



Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences

Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi

Biçim Zamanı ve Tohum Oranlarının Macar Fiği Tahıl Karışımlarının Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi

Erdem GÜLÜMSER¹, Zeki ACAR²

¹ Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Yozgat

² Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Samsun

MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Geliş tarihi: 20.03.2017

Kabul tarihi: 30.03.2017

Anahtar Kelimeler:

Macar fiği

Tahıl

Karışık ekim

Yozgat

Kalite

ÖZET

Bu çalışmada farklı tohum oranlarında (% 100:0 70:30, 60:40, 50:50 ve 40:60) ekilen macar fiği "MF" ile tahıl (arpa "A", buğday "B" ve tritikalenin "T") karışımlarının farklı olum dönemlerinde (çiçeklenme ve süt olum dönemi) kalitelerinin belirlenmesi amacıyla 2013-2014 ve 2014-2015 yıllarında yürütülmüştür. Deneme bölünmüş parseller deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak kurulmuş olup, ana parselleri biçim zamanı, alt parselleri ise karışım oranları oluşturmuştur. Macar fiği + tahıl karışımlarının hasat işlemi tahıllar baz alınarak, çiçeklenme ve süt olum devresinde, yalnız macar fiğinde ise çiçeklenme ve alt baklaların oluştuğu dönemde yapılmıştır. Araştırmada ham kül oranı, ham kül verimi, Nispi Yem Değeri (NYD), Nispi Yem Kalitesi (NYK) ile K, P, Ca ve Mg içerikleri belirlenmiştir. En yüksek ham kül oranı yalnız macar fiğinde belirlenmiştir. Ham kül verimi 44.91 (yalın buğday) – 65.99 kg/da (% 60MF+40T) kg/da arasında değişmiştir. Makro besin elementlerinden K, P, Ca ve Mg oranları ise sırasıyla % 2.47 – 3.09, 0.366 – 0.419, 0.11 – 1.31 ve 0.09 – 0.27 arasında değişim göstermiştir.

İki yıllık sonuçlara göre, ot kalitesi bakımından en uygun karışımın macar fiği ile B ve T'nin % 70:30 oranında olduğu kanısına varılmıştır.

The Effect of Cutting Time and Seeding Ratios on Some Quality Traits of Hungarian Vetch + Cereals Mixtures

ARTICLE INFO

Article history:

Received date: 20.03.2017

Accepted date: 30.03.2017

Keywords:

Hungarian vetch

Cereal

Intercropping

Yozgat

Quality

ABSTRACT

This study was conducted to determine some quality characteristics of Hungarian vetch "HV" intercropped with cereals (barley "B", wheat "W" and triticale "T") and with different seed rates (100:0 70:30, 60:40, 50:50 and 40:60%) at the flowering and milk dough stages during 2013-2014 and 2014-2015 growing seasons. The experiments were arranged in split plot design with four replications, main plots were cutting time, and sub plots were mixture ratios. Hungarian vetch + cereals mixtures were harvested based on cereal that flowering and milk dough stage. Hungarian vetch was harvested at flowering period and exact shape formation period of seeds in the bottom pods. In the study, Crude ash ratio, crude ash yield, Relative Feed Value (RFV), Relative Feed Quality (RFV) and K, P, Ca and Mg contents were determined. The highest crude ash ratio was determined alone Hungarian vetch. Crude ash yield was ranged between 44.91 (sole wheat) – 65.99 kg/da (60HV+40T%). K, P, Ca and Mg contents were ranged 2.47 – 3.09%, 0.366 – 0.419%, 0.11 – 1.31% and 0.09 – 0.27% respectively.

According to two-year results, the suitable seeding ratios of Hungarian vetch + triticale and Hungarian vetch + barley 70:30% can be recommended in terms of hay yield.

* Sorumlu yazar email: erdem.gulumser@bozok.edu.tr

1. Giriş

Ülkemizde sayısal olarak güçlü bir hayvan varlığı olmasına rağmen (Yaylak ve Alçiçek, 2003), yeterli ve kaliteli kaba yem ile beslenememesinden dolayı verimleri oldukça düşüktür (Alçiçek ve ark., 2010). Kaba yem olarak saman hala önemli bir yer işgal etmektedir. Bu durum zaman zaman saman fiyatlarını olması gerekenden daha yükseğe çekmekte ve yüksek maliyetli fakat düşük verimli üretime sebep olmaktadır (Akdeniz ve ark., 2004). Bu nedenle kaliteli kaba yem kaynaklarımızın tarla tarımı içerisindeki payının artırılması kaçınılmazdır.

Macar fiği soğuğa ve kurağa dayanımı iyi olan bir bitkidir. Verimi ve kalitesi oldukça yüksek olan bitkinin otu hayvanlar için oldukça besleyicidir. Ancak bitkinin gövdesinin zayıf olması nedeniyle yatması büyük bir problemdir. Bu yüzden tek yıllık tahıllar ile karışım halinde de yetiştirilebilmesi önerilmektedir (Twidwell ve ark., 1987). Böylece sülükleriyle tahıllara sarılarak gelişen bitkinin hasadı kolaylaşmakta, verim kayıpları da azalmaktadır.

