen yem kuru madde miktarını, $b =$ çözünmeyen fakat rumende yıkılan yem kuru madde miktarını, $c =$ çözünmeyen fakat yıkılan (b) yem kuru madde miktarının hız sabitini, $t =$ zaman (saat) göstermektedir. Ot örneklerinin KM, OM HP ve HS'un etkin yıkılma oranları ise $EY = a+(bc)/(k+c)$ formülü kullanılarak hesaplanmıştır (Ørskov ve Mc Donald, 1979), ($EY =$ besin maddesinin etkin yıkılması, $k =$ besin maddesinin rumenden çıkış hızı). Etkin yıkılmanın hesaplanmasında k değeri 0,02- 0,05- 0,08/saat olarak alınmıştır (Bhargava ve Ørskov, 1987).

Kuru ot numunelerinde KM, HK, HP, HS, HY analizleri ve fistüllü hayvanların yemi ile rumene inkube edilen örneklerde KM, HK, HP, HS tayinleri A. O. A.C. (1990)' de bildirilen metodlara, NDF analizleri Georing ve Van Soest'e (1970) göre belirlendi.

Kuru ot numunelerinin besin madde içerikleri, rumende yıkılma özellikleri ve etkin yıkılma oranlarını karakterize etmek için Descriptive Statistics kullanıldı (Minitab Inc., 1994).

Bulgular

Kars ve yöresinde farklı yerlerden alınan kuru ot örneklerinde belirlenen besin madde içerikleri Tablo 2'

de sunulmuştur. Kuru ot örneklerinin saatlere göre rumende KM, OM, HP, HS kayıpları ve yıkama kayıpları ile ilgili veriler Tablo 3'te verilmiştir. Kuru ot örneklerinin rumende yıkılma özellikleri ve etkin yıkılma sonuçları ise Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada, Kars ve çevresinde 8 farklı bölgeden alınan çayır kuru otu numunelerinde KM ve OM miktarları ortalama, % 90.49 ve 91.18 (% KM) düzeylerinde belirlenmiştir (Tablo 2). Kuru ot numunelerine uygun bir kurutma sağlanmışsa KM içerikleri genellikle % 88-92 arasında değişiklik göstermektedir (Ensminger ve ark., 1990). Bu çalışmada kullanılan kuru ot numunelerinin KM düzeyleri, Keyserlingk ve ark., (1996)'nın farklı yerlerden aldıkları çeşitli çayır kuru otu KM içerikleri (% 85.20-93.60) ile Verbic ve ark., (1999)'nın (% 89.30) sonuçlarına benzerlik göstermektedir. Aynı şekilde Kuru ot OM değerleri de yapılan araştırmalarla (Verbic ve ark., 1999; Dilmen 1952) uyumluluk içindedir.

Çalışmada belirlenen HP düzeyleri (% 8.7-13.20), Keyserlingk ve ark., (1996)'nın çeşitli çayır kuru otlarına ait HP verilerine göre (% 10.63-20.44) düşüş, Vona ve ark., (1984)'nin değerlerine (% 4.8-13.6) göre ise yükselme göstermiştir. Bu durum çayır otunun biçim zamanı, bitki türü, kurutma şekli ve saklama sürecinde

meydana gelen besin madde kayıplarına bağlanabilir. Dilmen, (1952)'nin Kars ve yöresi farklı kuru ot örneklerinde belirlediği HP düzeylerinin (% 7.34-8.17) bu çalışmada bulunan HP verilerinden düşük olduğu gözlenmiştir. Bu durum geçen yıllar içinde halkın ot biçme, kurutma ve saklama yöntemlerinin geliştiğini ve daha az besin madde kaybına neden olacak uygulamalar yaptıklarını göstermektedir.

Kuru ot numunelerinde ham selüloz düzeyi ortalama % 34.07 düzeyinde belirlenmiş olup Dilmen, (1952)'nin aynı bölgenin kuru ot numunelerinde tespit ettiği ham selüloz (% 36.35) ile Alan ve ark., (1971)'nin araştırma değerlerine benzer bulunmuştur. Otların NDF içerikleri ise ortalama % 65.28 olarak saptanmıştır. Bu veriler, Keyserlingk ve ark., (1996)'nin çeşitli çayır kuru otu NDF sonuçlarına göre (% 39.93-67.32) bazı numunelerde yükseklik, Vona ve ark., (1984)'nin değerlerinden ise (% 67.6-83.8) düşüklük göstermektedir. Yöre kuru otlarının bitki florasında buğdaygil-baklagil familyasının karışık ve biçim dönemlerinin de uygun zamanlarda olması HS ve NDF içeriklerinin çok fazla çıkmamasına neden olarak otların sindirilebilirliklerini olumlu yönde etkilediği söylenebilir (Kaya ve ark., 2001a).

