

DIYARBAKIR İLİ DOĞAL MERALARINDAN TOPLANAN BAZI TEK YILLIK YONCA TÜRLERİNDE (*Medicago* spp.) KALİTE ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ*

Erdal ÇAÇAN^{1*}Mehmet BAŞBAĞ²Ali AYDIN²

*: Bu çalışma "Güneydoğu Anadolu Bölgesi Doğal alanlarından Toplanan Bazı Baklagil Yem Bitkisi Türlerinde Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi" adlı yüksek lisans tez çalışmasının bir bölümüdür.

¹: Bingöl Üniversitesi, Genç MYO Organik Tarım Programı, 12000, Bingöl, Türkiye

²: Dicle Üniversitesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 21280, Diyarbakır, Türkiye

Özet

Bu araştırmada, Güneydoğu Anadolu Bölgesi doğal meralarından toplanan bazı *Medicago* türlerinde (*M. orbicularis* (L) Bart., *M. polymorpha* L., *M. rigidula* (L) All., ve *M. shepardii* Post ex Boiss.) kalite özellikleri incelenmiştir. Çalışmada *Medicago* türleri için ortalama değerler; ham protein (HP) %16.5, kuru ot yeşil ot oranı (KO/YO) %22.4, kuru madde (KM) %91.1, asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) %32.9, nötral deterjanda çözünmeyen lif (NDF) %43.9, sindirilebilir kuru madde (SKM) %63.2, kuru madde tüketimi (KMT) 2.8, nispi yem değerleri (NYD) 135.3, fosfor (P) %0.33, potasyum (K) %2.00, kalsiyum (Ca) %1.32 ve magnezyum (Mg) %0.30 olarak tespit edilmiştir. Türlerin kalite değerleri, HP %13.5-17.7, KO/YO %12.1-32.4, KM %90.8-91.7, ADF %30.1-37.6, NDF %38.9-49.8, SKM %59.6-65.5, KMT 2.4-3.1, NYD 111.4-156.3, P %0.29-0.35, K %1.76-2.54, Ca %1.09-1.61 ve Mg %0.22-0.31 aralıklarında değişim göstermiştir. Türleri kalite açısından karşılaştırdığımızda; *M. orbicularis* HP (%17.7); *M. polymorpha*, KO/YO (%32.4) ve KM (%91.7); *M. rigidula*, ADF (%30.1), NDF (%38.9), SKM (%65.5), KMT (3.1), NYD (156.3), Ca (%1.61) ve Mg (%0,31); *M. shepardii* P (%0.35) ve K (%2.54) bakımından en yüksek değerleri vermişlerdir.

Anahtar Kelimeler: *Medicago* spp., Kalite, Ham protein, ADF, NDF

THE DETERMINATION OF QUALITY CHARACTERS OF SOME ANNUAL ALFALFA SPECIES (*Medicago* spp.) COLLECTED IN NATURAL RANGELANDS IN DIYARBAKIR

Abstract

The aim of this study is to determine quality characters of some *Medicago* species (*M. orbicularis* (L) Bart., *M. polymorpha* L., *M. rigidula* (L) All., *M. sativa* L. and *M. shepardii* Post ex Boiss.) collected in natural rangelands of Southeastern Anatolia Region of Turkey. Average values for the study of *Medicago* species; crude protein (CP) 16.5%, dry herbage/green herbage values (KO/YO) 22.4%, dry matter 91.1%, acid detergent fiber (ADF) values 32.9%, neutral detergent fiber (NDF) values 43.9%, digestible dry matter (DDM) values 63.2%, dry matter intake (DMI) values 2.8, relative feed values (RFV) values 135.3, phosphor (P) 0.33%, potassium (K) 2.0%, calcium (Ca) 1.32%, magnesium (Mg) 0.3% was determined to be. Species of quality values; CP 13.5-17.7%, KO/YO 12.1-32.4%, DM 90.8-91.7%, ADF 30.1-37.6%, NDF 38.9-49.8%, DDM 59.6-65.5%, DMI 2.4-3.1, RFV 111.4-156.3, P 0.29-0.35%, K 1.76-2.54%, Ca 1.09-1.61% and Mg 0.22-0.31% between have changed. Types in terms of quality compared; *M. orbicularis* CP (17.7%); *M. polymorpha* KO/YO (32.4%), DM (%91.7); *M. rigidula* ADF (30.1%), NDF (38.9%), DDM (%65.5), DMI (3.1), RFV (156.3), Ca (%1.61) and Mg (%0,31); *M. shepardii* P (%0.35) and K (%2.54) gave the highest values.

