



## Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi

### Farklı Biçim Zamanlarının Yem Bitkilerinin Besin Maddesi Kompozisyonuna Etkisi

Seydi Aydoğan<sup>1\*</sup>, Şaban Işık<sup>1</sup>, Mehmet Şahin<sup>1</sup>, Aysun Göçmen Akçacık<sup>1</sup>, Sümerya Hamzaoğlu<sup>1</sup>, Şükrü Doğan<sup>1</sup>, Murat Küçükcongari<sup>1</sup>, Serkan Ateş<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya

<sup>2</sup>International Centre for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), Aleppo, Syria

#### MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Geliş tarihi 20 Haziran 2014

Kabul tarihi 17 Temmuz 2014

Anahtar Kelimeler:

Yem Bitkileri

Biçim Zamanı

Besin Bileşenleri

#### ÖZET

Bu çalışma farklı biçim zamanlarının bitki besin maddesi kompozisyonuna etkisini belirlemek amacıyla 2012-2013 yılında tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak yapay merada yürütülmüştür. Denemede 8 farklı tarihte biçim yapılmıştır. Kuru madde, protein, kül, asit deterjan fiber (ADF), nötral deterjan fiber (NDF) ve selüloz analizleri yapılmıştır. Farklı biçim zamanlarına göre; protein oranı % 16.14-20.46, kül oranı % 12.97-29.93, kuru madde miktarı % 92.86-95.00, ADF oranı % 28.63-33.12, NDF oranı % 42.84-55.76 ve selüloz oranı %21.46-28.83 arasında değişmiştir. Araştırma sonucunda yem bitkilerinde besin maddesi kompozisyonunun biçim tarihlerine göre önemli farklılıklar gösterdiği belirlenmiş ve incelenen parametreler arasında önemli korelasyonlar bulunmuştur.

### Determination of Effect of Different Cutting Times on Nutritional Composition of Forage Crops

#### ARTICLE INFO

Article history:

Received 20 June 2014

Accepted 17 July 2014

Keywords:

Forage Crops

Cutting Time

Nutritional Components

#### ABSTRACT

This research was conducted to determine the effect of different cutting times on plant nutrient composition at artificial pasture in randomized block design with three replications in 2012-2013. Eight different cutting time were used in the experiment. Dry matter, protein, ash, acid detergent fiber (ADF), neutral detergent fiber (NDF) and cellulose analysis were made. According to different cutting times; the results ranged between 16.14 to 20.46% in protein rate, 12.97-29.93% in ash content, 92.86%-95.00 in dry matter content, 28.63-33.12% in ADF, 42.84-55.76% in NDF, 21.46-28.83% in cellulose rate. As a result of this study, the composition of nutrients in forage crops showed significant differences in different cutting time and significant correlations were found between the studied parameters.

#### 1. Giriş

Hayvan beslemede kaliteli kaba yemler, ucuz bir kaynak olmasının yanı sıra, geniş getiren hayvanların rumen mikro flora ve faunasının gelişimi için gerekli protein, yağ, selüloz içermesi, mineral ve vitaminlerce zengin olması, hayvanların performansını iyileştirmesi, beslemeye bağlı pek çok metabolik hastalığın önlenmesi ve yüksek kalitede hayvansal ürün sağlaması bakımından da önemlidir (Alçıçek ve Karaayvaz 2003). Hayvanların yem ihtiyacı büyük oranda kalitesi ve yem değeri

düşük çayır ve mera alanlarından sağlanmaktadır. Türkiye'de, yem bitkileri ile çayır meralardan yıllık 10.70 milyon ton kaliteli kaba yem elde edilebilmektedir. Bu durumda, 10.68 milyon ton kaliteli kaba yem açığı söz konusudur (Anonim 2006). Merayı oluşturan bitkilerin kompozisyonu bölgeden bölgeye, yıldan yıla hatta mevsimden mevsime değişiklik göstermektedir. Yapılan birçok çalışmada merada yetişen bitkilerin beslenme değerini etkileyen en önemli unsurun hasat zamanı olduğu tespit edilmiştir (Buxton ve ark. 1985; Kamalak ve ark.