Kuru ot numunelerinin 48. saatteki KM yıkımlanması ortalama % 71.50 düzeyinde belirlenmiş olup bu değer, Kaya ve ark., (2001b) tarafından aynı yörenin çayır-mera otlarının vejetasyon dönemlerinin sonlarına doğru tespit edilen benzer saatteki KM yıkımlanma oranı (% 70.05) ile uyumluluk göstermektedir. Diğer saatlerdeki KM yıkımlanma oranları bazı araştırmalardan (Keyserlingk ve ark., 1996; Straalen ve ark., 1993) benzer ve farklı yönleri bulunmaktadır. Literatürlerdeki farklılık inkube edilen otların yapısı, otlara uygulanan işlemlerin (kurutma, saklama) farklılığı, partikül büyüklüğü ve denemede kullanılan hayvanın türü ile açıklanabilir.

Kuru ot numunelerinin HP'nin rumende yıkılma oranları saatlere göre yükselerek 48. saatte ortalama % 76.55 düzeyine çıkmıştır. Bu değer, Kaya ve ark., (2001b)'nin çayır-mera otlarının HP'nin rumende 48. saatteki yıkımlanmasını % 78.30 düzeyinde belirledikleri araştırma sonuçlarına yakın bulunmuştur. Aynı benzerlik Janicki ve ark., (1988) ile Straalen ve ark., (1993) tarafından da desteklenmektedir. Bu çalışma verilerine göre yöreye ait kuru otların HP'in % 23.45'inin rumenden by pass olduğu ifade edilebilir.

KM'nin kolay çözünebilen fraksiyonu (a) ortalama % 27.34, çözünmeyen fakat zamanla rumende yıkılan fraksiyonu (b) ise % 49.07-66.94 arasında tespit edilmiştir. Keyserlingk ve ark., (1996)'nin çayır kuru otu KM' sinin kolay çözünen fraksiyonunu (a) % 35.62-61.81, zamanla yıkılan fraksiyonunu (b) %

24.82-65.23 arası olarak belirlemiştir. Balde ve ark., (1993) ise farklı olgunlaşma dönemlerindeki yonca ve domuz ayrığı otunun ortalama KM'nin kolay yıkılan (a), zamanla yıkılan (b) değerini sırasıyla % 45.5, 42.8, 45.4, 47.8 olarak saptamışlardır. Her iki araştırmanın sonuçları, çalışmamızda belirlenen KM' nin kolay çözünebilen (a), çözünmeyen fakat zamanla rumende yıkılan fraksiyonu (b) ile karşılaştırıldığında bulgularımızla büyük ölçüde benzerlikler gözlenmektedir. Olası farklılık otların biçim zamanlarının ve botaniksel bileşiminin değişik olması ile ifade edilebilir. Zira bitki türü ve vejetasyonun ilerlemesi KM' (a), (b) fraksiyonların değerlerini etkilemektedir (Hoffman ve ark., 1993; Coblenz ve ark., 1998).

Kuru ot örneklerinde maksimum yıkılan KM miktarı ortalama % 84.75 düzeyinde belirlenmiştir (Tablo 4). Bu sonuç, Kaya ve ark., (2001b)'nin aynı yörenin farklı biçim çayır-mera otlarında yaptıkları çalışma (%75.1-90.72) ve Balde ve ark., (1993)' nin yonca ve domuz ayrığı otu için belirlediği (% 77.2 ve % 81.6) değerleri ile Keyserlingk ve ark., (1996) tarafından tesbit edilen yonca ve çayır kuru otuna ait rakamlar (% 81.91, 87.03) tarafından desteklenmektedir. KM'nin etkin yıkılabilirlik düzeyleri ($k=0.02/h'$ e göre), ortalama % 62.40 ve KM' nin rumende yıkılanmaya başlaması için geçen süre (lag) değeri ise ortalama 1.06 saat olarak saptanmıştır. Bulunan sonuçlar, Kaya ve ark., (2001b), Balde ve ark., (1993) ve Keyserlingk ve ark., (1996)'nin çalışma verileri ile uyumluluk içindedir.

