



## Bazı Buğdaygil ve Baklagil Yem Bitkileri ile Bunların Karışımlarının Kıraç Mera Koşullarındaki Performansları

Tamer YAVUZ<sup>1\*</sup>

Yaşar KARADAĞ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

<sup>2</sup>Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

\*:e-mail: tameryavuz551@hotmail.com

Alındığı tarih (Received): 03.03.2016

Kabul tarihi (Accepted): 22.04.2016

Online Baskı tarihi (Printed Online): 29.06.2016

Yazılı baskı tarihi (Printed): 26.09.2016

**Öz:** Bu araştırma, Amasya ilinin sürülerek tahrip edilmiş ya da vejetasyonları zarar görmüş meraları için en uygun mera karışımını belirlemek amacıyla 2008-2010 yılları arasında yürütülmüştür. Araştırmada yonca, korunga, çayır düğmesi, otlak ayrığı, kılçıksız brom, domuz ayrığı ve kamışsı yumağın yalın ekim, ikili, üçlü ve dörtlü karışımları incelenmiştir. Araştırma tesadüf blokları deneme desenine göre yürütülmüştür. En yüksek kuru madde verimi 1166.0 kg da<sup>-1</sup> ile yonca + çayır düğmesi + kılçıksız brom + domuz ayrığı karışımından elde edilmiştir. En düşük kuru madde verimi yalın ekilen domuz ayrığından (594.3 kg da<sup>-1</sup>) elde edilmiştir. Ham protein verimleri 66.7-186.1kg da<sup>-1</sup>, ADF oranları % 34.16 - 41.84, NDF oranları % 45.82-68.37 ve IVTDMD oranları % 54.30-72.41 arasında değişmiştir. Karışımların kuru madde verimlerinin yalın ekilen türlerden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. En yüksek ADF ve NDF oranları yalın ekilen buğdaygillerden elde edilmiştir. Karışımların ADF ve NDF oranları yalın ekilen buğdaygillerden daha düşük, baklagiller ve çayır düğmesinden ise daha yüksek tespit edilmiştir. Karışımların IVTDMD oranları da yalın ekilen buğdaygillerden yüksek, baklagiller ve çayır düğmesinden ise daha düşüktür. Araştırma sonuçlarına göre kıraç meralar için yonca + çayır düğmesi ile birlikte otlak ayrığı, kılçıksız brom ve domuz ayrığı türlerinden biriyle oluşturulacak üçlü karışımlarından birisi önerilebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Yapay mera, verim, ADF, NDF, IVTDMD

### Performances of Some Forage Grasses, Legumes and Their Mixtures Under Dry Pasture Conditions

**Abstract:** This study was conducted to determine the most proper pasture mixtures for the native pastures degraded by cultivating or whose vegetation had been previously destroyed in Amasya province during the years of 2008 and 2010. In the research, pure sowings, and binary, ternary and quartet mixtures of alfalfa, sainfoin, great burnet, crested wheatgrass, smooth brome, orchardgrass and tall fescue were investigated. The study was arranged in a completely randomized block design. The highest dry matter yield with 1166.0 kg da<sup>-1</sup> was obtained from the mixture of alfalfa + great burnet + smooth brome + orchardgrass. The lowest dry matter yield (594.3 kg da<sup>-1</sup>) was obtained from the pure sowing of orchardgrass. Crude protein yields, ADF ratios, NDF ratios and IVTDMD ratios ranged between 66.7 kg da<sup>-1</sup> and 186.1 kg da<sup>-1</sup>, 34.16% and 41.84%, 45.82% and 68.37%, 54.30% and 72.41%, respectively. Dry matter yields of mixtures were determined higher than pure sowed species. The highest ratios of ADF and NDF were obtained from pure sowings of grass species. ADF and NDF ratios of mixtures were determined lower than pure sowings of grasses but higher than legumes and great burnet. IVTDMD ratios of mixtures were higher than the pure sowings of grasses and lower than legumes and great burnet. According to the results of research, one of the ternary mixtures alfalfa + great burnet with any of crested wheatgrass, smooth brome and orchardgrass species could be suggested for dry pastures.

**Keywords:** Artificial pasture, yield, ADF, NDF, IVTDMD

## 1. Giriş

Gübreleme, yabancı ot kontrolü, dinlendirme ve otlatmayı kontrol altına alma gibi ıslah yöntemleri, sürülerek tahrip edilmiş alanlarda veya klimaks bitki örtüsünü kaybetmiş ve bitki ile kaplı alanı çok azalmış meralarda beklenen olumlu sonuçları vermemektedir. Nitekim Gökkuş ve ark. (2001), 40 yıl önce sürülerek terk edilen merada sürülmemiş meraya göre bitki tür ve çeşitliliği ile bitkiyle kaplı alanın arttığını, ancak; geçen sürede başlangıçtakine hiç benzemeyen, klimaks vejetasyondan oldukça uzak, yem değeri oldukça düşük bir bitki topluluğunun ortaya çıktığını bildirmektedir. Dolayısıyla söz konusu alanlarda yapay mera tesislerinin kurulması zorunlu hale gelmiştir. Ancak, geniş alanlarda yapay mera tesisleri kurulmadan önce mutlaka bu alanların ekolojilerine uygun tür ve karışımların, hatta kullanım amacına göre de karışım oranlarının belirlenmesi gerekmektedir.

Karışımların verim ve kalitesi yalın ekimlerden daha yüksektir (Casler, 1988) ve bitki örtüsünü öldürerek kurulan yapay meralarda verim en az iki kat artmaktadır (Tosun ve ark., 1977; Tosun ve ark., 1989). Altın (1982)'a göre ikili karışımlar, yalın ekimlere ve üçlü karışımlara göre daha verimli iken, bazı araştırmacılara göre de (McGinnies ve Townsend, 1983; Casler ve Drolsom, 1984) tüm karışım kombinasyonları yalın ekimlerden daha verimlidir. Çoklu karışımlar, değişken çevre şartlarına basit karışımlardan daha iyi adapte olarak, yetiştirme sezonu boyunca daha düzenli ve daha fazla kuru madde üretebilmektedir (Deak ve ark., 2007).