Karışık ekimlerde verim ve kalite; kullanılan bitki türlerine, karışım oranlarına ve hasat zamanlarına bağlı olarak değişebilmektedir (Carr ve ark., 1998). Çünkü karışımında baklagillerin rekabet gücü tahıllara oranla daha düşüktür. Dolayısıyla baklagil oranlarının azalmasıyla karışımlardaki otun kalitesi düşmektedir.

Bu çalışmada, Yozgat ekolojik koşullarında farklı macar fiği + tahıl karışımlarının çiçeklenme ve süt olum dönemindeki bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi hedeflenmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

Çalışma Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesinin Yerköy ilçesindeki Tarımsal Uygulama ve Araştırma Arazisinde 2013-2014 ve 2014-2015 yetiştirme döneminde iki yıl süreyle yürütülmüştür. Denemenin bulunduğu alana ait toprak özelliklerini belirlemek amacıyla 0-30 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin her iki yılda da; killi tınlı bünyeye sahip, pH bakımından hafif alkali (8.20-8.12), orta seviyede kireçli (7.93-7.99) ve hafif tuzlu (0.018-0.020) olduğu belirlenmiştir. Dene me toprağının fosfor içeriği orta (8.62-8.21 kg/da), potasyum içeriği fazla (48.47-45.47 kg/da) ve organik maddesi ise yetersiz (% 1.91-1.78) olarak belirlenmiştir (Çizelge 1).

Denemenin yürütüldüğü yere ilişkin sıcaklık, nem ve yağış miktarlarına ait veriler Çizelge 2'de verilmiştir. Denemenin yürütüldüğü lokasyonda uzun yıllar ortalaması olarak yağış toplamı 535.2 mm, 2013-2014 yılında 509.4 mm ve 2014 -2015 vejetasyon süresinde ise 679.9 mm olmuştur. Uzun yıllar sıcaklık ortalaması 5.94 °C iken, 2013-2014 ve 2014-2015 vejetasyon dönemlerinde ise sırasıyla 7.08 °C ve 6.61 °C olmuştur (Çizelge 2). Uzun yıllar ile 2013-2014 ve 2014-2015

yetiştirme dönemlerinde ortalama nispi nem sırasıyla % 70.14 - 62.70 ve 70.02 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Çalışma Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre 4 tekrarlamalı olarak kurulmuş olup, ana parselleri biçim zamanı, alt parselleri ise karışım oranları oluşturmaktadır. Deneme ekimi mibzerle yapılmıştır. Her parsel 8 m uzunluğunda 5 sıradan oluşmuş, sıralar arasındaki mesafe 20 cm olarak ayarlanmıştır. Karışımlara giren bitkilerin yalın tohumluk miktarı; arpada (Tarm 92) 22 kg/da, buğdayda (Pehlivan) 18 kg/da, tritikalede (Karma 2000) 20 kg/da, macar fiğinde (Altınova 2002) ise 10 kg/da olarak hesaplanmıştır. Ekim ile birlikte her iki yılda da tüm parsellere dekara 8 kg P₂O₅ gelecek şekilde DAP gübresi uygulanmıştır. Hasat; karışımlarda tahıllar baz alınarak çiçeklenme başlangıcı ve süt olum döneminde, yalın macar fiğinde ise çiçeklenme ve alt baklaların oluştuğu dönemde yapılmıştır.

Hasat edilen örnekler etüvde 60 °C de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuştur. Daha sonra bu örnekler öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir. Öğütülen örneklerden 2 gr tartılmış ve kül fırınında 550 °C'de 4 saat süreyle yakılarak kalan miktar kül olarak hesaplanmıştır (Kacar, 1972). Elde edilen oranlar dekara kuru ot verimi ile çarpılarak dekara ham kül verimi belirlenmiştir. Macar fiği tahıl karışımlarında ortalama ham kül oranı aşağıdaki formül aracılığıyla (bitkilerin ağırlığa göre botanik kompozisyon oranları ile ham kül oranlarının çarpılmasıyla) hesaplanmıştır.

% HKO: ((% MF x % HKO) + (% T x % HKO))/100

Öğütülen örneklerde ADF (Asit deterjan lif), NDF (Nötr deterjan lif), K, Ca, P ve Mg içerikleri Near Infrared Reflectance Spectroscopy (NIRS) (Foss 6500) cihazı ile IC-0904FE paket programı kullanılarak belirlenmiştir. Macar fiği (MF) tahıl (T) karışımlarında ortalama ADF, NDF ve makro besin elementleri (K, P, Ca ve Mg) aşağıdaki formül aracılığıyla (bitkilerin ağırlığa göre botanik kompozisyon oranları ile ADF, NDF ve makro besin elementleri oranlarının çarpılmasıyla) hesaplanmıştır.