\* Sorumlu yazar email: [seydiaydogan@yahoo.com](mailto:seydiaydogan@yahoo.com)

2005a). Yemlerin sindirim dereceleri bitkinin yaşlanması sonucu selüloz ve lignin miktarının artmasına bağlı olarak azalmaktadır (Van Soest 1994; Wilson ve ark. 1991). Vejetatif aşamada bulunan bitkinin protein içeriği büyümesini tamamlamış bitkilerden daha yüksektir. Çünkü bitki olgunlaştıkça protein bakımından zengin yaprakların protein bakımından fakir olan sap kısmına olan oranı azalmaktadır. Dolayısıyla bitkinin olgunlaşmasıyla birlikte protein içeriği azalmaktadır (Buxton, 1986). Bazı baklagil ve buğdaygil bitkilerinde yaşı ilerlemesiyle birlikte ham protein içeriği azalmış, NDF ve ADF konsantrasyonu artmıştır (NRC 1989). Baklagil bitkilerinde protein içeriklerindeki ortalama düşüş 1 g/kg KM/gün olarak bildirilmiştir (Minson, 1990). Hasat zamanının ilerlemesiyle birlikte, baklagil yem bitkilerinin kuru madde sindirim dereceleri azalmıştır. Bu azalmanın, yapısal komponentlerin koruyucu etkisinden kaynaklandığı bildirilmiştir (Christen ve ark. 1990). Kaba yemlerin kalitesini etkileyen en önemli faktörleri hasat zamanı, çevre şartları ve agronomik özellikler olarak sıralamak mümkündür (Buxton 1996). *Pronpos vechritzii* ile yapılan bir çalışmada ham protein içeriğinin bitkinin olgunlaşmasıyla birlikte önce arttığı daha sonra azaldığı, NDF ve ADF içeriğinin ise arttığı bildirilmiştir (Gülşen ve ark. 2004). Yapılan çalışmalarda anlaşıldığı gibi yem bitkilerinin biçim tarihlerindeki değişimin besin bileşenlerinin kompozisyonunda farklılıklar oluşturduğu, kaliteli kaba yem açığı olan ülkemizde yem bitkileri kullanım amacına göre otlatılmanın ve biçim tarihlerinin önemi anlaşılmaktadır. Bu çalışmada Konya koşullarında 8 farklı biçimi yapılmış yapay mera kompozisyonunda besin bileşenlerinin değişim oranlarını tespit etmek amacıyla yapılmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

Bu araştırma 2011-2012 yılında Konya Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü arazisinde tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Merada yer alan materyal 20 gün aralıklarla 8 farklı tarihte (17. 04.2013, 08.05.2013, 29.05.2013, 19.06.2013, 10.07.2013, 12.08.2013, 03.09.2013 ve 23.09.2013) biçilmiştir. Örneklerde besin bileşenleri (kuru madde oranı, kül oranı, protein oranı, ADF, NDF ve selüloz) analizleri yapılmıştır. Kuru madde oranı (%); örnekler etüvde 105 °C' de 4 saat kurutularak, ağırlık (su) kaybını belirleme esasına dayanılarak tespit edilmiştir (Karabulut ve Canbolat 2005). Kül oranı (%); örnekler kül fırınında 550 °C' de rengi beyaz ya da açık gri renk olana kadar yakılarak kül oranı tespit edilmiştir (Karabulut ve Canbolat 2005). Protein oranı (%); homojen şekilde öğütülen örnekler (azot oranı 6.25) AOAC 990.03 azot tayin cihazı LECO FP 528 ile belirlenmiştir (Anonim 2009). Asit Deterjan Fiber (ADF), Nitrojen Deterjan Fiber (NDF) ve ham selüloz analizleri (Van Soest 1991) yapılmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin istatistik analizleri yapılmıştır.

## 3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

İncelenen besin bileşenleri analizleri arasında önemli ilişkiler tespit edilmiştir (Çizelge 1).