HP' nin kolay yıkılan fraksiyonu (a), zamanla yıkılan fraksiyonu (b) ortalama % 33,55, 49,47 düzeyinde, maksimum yıkılabilirliği (a+b) ise % 83.01 oranında tesbit edilmiştir. Balde ve ark., (1993), farklı dönemdeki yonca ve domuz ayrığının HP'in hem yıkılan (a), zamanla yıkılan (b) ve maksimum yıkılma (a+b) değerlerini yonca ve domuz ayrığı için sırasıyla % 45.5, 45.4, % 42.8, 47.8 ve % 90.9, 90.6 olarak belirlemiştir. Bu sonuçların kuru otlarda HP için belirlediğimiz aynı parametrelerden kısmen farklı çıkması, çalışmamızdaki otların karışık bitki familyasına sahip olması, Balde ve ark., (1993)'nin denemesinde ise tek tür bitkinin bulunması, otların biçim dönemlerindeki ve dolayısı ile yapısal karbonhidrat içeriğindeki farklılık ile rumen inkübasyonundaki uygulamalara bağlanabilir. Verilerimize yakınlık gösteren başka bir çalışmada ise kuru otun ham proteininin (a) değeri % 31.6, (b) % 57.3 olarak bulunmuştur (Verbic ve ark., 1999).

HP'nin yıkılma hız sabiti (c) (ortalama 0.0452/h) literatür verilerine uygundur (Balde ve ark., 1993; Coblenz ve ark., 1998). Baklagil familyasına ait bitkiler buğdaygillere göre daha hızlı yıkılanmakta ve vejetasyonun ilerlemesiyle bu değer azalmaktadır (Cob-

lentz ve ark., 1998). HP'nin etkin yıkılabilirliği ($k=0.02/h$ için) ortalama % 67.78 olarak bulunmuştur. Balde ve ark., (1993)'ü etkin yıkılabilirliği (0.03/h için) yoncada % 82.3, domuz ayrığında % 67.6 olarak belirlemiş olup sonuçlarımızı destekler niteliktedir. Otların HP'nin etkin yıkılabilirlik değerlerinin, bitki türü ve vejetasyonla önemli derecede etkilendiği bildirilmektedir (Hoffman ve ark., 1993; Coblenz ve ark., 1998)

Sonuç olarak; Kars yöresinde hayvanların kış yemlemesinde başlıca yem kaynağı olarak kullanılan kuru otların besin madde ve sindirilebilirlik özellikleri dikkate alındığında orta kalitede oldukları ifade edilebilir. Kuru otun besin madde içerikleri ile rumende yıkılma derecelerinin bilinmesi, hayvanların ne ölçüde beslendikleri ve konsantre yem ilavesi hakkında fikir verebilir. Özellikle süt sığırlarının beslenmesinde rumenden parçalanmadan geçen protein önemli olduğu için ot proteinin by-pass'lık derecesinin bilinmesi önem arz etmektedir.

Kaynaklar

Akyıldız, R. (1986). Tabii Çayır ve Mera Yemleri, Yemler Bilgisi ve Teknolojisi, A.Ü. Basımevi, Ankara.

Alan, L. S., Vetter, R. L. (1971). Nitrojen Studies With Lambs Fed Alfalfa (Medicago Sativa) as Hay, Low-Moisture And High- Moisture Silages, J. of Animal Sci., 32, 6,1256-1261.

Anonim (1996). Çayır-Mera ve Yem Bitkileri, VII. Beş Yıllık Kalkınma Planı Özel İhtisas Komisyonu, Hayvancılık Alt Komisyonu Raporu.

A. O. A. C. (1990). Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists 14th. ed., Arlington, (1984) Virginia, U.S.A.

Avcioğlu, R. (2000). Türkiye Hayvancılığında Kaba Yem Üretim Stratejileri, International Animal Nutrition Congress, Isparta.

Balde, A. T., Vandersall, J H., Erdman, R. A., Reeves, J.B., Glenn, B. P. (1993). Effect Of Stage of Maturity of Alfalfa and Orchardgrass on in Situ Dry Matter and Crude Protein Degradability and Amino Acid Composition, Anim. Feed Sci. Technol., 44, 29-43.

Bhargava, P.K., Ørskov, E.R. (1987). Manual For The Use Of Nylon Bag Technique in The Evaluation of Feedstuff. Bucksburn, The Rowett Research Institute, 1-20.

Coblenz, W.K., Fritz, J.O., Fick, W.H., Cochran, R.C., Shirley, J.E. (1998). In Situ Dry Matter, Nitrojen and Fiber Degradation of Alfalfa, Red Clover and Eastren Gamagrass, J. Dairy Sci., 81, 150-161.

DİE. (1997). Türkiye İstatistik Yıllığı 1996. T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Yayın No: 1985, Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası, Ankara.