Yapay meralardan elde edilecek kaba yemin miktarı kadar kalitesi de önemlidir. Bitkilerde olgunlaşmanın ilerlemesiyle birlikte bitki bünyesindeki ADF ve NDF formundaki yapısal karbonhidratların miktarı hızla artarken, elde edilen kaba yemin sindirilebilirlik ve enerji değeri azalmaktadır (Jeranyama ve Garcia, 2004). Çünkü uygun yetiştirme şartlarıyla birlikte hasat zamanındaki gelişme dönemi kaba yemin kalitesini belirleyen en önemli faktördür (Caddel ve Allen, 1997). Bu nedenle ADF ve NDF oranlarını kaba yemin enerji değerinin en iyi

göstergelerinden biri olarak kabul etmek mümkündür (Yavuz, 2005).

Bu araştırmanın amacı, Karadeniz Bölgesi geçit iklim kuşağında yer alan Amasya ilinde, gerek sürülerek terk edilmiş, gerekse aşırı otlatma nedeniyle bitkiyle kaplı alanı azalarak verimsizleşmiş ve klimaks vejetasyonu bozulmuş kıraç mera alanlarında tesis edilebilecek yapay meralar için verim ve kalite bakımından en uygun karışımların belirlenmesidir.

## 2. Materyal ve Yöntem

Araştırmanın yürütüldüğü Amasya ili meraları denizden 491 m yükseklikte ve 40°47'07" Kuzey enlemi ile 35°35'49" Doğu boylamları arasında yer almaktadır. Araştırma 2008-2010 yıllarında, Amasya İli, Suluova İlçesi, Cürlü Köyü kıraç meralarının sürülerek tahrip edilmiş bölümlerinde yürütülmüştür.

Burt (1992)'ün önerdiği yöntemlere göre analiz edilen araştırma alanı toprakları, 0-20 cm ve 20-40 cm derinliklerinde killi, kuvvetli alkali, hafif tuzlu, fosfor içeriği az, potasyum içeriği ise fazladır. Toprak 0-20 cm derinlikte orta derecede organik maddeye ve kirece sahipken, 20-40 cm derinlikte organik madde miktarı az, kireç miktarı ise fazladır.

Araştırma alanının 2008 yılı toplam yağışı (431.2 mm), uzun yıllar ortalama toplam yağışının (438.3 mm) altında, 2009 ve 2010 yılı toplam yağışları ise (sırasıyla 555.4 ve 596.7 mm) ortalamanın üzerinde gerçekleşmiştir. 2008 ve 2009 yılları ortalama sıcaklıkları (11.1 ve 11.7 °C) uzun yıllar ortalama sıcaklığına (11.4 °C) yakın seyrederken, 2010 yılı ortalama sıcaklığı ise (13.3°C) uzun yıllar ortalamasına göre daha yüksek olmuştur (Çizelge 1).

Araştırmada bitki materyali olarak yonca (*Medicago sativa* L.-MS)'nin Altiva, karnıksı yumak (*Festuca arundinacea*-FA)'nın Bonsai, domuz ayrığı (*Dactylis glomerata* L.-DG)'nin Amba ve çayır düğmesi (*Sanguisorba minor* Scop.-SM)'nin Bünyan 80 çeşitleri ile otlak ayrığı (*Agropyron cristatum* L. Gaertn-AC), kılçıksız brom (*Bromus inermis* Leyss.-BI) ve korunga (*Onobrychis sativa* Lam.-OS) popülasyonları kullanılmıştır. Deneme tesadüf blokları deneme

desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırmada karışımlar klasik yöntemle göre (%30 Baklagil, %70 Buğdaygil ve %10 Çayır düğmesi) hazırlanmış (Bakır, 1985) ve 7'si yalın 18'i ikili, üçlü ve dördü karışım olmak üzere toplam 25 konu incelenmiştir. Araştırma alanı araştırma süresince otlatmadan korunmuştur.

Yalın ekilen türlerin ve karışımların ekim işlemleri 11.04.2008 tarihinde yapılmıştır. Her parselde sıralar 30 cm sıra arasına, 8 sıra olacak şekilde markörle açılarak, karışımları oluşturan

türler aynı sıraya elle ekilmiş ve merdane çekilmiştir. Parsel büyüklüğü 2.4 m x 6 m (14.4 m<sup>2</sup>), net araştırma alanı 25 x 4 x 14.4 m<sup>2</sup> = 1440 m<sup>2</sup>'dir. Ekim öncesi dekara 10 kg DAP gübresi uygulanmış, ayrıca araştırmanın yürütüldüğü her yıl dekara 5 kg saf azot hesabıyla ilkbaharda azotlu gübreleme yapılmıştır. Biçim işlemleri yalın ekimlerde çiçeklenme başlangıcında, karışımlarda ise baklagillere göre belirlenerek ve %10 çiçeklenme döneminde yapılmıştır (Serin ve ark., 1998).

**Çizelge 1.** Araştırma alanının iklim verileri\*  
**Table 1.** The Climate data of research area

AYLAR	Ortalama Sıcaklık (°C)				Toplam Yağış (mm)			
	2008	2009	2010	Uzun Yıllar	2008	2009	2010	Uzun Yıllar
Ocak	-5.0	1.2	3.3	0.9	47.5	76.1	80.7	37.6
Şubat	-1.6	4.0	6.4	2.0	12.6	76.9	56.2	27.0
Mart	10.0	5.2	6.8	6.0	29.8	57.4	58.3	36.6
Nisan	13.2	9.4	10.6	11.2	48.7	49.0	61.5	57.1
Mayıs	14.3	14.3	17.3	15.2	38.2	39.6	42.8	58.1
Haziran	18.9	20.2	20.7	18.6	29.3	51.8	121.4	47.5
Temmuz	21.8	21.2	23.2	21.1	0.0	42.4	5.1	19.6
Ağustos	23.2	19.7	25.2	21.2	0.0	0.0	3.0	16.0
Eylül	17.9	16.7	19.6	17.6	89.6	11.3	36.5	23.0
Ekim	12.6	16.2	10.8	12.9	23.7	19.2	93.1	36.3
Kasım	7.8	7.1	10.0	6.9	52.4	72.8	26.3	36.4
Aralık	0.0	5.5	5.3	2.7	59.4	58.9	11.8	43.1
Ort./Toplam	11.1	11.7	13.3	11.4	431.2	555.4	596.7	438.3

\*Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Verileri (2011).