### 3.1. Kuru Madde Oranı

Kuru madde oranı farklı biçim tarihlerinde % 92.86-95.00 arasında değişim göstermiştir. 17.04.2013 tarihli biçimde % 92.86 en düşük, 23.09.2013 tarihli biçimde ise % 95.00 ile en yüksek kuru madde oranı elde edilmiştir. Çalışmada da 20 gün aralıklarla yapılan biçimlerde son biçime doğru kuru madde miktarında artış olduğu ve biçim tarihinin önemi belirlenmiştir. Ayhan ve ark. (2004), bazı baklagil yem bitkilerinde besin madde içeriklerinin hasat dönemine göre değiştiğini ve incelenen yem bitkilerinin genelinde kuru madde verim değerlerinde belirgin artışlar olduğunu bildirmişlerdir. Christen ve ark. (1990), hasat zamanının ilerlemesiyle birlikte, baklagil yem bitkilerinin kuru madde sindirim derecelerinin azaldığını, bu azalmanın, yapısal komponentlerin koruyucu etkisinden kaynaklandığını tespit etmişlerdir. Diğer bir çalışmada ise, Buxton ve ark. (1985) çeşitli bitkilerde hasat zamanının gecikmesiyle kuru madde sindirim derecesinde düşüşün 3 ile 6 gram/gün arasında olduğunu bildirmişlerdir.

### 3.2. Protein Oranı

Biçim tarihlerine göre protein oranları arasında önemli farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. Deneme materyalinin protein oranı değişim aralığı biçim tarihine göre % 16.14-20.46 arasında değişmiştir. 17.04.2013 tarihli biçimde % 16.14 ile en düşük protein oranı ve 08.05.2013 tarihli biçimde ise % 20.46 en yüksek protein oranı elde edilmiştir. Bu dönemde baklagil yem bitkilerinin deneme kompozisyonundaki artışından kaynaklandığı, 12.08.2013 tarihine kadar olan biçimlerde protein oranlarında yükseliş olduğu tespit edilmiştir. Rebole ve ark. (2004), materyalin olgunlaşma zamanları ve biçim tarihlerinin besin değişimlerini etkileyen önemli faktör olduğunu çalışmalarıyla tespit etmişlerdir. Yem bitkilerinde kaliteyi bitkinin olgunlaşma dönemi, bitki türü, hasat ve depolama, iklim ve toprak koşulları ve çeşit gibi birçok faktör belirlemektedir.

### 3.3. Kül Oranı

Yapılan bu çalışmada kül oranı ve biçim tarihleri arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Deneme materyalinin kül oranı %12.97-29.93 arasında değişmiş, 17.04/08.05.2013 tarihli biçimlerde % 13.0-12.97 ile en düşük kül oranı, 23.09.2013 tarihli biçimde ise % 29.93 en yüksek kül oranı elde edilmiştir. Bu çalışmada ham kül oranı bitki karışımı ve biçim zamanından etkilenmiştir. Yoncada ham kül oranı biçim zamanına bağlı olarak % 12.80-15.56 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir (Manga 1979). Bu değerler araştırmamızda tespit ettiğimiz değerlerle benzerlik göstermiştir. Materyalin olgunlaşma zamanları ve biçim tarihleri kalite parametrelerini etkileyen önemli faktörlerin başında gelmektedir.

Çizelge 1.

Deneme materyalinin kuru madde, protein, kül, ADF, NDF ve selüloz oranlarına ait birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

Kaynak	SD	Kuru Madde	Protein Oranı	Kül Oranı	ADF Oranı	NDF Oranı	Selüloz Oranı
Farklı Biçim Tarihleri	7	35.3539**	220.04**	3536.18**	230.576**	2079.03**	569.863**
Tekerrür	1	3.1996*	47.7814*	3538.18**	21.482*	234.84*	155.997**
Hata	62	26.46**	173.87**	594.78**	208.06*	687.51**	259.70*
R <sup>2</sup>	0.7	0.661	0.668	0.877	0.627	0.797	0.766
Ortalama		93.73	184.331	19.05	31.56	48.07	25.49

\*: % 5, \*\*: % 1 düzeyinde önemli SD; Serbestlik derecesi

Çizelge 2.

