SETSCI Conference Indexing System,
Volume 3 (2018), 1405-1413

ISAS 2018-Winter
2nd International Symposium on Innovative Approaches in Scientific Studies
November 30 – December 2, 2018, Samsun, Turkey

Vejetasyonun Farklı Dönemlerinde Biçilen Macar Fiği Buğday Karışımının Besin Madde Kompozisyonu, Rumende Yıkılım Özellikleri, in vitroSindirilebilirlik ve Rölatif Yem Değerinin Belirlenmesi [*]

İhsan AKSOY[1] Hüseyin NURSOY[2]

[1]Kilis Tarım İl Müdürlüğü, TR-7900 Kilis - TÜRKİYE
[2]Bingöl Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, TR-12000 Bingöl - TÜRKİYE
Sorumlu yazar e-mail: nursoymalatya@hotmail.com

Özet

Bu çalışma, sonbaharda ekilen ve kıraçta yetiştirilen %50 Macar fiği ve %50 buğday karışımının Haziran ortasından Temmuz sonuna kadar 7 kez 1 hafta arayla biçiminin besin madde içerikleri, in vitro kuru madde sindirilebilirlikleri, rölatif yem değeri (RYD) ve rumenyıkılabilirlik parametrelerinin incelenmesi amacıyla yapıldı. Macar fiği ve buğdaya ait kuru otların kuru madde (KM), ham kül ve organik madde değerleri biçim zamanlarına göre değişmezken, NDF ve ADF oranları arttı, ham protein oranları ise 20 Temmuz biçim dönemine kadar artış gösterdi, sonra azaldı. Biçim dönemlerine göre yeşil ot verimi 1385-1643 kg/da, kuru ot verimi 363-654 kg/da ve kuru madde verimi 344-621 kg/da arasında gerçekleşti. Yeşil ot verimi 6 Temmuz biçim döneminden itibaren istatistiksel olarak (P<0.01) yüksek bulundu. İn vitro kuru madde sindirilebilirliği ilk biçimden son biçime doğru vejetasyonun ilerlemesine bağlı olarak hızla azaldı (P<0.01). Karışımların RYD değerleri 106-180 aralığında belirlendi. Karışımların rumendeki KM yıkılabilirlikleri biçim döneminin artışıyla birlikte azaldı. Karışımların rumende yıkılım hızı sabitesi 0.015-0.033/saat aralığında ve istatistiksel olarak önemsiz bulundu. Efektif KM yıkılabilirliği %30.10-%53.24 olarak belirlendi ve vejetasyonun ilerlemesiyle azaldı (P<0.01). Sonuç olarak; kuru ot olarak kullanılacak Macar fiği ve buğday karışımının incelenen parametreler bakımından en uygun biçim zamanın karışım kuru maddesinin %30.10-36.68 aralığı veya buğdayın süt olum dönemi olduğu kanaatine varıldı.

Anahtar sözcükler: İn vitrosindirilebilirlik, Macar fiği buğday karışımı, Rölatif yem değeri, Efektif rumen kuru madde yıkılımı

Determination of theVarying of Vegetation Harvested Hungarian Vetch and Wheat Mixture on Nutrient Content, Degradation Kinetics, in vitro Digestibilityand Relative Feed Value

Summary

Hungarian vetch intercropped with wheat (50%:50%) planted at dryland in Autumn, and were harvested 7 times at 1 wk intervals throughout mid June and late July. The aim of study was to determined theeffects of varying harvested of the mixture on nutrient content, invitrodigestibility, relative feed value (RFV) and rumen degradation kinetics. While harvest effect did not differ hay of Hungarian vetch + wheat on drymatter (DM), ash and organic matter, NDF and ADF ratios increased, and the crude protein ratios increased up to July, 20 degradabilities were determined between 30.10-53.24% and its were statistically decreased with increasing maturity (P<0.01). Forage yield 1385-1643 kg/da, dry herbage yield 363-654 kg/da and dry matter yield 344-621 kg/da were throughout harvesting period. Forage yield increased significantly as from July, 6 the harvesting stage (P<0.01). Invitro dry matter digestibilities of the mixtures hay declined rapidly because of maturity from first harvesting to end harvesting (P<0.01). RFV of the mixtures were determined between 106-180. The DM degradabilities in rumen decreased with delaying harvest of the mixtures. Degradation rates of the mixtures were not statistically founded between 0.015-0.033 h-1. Effective DM degradabilities were determined between 30.10-53.24% and its were statistically decreased with increasing maturity (P<0.01). In conclusion, according to investigated parameters 30.10-36.68% of DM of Hungarian vetch and wheat mixtures or milk stage of wheat seemed to be thebest harvesting stage for forage.

Keywords: Invitro digestibility, Mixture of Hungarian vetch and wheat, Relative feed value, Effective rumen dry matter degradability

[*] Bu makale, KVFD'de 16, (6), 925-931 2010'da yayınlanmış ve Eurasianscientech-2018'de bildiri olarak sunulmuştur.