Her parselde kenar sıralara denk gelmeyecek şekilde 1 m'lik (her biri 0.3 m<sup>2</sup> olan) 4 adet sıra biçilip, ayrı ayrı tartılarak yaş ot verimleri belirlenmiştir. Alınan 500 g'lık yaş örnekler kurutma dolabında 60 °C'de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuş ve hassas terazide tartılmıştır. Bu değerlerden faydalanılarak dekara kuru madde verimleri hesaplanmıştır (Sleugh ve ark., 2000). Ot örneklerinin azot içerikleri Sarıçiçek (1995) ve Uzun (2010)'un açıkladığı şekilde Kjeldahl yöntemiyle belirlenmiştir. Elde edilen toplam azot değerleri yem bitkilerinin ham protein oranını belirlemek için kullanılan 6.25 katsayısıyla çarpılarak araştırma konularının ham protein oranları elde edilmiştir. Kuru madde verimleri ve ham protein oranlarından yararlanarak da ham protein verimleri hesaplanmıştır. Ot örneklerinin asit deterjan lif (ADF) ve nötr deterjan lif (NDF) içerikleri Van

Soest ve ark. (1991) tarafından bildirilen yöntemle göre ANKOM<sup>200</sup> Fiber Analyzer (ANKOM Technology Corp. Fairport, NY, USA) cihazı kullanılarak (Ankom, 2005a), in vitroda gerçek kuru madde sindirilebilirlikleri (IVTDMD) ise DAISY<sup>II</sup> inkubator (ANKOM Technology Corp. Fairport, NY, USA) cihazı kullanılarak belirlenmiştir (Ankom, 2005b).

Araştırmada elde edilen verilerin varyans analizi her yıl için ayrı ayrı tesadüf blokları deneme desenine göre, iki yılın birleştirilmiş varyans analizi ise, aynı deneme deseninde çok yıllık bitkiler için önerilen, zamanda bölünmüş parseller deneme desenine göre MSTAT C 1.2v. (1990) paket programında yapılmıştır. Varyans analiz sonuçlarına göre istatistikî olarak önemli çıkan ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır.

### 3.Bulgular ve Tartışma

Araştırmanın ilk yılında araştırma konusu tür ve karışımların kuru madde verimleri 532.0 – 1118.0 kg da<sup>-1</sup>, ikinci yılda ise 642.7 – 1213.0 kg da<sup>-1</sup> arasında değişmiştir (Çizelge 2). 2010 yılının ortalama kuru madde verimi (936.4 kg da<sup>-1</sup>), 2009 yılı ortalama kuru madde veriminden (800.1 kg da<sup>-1</sup>) önemli derecede (P<0.01) daha yüksek

tespit edilmiştir. Araştırmanın ikinci yılında Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarının ilk yıla göre daha sıcak geçmesi ve bitkinin büyüme ve gelişmesinin yoğun olduğu Nisan, Mayıs, özellikle de Haziran aylarında, ilk yıla göre daha fazla yağış düşmesi (Çizelge 1) bitki büyüme ve gelişmesini sürekli kılarak daha fazla kuru madde verimi elde edilmesini sağlamıştır.

**Çizelge 2.** Tür ve karışımların kuru madde ve ham protein verimleri (kg da<sup>-1</sup>)

**Table 2.** Dry matter and crude protein yields of species and mixtures (kg da<sup>-1</sup>)

Tür ve Karışımlar	Kuru Madde Verimi			Ham Protein Verimi <sup>¶</sup>		
	2009	2010	Ortalama	2009	2010	Ortalama
AC	618.6 hij <sup>x</sup>	686.0 gh	652.3 hij	68.4 jk	79.4 ij	73.9 ı
Bİ	532.8 j	669.6 h	601.2 ij	59.7 k	76.6 j	68.2 ı
DG	545.9 j	642.7 h	594.3 j	58.5 k	74.9 j	66.7 ı
FA	563.2 ij	653.7 h	608.4 ij	64.4 jk	79.6 ij	72.0 ı
MS	664.8 g-j	802.8 fgh	733.8 g-j	122.4 d-h	154.1 def	138.3 def
OS	541.9 j	680.4 h	611.1 ij	93.1 hij	122.4 gh	107.7 gh
SM	532.0 j	671.3 h	601.7 j	79.2 ijk	107.2 hı	93.2 hı
MS+AC	912.1 b-e	1045.0 abc	978.7 bcd	142.7 a-e	180.9 a-d	161.8 a-d
MS+Bİ	991.1 abc	1097.0 ab	1044.0 abc	160.2 ab	191.0 abc	175.6 abc
MS+DG	1041.0 ab	1172.0 ab	1107.0 ab	164.1 ab	208.0 a	186.1 a
MS+FA	881.6 b-e	1049.0 abc	965.3 b-e	148.3 a-d	190.0 abc	169.1 abc
MS+SM+AC	952.6 abc	1092.0 ab	1022.0 abc	143.2 a-e	186.6 abc	164.9 a-d
MS+SM+Bİ	995.0 abc	1139.0 ab	1067.0 abc	161.6 ab	198.1 ab	179.8 ab
MS+SM+DG	998.6 abc	1137.0 ab	1068.0 abc	155.3 abc	199.4 ab	177.3 abc
MS+SM+FA	828.4 c-g	1010.0 b-e	919.4 c-f	133.4 b-f	178.6 a-d	156.0 a-d
MS+SM+AC+Bİ	931.1 bcd	1066.0 abc	998.8 a-d	140.1 a-e	173.9 bcd	157.0 a-d
MS+SM+AC+DG	954.1 abc	1118.0 ab	1036.0 abc	138.3 a-f	187.0 abc	162.6 a-d
MS+SM+AC+FA	885.2 b-e	1033.0 bcd	959.3 b-e	135.5 b-f	180.0 a-d	157.8 a-d
MS+SM+Bİ+DG	1118.0 a	1213.0 a	1166.0 a	167.8 a	190.4 abc	179.1 ab
MS+SM+Bİ+FA	827.2 c-g	994.4 b-e	910.8 c-f	132.8 b-g	164.4 cde	148.6 cde
MS+SM+FA+DG	857.3 b-f	1009.0 b-e	933.3 b-f	127.8 c-g	172.4 bcd	150.1 b-e
OS+SM+AC	697.9 f-j	849.8 efg	773.8 f-ı	103.1 ghı	133.3 fgh	118.2 fgh
OS+SM+Bİ	735.2 e-ı	867.0 def	801.1 e-h	109.1 fgh	138.7 efg	123.9 efg
OS+SM+DG	758.7 d-h	906.5 c-f	832.6 d-g	113.4 e-h	140.8 efg	127.1 efg
OS+SM+FA	637.1 hij	805.3 fgh	721.2 g-j	97.4 hı	132.3 fgh	114.9 fgh
<b>ORTALAMA</b>	<b>800.1 B<sup>†</sup></b>	<b>936.4 A</b>	<b>868.2</b>	<b>120.8 B<sup>†</sup></b>	<b>153.6 A</b>	<b>137.2</b>