Key Words: *Medicago* spp., Quality, Crude protein, ADF, NDF

GİRİŞ

Ülkemizde her cins ve yaşta olmak üzere yaklaşık olarak 12 milyon (BBHB) hayvan bulunmaktadır ve

bu hayvanlar için yaklaşık 55 milyon ton/yıl kaliteli kaba yeme ihtiyaç duyulmaktadır. Ülkemizin yaklaşık 47,63 milyon ton kaba yem üretimi bulunmaktadır ve bunun

*e-posta: ecacan@bingol.edu.tr

yaklaşık %56 (26,5 milyon ton)'sını tahıl samanı yıllık yaklaşık olarak 30 milyon ton civarında kaliteli kaba yeme ihtiyacı bulunmaktadır (1). Çayır, mera ve yem bitkileri ise kaliteli kaba yemlerin sağlandığı en önemli kaynaklardır.

Güneydoğu Anadolu, tarım ve hayvancılık açısından önemli potansiyele sahip bir bölgedir. Bölge hayvancılığının genelde meraya dayalı olması, uzun yıllar yapılan zamansız, bilinçsiz ve aşırı otlatma meraların verim ve kalitesini düşürmüştür. Bölgede hayvancılığın daha verimli ve kazançlı hale getirilmesi için çayır ve mera alanlarının haricinde özellikle tarla tarımı içerisinde yem bitkisi ekilişlerine de yer verilmesi gerekmektedir. Bu şekilde kaba yem açığı kısmen de olsa kapatılırken aynı zamanda meralar üzerindeki hayvan baskısı da azalacak ve meraların tekrar verimli hale gelmesi mümkün olacaktır.

Bölgede yem bitkisi ekilişlerinin artırılması için, bölge ekolojik koşullarına uygun yeni yem bitkisi tür ve çeşitlerinin geliştirilmesi önem arz etmektedir. Birçok önemli yem bitkisi türünün gen merkezi konumunda olan Güneydoğu Anadolu Bölgesinin çayır ve meraları, bölge ekolojik koşullarına adapte olmuş, verimli, hastalık ve zararlılara dayanıklı bir çok yem bitkisi türüne ev sahipliği yapmaktadır.

Çayır ve mera alanlarından elde edilen bitkilere yönelik yapılan bazı çalışmalarda;

Licitra ve ark. (2), Akdeniz bölgesi doğal meralarından 70 yem bitkisi türlerinin kalitelerini inceledikleri çalışmada *Medicago orbicularis*'e ait HP %14.5, NDF %47.6, ADF %32.0 ve SKM %73 olduğunu bildirmişlerdir.

Sitzia ve ark. (3), *Medicago polymorpha* ile beslenen süt koyunlarının otlatma periyodu boyunca almış oldukları kaba yemin kimyasal yapısındaki değişimlerini inceledikleri çalışmada *M. polymorpha*'ya ait ortalama HP %27,11, NDF %34.37 ve ADF %22.08 olarak tespit etmişlerdir.

Canbolat ve Karaman (4)'nın bazı baklagil kaba yemlerinin *in vitro* gaz üretimi, organik madde sindirimi, nispi yem değeri ve metabolik enerji içeriklerinin karşılaştırılmasına yönelik yapmış oldukları çalışmada, *Medicago orbicularis*'in HP %14.89, NDF %46.19 ve ADF %35.35; *M. polymorpha*'nın HP %19.11, NDF %38.27 ve ADF %29.65 olarak tespit etmişlerdir.

Başaran ve ark. (5), Ondokuz Mayıs Üniversitesi Kurupelit yerleşkesinde baklagil yem bitkilerine ait 46 tür, alttür veya varyetenin bazı morfolojik ve tarımsal özelliklerini inceledikleri çalışmada *Medicago polymorpha* var. *polymorpha*'ya ait ham protein oranını %19.93 olarak tespit etmişlerdir.