Deneme materyalinin kuru madde, protein, kül, ADF, NDF ve selüloz oranı özelliklerinin ortalama değerleri

Biçim Tarihleri	Kuru madde Oranı(%)	Protein Oranı (%)	Kül Oranı (%)	ADF (%)	NDF (%)	Selüloz Oranı(%)
17.04.2013	92.86	16.14	13.03	29.40	46.35	23.67
08.05.2013	93.35	20.46	12.97	28.63	42.84	23.13
29.05.2013	93.20	18.57	13.43	31.38	43.99	21.46
19.06.2013	93.82	18.59	18.72	32.57	49.13	24.89
10.07.2013	93.88	19.73	18.38	32.39	55.76	27.01
12.08.2013	93.72	20.03	18.50	32.50	55.37	26.89
03.09.2013	94.04	17.37	27.46	32.51	45.86	28.07
23.09.2013	95.00	16.55	29.93	33.12	45.27	28.83
G. Ortalama	93.73	18.43	19.05	31.56	48.07	25.49
AÖF <sub>(0.05)</sub>	0.40	1.10	2.20	0.90	0.96	1.20
DK <sub>(%)</sub>	6.52	5.71	7.80	5.90	6.25	8.14

### 3.4. Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif (ADF)

Asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF) oranı biçim tarihlerine göre önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Deneme materyalinin ADF içeriği % 28.63-33.12 arasında değişmiş, 08.05.2013 tarihli biçimde % 28.63 ile en düşük ADF oranı ve 23.09.2013 tarihli biçimde ise % 33.12 en yüksek değer elde edilmiştir. Materyalin olgunlaşma zamanı ve biçim tarihleri bitkinin gelişim dönemleri ilerledikçe ADF oranlarında bir yükseliş gösterdiği belirlenmiştir. Ammar ve ark. (2010), fiğlerde olgunlaşma evresi ilerledikçe NDF ve ADF değerlerinin de buna paralel olarak arttığı ve kalitenin düştüğünü bildirmişlerdir. Çelen ve ark. (2005), Badrzadeh ve ark. (2008), farklı genotiplerle ve değişik ekolojilerde yapılan çalışmalar sonucunda ADF değerlerinin %18.60-41.80 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

### 3.5. Nötr Deterjanda Çözünmeyen Lif (NDF)

Nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF), kimyasal olarak hücre duvarı ve hücre içeriğini ayrıştıran bir metottur(NFTA, 2004). Bu ayrıştırma sonunda hücre duvarına bağlı olan protein, nitrojen ve mineral gibi moleküller hücre duvarı yapısı ile birlikte kalır. Bu işleme nötr deterjanda çözünmeyen lif ismi verilmiştir (Van Soest 1994). Bitki hücresinde bulunan karbonhidratların yapısı çok çeşitlilik gösterir. Bu yapıda seker, nişasta, pektin, hemiselüloz, selüloz ve lignin bulunur (Sniffen ve ark. 1994). Bu karbonhidratların bitki içerisindeki miktarları bitki çeşidine, bitki aksamına (kök, gövde, yaprak

ve meyve), bitki olgunluğuna, hasat zamanı, kimyasal ve fiziksel muameleye göre farklılık arz eder. Fiğ gibi yem bitkilerinde ruminantlara enerji sağlayan yapısal karbonhidratlar, NDF sindirilebilirliği ile ilişkilidir. Yapılan çalışmada Nötr deterjanda çözünmeyen lif(NDF) ile biçim tarihleri arasında farklılıklar tespit edilmiş olup, deneme materyalinin NDF oranı % 42.84-55.76 arasında değişmiştir. 08.05.2013 tarihli biçimde % 42.84 ile en düşük değer, 10.07.2013 tarihli biçimde ise % 55.76 ile en yüksek NDF oranı elde edilmiştir. Farklı çalışmalarda, genotiplerle ve değişik ekolojilerde yapılan çalışmalar sonucunda NDF değerlerinin, %34.97-66.7 arasında değiştiği bir çok araştırmacı tarafından da bildirilmiştir (Karşlı ve ark. 2005; Abdouli ve ark. 2009; Parlak ve ark. 2011).