<sup>x</sup>, <sup>†</sup>: Aynı sütunda ve aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasında P<0.01 düzeyinde fark vardır.

<sup>¶</sup>: Ham protein veriminde Yıl X Konu için LSD: 11.46

İki yıllık ortalama sonuçlar dikkate alındığında, tür ve karışımların kuru madde verimlerinin 594.3 kg da<sup>-1</sup> ile 1166.0 kg da<sup>-1</sup> arasında olduğu, ortalama kuru madde veriminin ise 868.2 kg da<sup>-1</sup> olarak belirlendiği görülmektedir. İki yıllık ortalama sonuçlara göre; MS+SM+BI+DG karışımının kuru madde verimi, MS+Bİ, MS+DG, MS+SM+AC, MS+SM+BI, MS+SM+DG, MS+SM+AC+BI ve MS+SM+AC+DG karışımları dışındaki diğer tüm araştırma konusu tür ve karışımlara göre daha

yüksek belirlenirken (P<0.01), yalnız ekilen domuz ayrığı ve çayır düğmesinin kuru madde verimleri de, yalnız ekilen otlak ayrığı, kılçıksız brom, kamışsı yumak, yonca, korunga ve OS+SM+FA karışımı dışındaki diğer karışımların kuru madde verimlerinden daha düşük olmuştur (Çizelge 2).

Araştırma sonuçlarına göre genel olarak karışımlarının kuru madde verimlerinin yalnız ekimlerden daha yüksek olduğunu söylemek mümkündür. Nitekim OS+SM+FA karışımı

dışındaki tüm karışımların kuru madde verimleri yalın ekilen türlerin verimlerinden daha yüksek olmuştur. Birçok araştırmacı (McGinnies ve Townsend, 1983; Casler ve Drolsom, 1984; Serin ve ark., 1997, 1998; Gökkuş ve ark., 1999; Avcı, 2000; Berdahl ve ark., 2001; Koç ve ark., 2004) karışımların verimlerinin yalın ekimlerden daha yüksek olduğunu vurgulamışlardır. Sanderson ve ark. (2005)'na göre de çoklu baklagil + buğdaygil karışımlarının verimleri basit karışımlardan daha yüksek olmaktadır. Kuru madde verimleri ile ilgili dikkat çeken diğer bir husus da, yonca karışımlarının korunga karışımlarına göre daha yüksek verim seviyelerine ulaşmalarıdır. Araştırma alanının killi toprak yapısı yonca karışımlarının öne çıkmasında etkili olmuştur.

Araştırmada 2009 yılının ham protein verimleri 58.5 – 167.8 kg da<sup>-1</sup>, 2010 yılının ham protein verimleri ise 74.9 – 208.0 kg da<sup>-1</sup> arasında saptanmıştır (Çizelge 2). 2010 yılının 153.6 kg da<sup>-1</sup> olarak belirlenen ortalama ham protein verimi, 120.8 kg da<sup>-1</sup> olan 2009 yılı ortalama değerinden daha yüksek (P<0.01) bulunmuştur. İkinci yılda ham protein verimlerinde meydana gelen artış, aynı yıl kuru madde verimleriyle ham protein oranlarında meydana gelen artıştan kaynaklanmıştır.

İki yıllık ortalama sonuçlar incelendiğinde, ham protein verimleri 66.7-186.1 kg da<sup>-1</sup> aralığında belirlenirken, tür ve karışımların ortalama ham protein veriminin ise 137.2 kg da<sup>-1</sup> olarak belirlendiği görülmektedir. Saf ekilen buğdaygillerin ortalama ham protein verimleri, çayır düğmesi dışındaki tüm araştırma konularına göre daha düşüktür (P<0.01). Ham protein verimi yönünden, MS+DG karışımı; MS+SM+Bİ+FA ve MS+SM+FA+DG karışımlarından, ikili, üçlü ve MS+SM+Bİ+FA ile MS+SM+FA+DG karışımları dışındaki diğer dördü yonca karışımları da; korunga karışımlarından daha yüksek (P<0.01) saptanmıştır (Çizelge 2). Yılların

karışımlar üzerine etkisinin farklı olması, ilk yıl farklı istatistikî grupta yer alan karışımların (MS+SM+FA ve MS+SM+Bİ+DG), ikinci yıl aynı grupta yer almasına yol açmıştır. Bunun sonucu olarak da yıl x karışım interaksyonu önemli (P<0.01) çıkmıştır.

Yonca karışımlarının korunga karışımlarından daha yüksek ham protein verimleri olduğu tespit edilmiştir. Karışımların ham protein verimleri yalın ekilen türlerden daha yüksek olurken, yalın ekilen buğdaygillerin ham protein verimleri de diğer yalın ekilen türlerden düşük olmuştur. Araştırma konularının ham protein verimleri, kuru madde verimleriyle ve ham protein oranlarıyla ilişkilidir. Bunun sonucu olarak da, yüksek kuru madde verimine sahip araştırma konularının ham protein verimleri de yüksek olmuştur. Nitekim pek çok araştırmacı (Serin ve ark., 1997; Serin ve ark., 1998, Koç ve ark., 2004) karışımlardan yalın ekimlere göre daha yüksek kuru madde verimiyle birlikte, daha yüksek ham protein elde ettiklerini belirtmiştir. Serin ve ark. (1998)'da yalın ekilen buğdaygillerin ham protein verimlerinin diğer yalın ekilen türlere göre daha düşük olduğunu bildirmiştir.