% ADF: ((% MF x % ADF) + (% T x % ADF))/100

% NDF: ((% MF x % NDF) + (% T x % NDF))/100

% K: ((% MF x % K) + (% T x % K))/100

% P: ((% MF x % P) + (% T x % P))/100

% Ca: ((% MF x % Ca) + (% T x % Ca))/100

% Mg: ((% MF x % Mg) + (% T x % Mg))/100

Belirlenen ADF ve NDF değerleri kullanılarak NYD (Nispi Yem Değeri) ve NYK (Nispi Yem Kalitesi), değerleri aşağıdaki formül aracılığıyla belirlenmiştir;

SKM (Sindirilebilir Kuru Madde): (88.9-(0.779 * % ADF)

KMT (Kuru Madde Tüketimi): (120/NDF)

NYD (Nispi Yem Değeri): (% SKM * % KMT) /1.29

TSB (Toplam Sindirilebilir Besinler): (96.35- (ADF * 1.15))

Çizelge 1. Deneme alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Özellik	2013-2014		2014-2015	
	Tahlil Değeri	Derecesi	Tahlil Değeri	Derecesi
% Doygunluk	54.78	Killi Tınlı	52.12	Killi Tınlı
Ph	8.20	Hafif Alkali	8.12	Hafif Alkali
% Kireç (CaCO ₃)	7.93	Orta	7.99	Orta
% Toplam Tuz	0.018	Hafifi Tuzlu	0.020	Hafifi Tuzlu
P ₂ O ₅ (kg/da)	8.62	Orta	8.21	Orta
K ₂ O (kg/da)	48.47	Yüksek	45.47	Yüksek
% Organik Madde	1.91	Az	1.78	Az

* Yozgat Ziraat Odası Tarafından Yapılmıştır.

Çizelge 2. Yerköy ilçesinde gerçekleşen uzun yıllar ve deneme yıllarına ait bazı iklim verileri*

Aylar	Uzun yıllar ortalaması			2013-2014 yılı değerleri			2014-2015 yılı değerleri		
	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Nem (%)	Yağış (mm)
Ekim	10.3	65.9	36.5	9.0	55.4	22.1	10.8	69.3	72.6
Kasım	4.6	72.5	56.2	6.5	67.2	36.5	4.2	70.2	61.3
Aralık	0.5	77.3	76.3	- 2.9	71.0	25.1	4.1	77.9	53.3
Ocak	- 1.9	77.5	67.9	1.4	75.5	58.7	-1.0	76.7	54.5
Şubat	- 1.0	75.8	62.3	3.3	61.9	17.6	0.8	73.3	68.0
Mart	2.9	71.0	65.2	5.6	63.5	116.7	4.4	69.5	115.3
Nisan	8.3	66.6	62.3	11.0	53.4	31.6	6.1	61.9	28.0
Mayıs	13.0	64.2	65.0	13.3	60.4	121.3	14.1	59.9	131.6
Haziran	16.8	60.5	43.5	16.6	56.0	79.8	16.0	71.5	95.3
Ortalama	5.94	70.14		7.08	62.70		6.61	70.02	
Toplam			535.2			509.4			679.9

*Yozgat Meteoroloji Müdürlüğü

Çizelge 3. Baklagil, buğdaygil ve baklagil-buğdaygil karışımı kalite standartları

Kalite standartları	Kuru Maddede % Protein	Kuru Maddede % ADF	Kuru Maddede % NDF	Nispi Yem Değeri (NYD)
Başlangıç	>19	<31	<40	>151
1	17-19	31-40	40-46	151-125
2	14-16	36-40	47-53	124-103
3	11-13	41-42	54-60	102-87
4	8-10	43-45	61-65	86-75
5	<8	>45	>65	<75

(Rohweder ve ark., 1978)

Çizelge 4. Yem bitkilerinde nispi yem kalite standartları

Kalite Standartları	Nispi Yem Kalitesi
Çok iyi	>140
İyi	110-139
Orta	90-109
Kötü	<75

(Marten, 1988)

NYK (Nispi Yem Kalitesi): (% KMT * % TSB)/1.23 (Rohweder ve ark., 1978)

Rohwerder ve ark., (1978) ve Marten (1988)'e göre NYD ve NYK kalite standartları sınır değerleri Çizelge 3 ve Çizelge 4'de verilmiştir. Çalışma kapsamında hesaplanan NYD ve NYK değerleri bu standartlara göre değerlendirilmiştir.

Elde edilen sonuçlar MSTAT-C istatistik paket programı kullanılarak Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre analiz edilmiştir. İşlemler arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile ortaya konulmuştur.

3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Macar fiğinin arpa, buğday ve tritikale ile farklı karışımlarında ekildiği işlemlerin ve farklı gelişim dönemlerine ait kam kül oranları ve ham kül verimler Çizelge 5'te verilmiştir.

Birleştirilmiş yıllara göre yapılan değerlendirmelerde ham kül oranı bakımından yıllar, biçim zamanı ve karışım oranları arasındaki fark çok önemli ($p < 0.01$), biçim zamanı x karışım oranı etkisi ise önemsiz bulunmuştur (Çizelge 5). Biçim zamanlarının ortalamasında en düşük ham kül oranı % 6.61 ile yalın tritikale, en yüksek ise % 11.91 ile yalın macar fiğinden elde edilmiştir (Çizelge 5).

Çalışmada macar fiği ile buğday karışımlarının ham kül oranları daha yüksek olmuştur (Çizelge 5). Bu durum hem buğdayın diğer tahıllara oranla daha yüksek ham kül oranına sahip olması, hem de buğday ile karışımlarda macar fiği oranının yüksek olmasından kaynaklanmaktadır (Çizelge 5).