1.GİRİŞ

Macar fiği (*ViciapannonicaCrantz*) serin mevsim bitkisi olduğundan çok sert geçen kışlarda bile donmadan ve zarar görmeden kalabilen, yüksek rakımda yetişebilen, kuraklığa dayanıklı, suya orta düzeyde ihtiyaç gösteren tek yıllık baklagil yem bitkisidir. Macar fiği ülkemizin her yerinde ana ürün veya II. ürün olarak hemen hemen her toprakta ve iklimde yetiştirilebilmektedir[1]. Macar fiğinin gövdesi zayıf olduğundan kolayca yatmaktadır. Yatan fiğ zor biçilir, bitkinin alt kısımlarında çürümeler olmaktadır. Bu nedenle tahıllarla karıştırılarak ekilmesi önerilmektedir. Karışık ekilen fiğler sülükleri ile tahıl bitkilerine sarılır ve dik gelişirler. Karışık ekim ile biçim kolaylaşır, alt kısımlarda çürümeler azalır, toplam kuru madde verimi artar, bitkinin protein oranı ve kalitesi yükselir, gübre ihtiyacı azalır ve hastalık-yabancı ot ve zararlı yoğunluğu azalır [2]. Erzurum ekolojik şartlarında %80 Macar fiği ve %20 buğday karışımının kıraç ve sulu şartlarda kuru ot verimini belirlemeye yönelik yapılan bir çalışmada, kuru ot verimi sırasıyla 701 kg/da ve 1197 kg/da olarak bulunmuştur [3]. Çavdar, yulaf ve arpa gibi üç farklı tahılın Macar fiği, tüylü fiğ ve adi fiğ gibi üç farklı fiğ türüyle ayrı ayrı 100:0, 60:40, 40:60, 20:80 ve 0:100 oranlarında Ankara kıraç şartlarında yetiştirildiği bir çalışmada [4], en yüksek kuru madde veriminin 496.89 kg/da ile %40 çavdar + %60 Macar fiği grubundan sağlandığı bildirilmişti r. Başka bir çalışmada %67 Macar fiği + %33 arpa karışımının kuru madde veriminin 1222.6 kg/da ve protein veriminin 184.1 kg/da olduğu belirlenmiştir [5]. Bu çalışmanın amacı, %50 Macar fiği + %50 buğday karışımının, Macar fiğinin çiçeklenme öncesi döneminden buğdayın hamur olum dönemine kadar olan vejetasyon aralığındaki besin madde kompozisyonu, sindirilebilir kuru madde verimi, rumenyıkılabilirliği ve rölatif yem değerini ortaya koymak ve en uygun biçim zamanını veya kuru madde düzeyini belirlemektir.

2.MATERYAL ve METOT

Bitki Materyali

Araştırmanın bitki materyali, Van Merkez'e bağlı Gedikbulak Köyü'nde %50 Macar fiği ve %50 buğday karışımı yetiştirilen tarladan vejetasyon döneminde 7 defa 1'er hafta arayla yapılan biçimlerden elde edildi. İlk biçim Macar fiğinin çiçeklenme öncesi döneminde (15 Haziran 2005), son biçim ise buğdayın hamur olum döneminde (27 Temmuz 2005) yapıldı. Denemede bitki materyali olarak Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz.)'nin Ege Beyazı-79 variyetesi ile beyaz kılçıklı kışlık buğday (*Triticum aestivum)* kullanıldı. Tohumlar dekara 11 kg buğday ve 11 kg Macar fiği veya %50:%50 olacak şekilde elle serpme yoluyla 02 Ekim 2004 tarihinde ekildi ve 2005 yılı yaz dönemine kadar kuru (kıraç) şartlarda yetiştirildi, kar veya yağmur dışında sulama yapılmadı. Arzulanan bitki gelişmesini temin etmek için tohum ekimi zamanında azotlu (%20-21'lik DAP) gübre 15 kg/da olarak uygulandı.

Örnekleme, Bitki Verimlerinin Hesaplanması ve Besin Madde Analizleri

Her biçim döneminde tarlanın üç farklı yerinden 1 m^2 tahta çerçeve yardımıyla biçim makası ile topraktan yaklaşık 10 cm yüksekten biçimler yapıldı. Ürünler yeşil olarak hemen tartıldı ve Yeşil Ot Verimleri kg/dekar olarak belirlendi. Yeşil otun 65^{o}C'de 48 saat kurutulmasıyla Yeşil Ot Kuru Madde Oranı belirlendi ve bu oranın Yeşil Ot Verimi ile çarpılmasıyla Kuru Ot Verimi elde edildi. Kuru otun 105oC'de 6 saat kurutulması ve Kuru Ot Verimi'yle çarpılmasıyla Kuru Madde (KM) Verimi belirlendi. Kuru Madde Verimi'nden *in vitro* Kuru Madde Sindirilebilirliği (İVKMS) Verimleri, Ham Protein (HP) Verimleri ve Metabolik Enerji (ME) Verimleri hesaplandı. Macar fiği ve buğday karışımına ait kuru otların KM, ham kül (HK), organik madde (OM), HP, ham yağ (HY), ham selüloz (HS) ve Azotsuz Öz Madde (NÖM) içerikleri AOAC'e göre 6, neutraldetergent fiber (NDF) içeriği Van Soest'e göre [7], aciddetergent fiber (ADF) içeriği ise Georing ve Van Soest'e göre [8] belirlendi.