Araştırma konularının ADF oranları 2009 yılında % 34.92 – 44.29, 2010 yılında ise % 33.40 ile % 39.38 arasında belirlenmiştir. 2009 yılının ortalama ADF değeri (% 38.08), 2010 yılı ortalama değerinden (% 35.58) daha yüksek (P<0.01) bulunmuştur (Çizelge 3). İkinci yılda tür ve karışımların tamamının ADF değerlerinde azalma meydana gelmiştir. Söz konusu yılda bitki gelişimi için daha uygun şartların oluşması (Çizelge 1) ve olgunlaşmanın gecikmesi ADF oranlarında azalmaya sebep olmuştur. Bu durum uygun yetiştirme şartlarıyla birlikte hasat zamanındaki gelişme döneminin yemin kalitesini belirleyen en önemli faktör olduğunu vurgulayan Caddel ve Allen (1997) tarafından da doğrulanmaktadır.

**Çizelge 3.** Tür ve karışımların ADF, NDF ve IVTDMD oranları (%)  
**Table 3.** ADF, NDF and IVTDMD rates of species and mixtures (%)

Tür ve Karışımlar	ADF			NDF <sup>x</sup>			IVTDMD <sup>y</sup>		
	2009	2010	Ortalama	2009	2010	Ortalama	2009	2010	Ortalama
AC	39.57 bcd <sup>x</sup>	38.05 b	38.81 bc	65.42 b	64.79 b	65.10 b	56.06 ı	57.40 j	56.73 j
Bİ	44.29 a	39.38 a	41.84 a	68.99 a	67.76 a	68.37 a	53.81 j	54.79 k	54.30 k
DG	41.37 b	38.44 ab	39.90 b	67.98 ab	61.64 c	64.81 b	54.69 ij	58.03 j	56.36 j
FA	38.92 cde	37.60 bc	38.26 cd	66.24 b	65.76 b	66.00 b	56.76 ı	55.96 k	56.36 j
MS	35.80 gh	33.63 jk	34.71 jk	48.13 ı	45.49 m	46.81 l	68.01 b	70.14 b	69.08 b
OS	37.74 c-g	36.65 cd	37.20 def	53.24 fgh	52.77 fg	53.01 e-h	65.80 cd	67.12 def	66.46 cde
SM	34.92 h	33.40 k	34.16 k	47.33 ı	44.31 m	45.82 l	71.75 a	73.06 a	72.41 a
MS+AC	37.09 efg	34.72 g-j	35.91 f-j	54.58 d-h	50.34 hij	52.46 g-j	63.51 d-h	66.94 efg	65.23 e-h
MS+Bİ	38.47 c-f	34.97 ghı	36.72 e-h	54.69 d-h	50.76 hı	52.72 f-ı	63.53 d-h	66.54 e-h	65.04 fgh
MS+DG	37.80 c-g	34.58 g-j	36.19 e-ı	55.01 d-g	48.63 jkl	51.82 h-k	63.43 d-h	67.79 cde	65.61 d-h
MS+FA	36.49 fgh	34.25 h-k	35.37 h-k	52.28 gh	48.70 jkl	50.49 k	65.43 c-f	67.90 cde	66.67 cd
MS+SM+AC	36.93 e-h	34.55 g-j	35.74 g-j	54.31 d-h	49.44 ı-l	51.87 h-k	64.27 c-h	67.90 cde	66.08 c-f
MS+SM+Bİ	37.30 efg	34.72 g-j	36.01 f-j	52.39 gh	49.75 ıjk	51.07 ıjk	65.73 cde	67.45 c-f	66.59 cde
MS+SM+DG	37.33 efg	34.34 h-k	35.83 f-j	54.05 e-h	47.92 l	50.99 jk	64.51 c-h	68.63 c	66.57 cde
MS+SM+FA	36.35 fgh	34.19 ıjk	35.27 ıjk	52.14 h	48.41 kl	50.27 k	66.15 bc	68.41 cd	67.28 c
MS+SM+AC+Bİ	38.37 c-f	35.36 fgh	36.87 efg	56.00 c-f	52.47 fg	54.24 def	62.98 gh	65.65 ghı	64.32 hı
MS+SM+AC+DG	38.16 c-f	35.03 ghı	36.60 e-ı	57.17 cd	50.69 hı	53.93 d-g	62.15 h	66.72 e-h	64.44 ghı
MS+SM+AC+FA	36.92 e-h	34.40 g-k	35.65 g-j	54.15 e-h	49.19 ı-l	51.67 h-k	64.67 c-g	67.91 cde	66.29 c-f
MS+SM+Bİ+DG	38.43 c-f	35.49 efg	36.96 d-g	55.93 c-f	52.44 fg	54.18 d-g	63.15 fgh	65.66 ghı	64.40 hı
MS+SM+Bİ+FA	38.79 cde	35.19 f-ı	36.99 d-g	56.24 cde	51.76 gh	54.00 d-g	65.56 c-f	66.09 f-ı	65.83 d-g
MS+SM+FA+DG	37.46 d-g	34.56 g-j	36.01 f-j	55.92 c-f	49.58 ı-l	52.75 f-ı	63.33 e-h	67.48 c-f	65.40 d-h
OS+SM+AC	37.80 c-g	36.47 de	37.13 def	56.08 c-f	54.73 de	55.40 cd	63.74 d-h	65.37 hı	64.55 ghı
OS+SM+Bİ	39.69 bc	36.81 cd	38.25 cd	57.99 c	55.26 d	56.63 c	62.32 gh	64.92 ı	63.62 ı
OS+SM+DG	38.37 c-f	36.54 d	37.45 de	56.61 cde	53.91 def	55.26 cd	63.52 d-h	65.40 hı	64.46 ghı
OS+SM+FA	37.65 c-g	36.15 def	36.90 efg	55.78 c-f	53.51 ef	54.65 de	64.41 c-h	66.21 f-ı	65.31 d-h
<b>ORTALAMA</b>	<b>38.08 A<sup>+</sup></b>	<b>35.58 B</b>	<b>36.83</b>	<b>56.35 A<sup>+</sup></b>	<b>52.80 B</b>	<b>54.57</b>	<b>63.17 B<sup>+</sup></b>	<b>65.58 A</b>	<b>64.38</b>

<sup>x, y</sup>: Aynı sütunda ve aynı satırda farklı harfle gösterilen ortalamalar arasında P<0.01 düzeyinde fark vardır.