Biçim zamanının ilerlemesi ile birlikte bitkilerde olgunlaşmaya bağlı olarak selüloz birikimi arttığından gövde kabalaşmaktadır. Dolayısıyla bitkilerde yaprak/gövde oranı ile birlikte mineral madde oranları azalmaktadır (Kara, 2013). Bu nedenle, ikinci biçim zamanında belirlenen ham kül oranları birinci biçime göre daha düşük bulunmuştur (Çizelge 5). Aksoy ve Nursoy (2010) macar fiği + buğday karışımının ham kül oranının % 9.80 – 10.90 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Çizelge 5'de görüldüğü üzere ham kül verimleri üzerine biçim zamanları, karışım oranları, biçim zamanı x karışım oranı etkisi çok önemli ($p < 0.01$) olmuştur. Buna göre, ham kül verimi biçim zamanları ortalamasında 44.91 (% 100B) – 65.99 kg/da (% 60MF+40T) arasında değişmiştir.

Denemede yer alan tahıl türleri karşılaştırıldığında; ilk biçim zamanında arpanın yer aldığı karışımların, ikinci biçim zamanında ise tritikalenin yer aldığı karışımların ham kül veriminin öne çıktığı görülmektedir. Bu durum tahıl türlerinin fizyolojik özelliklerinin farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Arpanın diğerlerine göre erkenci olması ve çiçeklenme dönemine kadar vejetatif gelişmesini büyük oranda tamamlaması, ilk biçimde arpanın yer aldığı karışımlardan daha yüksek kuru ot verimi ve dolayısıyla da daha yüksek ham kül

verimi alınmasını sağlamıştır. Tritikalenin ise daha geç olgunlaşması ve çiçeklenme döneminden sonra da vejetatif büyümeye devam etmesi (Mut ve ark., 2006), ikinci biçimlerde tritikale karışımlarının verimlerini çok önemli düzeyde artırmıştır. Çalışmanın ikinci biçim zamanı ham kül verimi birinci biçim zamanına göre daha yüksek olmuştur (Çizelge 5). Bu durum ikinci biçim zamanında kuru madde oranı ile birlikte kuru ot veriminin artmasından kaynaklanmıştır. Ayrıca, ikinci yılda işlemlerde belirlenen ham kül verimi daha yüksek olmuştur. Bu durum ikinci yılda ham kül oranının ve ikinci yılın yağışın olması nedeniyle kuru ot veriminin daha yüksek olmasından kaynaklanmıştır. Eğritaş ve Aşçı (2015) fiğ + tahıl karışımlarında ham kül veriminin 21.4 ve 64.9 kg/da arasında değiştiğini bildirmiştir.

Birleştirilmiş yıllarda ve biçim zamanları ortalamasında en yüksek NYD ve NYK yalın macar fiğinden (sırasıyla 132.73 – 129.69), en düşük ise yalın buğdaydan (sırasıyla 87.02 – 83.10) elde edilmiştir. (Çizelge 6).

Botanik kompozisyonda macar fiğinin en yüksek oranı buğday ile karışımlarında belirlenmiştir. Dolayısıyla söz konusu karışımlarda diğer tahıllara oranla daha yüksek NYD ve NYK belirlenmiştir (Çizelge 6). Biçim zamanının gecikmesi ile birlikte bitkilerde ligninleşme ve odunlaşma oranına bağlı olarak ADF ve NDF oranı artmaktadır. Bu yüzden birinci biçim zamanında belirlenen NYD ve NYK değerleri ikinci biçim zamanına oranla daha yüksek olmuştur (Çizelge 6).

Çalışmada belirlenen NYD değerlerinden yalın macar fiği ve macar fiği + buğday karışımları ile % 70MF+30T işlemi 3. sınıf, diğer işlemler ise 4. sınıfta (Çizelge 3), NYK değerleri bakımından ise yalın tahılların kötü, karışımların orta, yalın macar fiğinin ise iyi sınıfta yer aldığı görülmüştür (Çizelge 4).

Farklı araştırmacılar tarafından macar fiği + tahıl karışımları üzerinde yapılan çalışmalarda NYD değeri 120.72 – 162.08 (Lithourgidis ve ark., 2006), 89.6 – 100.4 (Yücel ve ark., 2013), 92.5 – 177.6 (Sayar ve ark., 2014), 88.1 – 96.4 (Çaçan ve ark., 2015), 66.5 – 89.3 (Kaplan ve ark., 2015), 122.4 – 149.9 (Temel ve ark., 2015), 106.3 – 205.6 (Ullah ve ark., 2015) ve 99.0 – 129.0 (Yılmaz ve ark., 2015) arasında değişmiştir.

Çizelge 7 ve 8'de görüldüğü üzere, yılların etkisi sadece Mg üzerine istatistiki olarak önemli olurken, Potasyum (K) ve Kalsiyum (Ca) birinci yılda, Fosfor (P) ve Magnezyum (Mg) ise ikinci yılda daha yüksek olmuştur. Buna göre, işlemlerde belirlenen en yüksek K oranı yalın macar fiği ve MF+A karışımlarında, en düşük ise yalın tritikalede (% 2.27) belirlenmiştir.