Dilmen, S. (1952). Kars Bölgesi Otlarının Yem Değeri Üzerinde Araştırmalar. Türkiye Genel Kimyagerler Kurumu Ya-

yınları, 1, Ankara.

Ensminger M.E., Oldfield J.E., Heinemann W.W. (1990). Pasture and Range Forages. In " Feeds and Nutrition", The Ensminger Publishing Company, California.

Georing, H.K., Van Soest, P.J. (1970). Forage Fiber Analysis Agric. Handbook No: 379. Washington, D.C., (Agricultural Research Service) U.S. Dep. Agric.

Hoffman, P.C., Sievert, S.J., Shaver, R.D., Welch, D.A., Combs, D.K. (1993). In Situ Dry Matter, Protein and Fiber Degradation of Perennial Forages, J. Dairy Sci. 76:2632-2643.

Holmes, W. (1994). Grass Its Production and Utilization. Second Edition, The British Grassland Society by Blackwell Scientific Publications. London.

Janicki, F.J., Stallings, C.C. (1988). Degradation of Crude Protein in Forages Determined by In Vitro and In Situ Procedures, J. Dairy Sci.71:2440-2448.

Kaya, I., Öncüer, A., Ünal, Y., Yıldız, S., (2001a). Kars Yöresi Çayır-Mera Otlarının Botaniksel Bileşimi Ve Farklı Biçim Besin Madde Düzeyleri, I. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, Elazığ.

Kaya, I., Yıldız S., Öncüer, A., Kaya S., (2001b). Farklı Biçim Çayır-Mera Otlarının Rumende Parçalanma Özellikleri ve Etkin Yıkılabilirliğinin Belirlenmesi, I. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, Elazığ.

Keyserlingk von, M.A.G., Swift, M. L., Puchala, R., Shelford, J.A. (1996). Degradability Characteristics of Dry Matter and Crude Protein of Forages in Ruminants, Anim. Feed Sci. Technol., 57,291-311.

Komprda, T., Zelenka, J., Tvřznik, B., Nedbalkova, B. (1993). Variability Source of Crude Protein and Organic Matter Degradability Values Measured in Situ For Testing The Dependence Of Nutritive Value of Lucerne on The Stage of Maturity. J. Anim. Physiol., Anim. Nutr. 70, 190-195.

Mcdonald, P., Edwards, R. A., Greenhalgh, J.F.D., Morgan, C.A. (1995). Grass and Forage Crops, Animal Nutrition Longman Scientific and Technical, England, Pp: 434-444.

Minitab, Minitab Reference Manual. Release 10, for Windows Minitab Inc., 1994.

Mohanty, G. P., Jorgensen, N. A., Luther, R. M., Voelker, H.H. (1969). Effect of Molded Alfalfa Hay on Rumen Activity, Performance and Digestibility in Dairy Steers, J. of Dairy Sci. 52, 79-83.

Nocek, J.E. (1988). In Situ and Other Methods To Estimate Ruminant Protein And Enerji Digestibility: A review. J. Dairy Sci.71, 2051-2069.

Ørskov, E.R., Mcdonald, I. (1979). The Estimation of Protein Degradability in The Rumen From Incubation Measurements Weighted According to Rate of Passage. J.Agric.Sci. Camb., 92, 499-503.

Stern, D. Marshall, Bach A, Calsamiglia, S. (1997). Alternative Techniques for Measuring Nutrient Digestion in Ruminants, J. Anim. Sci. 75, 2256-2276.

Stone, J.B., Trimberger, G.W., Henderson, C.R., Reid, J.T.,

Turk, K.L., Loosli, J.K. (1960). Forage Intake and Efficiency of Feed Utilization in Dairy Cattle. *J. Dairy Sci.*, 43, 1275-1281.

Straalen Van, W.M., Dooper, F.M.H., Antoniewicz Kosmala, I., Vuuren Van, A.M. (1993). Intestinal Digestibility in Dairy Cows of Protein From Grass and Clover Measured with Mobile Nylon Bag and Other Methods, *J. Dairy Sci.*76:2970-2981.

Verbic, J., Ørskov, E.R., Zgajnar, J., Chen, X.B., Znidarsic-Pongrac, V. (1999). The Effect of Method of Forage Preservation on The Degradability and Microbial Protein Synthesis in The Rumen, *Anim. Feed Sci. Tech.* 82, 195-212.

Vona, L.C., Jung, G.A., Reid, R.L., Sharp, W.C. (1984). Nutritive Value of Warm-Season Grass Hays For Beef Cattle and Sheep; Digestibility, Intake and Mineral Utilization, *J. Anim. Sci.* 59, 1582-1593.