<sup>z</sup>: NDF'de Yıl X Konu için LSD:1.531 ve IVTDMD'de Yıl X Konu için LSD:1.299

İki yıllık ortalama sonuçlara göre, tür ve karışımların ADF oranları % 34.16 ile % 41.84 arasında, ortalama ADF oranı ise % 36.83 olarak belirlenmiştir. Saf ekilen çayır düğmesinin ADF oranı, saf yonca, MS+FA ve MS+SM+FA dışındaki araştırma konularının oranlarından daha düşük (P<0.01) olmuştur. Saf ekilen kılçıksız brom ise diğer tüm araştırma konularından daha yüksek (P<0.01) ADF oranına sahip olmuştur. Yüksek ADF oranı bakımından kılçıksız bromu izleyen domuz ayrığının otlak ayrığı ile arasındaki fark, otlak ayrığının kamışsı yumak ve OS+SM+Bİ karışımı arasındaki fark ve kamışsı yumağın yalın ekilen korunga, OS+SM+AC, OS+SM+Bİ, OS+SM+DG, MS+SM+Bİ+DG ve MS+SM+Bİ+FA karışımları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsizdir. Araştırma konusu tür ve karışımların ADF oranlarıyla ilgili elde edilen sonuçlara göre; genel olarak yalın ekilen buğdaygillerin ADF oranı

yalın ekilen çayır düğmesi, yonca, korunga ve yonca + buğdaygil karışımlarından daha yüksek, yonca karışımlarının ADF oranı ise korunga karışımlarından daha düşüktür. Zemenchik ve ark. (2002)'da çayır sakım otu, kılçıksız brom ve domuz ayrığının yalın, karkas üçgüllu ve gazal boynuzunun ikili karışımlarıyla yaptıkları araştırmada tüm karışımların ADF oranlarının yalın ekilen buğdaygillerden düşük olduğunu vurgulamışlardır. Cherney ve ark. (1985) ise buğdaygillerin ve baklagillerin ADF ve NDF oranlarındaki farklılığın bitkilerin anatomik yapıları ve kimyasal kompozisyonlarından kaynaklandığını bildirmişlerdir.

Araştırma konularının 2009 yılında ortalama NDF oranlarının % 47.33 ile 68.99, 2010 yılında ise % 44.31 ile 67.76 arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 3). Tür ve karışımların 2009 yılı ortalama NDF oranı (% 56.35), 2010 yılı değerinden (% 52.80) daha yüksek (P<0.01) tespit

edilmiştir. Tür ve karışımların tamamının NDF oranlarında 2010 yılında azalma meydana gelmiştir. Araştırmanın ikinci yılında ilk yıla göre bitki gelişimi için daha uygun şartların oluşması ve uzayan vejetatif dönem ADF oranlarında olduğu gibi NDF oranlarında da azalmaya sebep olmuştur. Nitekim Caddel ve Allen (1997)'de uygun gelişme şartlarının yemin kalitesini arttırdığını vurgulamışlardır.

İki yıllık ortalama sonuçlar incelendiğinde ise, NDF oranlarının % 45.82 ile % 68.37 arasında değiştiği ve araştırma konularının ortalama NDF oranının % 54.57 olarak belirlendiği görülmektedir (Çizelge 3). Ortalama sonuçlara göre, araştırmanın her iki yılına da paralel bir biçimde, saf ekilen çayır düğmesi ve yoncanın NDF oranları diğer tür ve karışımlara göre daha düşük, kılçıksız bromun NDF oranı ise tüm araştırma konularına göre daha yüksek ( $P<0.01$ ) olmuştur. Yüksek NDF oranı bakımından kılçıksız bromu; yalın ekilen kamışsı yumak, otlak ayrığı ve domuz ayrığı birlikte izlemiştir. Yıllar karışımların NDF oranlarına farklı etki yapmıştır. Bunun sonucunda, ilk yıl aynı istatistik grubta yer alan kılçıksız brom ve domuz ayrığı, ikinci yıl farklı gruplarda, ilk yıl farklı gruplarda yer alan MS+DG ve MS+SM+FA karışımları ikinci yıl aynı istatistik grubta yer almışlardır. Bu nedenle yıl x konu interaksyonu önemli ( $P<0.01$ ) olmuştur.

Araştırma sonuçlarına göre; yalın ekilen buğdaygillerin NDF oranları, yalın ekilen baklagillerden ve karışımlardan daha yüksektir. Karışımların NDF oranları da yalın ekilen buğdaygillerden düşük, yalın ekilen baklagillerden ise daha yüksek olmuştur. Baklagillerin buğdaygillerden daha düşük oranda NDF içeriğine sahip oldukları birçok araştırmacı (Linn ve Martin, 1999; Hoffman ve ark., 2001) tarafından da dile getirilmiştir. Casler (1988)'de karışımların kalitesinin yalın ekimlerden daha yüksek olduğunu vurgulamıştır.

Tür ve karışımların NDF değerleriyle ilgili elde edilen bulguların diğer araştırmacıların (Avcı, 2000; Cassida ve ark., 2000; Sleugh ve ark., 2000; Asay ve ark., 2002; Singer, 2002; Zemenchik ve ark., 2002; Burns ve Fisher, 2006) bulgularıyla

oransal olarak farklılık göstermesi; araştırmalarda kullanılan çeşit ve karışımların, iklim faktörlerinin, biçim zamanı gibi deneme faktörlerinin değişiklik göstermesinden kaynaklanıyor olabilir. Nitekim Linn ve Martin (1999), bitki türlerinin yem kalitesi bakımından büyük değişkenlik gösterdiğini, sıcaklık, ışık ve yağış gibi çevresel faktörler ve iklim şartlarının gelişme boyunca ve hasatta kaliteyi etkileyebildiğini, Bani ve ark. (2007)'de NDF oranının biçim zamanından ve örnek alınan tesisin yaşından etkilendiğini bildirmişlerdir. Moore ve ark. (1990)'nın da ifade ettiği gibi baklagil ve buğdaygil yem bitkilerinin karışımlardaki oranları karışımların verim ve kalitelerini önemli derecede etkilemektedir. Belyea ve ark. (1999) yemin içeriğinin yıllara ve biçim zamanına göre oldukça değiştiğini vurgulamışlardır.