Konu ile ilgili farklı araştırmacılar tarafından yürütülen çalışmalarda potasyum (K) oranı % 1.63 – 1.73 (Karaca ve Çimrin, 2002) ve % 2.63 – 2.81 (Çimrin ve ark., 2001) arasında değişmiştir.

Çizelge 5. Macar fiği+tahıl karışımlarında belirlenen ham kül oranı (%) ve ham kül verimi (kg/da) değerleri

İşlemler	Ham kül oranı**			Ham kül verimi**		
	1. biçim	2. biçim	Ort.	1. biçim	2. biçim	Ort.
% 100 MF	13.17	10.65	11.91 a	53.57 f-j	50.00 ı-k	51.79 d
% 100 ARPA	8.08	6.55	7.32 e	63.83 bcd	45.48 jkl	54.66 cd
% 70MF + % 30A	9.21	7.32	8.27 d	70.31 ab	48.04 ijk	59.18 abc
% 60MF + % 40A	9.22	7.89	8.56 d	67.64 abc	54.41 e-i	61.03 ab
% 50MF + % 50A	8.69	8.12	8.41 d	62.77 b-e	58.67 dgh	60.72 ab
% 40MF + % 60A	8.70	7.72	8.21 d	62.19 b-e	51.26 g-k	56.73 bcd
% 100 B	9.60	7.91	8.76 d	43.34 kl	46.47 i-l	44.91 e
% 70MF + % 30B	11.27	9.57	10.42 b	54.32 e-i	61.43 c-f	57.88 abc
% 60MF + % 40B	10.29	9.23	9.76 c	52.35 g-i	59.23 d-g	55.79 bcd
% 50MF + % 50B	10.20	8.92	9.56 c	48.15 ijk	58.53 dgh	53.34 cd
% 40MF + % 60B	10.42	9.29	9.86 c	46.32 i-l	63.22 bcd	54.77 bcd
% 100 T	7.47	5.75	6.61 f	39.69 l	50.44 h-k	45.07 e
% 70MF + % 30T	8.94	7.49	8.22 d	49.54 ijk	75.47 a	62.51 a
% 60MF + % 40T	9.64	7.55	8.60 d	58.17 d-ı	73.80 a	65.99 a
% 50MF + % 50T	9.58	7.63	8.61 d	48.77 ijk	62.13 b-e	55.45 bcd
% 40MF + % 60T	9.82	7.49	8.66 d	51.75 g-k	69.58 abc	60.67 a
Biçim Zam. Ort.**	9.64 A	8.07 B		54.54 B	58.01 A	
Yıllar**	1. yıl	8.56 B		44.25 B		
	2. yıl	9.16 A		69.00 A		

(*) 0.05 düzeyinde, (**) 0.01 düzeyinde önemli

Aynı sütun içerisinde ortak harf taşıyan ortalamalar Duncan testine göre $p \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak farklıdır.

Çizelge. Macar fiği+tahıl karışımlarında belirlenen NYD ve NYK değerleri

İşlemler	NYD			NYK		
	1. biçim	2. biçim	Ort.	1. biçim	2. biçim	Ort.
% 100 MF	140.52	124.93	132.73	139.28	120.10	129.69
% 100 ARPA	97.73	86.83	92.28	93.73	82.25	87.99
% 70MF + % 30A	104.53	92.67	98.60	102.28	88.60	95.44
% 60MF + % 40A	103.73	91.65	97.69	100.75	87.59	94.17
% 50MF + % 50A	108.57	96.26	102.42	106.26	92.45	99.36
% 40MF + % 60A	105.96	96.90	101.43	104.21	93.45	98.83
% 100 B	92.82	81.21	87.02	89.53	76.67	83.10
% 70MF + % 30B	111.04	104.58	107.81	108.95	99.94	104.45
% 60MF + % 40B	117.07	106.52	111.80	114.89	101.81	108.35
% 50MF + % 50B	118.33	104.18	111.26	115.98	99.33	107.66
% 40MF + % 60B	111.43	103.06	107.25	108.99	98.29	103.64
% 100 T	93.09	87.04	90.07	90.51	83.14	86.83
% 70MF + % 30T	114.17	97.18	105.68	110.96	90.81	100.89
% 60MF + % 40T	105.53	95.04	100.29	102.40	88.68	95.54
% 50MF + % 50T	106.51	93.37	99.94	103.08	86.54	94.81
% 40MF + % 60T	105.43	91.52	98.48	102.24	85.36	93.80
Biçim Zamani Ort.	108.52	97.05		105.87	92.19	
Yıllar	1. yıl	102.73		99.42		
	2. yıl	102.91		98.69		

Çizelge 7. Macar fiği+tahıl karışımlarında belirlenen K ve P içerikleri (%)