Aydın ve ark. (6), *Medicago polymorpha*'nın farklı olgunluk dönemindeki besin maddesi değişimlerini inceledikleri çalışmada, vejetatif, çiçeklenme ve tohum bağlama dönemlerindeki ham protein değerini sırasıyla %22.05, %16.89, %13.67; ADF değerini sırasıyla %31.16, %35.38 ve %43.69; NDF değerini sırasıyla %41.66, %52.39 ve %66.23 olduğunu bildirmektedirler.

Bu çalışmada, Güneydoğu Anadolu Bölgesi doğal çayır-mera ve vejetasyonlarında yer alan bazı *Medicago* türlerinin kalite analizleri yapılarak bunların, hayvancılık açısından beslenme değerleri ortaya konulmaya çalışılmıştır.

MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada, 2009 yılının Nisan - Mayıs aylarında Güneydoğu Anadolu Bölgesi doğal çayır-mera ve vejetasyonlarından toplanan bazı tek yıllık *Medicago* türleri (*M. orbicularis* (L) Bart., *M. polymorpha* L., *M. rigidula* (L) All. ve *M. shepardii* Post ex Boiss.) kullanılmıştır. Bu türlerden *Medicago polymorpha* Diyarbakır'ın Eğil ilçesinden (rakım: 936 m), diğerleri ise Diyarbakır Merkez'den (rakım 656 m) alınmıştır. Bitki türlerine ait teşhisler Dicle Üniversitesi Fen Fakültesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Selçuk ERTEKİN tarafından yapılmıştır.

Medicago türlerine ait örnekler bitkilerin çiçeklenme başlangıcı döneminde alınmıştır. Kök boğazından kesilen bitkilerin toprak üstü aksamları 0.1 g hassasiyetli terazi ile tartılarak arazi şartlarında yeşil ot ağırlıkları alınmıştır. Elde edilen bitki örnekleri kurutma dolabında 70 °C'de 48 saat kurutulduktan sonra (7) 0.1 g hassasiyetli terazi ile tartılarak kuru ot ağırlıkları elde edilmiştir. Kuru ot ağırlıkları, yeşil ot ağırlıklarına bölünüp 100 ile çarpılarak Kuru Ot/Yeşil Ot oranı yüzdelik olarak hesaplanmıştır.

Kuru ot numunelerinde kalite analizleri, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Analiz Laboratuvarında NIRS analiz cihazı ile yapılmıştır. Analizde Ham protein, KM, ADF, NDF, ADP, Ca, K, Mg ve P değerleri ölçülmüştür. Ayrıca tespit edilen ADF ve NDF yardımıyla sindirilebilir kuru madde (SKM), kuru madde tüketimi (KMT) ve nispi yem değerleri (NYD) de hesaplanarak bulunmuştur. Hesaplamalarda aşağıdaki formüller kullanılmıştır (8).

$$SKM = 88.9 - (0.779 \times ADF) \quad (1)$$

$$KMT = 120 / NDF \quad (2)$$

$$NYD = (SKM \times KMT) / 1.29 \quad (3)$$

Türlere ait kalite standartları ise aşağıda verilen baklagil yem bitkileri için belirlenmiş olan sınıflandırmaya göre yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmada kullanılan *Medicago* türlerine ait ham protein (HP) oranı, Kuru ot/Yeşil ot (KO/YO) oranı, kuru madde (KM) oranı, asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) oranı, nötral deterjanda çözünmeyen lif (NDF) oranı, sindirilebilir kuru madde (SKM) oranı, kuru madde tüketimi (KMT) ve nispi yem değerleri (NYD) Tablo 2'de ve bu türlerin kalite değerlerinin Lacefield (9)'in kalite standartlarına göre durumu Tablo 3'de verilmiştir.