İn vitro KM Sindirilebilirliğinin Belirlenmesi

Macar fiği ve buğday karışımının kuru ot örneklerinin *in vitro* KM sindirilebilirlikleri (İVKMS) Tiley ve Terry'nin [9] tarif ettiği iki fazlı yöntemin Marten ve Barnes[10] tarafından modifiye edilmiş metoduna göre belirlendi.

$$İVKMS,\% = (B1-(A1-A0)/B1)x100$$

Burada; A0: Goochekrozesinin darası, g; A1: İnkübeden sonraki KM miktarı, g; B1: Örneğin KM miktarı, g.

Yapılan İVKMS ve besin madde analizlerinin yardımıyla aşağıdaki parametreler hesaplandı:

Metabolik Enerji (ME) kkal/kgKM = (0.01517 x Sindirilebilir Organik Madde Miktarı, g/kgKM)/4.184 [11],
Net Enerji Laktasyon (NEL), kkal/kgKM = 0.84 ME-0.44 ME kkal/kg/KM [12],

Tüm sindirilebilir besin maddeleri (TDN), % = (-1.291×ADF)+101.35 [13].,

KM Sindirilebilirliği,% = 88.9-(0.779×ADF KM'de, %),

Tahmini KM Tüketi minin Canlı Ağırlığa Oranı,% = 120/ NDF (KM'de %),

Rölati f Yem Değeri = KM Sindirilebilirliği, % x Tahmini KM Tüketiminin Canlı Ağırlığa Oranı, %/ 1.29, [14].

Rumen KM ve Efekti f KM Yıkılabilirliklerinin Belirlenmesi

Denemenin naylon kese uygulamaları için Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde barındırılan rumenlerine fistül açılmış 3 baş Morkaraman toklu kullanıldı. Denemede kullanılan rumen fistüllü 3 tokluya toklu besi yemi (KM: %92.56, HK: %9.03, HP: %16.56, HS: %10.77, HY: %2.33 ve NÖM: %53.87) ve yonca kuru otu (KM: %91.69, HK: %8.9, HP: %10.03, HS: %38.13, HY: %1.78 ve NÖM: %32.85) verildi. Toklulara yaşama payının %25 fazlası düzeyinde yem verildi. Bu amaçla günlük 300g konsantre yem ve 900g yonca kuru otu iki öğünde verildi. Ebatları 5x12 cm ve por aralığı 45 µm olan naylon keseler karışım kuru otunun rumende inkübasyonu için kullanıldı. Naylon keselere yaklaşık 3 paralel olarak 2.5 g kuru ot örnekleri konularak 0, 4, 8, 12, 24, 48 ve 72 saat süreyle rumende inkübe edildi. Yem numunelerinin söz konusu saatlerdeki KM yıkılım değerleri aşağıdaki formül yardımıyla hesaplandı [15].

Rumende Kuru Madde Yıkılabilirliği, % = 100-[(C-A/B-A)x100]

Burada; A: Kesenin darası, g; B: Kese + inkübasyon için tartılan numunenin kuru madde miktarı, g; C: Kese + inkübasyondan sonra tartılan numunenin kuru madde miktarı, g.

Rumende, potansiyel yıkılabilecek maddenin yıkılım hızı (kd) için her dönemin 4. ve 48. saatlerdeki yıkılım değerleri için önce 100 sayısından C (0. saat) değerleri çıkarıldı. Kalan sayıların doğal logaritmaları (LN) alınarak linear regresyon denklemindeki x'e ait değerlerden kd değerleri elde edildi. Efekti f kuru madde yıkılabilirliği (EKMY) aşağıdaki formül yardımıyla hesaplandı [16,17].

EKMY, % saat = A + Bx[kd/(kd + kp)]

Burada; A: Rumene daldırıldıktan sonra 39^{o}C ılık suda 20 dk tutulan yemin yıkama kaybı veya 0. saatteki yıkılım,%; B: 100-(A+C), C: Rumende 72 saat inkübasyondan sonra naylon torbada kalan veya 100 - (72. saatteki yıkılım yüzdesi); kd: potansiyel yıkılabilecek maddenin saatteki yıkılım hızı %/saat ve kp: Geçiş oranı %/saat, burada kaba yemler için öngörülen 5 g/100g/saat değeri kullanılmıştır.

İstatistiksel Analizler

Denemede elde edilen bütün veriler, Tesadüf Parselleri Deneme Deseni'ne uygun ve ortalamalar arasındaki farklılık ise Duncan testi ne göre SAS istatistik programı kullanılarak analiz edildi [18].