İşlemler	K**			P**		
	1. biçim	2. biçim	Ort.	1. biçim	2. biçim	Ort.
% 100 MF	3.01 a-d	3.17 a	3.09 a	0.425 a-d	0.343 i	0.384 c-f
% 100 ARPA	2.97 a-d	2.84 de	2.91 bc	0.416 c-e	0.395 e-1	0.406 ab
% 70MF + % 30A	3.18 a	2.99 a-d	3.09 a	0.442 a	0.395 e-1	0.419 a
% 60MF + % 40A	3.15 ab	2.99 a-d	3.07 a	0.440 ab	0.384 h1	0.412 ab
% 50MF + % 50A	2.99 a-d	3.01 a-d	3.00 ab	0.419 a-d	0.378 ı	0.399 bc
% 40MF + % 60A	2.98 a-d	3.14 ab	3.06 a	0.425 a-d	0.392 f-1	0.409 ab
% 100 B	2.99 a-d	2.15 ı	2.57 e	0.411 d-f	0.344 i	0.378 d-g
% 70MF + % 30B	3.16 ab	2.78 d-f	2.97 b	0.404 d-h	0.349 i	0.377 e-g
% 60MF + % 40B	3.02 a-d	2.78 d-f	2.90 bc	0.395 e-1	0.354 i	0.375 e-g
% 50MF + % 50B	3.08 a-c	2.74 ef	2.91 bc	0.407 d-g	0.337 i	0.372 f-g
% 40MF + % 60B	2.92 b-e	2.62 fg	2.77 cd	0.388 g-ı	0.344 i	0.366 g
% 100 T	2.60 fg	1.93 i	2.27 f	0.418 b-e	0.346 i	0.382 d-f
% 70MF + % 30T	2.97 a-d	2.34 h1	2.66 de	0.435 a-c	0.345 i	0.390 cd
% 60MF + % 40T	2.87 c-e	2.30 h1	2.59 e	0.427 a-d	0.334 i	0.381 d-f
% 50MF + % 50T	2.98 a-d	2.50 gh	2.74 d	0.425 a-d	0.348 i	0.387 d-f
% 40MF + % 60T	2.95 a-e	2.36 h1	2.66 de	0.422 a-d	0.353 i	0.388 c-e
Biçim Zamanı Ort.**	2.99 A	2.67 B		0.419 A	0.355 B	
Yıllar	1. yıl	2.79		0.391		
	2. yıl	2.86		0.387		

(*) 0.05 düzeyinde, (**) 0.01 düzeyinde önemli

Aynı sütun içerisinde ortak harf taşıyan ortalamalar Duncan testine göre $p \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak farklıdır.

Çizelge 8. Macar fiği+tahıl karışımlarında belirlenen Ca ve Mg içerikleri (%)

İşlemler	Ca**			Mg**		
	1. biçim	2. biçim	Ort.	1. biçim	2. biçim	Ort.
% 100 MF	1.35	1.26	1.31 a	0.29 a	0.25 b	0.27 a
% 100 ARPA	0.09	0.12	0.11 ı	0.07 m	0.11 i-l	0.09 I
% 70MF + % 30A	0.50	0.32	0.41 f	0.13 ı-j	0.14 h-i	0.14 fg
% 60MF + % 40A	0.43	0.32	0.38 fg	0.12 i-k	0.14 h-i	0.13 gh
% 50MF + % 50A	0.40	0.29	0.35 fg	0.13 ı-j	0.12 i-k	0.13 gh
% 40MF + % 60A	0.33	0.20	0.27 g	0.12 i-k	0.11 i-l	0.12 h1
% 100 B	0.25	0.17	0.21 h	0.09 lm	0.09 lm	0.09 I
% 70MF + % 30B	0.85	0.79	0.82 b	0.19 c-d	0.18 d-f	0.19 bc
% 60MF + % 40B	0.92	0.80	0.86 b	0.21 c	0.18 c-e	0.20 b
% 50MF + % 50B	0.82	0.61	0.72 c	0.19 cd	0.15 g-i	0.17 cd
% 40MF + % 60B	0.75	0.69	0.72 c	0.18 d-g	0.17 d-h	0.18 cd
% 100 T	0.27	0.14	0.21 h	0.11 i-l	0.10 kl	0.11 ıi
% 70MF + % 30T	0.75	0.50	0.63 d	0.18 d-f	0.15 h-i	0.17 cd
% 60MF + % 40T	0.70	0.45	0.58 de	0.18 d-g	0.13 ı-j	0.16 de
% 50MF + % 50T	0.62	0.45	0.54 e	0.16 e-h	0.13 ı-j	0.15 ef
% 40MF + % 60T	0.63	0.48	0.56 e	0.16 f-1	0.15 h-i	0.16 de
Biçim Zamanı Ort.**	0.60 A	0.48 B		0.16 A	0.14 B	
Yıllar**	1. yıl	0.54		0.16 A		
	2. yıl	0.55		0.14 B		

(*) 0.05 düzeyinde, (**) 0.01 düzeyinde önemli

Aynı sütun içerisinde ortak harf taşıyan ortalamalar Duncan testine göre $p \leq 0.05$ hata sınırları içerisinde istatistiksel olarak farklıdır.

Çizelge 7'ye göre, karışım oranları bakımından en yüksek fosfor (P) oranı istatistiki olarak aynı grupta yer alan yalın arpa (% 0.406), % 40MF+60A (% 0.409), % 60MF+40A (% 0.412) ve % 70MF+30A (% 0.419), en düşük ise % 0.366 ile % 40MF+60B parsellerinden elde edilmiştir.