### 3.6. Selüloz Oranı

Yemlerin sindirim dereceleri bitkinin yaşlanması sonucu selüloz ve lignin miktarının artmasına bağlı olarak azalmaktadır (Van Soest1994; Wilson ve ark. 1991). Kaba yemin sindirim derecesini etkileyen bu unsurlar; selüloz, hemiselüloz, lignindir. Bu unsurlar bitkinin sap kısımlarında yapraklara nazaran daha fazla bulunmaktadır. Bu yüzden sapların sindirim derecesinde yapraklara nazaran daha fazla bir düşüş gözlenmektedir. Yaprak ve sapların sindirim dereceleri arasındaki farklılık baklagil bitkilerinde daha yüksektir (Buxton 1996). Yapılan çalışmada selüloz oranı ile biçim tarihleri arasında önemli farklılıklar tespit edilmiş olup, deneme aralığı % 21.46-

28.83 arasında değişmiş, 29.05.2013 tarihli biçimde % 21.46 ile en düşük, 23.09.2013 tarihli biçimde ise % 28.83 en yüksek selüloz oranı elde edilmiştir. Materyalin olgunlaşma zamanları ve biçim tarihlerine bakıldığında biçim zamanı geciktikçe selüloz oranında artış olduğu tespit edilmiştir. Yapılan benzer çalışmalarda biçim zamanı ilerledikçe korunga ve fiğde ham kül oranının azaldığı; sırasıyla % 7.79, 6.15, 11.18, 9.13 olduğu

ham selüloz oranının ise arttığı; sırasıyla % 22.10, 28.76, 22.62, 26.79 olduğu belirlenmiştir (Ergün ve ark. 2007). Nitekim Özyiğit ve Bilgen (2006) yaptıkları araştırmada biçim dönemi geciktikçe yaprak/sap ve ham kül oranlarında azalma, ham selüloz oranlarında ise artışlar meydana geldiğini bildirmişlerdir. Yeldan (1984), bitkiler olgunlaştıkça saplardaki ve yapraklardaki ham selüloz oranının arttığını tespit etmişlerdir.

Çizelge 3.

İncelenen özelliklere ait korelasyonlar

Özellikler	Protein oranı	Kül oranı	Kuru madde	ADF oranı	NDF oranı	Selüloz oranı
Protein	1.0000	-0.4078	-0.2842	-0.3644	-0.0646	-0.3605
Kül		1.0000	0.6304	0.4904	0.0742	0.6958
Kuru Madde			1.0000	0.3982	0.0786	0.4863
ADF				1.0000	0.4798	0.4663
NDF					1.0000	0.3555
Selüloz						1.0000

Çizelge 4.

İncelenen özellikler arasında korelasyon katsayıları

Değişken	Bağımlı Değişken	Korelasyon
Kül oranı	Protein oranı	<.0001**
Kuru madde	Protein oranı	0.0050*
Kuru madde	Kül oranı	<.0001**
ADF oranı	Protein oranı	0.0003*
ADF oranı	Kül oranı	<.0001**
ADF oranı	Kuru madde	<.0001**
NDF oranı	ADF oranı	<.0001**
Selüloz oranı	Protein oranı	0.0003*
Selüloz oranı	Kül oranı	<.0001**
Selüloz oranı	Kuru madde	<.0001**
Selüloz oranı	ADF oranı	<.0001**
Selüloz oranı	NDF oranı	0.0004*

### 3.7. Özellikler Arası İlişkiler

İncelenen özellikler arasındaki ilişkileri incelediğimizde (Çizelge 3). Kuru madde ile; kül miktarı, ADF, ve selüloz oranı arasında pozitif ilişki olduğu sırasıyla (0.6304\*\*, 0.3982\*\* ve 0.4863\*\*) ve protein oranı arasında negatif ilişki olduğu (-0.2842\*), protein oranı; kül oranı, ADF, NDF ve selüloz arasında negatif ilişki olduğu (-0.4078\*\*, -0.3644\*, -0.0646 ve -0.3605) tespit edilmiştir. Badrzadeh ve ark. (2008) adi fiğde ADF oranı ile ham protein oranı arasında negatif bir ilişkinin olduğunu bildirmektedirler. Yapılan çalışma benzer çalışmaları destekler niteliktedir. Kül oranı; ADF, NDF ve selüloz arasında (0.4904\*\*, 0.0742\* ve 0.6958\*\*) pozitif önemli ilişki tespit edilmiştir. ADF oranı; NDF ve selüloz arasında (0.4798\*\*, 0.4663\*) pozitif önemli ilişki tespit edilmiştir. NDF ve selüloz arasında (0.3555\*) önemli pozitif ilişki tespit edilmiştir. Yücel ve ark. (2013), yaptıkları çalışmada protein oranı ile diğer incelenen tüm özellikler arasında önemsiz ilişkiler tespit etmiştir. NDF oranı ile ADF arasında önemli ve olumlu ilişkiler belirlenmiştir. Sonuç olarak değerlendirildiğinde; deneme materyalinin 20 gün arayla biçilmesi