BULGULAR

Çalışmada, farklı dönemlerde biçilen Macar fiği ve buğday karışımlarının besin madde içerikleri *Tablo 1*'de; yeşil ot verimi, yeşil ot kuru madde oranı ile kuru ot, kuru madde, *in vitro* kuru madde sindirilebilirlik, ham protein ve metabolik enerji verimleri *Tablo 2*'de; *in vitro* kuru madde sindirilebilirlikleri, metabolik enerji ve net enerji laktasyon değerleri *Tablo 3*'te; tüm sindirilebilir besin maddeleri, kuru madde sindirilebilirlikleri, kuru madde tüketiminin canlı ağırlığına oranları ve rölatif yem değerleri *Tablo 4*'te; rumende farklı sürelerdeki kuru madde yıkılım değerleri *Tablo 5'*te ve rumen yıkılım parametreleri ve efektif kuru madde yıkılımları*Tablo 6*'da sunulmuştur.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Macar fiği buğday karışımına ait kuru otların kuru madde, ham kül ve organik madde oranları biçim döneminin ilerlemesine bağlı olarak önemli bir değişiklik göstermezken, HP oranı 15 Haziran'dan 20 Temmuz'a kadar olan dönemde önemli derecede artmış (P<0.01) son biçim dönemi olan 27 Temmuz'da azalmıştır (*Tablo 1*). NDF ve ADF oranları ise vejetasyonun ilerlemesine bağlı olarak önemli derecede (P<0.01) artmıştı r. Macar fiğinin %70 ve arpanın %30 olduğu bir karışım çalışmasında da HP oranı dışında bu çalışmaya benzer sonuçlar alınmış ve KM, OM, HP, NDF ve ADF değerlerinin vejetasyon

Tablo 1. Biçim tarihlerine göre Macar fiği buğday karışımlarına ait kuru otların besin madde içerikleri, %

Biçim Tarihleri	KM	HK	OM	HP	NDF	ADF
15 Haziran	94.85	10.90	83.84	11.60^{c}	36.47^{b}	25.94^{c}
22 Haziran	94.78	10.05	84.68	13.07^{bc}	36.63^{b}	29.60^{bc}
29 Haziran	94.64	10.71	84.32	14.03^{ab}	38.68b	33.46^{ab}
6 Temmuz	94.68	10.66	84.70	14.16^{ab}	41.71^{b}	35.28^{ab}
13 Temmuz	94.60	10.41	83.99	14.61^{ab}	44.37^{b}	36.36^{a}
20 Temmuz	95.22	10.32	84.38	15.28^{a}	46.97^{b}	37.86^{a}
27 Temmuz	95.46	9.80	84.96	13.72^{ab}	57.61^{a}	38.24^{a}
SEM	0.23^{-}	0.34^{-}	0.37^{-}	0.59 **	3.46**	2.44**

^{a,b,c}Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler arasındaki farklılık önemlidir.
-: P>0.05,****** P<0.01

Tablo 2. *Biçim tarihlerine göre Macar fiği buğday karışımlarının yeşil ot verimi, yeşil ot kuru madde oranı ile kuru ot, in vitro kuru madde sindirilebilirlik (İVKMS), ham protein (HP) ve metabolik enerji (ME) verimleri*

Biçim Tarihleri	Yeşil Ot Verimi kg/dekar	Yeşil Ot KM %	Kuru Ot Verimi kg/dekar	KM Verimi, kg/dekar	İVKMS Verimi kg/dekar	HP Verimi kg/dekar	Metabolik Enerji Verimi kkal/dekar
15 Haziran	1385^{d}	26.14^{c}	363^{c}	344^{c}	252^{b}	42.90^{d}	967^{b}
22 Haziran	1454^{c}	26.42^{c}	385^{c}	365^{c}	247^{b}	50.02^{cd}	947^{b}
29 Haziran	1490^{bc}	29.40^{bc}	438^{c}	416^{c}	263^{b}	62.33^{bcd}	1004^{b}
6 Temmuz	1558^{ab}	30.00^{bc}	473^{bc}	449^{bc}	282^{ab}	67.40^{bc}	1076^{ab}
13 Temmuz	1574^{ab}	31.10^{bc}	485^{bc}	461^{bc}	285^{ab}	70.96^{ab}	1089^{ab}
20 Temmuz	1595^{ab}	36.68^{ab}	583^{ab}	551^{ab}	331^{ab}	89.44^{a}	1272^{ab}
27 Temmuz	1643^{a}	40.06^{a}	654^{a}	621a	358^{a}	89.57^{a}	1367^{a}
SEM	44.99*****	2.62**	40.69***	38.57***	28.89*	6.47***	110.88*

^{a,b,c,d}Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler arasındaki farklılık önemlidir.
***** P<0.05, ****** P<0.01, ******* P<0.001

Tablo 3. *Biçim tarihlerine göre Macar fiği buğday karışımlarının in vitro kuru madde sindirilebilirlikleri (İVKMS), metabolik enerji (ME) ve net enerji laktasyon (NEL) değerleri*

Biçim Tarihleri	İVKMS, %	ME, kkal/kg	NEL, kkal/kg
15 Haziran	70.48[a]	2.55[a]	1.70[a]
22 Haziran	67.83[ab]	2.45[ab]	1.62[ab]
29 Haziran	63.27[bc]	2.29[bc]	1.48[bc]
6 Temmuz	62.98[bc]	2.28[bc]	1.47[bc]
13 Temmuz	61.87[bc]	2.24[bc]	1.44[bc]
20 Temmuz	60.06[c]	2.17[c]	1.38[c]
27 Temmuz	57.37[c]	2.08[c]	1.30[c]
SEM	2.10**	0.07**	0.06**