Birinci biçim zamanında belirlenen P oranı, ikinci biçim zamanına göre daha yüksek olmuştur (Çizelge 7). İlk biçim zamanında P oranının genelde daha yüksek olması, bitkilerin fosforu erken devrede almalarından (Kacar ve Katkat, 1997) ve ilerleyen gelişim devrelerinde selüloz birikiminin artmasından kaynaklanmaktadır.

Hayvanların P ihtiyaçlarının karşılanması için yemlerde P oranının % 0.21 olması istenir (Kidambi ve ark., 1989). Çalışmada tüm işlemlerde belirlenen P oranları istenen düzeyin üzerinde olmuştur.

Çizelge 8 görüldüğü üzere göre, en düşük Kalsiyum (Ca) oranı yalın arpa (% 0.11), en yüksek ise yalın macar fiğinden (% 1.31) elde edilmiştir.

Karışım oranları bakımından en yüksek Ca oranı macar fiği + buğday parsellerinden elde edilmiştir (Çizelge 8). Bu durum, buğdayın zayıf gelişmesi nedeniyle botanik kompozisyonda macar fiği oranının yüksek olmasından kaynaklanmıştır. Çalışmada yalın tahıllar dışında kalan tüm işlemlerde belirlenen Ca oranları kaba yemlerde bulunması gereken değerlerin (% 0.3) (Kidambi ve ark., 1989) üzerinde olmuştur. Farklı araştırmacılar tarafından yapılan macar fiği + tahıl karışımlarındaki Ca oranı % 1.09 - % 1.17 (Çimrin ve ark., 2001) ve % 0.85 - 0.96 (Karaca ve Çimrin, 2002) arasında değişmiştir.

İşlemlerde belirlenen en düşük Magnezyum (Mg) oranı yalın arpa ve yalın buğday (% 0.09), en yüksek ise yalın macar fiğinden (% 0.27) elde edilmiştir (Çizelge 8). Belirlenen Mg oranları Kacar, 1984'in bildirdiği değerler (% 0.02 - 2.5) arasındadır.

Tahıllarda olgunlaşmasının ilerlemesi ile yaprak/sap oranı azalırken, mineral madde içerikleri ve sindirilebilirliği oranı da düşmektedir (Orak ve ark., 2004; Taş, 2011). Bu nedenle, çalışmada ikinci biçim zamanında belirlenen K, P, Ca ve Mg oranları birinci biçime göre daha düşük bulunmuştur (Çizelge 7 ve 8).

4. Sonuç

Macar fiğinin arpa, buğday ve tritikale ile farklı karışım oranlarının 2 farklı dönemde hasat edildiği bu çalışmada, en yüksek ham kül oranı yalın macar fiğinde, en düşük ise yalın tritikalede belirlenmiştir. Karışımlarda en yüksek ham kül oranı ise macar fiği + buğday işlemlerinden elde edilmiştir.

En yüksek ham kül verimi iki yılın ortalama değerlerine göre macar fiğinin arpa ile % 70:30, 60:40 ve 50:50, buğday ile % 70:30 ve tritikale ile % 70:30, 60:40 ve 40:60 karışımlarından elde edilmiştir.

Çalışmada belirlenen NYD değerlerinden macar fiğinin buğday ile tüm, tritikale ile % 70:30 oranındaki karışımlarının yalın macar fiği ile aynı sınıfta yer aldığı,

NYK değerleri bakımından ise yalın tahılların kötü, karışımların orta, yalın macar fiğinin ise iyi sınıfta yer aldığı belirlenmiştir.

Makro besin elementlerinin hemen hemen bütün işlemlerde hayvanların ihtiyacının karşılanması için gerekli olan sınırlar içerisinde olduğu belirlenmiştir.

İki yıl süreyle yürütülen çalışma sonucunda ot kalitesi bakımından uygun karışımın macar fiğinin buğday ve tritikale ile % 70:30 olduğu kanısına varılmıştır.

5. Teşekkür

Bu çalışmayı destekleyen Ondokuz Mayıs Üniversitesi Proje Yönetim Ofisi'ne teşekkür ederiz (No: BAP PYO.ZRT.1904.14.002). Ayrıca bu çalışma Dr. Erdem Gülümser'in doktora tezinin bir bölümünü içermektedir.