araştırmaya konu olan besin kompozisyonundaki değişimi belirleyen bir etken olmuştur. Elde edilen verileri incelediğimizde son biçimlere doğru bitki olgunlaştıkça protein değerinin düştüğü, kuru madde, selüloz miktarı, Nötr deterjan çözünmeyen lif(NDF) ve Asit deterjan çözünmeyen lif (ADF) miktarlarında ise artış olduğu tespit edilmiştir. Besin değerindeki değişimlerin hasat zamanındaki değişimden kaynaklandığı düşünülmektedir. Yapılan birçok araştırmada da yem bitkilerinin kalitesindeki değişimlerin hasat zamanındaki farklılıktan kaynaklandığı tespit edilmiştir. İncelenen besin bileşenleri arasında pozitif ve negatif önemli ilişkiler tespit edilmiştir.

### 4. Kaynaklar

Abdouli H, Gasmi-Boubaker A, Hassen H, Hedhly A, Mosquera-Losada R, Rigueiro-Rodriguez A (2009). Nutritional Value of Some Vetch Forage Grown Under Mediterranean Conditions. *15th Meeting of The Fao-Cheam Mountain Pastures Network, Integrated Research For The Sustainability of Mountain Pastures*, October, 7-9.

- Alçıçek A, Karaayvaz K (2003). Sığır Besisinde Mısırlı Silajı Kullanımı. *Animalia* 20(3): 18-76.
- Ammar H, López S, Andrés S (2010). Influence of Maturity Stage of Forage Grasses and Leguminous on Their Chemical Composition and *In Vitro* Dry Matter Digestibility. *Options Méditerranées* 92:199-203.
- Anonim (2006). Türkiye'deki Doğal Çayır Meraların Değerlendirilmesi, WWF Türkiye, İstanbul.
- Anonim (2009). Approved Methodologies. [www.Leco.Com/Resources/Approved\\_Methods](http://www.Leco.Com/Resources/Approved_Methods)
- Ayhan V, Balabanlı C, Avcıoğlu R, Ergül M (2004). Bazı Baklagil Yem Bitkilerinde Hasat Döneminin Verim Ve Besin Maddeleri İçeriğine Etkileri. 4. *Ulusal Zootekni Bilim Kongresi*, Cilt 2:166-172, Isparta.
- Badrzadeh M, Zaragarzadeh F, Esmailpour B (2008). Chemical Composition of Some Forage *Vicia* Spp. in Iran. *Journal of Food, Agriculture and Environment* 6 (2): 178-180.
- Buxton DR, Homstein JS, Wedin WF, Marten GC (1985). Forage Quality in Stratified Canopies of Alfalfa, Birdsfood Trefoil, and Red Clover. *Crop Science* 25: 429-435.
- Buxton DR, Homstein JS (1986). Cell-Wall Concentration and Components in Stratified Canopies of Alfalfa, Birds Food Trefoil and Red Clover. *Crop Science* 29: 429-435.
- Buxton DR (1996). Quality Related Characteristics of Forages As Influenced By Plant Environment and Agronomic Factors. *Animal Feed Science and Technology* 40:109-119.
- Christen AM, Seoane JR, Leroux GD (1990). The Nutritive Value For Sheep of Quackgrass and Timothy Hays Harvested At Two Stage of Growth. *Journal of Animal Science* 68: 3350-3359.
- Çelen AE, Çimrin KM, Şahar K (2005). The Herbage Yield and Nutrient Contents of Some Vetch (*Vicia* Sp) Species. *Journal of Agronomy* 4(1): 10-13.
- Ergün A, Tuncer SD, Çolpan, Yalçın S, Yıldız G, Küçükersan MK, Küçükersan S, Sehu A (2007). Yemler Yem Hijyeni ve Teknolojisi. Pozitif matbaacılık, ISBN: 975-97808-3-8, Ankara.
- Gülşen N, Coskun B, Umucalılar HD, Dural H (2004). Prediction of Nutritive Value of A Native Forage, *Prangos Uechritzii*, Using of *In Situ* and *In Vitro* Measurements. *Journal of Arid Environments* 56: 167-179.