[a,b,c,d]Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler arasındaki farklılık önemlidir. ****** P<0.01

Tablo 4. *Biçim tarihlerine göre Macar fiği buğday karışımlarının tüm sindirilebilir besin maddeleri (TDN), kuru madde sindirilebilirlikleri (KMS), kuru madde tüketiminin canlı ağırlığına oranları (KMT/CA) ve rölatif yem değerleri (RYD)*

Biçim Tarihleri	TDN, %	KMS, %	KMT/CA,%	RYD
15 Haziran	67.88[a]	68.69[a]	3.38[a]	180[a]
22 Haziran	63.15[ab]	65.83[ab]	3.29[a]	168[ab]
29 Haziran	58.17[bc]	62.82[bc]	3.11[ab]	151abc
6 Temmuz	55.83[bc]	61.41[bc]	2.91[abc]	139[bc]
13 Temmuz	54.43[bc]	60.56[bc]	2.75[abc]	129[cd]
20 Temmuz	52.49[c]	59.40[c]	2.61[c]	121[cd]
27 Temmuz	52.01[c]	59.10[c]	2.36[c]	106[d]
SEM	3.11**	1.90**	0.21**	10.23***

[a,b,c,d]Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler arasındaki farklılık önemlidir. ****** P<0.01, ******* P<0.001

Tablo 5. *Biçim tarihlerine göre Macar fiği buğday karışımlarının rumendeki farklı sürelerdeki kuru madde yıkılabilirlikleri, %*

BiçimTarihleri	Rumendeki Yıkılım Süreleri						
Dönemi	0. Saat	4. Saat	8. Saat	12. Saat	24. Saat	48. Saat	72. Saat

15 Haziran	36.32^{a}	39.30	43.98	48.65	61.30	69.17^{a}	80.93^{a}
22 Haziran	33.29^{ab}	35.79	39.67	45.80	54.23	61.80^{ab}	76.74^{ab}
29 Haziran	31.56^{abc}	34.34	38.89	44.64	52.68	58.11^{abc}	74.61^{b}
6 Temmuz	29.12^{abcd}	33.89	37.32	43.01	47.91	55.60^{bcd}	67.53^{c}
13 Temmuz	26.85^{bcd}	31.16	34.97	42.14	45.70	52.16^{bcd}	62.41^{cd}
20 Temmuz	23.60^{cd}	28.80	33.37	38.22	44.50	46.66^{dc}	59.45^{d}
27 Temmuz	21.59^{d}	27.85	32.63	34.12	49.89	43.08^{d}	57.48^{d}
SEM	2.79*	2.81^{-}	2.45^{-}	2.89^{-}	4.28^{-}	4.05**	1.71***

^{a,b,c,d} *Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler arasındaki farklılık önemlidir -: P>0.05, * P<0.05, ** P<0.01,***P<0.001*

Tablo 6. *Biçim tarihlerine göre Macar fiği buğday karışımlarının rumendeki efektif kuru madde yıkılabilirlik (EKMY) parametreleri*

	Rumendeki Yıkılım Parametreleri				
Biçim Tarihleri	**A**	**B**	**C**	**kd**	**EKMY**
				%/saat	**%/saat**
15 Haziran	36.32^{a}	44.61	19.07^{d}	0.033	53.24^{a}
22 Haziran	33.29^{ab}	43.45	23.26^{cd}	0.023	47.06^{ab}
29 Haziran	31.56^{abc}	43.04	25.39^{c}	0.028	45.03^{ab}
6 Temmuz	29.12^{abcd}	38.41	32.47^{b}	0.022	41.21^{bc}
13 Temmuz	26.85^{bcd}	35.56	37.59^{ab}	0.024	38.57^{bcd}
20 Temmuz	23.60^{cd}	35.85	40.55^{a}	0.019	33.48^{cd}
27 Temmuz	21.59^{d}	35.88	42.52^{a}	0.015	30.10^{d}
SEM	2.79*	1.30^{-}	1.71***	0.007^{-}	3.18**

^{a,b,c,d} *Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler arasındaki farklılık önemlidir -: P>0.05, * P<0.05, ** P<0.01, *** P<0.001*