6. Kaynaklar

- Akdeniz H, Yılmaz İ, Andıç N ve Zorer Ş (2004). Bazı Mısır Çeşitlerinde Verim ve Yem Değerleri Üzerine Bir Araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi. Zir. Fak. Tarım Bilimleri Dergisi, 14 (1): 47-51.
- Aksoy İ, Nursoy H (2010). Vejetasyonun Farklı Dönemlerinde Biçilen Macar Fiği Buğday Karışımının Besin Madde Kompozisyonu, Rumende Yıkılım Özellikleri in vitro Sindirilebilirlik ve Rölatif Yem Değerinin Belirlenmesi. Kafkas Üniversitesi, Veterinerlik Fakültesi Dergisi, 16 (6): 925-931.
- Alçiçek A, Kılıç A, Ayhan V, Özdoğan M (2010). Türkiye'de kaba yem üretimi ve sorunları. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, 11-15 Ocak, Ankara, Cilt II, s. 1071-1080.
- Carr MP, Martin GB, Caton JS, Poland WW (1998). Forage and nitrogen yield of barley-pea and oat-pea intercrops. *Agron. J.* 90: 79-84.
- Çaçan E, Aydın İ, Başbağ M (2015). Bingöl Üniversitesi Yerleşkesinde Yer Alan Bazı Baklagil Yem Bitkilerine Ait Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 2(1): 105-111.
- Çimrin KM, Karaca S, Bozkurt MA (2001). Fiğ+Arpa Karışımlarında Gübrelemenin Otun Verim ve Kimyasal Kompozisyonuna Etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 7 (4): 32-36
- Eğritaş Ö, Aşçı ÖÖ (2015). Yaygın fiğ - tahıl karışımlarının bazı mineral madde içeriğinin belirlenmesi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 4(1):13-18.
- Kacar B (1972). Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri, II. Bitki Analizleri, A:Ü: Zir. Fak. Yayınları, 453.
- Kacar B (1984). Bitki Besleme. (II. Baskı) Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayın No: 899, Ders Kitabı No: 250, Ankara.

- Kacar B, Katkat AV (1997). Tarımda Fosfor. Bursa Ticaret Borsası Yayınları, No:5
- Kaplan M, Yılmaz MF, Kara, R (2015). Variation in Hay Yield and Quality of New Triticale Lines. Journal of Agricultural Sciences, 21: 50-60
- Kara İ (2013). Farklı dönemlerde hasat edilen adi fiğ, macar fiği ve yem bezelyesinde ot verimi ve kalitesinin değişimi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Karaca S, Çimrin KM (2002). Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.)+Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Karışımında Azot ve Fosforlu Gübrelemenin Verim ve Kaliteye Etkileri, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, Cilt. 12(1): 47-52.
- Kidambi SP, Matches AG and Griggs TC (1989). Variability for Ca, Mg, K, Cu, Zn, and K/(Ca +Mg) ratio among 3 wheat grasses and sainfoin on the southern high plains. Journal of Range Management, 42: 316-322.
- Lithourgidis AS, Vasilakoglou IB, Dhima KV, Dordas CA, Yiakoulaki MD (2006). Forage yield and quality of common vetch mixtures with oat and tritikale in two seeding ratios. Field Crops Research, 99: 106-113.
- Marten GC, Buxton, DR, Barnes RF (1988). Feeding value (forage quality). p. 463-492. In Hanson et al. (eds.) Alfalfa and alfalfa improvement. Agronomy monograph no. 29. ASA-CSSA-SSSA, Madison, Wisconsin, USA, p: 463-492.
- Mut Z, Ayan I, Mut H, (2006). Evaluation of forage yield and quality at two phenological stages of triticale genotypes and other cereals grown under rain-fed conditions. Bangladesh J. Bot, 35(1): 45-53.
- Orak A, Ateş E, Varol F (2004). Macar Fiği (*Vicia pannonica* Crantz.)'nin farklı gelişme dönemlerindeki bazı morfolojik ve tarımsal özellikleri ile besin içeriği ilişkileri. Tarım Bilimleri dergisi, 10 (4): 410-415.
- Rohweder DA, Barnes R, Jorgense N (1978). Proposed hay grading standart based on laboratory analyses for evaluating quality. Journal of Animal Science. 47: 747-759.
- Sayar MS, Han Y, Yolcu H, Yücel H (2014). Yield and Quality Traits of some Perennial Forages as both Sole Crops and Intercropping mixtures under Irrigated Conditions. Turkish Journal of Field Crops, 19(1): 59-65.
- Temel A, Keskin B, Yıldız V (2015). Iğdır Ovası Taban Koşullarında Adi Fiğ (*Vicia sativa* L.) Çeşitlerinin Kuru Ot Verimi ve Kalite Özelliklerinin İncelenmesi. Iğdır Univ. J. Inst. Sci. & Tech. 5(3): 67-76.
- Taş N (2011). Kuru Şartlarda Yazlık ve Güzlük Ekilen Fiğ+Buğday Karışımlarında En Uygun Karışım Şekli, Karışım Oranı ve Biçim Zamanının Ot Verimi ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi. Anadolu J. of AARI 21 (1): 1 – 15.
- Twidwell AK, Johnson KD, Cherney JH and Ohm HW (1987). Forage yield and quality of soft red winter wheats and a winter triticale. Applied Agric. Res. 2 (2):84-88
- Ullah Z, Malik MA, Ansar M, Ijaz SS, Rasheed M (2015). Winter Forage Quality of Oats (*Avena Sativa* L), Barley (*Hordeum Vulgare* L.) and Vetceh (*Vicia Sativa* L.) in Pure Stand and Cereal legume Mixture. Pakistan J. Agric. Res. Vol. 28 (1): 1-10.
- Yaylak E, Alçiçek A (2003). Sığır besiciliğinde ucuz bir kaba yem kaynağı: Mısır Silajı. Hayvansal Üretim Dergisi 44 (2), 29-36.
- Yılmaz Ş, Özel, A, Atak M, Erayman M (2015). Effects of seeding rates competition indices of barley and vetch intercropping systems in the Eastern Mediterranean. Turk J Agric For, 39: 135-143.
- 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 Bilim Dergisi, 28 (3): 134-140.