Ham Protein (%)

Tablo 2'de görüleceği üzere *Medicago* türlerinin ham protein değerleri %13.53-17.68 arasında değişim göstermiş olup, ortalama %16.5 olarak bulunmuştur. Aynı türler içinde en yüksek ham protein oranlarını *M. orbicularis* türü verirken (%17.7), bunu *M. rigidula* (%17.3) ve *M. shepardii* (%17.3) izlemiştir. En düşük ham protein değerini ise *M. polymorpha* türü vermiştir (%13.5). Ham protein bakımından *M. orbicularis*, *M. rigidula* ve *M. shepardii* 1. derece kalite sınıfında, *M. polymorpha* ise 3.derecede kalite sınıfında yer almıştır (Tablo 3).

Tablo 1. Baklagil, buğdaygil ve baklagil+buğdaygil karışımları için kalite standartları (9)

Kalite Standartları	HP	ADF	NDF	SKM	KMT	NYD
	% KM			%	% BW	
Prime	> 19	<< 31	<< 40	> 65	> 3.0	> 151
1	17-19	31-35	40-46	62-65	3.0-2.6	151-125
2	14-16	36-40	47-53	58-61	2.5-2.3	124-103
3	11-13	41-42	54-60	56-57	2.2-2.0	102-87
4	8-10	43-45	61-65	53-55	1.9-1.8	86-75
5	<< 8	> 45	> 65	<< 53	<< 1.8	<< 75

Tablo 2. *Medicago* türlerine ait bazı kalite değerleri

Türler	HP (%)	KO/YO (%)	KM (%)	ADF (%)	NDF (%)	SKM (%)	KMT	NYD
<i>M. orbicularis</i> (L) Bart.	17.7	29.1	91.0	30.5	44.1	65.1	2.7	137.5
<i>M. polymorpha</i> L.	13.5	32.4	91.7	37.6	49.8	59.6	2.4	111.4
<i>M. rigidula</i> (L) All.	17.3	15.9	90.8	30.1	38.9	65.5	3.1	156.3
<i>M. shepardii</i> Post ex Boiss.	17.3	12.1	90.8	33.7	42.8	62.6	2.8	136.0
Ortalama	16.5	22.4	91.1	32.9	43.9	63.2	2.8	135.3

Tablo 3. *Medicago* türlerine ait kalite standartları (9)

Türler	HP (%)	ADF (%)	NDF (%)	SKM (%)	KMT	NYD
<i>M. orbicularis</i> (L) Bart.	1	P	1	P	1	1
<i>M. polymorpha</i> L.	3	2	2	2	2	2
<i>M. rigidula</i> (L) All.	1	P	P	P	P	P
<i>M. shepardii</i> Post ex Boiss.	1	1	1	1	1	1

Elde edilen sonuçlar Licitra ve ark. (2) ile Canbolat ve Karaman (4)'nün bulgularından yüksek çıkarken Başaran ve ark. (5)'nün bulgularından düşük çıkmıştır.

Kuru Ot/Yeşil Ot (%)

Medicago türlerinin kuru ot/yeşil ot oranları (KO/YO) %12.1-32.4 arasında değişim gösterirken, ortalama %22.4 oranında bulunmuştur. Çalışılan türler arasında en yüksek KO/YO oranlarını sırasıyla *M. polymorpha* (%32.4), *M. orbicularis* (%29.1) ve *M. rigidula* (%15.9) verirken, en düşük KO/YO oranını ise *M. shepardii* (%12.1) türü vermiştir (Tablo 2).

Kuru Madde (%)

Medicago türlerinin kuru ottaki kuru madde oranları (KM) %90.8-91.7 arasında değişim gösterirken, ortalama %91.1 oranında bulunmuştur. Çalışılan türler arasında en yüksek KM oranlarını sırasıyla *M. polymorpha* (%91.7) ve *M. orbicularis* (%91.0) verirken, en düşük KM oranını ise *M. rigidula* (%90.8) ve *M. shepardii* (%90.7) türleri vermiştir (Tablo 2).

Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif (%)

Tablo 2'de görüleceği üzere *Medicago* türlerinin ADF oranları %30.1-37.6 arasında değişim göstermiş olup, ortalama %32.9 olarak bulunmuştur. ADF bakımından *M. rigidula* (%30.1) ve *M. orbicularis* (%30.5) en yüksek kalite (prime) grubunda yer alırken, *M. shepardii* (%33.7) 1. derece kalite sınıfında, *M. polymorpha* (%37.6) ise 2.derecede kalite sınıfında yer almıştır (Tablo 3). *M. orbicularis* ile elde edilen bulgular literatür bulgularında düşük çıkarken, *M. polymorpha*'dan elde edilen ise yüksek çıkmıştır. ADF'nin sindirim düzeyi çok yavaş ve düşük olduğundan, yem rasyonlarında ADF'nin düşük olması istenir (10).