Araştırmada IVTDMD oranları tür ve karışımlara bağlı olarak 2009 yılında % 53.81 ile % 71.75, 2010 yılında ise % 54.79 ile % 73.06 arasında değişmiştir (Çizelge 3). 2010 yılının ortalama IVTDMD oranı (% 65.58), 2009 yılı oranından (% 63.17) daha yüksektir ( $P<0.01$ ). Araştırmanın ikinci yılında tüm tür ve karışımların sindirilebilirlik oranlarında ilk yıla göre artış meydana gelmiştir. Bu durum tür ve karışımların ADF ve NDF oranlarında meydana gelen azalmadan kaynaklanmıştır. Birçok araştırmacıya (Probasco ve Bjugstad, 1980; Belyea ve ark., 1999; Linn ve Martin, 1999; Jeranyama ve Garcia, 2004) göre de, NDF ve ADF oranları arttıkça kaba yemin sindirilebilirliği azalmaktadır.

İki yıllık ortalama sonuçlarına göre, IVTDMD oranları % 54.30 ile % 72.41 arasında saptanırken, ortalama IVTDMD oranı % 64.38 olmuştur. Yalın kılçıksız bromun ortalama IVTDMD oranı diğer tür ve karışımlara göre daha düşük ( $P<0.01$ ) olurken, kılçıksız bromu diğer yalın ekilen buğdaygiller izlemiştir. Yalın ekilen çayır düğmesinin IVTDMD oranı diğer tür ve karışımlardan daha yüksek olurken ( $P<0.01$ ), çayır düğmesini de yalın ekilen yonca izlemiştir. Yılların araştırma konularının IVTDMD oranları üzerine etkisi farklı olmuştur. Araştırmanın ilk yılında farklı istatistik grubta yer alan araştırma konuları (kılçıksız brom ve kamışsı yumak),

ikinci yılda aynı grup içinde yer almışlar ve bunun sonucunda da yıl x konu interaksyonu önemli ( $P<0.01$ ) çıkmıştır.

Denemede yalın ekilen buğdaygiller, diğer tür ve karışımlardan daha düşük IVTDM değerlerine sahiptir. Bu sonuç, yalın ekilen buğdaygillerin ADF ve NDF oranlarının yüksek olmasından kaynaklanmıştır. Nitekim Linn ve Martin (1999) ile Hoffman ve ark. (2001)'nin da ifade ettiği gibi buğdaygiller, baklagillerden daha yüksek NDF oranına sahip olmaları nedeniyle daha düşük sindirilebilirlik oranlarına sahiptirler ve ADF ile NDF oranlarındaki artış kaba yemin sindirilebilirliğini azaltmaktadır (Jeranyama ve Garcia, 2004; Yavuz, 2005). Çayır düğmesi ise baklagillere yakın ham protein içeriği ve diğer yem bitkilerinden düşük selüloz oranının sağladığı avantaj ile (Mülayim ve ark., 2009), en yüksek sindirilebilirlik oranına sahip olmuştur.

#### 4. Sonuç

Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre karışımların verimleri yalın ekimlerden daha yüksek olmuştur. Amasya gibi geçit iklim kuşağında bulunan, gerek sürülerek terk edilmiş, gerekse aşırı otlatma sebebiyle bitkiyle kaplı alanı azalarak verimsizleşmiş ve klimaks vejetasyonu bozulmuş mera alanlarındaki ağır bünyeli topraklarda, kırıç şartlarda bir yapay mera kurulması düşünüldüğünde; yonca ve çayır düğmesiyle birlikte buğdaygil olarak da otlak ayrığı, kılçıksız brom veya domuz ayrığının kullanıldığı; verim ve kalite bakımından üstün; yonca + çayır düğmesi + otlak ayrığı, yonca + çayır düğmesi + kılçıksız brom veya yonca + çayır düğmesi + domuz ayrığı üçlü karışımları tavsiye edilebilir.

#### Kaynaklar

- Altın M (1982). Bazı yem bitkileri ile bunların karışımlarının değişik ekim şekillerindeki kuru ot ve ham protein verimleri, türlerin ham protein oranları ve karışımların botanik kompozisyonları. I. Kuru ot ve ham protein verimleri. Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi, 6 (2): 93-107.
- Ankom (2005a). The Ankom 200 Fiber Analyzer, Procedures for NDF, ADF and ADL analyses. ANKOM, Fairport, NY, <http://www.ankom.com> (Accessed to web:10.01.2016)
- Ankom (2005b). In vitro true digestibility using the DAISY<sup>II</sup> incubator. ANKOM, Fairport, NY, <http://www.ankom.com> (Accessed to web:10.01.2016)
- Asay KH, Jensen KB, Waldron BL, Han G, Johnson DA and Monaco TA (2002). Forage quality of fescue across an irrigation gradient. *Agronomy Journal*, 94: 1337-1343.
- Avcı M (2000). Çukurova'da Geçici Yapay Mera Kurmak Amacıyla Yetiştirilebilecek Kışlık Çok Yıllık Buğdaygil + Baklagil Yem Bitkileri Karışımlarının Saptanması. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Adana.
- Bakır Ö (1985). Çayır Mera Islahı, Prensiplere ve Uygulamalar. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayınları, No. 947, s.35-36, Ankara.
- Bani P, Minuti A, Luraschi AO, Ligabue M and Ruozi F (2007). Genetic and environmental influences on in vitro digestibility of alfalfa. *Italian Journal of Animal Science*, 6(1): 251-253.
- Belyea R, Restrepo R, Martz F and Ellersieck M (1999). Effect of year and cutting on equations for estimating net energy of alfalfa. *Journal of Dairy Science*, 82(9):1943-1949.
- Berdahl DJ, Karn JK and Hendrickson JR (2001). Dry matter yields of cool-season grass monocultures and grass-alfalfa binary mixtures. *Agronomy Journal*, 93: 463-467.
- Burns JC and Fisher DS (2006). Intake and digestion of jesup tall fescue hays without the fungal endophyte compared with novel and wild type endophytes. *Crop Science*, 46: 216-223.
- Burt R (1992). Soil Survey Laboratory Methods Manual. Soil Survey Investigations Report No: 42. Washington, DC, USA.
- Caddel J and Allen E (1997). Forage quality interpretations. <http://virtual.chapingo.mx/dona/paginaCBasicos/f-2117.pdf> (Accessed to web:10.01.2016).
- Casler MD and Drolsom PN (1984). Yield testing cool-season forage grasses in pure stands vs. binary mixtures with alfalfa. *Crop Science*, 24: 453-456.
- Casler MD (1988). Performance of orchardgrass, smooth brome grass, and ryegrass in binary mixtures with alfalfa. *Agronomy Journal*, 80: 509-514.
- Cassida KA, Griffin TS, Rodriguez J, Patching S C, Hesterman OB and Rust SR (2000). Protein degradability and forage quality in maturing alfalfa, red clover and birdsfoot trefoil. *Crop Science*, 40: 209-215.
- Cherney JH, Volanec JJ and Nyquist WE (1985). Sequential fiber analysis of forage as influenced by sample weight. *Crop Science*, 5: 1113-1115.
- Deak A, Hall MH, Sanderson M A and Archibald DD (2007). Production and nutritive value of grazed simple and complex forage mixtures. *Agronomy Journal*, 99: 814-821.
- Gökkuş A, Koç A, Serin Y, Çomaklı B, Tan M and Kantar F (1999). Hay yield and nitrogen harvest in smooth brome grass mixtures with alfalfa and red clover in relation to nitrogen application. *European Journal of Agronomy*, 10: 145-151.