- Kamalak A, Canbolat O, Gurbuz Y, Erol A, Ozay O (2005). Effect of Maturity Stage on Chemical Composition, *In Vitro* and *In Situ* Dry Matter Degradation of Tumbleweed Hay (*Gundelia Tournefortii* L.). *Small Ruminant Research* 58:149-156.
- Karabulut A, Canbolat Ö (2005). Yem Değerlendirme ve Analiz Yöntemleri. Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Bursa.
- Karslı MA, Akdeniz H, Levendođlu T, Terziođlu Ö (2005). Evaluation of The Nutrient Content and Protein Fractions of Four Different Common Vetch Varieties. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences* 29: 1291-1297.
- Manga İ (1979). Erzurum Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Önemli Yonca Varyetelerinin Bazı Agronomik, Morfolojik ve Biyolojik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Profesörlük Takdim Tezi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum.
- Minson DJ (1990). Forage in Ruminant Nutrition. Academic Press, San Diego, Ca, Pp. 482.
- NFTA (National Forage Testing Association) (2004). <http://www.foragetesting.org>.
- NRC (1989). Nutrient requirements of dairy cattle, 6th revised edition. Washington D.C., National Academy of Sciences.
- Özyiğit Y, Bilgen M (2006). Bazı Baklagil Yem Bitkilerinde Farklı Biçim Dönemlerinin Bazı Kalite Faktörleri Üzerine Etkisi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 19(1): 29-34.
- Parlak AÖ, Hakyemez BH, Alatürk F (2011). Fiğ (*Vicia Sativa* L.) Çeşitlerinin Çanakale Koşullarına Adaptasyonu. *Türkiye IX. Tarla Bitkileri Kongresi*, Cilt 1, Çayır Mera ve Yem Bitkileri ile Diğerleri, 1663-1666, 12-15 Eylül, Bursa.
- Rebolé A, Alzueta C, Ortiz L.T, Baro C, Rodríguez M.L, Caballero R (2004). Yields and Chemical Composition of Different Parts of The Common Vetch At Flowering and At Two Seed Filling Stages. *Spanish Journal of Agricultural Research* 2 (4): 550-557.
- Sniffen CJ, O'conner JD, Van Soest PJ, Fox DG, Russell JB (1994). A Net Carbohydrate and Protein System for Evaluating Cattle Diets: 1. Carbohydrate And Protein Availability. *Journal of Animal Science* 70: 3562-3577.
- Van Soest PJ (1994). Nutritional Ecology of The Ruminant (2nd Ed.). Ithaca, N.Y. Cornell University Pres.
- Van Soest PJ, Robertson JB, Lewis BA (1991). Methods for Dietary Fiber, Neutral Detergent Fiber, and Nonstarch Polysaccharides In Relation To Animal Nutrition. *Journal of Dairy Science* 74: 3583-3597.
- Wilson Jr, Deinum H, Engels E (1991). Temperature Effects on Anatomy and Digestibility of Leaf and Stem of Tropical and Temperate Forage Species. *Netherlands Journal of Agricultural Science* 39:31-48.
- Yeldan M (1984). Yemler ve Hayvan Besleme. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 923.Ders Kitabı: 261, Ankara.
- Yücel C, Avcı M, Kılıçalp N, Gültekin R (2013). Çukurova Şartlarında Bazı Adi Fiğ (*Vicia Sativa* L.) Hatlarının Ot Verimi ve Ot Kalitesi Bakımından Değerlendirilmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi* 28(3):134-140.