Nötral Deterjanda Çözünmeyen Lif (%)

Tablo 2'de görüleceği üzere *Medicago* türlerinin NDF oranları %38.9-49.8 arasında değişim göstermiş olup, ortalama %43.9 olarak bulunmuştur. NDF bakımından *M. rigidula* en yüksek kalite grubunda (prime) yer alırken (%38.9), *M. orbicularis* (%44.1) ve *M. shepardii* (%42.8) 1. derece kalite sınıfında, *M. polymorpha* (%49.8) 2.derece kalite sınıfında yer almışlardır (Tablo 3). *M. orbicularis*'den elde edilen bulgularından düşük çıkarken, *M. polymorpha*'dan elde edilen ise yüksek çıkmıştır.

Yemlerin hücre duvarı bileşenlerinden olan ve sindirimi yavaşlatan NDF'nin düşük oranda bulunması istenmektedir.

Sindirilebilir Kuru Madde (%)

Tablo 2'de görüleceği üzere *Medicago* türlerinin SKM oranları %59.61-65.47 arasında değişim göstermiş olup, ortalama %63.2 olarak bulunmuştur. SKM oranı bakımından *M. orbicularis* (%65.1) ve *M. rigidula* (%65.5) en yüksek kalite grubunda (prime) yer alırken, *M. shepardii* (%62.6) 1. derece kalite sınıfında, *M. polymorpha* ise (%59.6) 2. derece kalite sınıfında yer almıştır (Tablo 3). *M. orbicularis*'den elde edilen bulgular literatür bulgularından düşük çıkmıştır.

Kuru Madde Tüketimi

Tablo 2'de görüleceği üzere *Medicago* türlerinin KMT 2.4-3.1 arasında değişim göstermiş olup, ortalama 2.8 olarak bulunmuştur. KMT bakımından *M. rigidula* (3.1) en yüksek kalite grubunda (prime) yer

alırken, *M. orbicularis* (2.7) ve *M. shepardii* (2.8) 1. derece kalite sınıfında, *M. polymorpha* (2.4) ise 2. derece kalite sınıfında yer almıştır (Tablo 3).

Nispi Yem Değerleri

Tablo 2'de görüleceği üzere *Medicago* türlerinin NYD 111.4-156.3 arasında değişim göstermiş olup, ortalama olarak 135.3 olarak bulunmuştur. NYD bakımından *M. rigidula* (156.3) en yüksek kalite grubunda (prime) yer alırken, *M. orbicularis* (137.5) ve *M. shepardii* (136.0) 1. derece kalite sınıfında, *M. polymorpha* (111.4) ise 2. derece kalite sınıfında yer almıştır (Tablo 3).

Mineral Maddeler

Mineral maddeler yem bitkisinin kalite ve besleyiciliği açısından önem arz ederler. *Medicago* türlerine ait mineral maddelerden fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) değerleri Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4. *Medicago* türlerine ait bazı mineral madde değerleri

Türler	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
<i>M. orbicularis</i> (L) Bart.	0.34	1.76	1.26	0.30
<i>M. polymorpha</i> L.	0.29	1.77	1.33	0.31
<i>M. rigidula</i> (L) All.	0.34	1.94	1.61	0.31
<i>M. shepardii</i> Post ex Boiss.	0.35	2.54	1.09	0.22
Ortalama	0.33	2.00	1.32	0.29

Fosfor (%)

Tablo 4'te görüleceği üzere *Medicago* türlerinin P oranları %0.29-0.35 arasında değişim göstermiş olup, ortalama %0.33 olarak bulunmuştur. Çalışılan türler arasında en yüksek P oranını *M. shepardii* (%0.35) verirken bunu sırasıyla, *M. orbicularis* (%0.34) ve *M. rigidula* (%0.34) ve *M. polymorpha* (%0.29) türleri izlemiştir.