- Gökkuş A, Baytekin H, Hakyemez BH ve Özer İ (2001). Çanakkale'nin Sürülüp Terk Edilen Çalı Meralarında Yeniden Bitki Gelişimi. *Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi*, 17-21 Eylül 2001, s.13-18, Tekirdağ.
- Hoffman PC, Shaver RD, Combs DK, Undersander DJ, Bauman LM and Seeger TK (2001). Understanding NDF digestibility of forages. *Focus on Forage*, 3(10): 1-3.  
<http://fyi.uwex.edu/forage/files/2014/01/NDFDig.pdf> (Accessed to web:10.01.2016)
- Jeranyama P and Garcia AD (2004). Understanding relative feed value (RFV) and relative forage quality (RFQ). [http://pubstorage.sdstate.edu/AgBio\\_Publications/articles/exex8149.pdf](http://pubstorage.sdstate.edu/AgBio_Publications/articles/exex8149.pdf) (Accessed to web:10.01.2016)
- Koç A, Gökkuş A, Tan M, Çomaklı B and Serin Y (2004). Performance of tall fescue and lucerne-tall fescue mixtures in highlands of Turkey. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 47: 61-65.
- Linn JG and Martin NP (1999). Forage quality tests and interpretations. *Univ. of Minnesota Ext. Ser. Publ. FO-02637*, Univ. Of Minnesota, St. Paul.
- McGinnies WJ and Townsend CE (1983). Yield of three range grasses grown alone and in mixtures with legumes. *Journal of Range Management*, 36(3): 399-401.
- Moore KJ, Roberts CA and Fritz JO (1990). Indirect estimation of botanical composition of alfalfa-smooth brome-grass mixtures. *Agronomy Journal*, 82: 287-290.
- Mülayim M, Acar R ve Demirbağ NŞ (2009). Çayır Düğmesi (*Sanguisorba minor* Scop.). *Yem Bitkileri, Buğdaygil ve Diğer Familyalardan Yem bitkileri*. Ed. R. Avcıoğlu, R. Hatipoğlu ve Y. Karadağ, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yayınları, Cilt III, s.757-764, İzmir.
- Probasco GE and Bjugstad AJ (1980). Influence of fertilizer, aspect, and harvest date on chemical constituents and in vitro digestibility of tall fescue. *Journal of Range Management*, 33(4): 244-246.
- Sanderson MA, Soder KJ, Muller LD, Klament KD, Skinner RH and Goslee SC (2005). Forage mixture productivity and botanical composition in pastures grazed by dairy cattle. *Agronomy Journal*, 97: 1465-1471.
- Sarıççek Z (1995). *Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu*. Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notu No:16, Samsun.
- Serin Y, Gökkuş A, Tan M, Çomaklı B ve Koç A (1997). Otlakiye amacıyla kullanılacak baklagil ve buğdaygil yem bitkileri ile bunların karışımlarının belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 6: 15-26.
- Serin Y, Gökkuş A, Tan M, Koç A ve Çomaklı B (1998). Suni çayır tesisinde kullanılacak uygun yem bitkileri ve karışımlarının belirlenmesi. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 22: 13-20.
- Singer JW (2002). Fresh versus field-cured quality, mineral, and nitrate concentration at different nitrogen rates. *Crop Science*, 42: 1656-1661.
- Sleugh B, Moore KJ, George JR and Brummer EC (2000). Binary legume – grass mixtures improve forage yield, quality, and seasonal distribution. *Agronomy Journal*, 92: 24-29.
- Tosun F, Manga İ, Altın M and Serin Y (1977). A study of the Improvement of Dry-land Ranges Developed Under the Ecological Conditions of Erzurum (Eastern Anatolia). *XIII. International Grassland Congress*. Leipzig; German Democratic Republic, 18-27 May, 1977, p. 607-610.
- Tosun F, Manga İ, Altın M, Serin Y ve Gökkuş A (1989). Değişik kapasitede yapılan otlatmaların tabi ve suni meraların kuru ot verimi ve yenen ot miktarı ile hayvan başına ve dekara canlı ağırlık artışına etkileri. *Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4: 67-92.
- Uzun F (2010). IV. Analizler, Azot Analizi (Kjeldahl Yöntemi). Ed. F. Uzun, *Tarla Bitkilerinde Laboratuvar Analizleri, Uygulama Ders Notu*. s. 28-34, Samsun.
- Van Soest PJ, Robertson JB and Lewis BA (1991). Method for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, 74: 3583- 3597.
- Yavuz M (2005). Deterjan lif sistemi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22 (1): 93-96.
- Zemenchik RA, Albrecht KA and Shaver RD (2002). Improved nutritive value of kura clover-and birdsfoot trefoil-grass mixtures compared with grass monocultures. *Agronomy Journal*, 94: 1131-1138.