süresinden etkilenmediği bildirilmişti r [19]. HP oranın 20 Temmuz biçimine kadar sürekli yükselmesi ve son biçimde azalması ise, biçim zamanının ikinci bitkide (Macar fiği) vejetasyonun son dönemine rastlamasının bir etkisi olarak düşünülebilir. Yeşil ot verimi (P<0.01), yeşil ot KM'si (P<0.01), kuru ot verimi (P<0.001), KM verimi (P<0.001) ve KM verimine bağlı İVKMS, HP ve ME içerikleri verim parametrelerinin biçim döneminin ilerlemesine paralel olarak artmıştır *(Tablo 2)*. Çalışmamızda kuru ot verimi, kuru madde düzeyinin %40.06 olduğu biçim zamanında 654 kg/da ve kuru madde verimi 621 kg/da olarak belirlenmiştir. Erzurum ekolojik koşullarında yapılan benzer bir çalışmada ise [3], Macar fiği %80 (9.6 kg/da tohum) ve buğday %20 (3.2 kg/da tohum) karışımının kuru ot verimi kıraç şartlarda 701 sulu şartlarda 1197 kg/da olarak tespit edilmiştir. Yeşil ot, kuru ot ve kuru madde verimleri gibi verim parametreleri tohum miktarı, gübreleme, sulama, yağış miktarı, ekim sıklığı, iklim ve toprak özellikleri gibi birçok faktöre bağlıdır [1,2]. Çalışmamızdaki Macar fiği + buğday karışımının kuru ot verimi Taş'ın [3] kıraç şartlar için bildirdiği kuru ot veriminden düşük olarak gerçekleşmiş olması belirtilen faktörlerin etkilerinden kaynaklanabilir. *Tablo 3* incelendiğinde Macar fiği ve buğday karışımının İVKMS oranlarının ilk biçimde %70.48 ve sonbiçimde %57.37 olduğu ve biçim tarihinin ilerlemesine bağlı olarak (P<0.01) azaldığı görülmektedir. Bu azalma bitkinin NDF ve ADF içeriklerinin artışına bağlanabilir. Farklı ekim dönemlerinde ekilen Macar fiği ve arpa karışımlarının incelendiği benzer bir çalışmada [19], İVKMS oranları %59.43-63.21 aralığında saptanmıştır. Çalışmamızda İVKMS değerlerinin arpa karışımlı Macar fiğinden yüksek olması, farklı zamanlarda biçimlerin yapılmasına bağlı