Potasyum (%)

Tablo 4'te görüleceği üzere *Medicago* türlerinin K oranları %1.76-2.54 arasında değişim göstermiş olup, ortalama %2.00 olarak bulunmuştur. Çalışılan türler arasında en yüksek K oranını *M. shepardii* (%2.54) verirken bunu sırasıyla *M. rigidula* (%1.94), *M. polymorpha* (%1.77) ve *M. orbicularis* (%1.76) türleri izlemiştir.

Kalsiyum (%)

Medicago türlerinin Ca oranları %1.09-1.61 arasında değişim göstermiş olup, ortalama %1.32 olarak bulunmuştur. Çalışılan türler arasında en yüksek Ca oranını *M. rigidula* (%1.61) verirken bunu sırasıyla, *M. polymorpha* (%1.33), *M. orbicularis* (%1.26) ve *M. shepardii* (%1.09) türleri izlemiştir.

Magnezyum (%)

Tablo 4'te görüleceği üzere *Medicago* türlerinin Mg oranları %0.22-0.31 arasında değişim göstermiş olup, ortalama %0.29 olarak bulunmuştur. Çalışılan türler arasında en yüksek Mg oranını *M. polymorpha* (%0.31) ve *M. rigidula* (%0.31) verirken bunu sırasıyla, *M. orbicularis* (%0.30) ve *M. shepardii* (%0.22) türleri izlemiştir.

SONUÇ

Araştırmada *Medicago* türleri tüm kalite özellikleri bakımından incelendiğinde, kuru ottaki kalite değeri en yüksek olan tür *M. rigidula* olurken en düşük değere sahip tür ise *M. shepardii* olmuştur.

TEŞEKKÜR

Bu araştırma, Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü (DÜBAP, 09-ZF-19 No'lu proje) tarafından desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

1. Aydın, İ. ve Uzun, F. 2002. Çayır-Mer'a Islahı ve Amenajmanı. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı, No:9, Samsun.
2. Licitra, G., S. Carpino, I. Schadt, M. Avondo and S. Barresi, 1997. Forage quality of native pastures in a Mediterranean area. *Animal Feed Science Technology* 69:315-328.
3. Sitzia, M., Ligios, S., Fois, N. (2000). *Medicago polymorpha* L. forage production and its quality when grazed by ewes. *10th, Meeting of the FAO-CIHEAAM sub-network on Mediterranean Pastures and Fodder Crops "Legumes for Mediterranean forage crops, pastures and alternative uses"* Sassari (Italy) 4-9 April 2000.
4. Canbolat, Ö. ve Ş. Karaman, 2009. Bazı Baklagil Kaba Yemlerinin *in Vitro* Gaz Üretimi, Organik Madde Sindirimi, Nispi Yem Değeri ve Metabolik Enerji İçeriklerinin Karşılaştırılması. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 15(2): 188-195.
5. Başaran, U., Z. Acar, H. Mut ve Ö. Ö. Aşçı, 2006. Doğal Olarak Yetişen Bazı Baklagil Yem bitkilerinin Bazı Morfolojik ve Tarımsal Özellikleri. *OMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 21(3): 314-317.
6. Aydın, R., A. Kamalak and O. Canbolat, 2007. Effect of Maturity on the Potential Nutritive Value of Burr Medic (*Medicago polymorpha*) Hay. *Journal of Biological Sciences* 7 (2): 300-304.
7. Anonim, 2001. Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı, Tarım ve Köyşleri Bakanlığı Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü Ankara.
8. Morrison, J.A. 2003. Hay and Pasture Management, Chapter 8. Extension Educator, Crop Systems Rockford Extension Center. http://iah.aces.uiuc.edu/pdf/Agronomy_HB/08chapter.pdf (E.T. 2 Haziran 2008)
9. Lacefield, G.D., 1988. Alfalfa Hay Quality Makes the Difference. University of Kentucky Department of Agronomy AGR-137, Lexington, KY. (<http://www.ca.uky.edu/agc/pubs/agr/agr137/agr137.htm>, Erişim Tarihi: 26.01.2011)
10. Van Soest, P. J., 1994. Nutritional Ecology of the Ruminant (2nd Ed.). p. 528. Cornell University Press. Ithaca, N.Y.