olarak NDF ve ADF içeriklerinin düşüklüğüne ve buğdayın ham protein içeriğinin arpadan yüksek olmasına bağlanabilir. Macar fiği buğday karışımının ME değerleri 2.55-2.08 Mkal/kg/ KM ve NEL değerleri 1.70-1.30 Mkal/kg/KM aralığında belirlenmiş ve biçimin geciktirilmesiyle bu oranlar önemli derecede (P<0.01) azalmıştır (*Tablo 3)*. Bu sonuç adi fiğ ve tüylü fiğin biçim zamanlarının gecikmesiyle, bitkinin kolay eriyebilir karbonhidratlarındaki azalmanın bir sonucu olarak enerji içeriğinin de azaldığını bildiren literatürü[20] destekler niteliktedir. Macar fiği buğday karışımının TDN değerleri %52.0167.88 arasında gerçekleşmiş ve vejetasyonun ilerlemesine bağlı olarak önemli derecede azalma (P<0.01) görülmüştür *(Tablo 4)*. Bazı yemlerin TDN değerlerinin incelendiği bir çalışmada adi fiğin TDN değerinin %44.14, tritikalenin %54.84 ve %55 fiğ + %45 tritikalenin %54.51 olduğu bildirilmektedir [13]. Çalışmamızda Macar fiği buğday karışımının 6 Temmuz biçimine kadar TDN yüzdesinin yukarıdaki literatürde verilen adi fiğ ve tritikalenin TDN değerlerinden yüksek olması, karışımın kaliteli bir yem olduğu göstermektedir *(Tablo 4).* Bitkilerin ADF ve NDF miktarlarına doğrudan bağlı olan TDN, KMS ve KMT/CA değerleri, genel olarak vejetasyonun ilk dönemlerinde bitkiler körpe veya daha az lignin içerdiklerinden dolayı yüksektir [2]. Kaba yemlerin sınıflandırma ölçüsü olan Rölatif Yem Değeri (RYD) yukarıda belirtilen KMS ve KMT/CA oranlarından hesaplanmaktadır. RYD, AmericanForageandGrasslandCouncil tarafından 5 kategoride sınıflandırılmaktadır [21]: En kaliteli, 151 ve üzerisidir. En iyi, 150-125 arasıdır. İyi, 124-103 arasıdır. Orta, 102-87 arasıdır. Kötü, 86-75 arasıdır. Çok kötü veya Verilmez, 74 ve altıdır. Araştırmamızda farklı dönemlerde biçilen Macar fiği buğday karışımları, RYD değerleri yönünden biçim dönemlerine göre değişmekle birlikte "En Kaliteli, En İyi ve İyi" sınıfına girmektedir. Taradığımız yerli ve yabancı kaynaklarda Macar fiği ve buğday karışımlarının daha çok yeşil ve kuru ot verimleri ağırlıklı olarak araştırılmış RYD, KMT/CA, TDN ve KMS değerlerine ait bulgulara rastlanılamamış ve bu nedenle diğer araştırmalarla bire bir karşılaştırma yapılamamıştı r. Ancak, yonca kuru otuna ait RYD değerlerinin çiçek öncesi dönemde 164, çiçeklenme döneminde 152, olgun dönemde 100 ve mısır silajının RYD değerinin 133 [22] olduğuna dair literatür bildirişleri gözönüne alındığında, çalışmamızdaki Macar fiği+buğday karışımının 22 Haziran biçimindeki RYD değerinin 168 ve 6 Temmuz biçimindeki RYD değerinin 139 olması (*Tablo 4*) bu tarihlerde biçilen Macar fiği ve buğday karışımlarının yem kalitelerinin yonca kuru otu ve mısır silajına denk olduğunu göstermektedir. *Tablo 5*'te biçim dönemlerine ait Macar fiği + buğday karışımlarının rumendeki kuru madde yıkılım değerleri verilmiş, biçim dönemleri gecikti rildikçerumendeki kuru madde yıkılabilirliği 0, 48 ve 72. saatlerde önemli derecelerde azalmıştır. Nitekim buğday hasılının tek başına Mart ayından Temmuz ayına kadar farklı dönemlerde biçildiği bir çalışmada [17] da benzer sonuçlar alınmış, 0. saat KM rumenyıkılabilirliği %47.3'ten %32.6'ya ve 72. saat yıkılabilirliği %92.5'ten %70.3'e kadar azalmıştı r. Macar fiği buğday karışımının yıkılımları ile ilgili bir çalışmaya rastlanılamadığı için Macar fiğinin rumen yıkılım parametreleri irdelenmiştir. Macar fiğinin tek başına ve mısır silajı ile farklı oranlarda karıştırılarak silajlanmasının incelendiği Demirel ve ark.'nın[23] yaptı kları bir çalışmada saf Macar fiği silajının tüm inkübasyon saatlerinde (ortalama %71.83) mısır silajının yıkılım değerinden (ortalama %57.65) daha fazla rumende yıkıldığı belirlenmiştir. Çalışmamızda biçim dönemlerinin tümünde Macar fiği ve buğday karışımlarının KM yıkılımlarının (ortalama %45.15) Demirel ve ark.'nın[23] Macar fiğinin hem tek başına ve hem mısırla yapılan silajlarının yıkılım değerlerinden düşük olması, silaj yapılan bir bitkide eriyebilir besin madde içeriğinin kurutulmuşuna göre daha fazla olmasından kaynaklanabilir. Macar fiği buğday karışımının rumendeki yıkılım parametrelerinden olan A fraksiyonu biçim döneminin ilerlemesiyle önemli derecede (P<0.05) azalmış ve B fraksiyonu biçim döneminden etkilenmemiştir. C fraksiyonu ise biçim döneminden çok önemli derecede etkilenmişti r (P<0.001). Coblentz ve ark.[17] çalışmamıza benzer şekilde buğday, yulaf ve çavdar hasıllarının Mart ayından Temmuz ayına kadar biçim dönemlerinin yıkılım parametreleri üzerine etkilerini incelemişler ve A fraksiyonunun buğdayda ilk biçimde %45.2'den, son biçimde %37.7'ye düştüğünü, B fraksiyonunun %47.3'ten %32.2'ye azaldığını ve C fraksiyonunun %7.5'ten %29.7'ye yükseldiğini belirlemişlerdir. Bu sonuçlar çalışmamızdaki A fraksiyonunun azalması ve C fraksiyonunun yükselmesi ile uyumludur. *Tablo 6*'da verilen Macar fiği + buğday karışımının rumendeki yıkılım hızı sabitesi veya kd değerleri %0.015-0.033/saat arasında bulunmuş ve biçim zamanının ilerlemesiyle rakamsal olarak azalmış ancak istatistiksel farklılık bulunamamıştır. Colbentz ve ark.[17] da buğday hasılının kd değerlerini %0.038-0.111 aralığında belirlemiş ve çalışmamızdaki gibi biçim zamanının geciktirilmesine paralel olarak azalma olduğunu gözlemlemişlerdir. Araştırmamızın Efektif KM Yıkılım (EKMY) oranları ilk biçim döneminde %53.24 ve son biçimde %30.10 olarak gerçekleşmiş *(Tablo 6*) ve biçimin geciktirilmesine bağlı olarak önemli derecede (P<0.01) azalmıştır. Çalışmamıza benzer şekilde biçim döneminin geciktirilmesi sonucu EKMY yüzdesinin düşmesi Colbentz ve ark.[17]tarafından da belirlenen bir

bulgudur. Bu bulgu Resende ve ark.'nın[24]EKMY'nin bitkinin selüloz gibi yapısal karbonhidratlarının vejetasyonun ilerlemesinden dolayı azalacağını bildiren görüşünü doğrulamaktadır.

Sonuç olarak; kuru ot kaynağı olarak kullanılacak %50 Macar fiği ve %50 buğday karışımının besin madde kompozisyonu, verim parametreleri, *in vitro* sindirilebilirlik, rumendeki yıkılabilirlik ve rölatif yem değeri bakımından en uygun biçim zamanın karışım 13 ve 20 Temmuz biçimlerine denk gelen ve kuru maddesinin %30.10-36.68 aralığında veya buğdayın süt olum dönemi olduğu sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

[1] Açıkgöz E: Yem Bitkileri Tarımı, Uludağ Üniversitesi Yayınevi, Bursa, 1991.

[2] Çakmakçı S, Aydınlıoğlu B, Aslan M, Bilgen M: Farklı ekim yöntemlerinin fiğ (*Vicia sativa 1.*) + İngiliz çimi (*Lolium perenne 1.*) karışımlarının ot verimine etkisi. Akdeniz Üniv Zir Fak Derg, 18 (1): 107-112, 2005.

[3] Taş N: Kuru ve sulu şartlarda yazlık ve güzlük ekilen fiğ + buğday karışımlarında en uygun karışım şekli, karışım oranı ve biçim zamanlarının belirlenmesi. Proje No. Tagem/ Ta/98/11/01/001, Erzurum, 2003.

[4] Munzur M: Ankara koşullarında uygun fiğ-tahıl karışım oranlarının saptanması ile otlatmaya elverişli ve kuru ot verimleri üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi, Çayır-Mer'a ve Zootekni AraştEnst, Ankara, 1982.

[5] İptaş S, Yılmaz M: Tokat şartlarında yetiştirilen değişik Macar fiği + arpa karışım oranlarının verim ve kaliteye etkileri. J Anatolia Agri Res Ins, 8 (2): 106-114, 1998.

[6] AOAC: Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist. 14th ed.,Inc, Arlington, Virginia, 1984.

[7] Van Soest PJ, Robertson JB: Systems of analyses for evaluation of fibrous feed. In, Pigden WJ, Balch CC, Graham M (Eds): Proceedings of International Workshop on Standardization of Analytical Methodology for Feed. pp. 49-60, Int. Dev. Res. Center, Ottowa, Canada, 1979.

[8] Goering HK, Van Soest PJ: Forage Fiber Analyses. Apparatus, Reagent, Proceduresand Applications. USDA Agric. Handbook No. 379, 1970.

[9] Tilley JM, Terry RA: A two-stage tecnique for in vitro digestion of forage. J Br Grassl Soc, 18, 104-111, 1963.

[10] Marten GC, Barnes RF: Prediction of energy digestibility of forages with in vitro rumen fermentation and fungal enzyme systems. In, Pigden WJ, Balch CC, Graham M (Eds): Proceedings of International Workshop on Standardization of Analytical Methodology for Feed. pp. 49-60, Int. Dev. Res. Center, Ottawa, 1980.

[11] Míka V, Pozdíšek J, Tıllmann PP, Nerusıl K, Buchgraber L:Gruber development of NIR calibration valid forto different grass sample collections. Czech J Anim Sci, 48 (10): 419-424, 2003.

[12] Flatt WP: Feed evaluation systems: Historical background. In, Ørskov ER (Ed): Feed Science, World Animal. Science, B4, pp. 1-22, Elsevier Science Publishers B.V., 1998.

[13] Lithourgidis AS, Vasilakoglou IB, Dhima KV, Dordas CA, Yiakoulaki MD: Forage yield and quality of common vetch mixtures with oat and triticale in two seeding ratios. Field Crops Res, 99 (2-3): 106-113, 1999.

[14] Schroeder JW: Forage nutrition for ruminants. Extension dairy specialist S-1250. http://www.ag.ndsu.edu/pubs/ansci/ dairy/as1250w.htm. Accessed: 01.02.2010.

[15] Deniz S, Karslı MA, Nursoy H, Kutlu MS: Ruminantların beslenmesinde yaygın olarak kullanılan proteince zengin bazı yem ham maddelerinin protein parçalanabilirlik özelliklerinin in sacco yöntemle belirlenmesi. Tr J Vet Anim Sci, 78, 10791086, 2003.

[16] Qrskov ER, Mc Donald I: The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted accordingto rate of passege. J Agric Sci Cont, 92, 499-503, 1979.

[17] Coblentz WK, Coffey KP, Turner JE, Scarbrough DA, Weyers JS, Harrison KF, Johnson ZB, Daniels LB, Rosenkrans CF, Kellogg Jr DW, Hubbell DS: Effect of maturity on degradation kinetics of sod-seeded cereal grain forage grown in Northern Arkansas. J DairySci, 83, 2499-2511, 2000.

[18] SAS: SAS Institute Inc., Released 6.12, Cary, NC, 1998.

[19] Bingöl NT, Karslı MA, Yılmaz İH, Bolat D: The effects of planting time and combination on the nutrient composition and digestible dry matter yield of four mixtures of vetch varieties intercropped with barley. Turk J Vet Anim Sci, 31 (5): 297-302, 2007.

[20] Ayed MH, Gonzoalez J, Caballaero R, Alvir MR: Effects of maturity on nutritive value of field-cured hays from common vetch and hairy vetch. Anim Res, 50, 31-42, 2001.

[21]Anonymous:RFV.http://www.buckeyenutrition.com/equinetechnical/EB22%20RELATIVE%20FEED%20VALUE. pdf. Accessed: 01.01.2010.

[22] Anonymous: The Pioneer Forage Manual-A Nutritional Guide. Pioneer. Hi-Bred International, Inc. DesMoines, Iowa, 1995.

[23] Demirel M, Cengiz F, Çelik S, Erdoğan S: Van ekolojik koşullarında yetiştirilen mısır ve macar fiği karışımlarının silaj kaliteleri ve besin maddelerinin rumende parçalanabilirlikleri üzerine bir araştırma. YYÜ Zir Fak Tarım Bil Derg, 11 (1): 6978, 2001.

[24] Resende JA, Pereira MN, Pinho RGV, Fonseca AH, Silva ARP: Ruminal silage degradability and productivity of forage and grain-type sorghum cultivars. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-90162003000300007. Accessed: 01.12.2009.