

Osman SİPAHİOĞLU^{1a}

Hanife MUT^{2a}

Erdem GÜLÜMSER^{2b*}

Medine ÇOPUR DOĞRUSÖZ^{3a}

Uğur BAŞARAN^{3b}

¹Rize İl Tarım ve Orman Müdürlüğü,
Rize

²Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi,
Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi,
Tarla Bitkileri Bölümü, Bilecik

³Yozgat Bozok Üniversitesi, Ziraat
Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü,
Yozgat

^{1a}ORCID: 0000-0001-7517-9832

^{2a}ORCID: 0000-0002-5814-5275

^{2b}ORCID: 0000-0001-6291-3831

^{3a}ORCID: 0000-0002-9159-1699

^{3b}ORCID: 0000-0002-6644-5892

*Sorumlu yazar (Corresponding
author):

erdem.gulumser@bilecik.edu.tr

DOI

[https://doi.org/10.46291/ISPECJASv
ol6iss2id292](https://doi.org/10.46291/ISPECJASv
ol6iss2id292)

Alınış (Received): 05/01/2022

Kabul Tarihi (Accepted): 08/02/2022

Anahtar Kelimeler

Yem bitkisi, karışık ekim, kuru ot
verimi, kalite, rekabet, karlılık

Keywords

Forage pea, intercropping, hay yield,
quality, competition, profitability

Yem Bezelyesi Tarımında Arpanın Arkadaş Bitki Olarak Kullanılması

Özet

Bu çalışma 2013-2014 ve 2014-2015 vejetasyon döneminde Yozgat ekolojik koşullarında yem bezelyesinin "YB" arkadaş bitki olarak arpa "A" ile oluşturulan karışımlarının ot verimine ve kalitesine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Bitkiler yalın ve 6 farklı karışım halinde (sırasıyla yem bezelyesi: arpa %100YB + %10A, %100YB + %20A, %100YB + %30A, %100YB + %40A, %100YB + %50A ve %100YB + %60A) ekilmiştir. Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulan çalışmada; kuru ot ve ham protein verimi ile birlikte asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF), nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF), nispi yem değeri (NYD), potasyum (K), fosfor (P), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) içerikleri belirlenmiştir. Ayrıca işlemlerin alan eşdeğerlik oranı (AEO) ve karlılık analizleri hesaplanmıştır. Çalışmada kuru ot verimi 570.1-1114.4 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek NYD yalın yem bezelyesi (129.08) ile %100YB + %30A (118.60) karışımından elde edilmiştir. Karışımların AEO 1.05 ile 1.56 arasında değişmiş ve tüm karışımların yalın ekimlere göre avantajlı (AEO>1.0) olduğu görülmüştür. Kuru ot ve kemikli et üzerinden en yüksek kar %100YB + %30A (533.3 ve 2216.3 TL/da) işleminden elde edilmiştir. Yem bezelyesine arpa ilave edilmesinin kuru ot verimini ve kalitesini iyileştirdiği tespit edilmiştir. Buna göre, Yozgat ekolojik koşullarında % 100 yem bezelyesine % 30 arpa ilave edilerek birlikte ekiminin uygun olduğu tespit edilmiştir.

Using Barley as Companion Crop in Forage Pea Cultivation

Abstract

This study was carried out to determine the effect of using barley "B" companion crop in forage pea "FP" cultivation on forage yield and quality in yozgat ecological conditions during 2013-2014 and 2014-2015 vegetation periods. Plants were grown as monocrop and legumes + cereals mixtures with six different seeding rates (100FP% + 10B%, 100FP% + 20B%, 100FP% + 30B%, 100FP% + 40B%, 100FP% + 50B%, and 100FP% + 60B%, respectively). The experiment was arranged in randomized blocks design with three replications. In the study, hay yield, protein yield, acid detergent fiber (ADF), neutral detergent fiber (NDF), relative feed value (RFV), potassium (K), phosphorus (P), calcium (Ca) and magnesium (Mg) contents were determined. Besides, it was calculated that the land equivalent ratio (LER) and profitability analyzes of mixtures. The hay yield ranged between 570.1-1114.4 kg/da. The highest RFV was determined as sole forage pae (129.08) and mixtures of 100FP% + 30B% (118.60). The LER of mixtures was ranged between 1.05-1.56, and all mixtures were found to be advantageous (LER>1.0) compared to sole forage pea and barley. The highest profitability on both hay yield and meat with bone was obtained from the mixture of 100FP%YB + 30B% (533.3 ve 2216.3 TL/da). It was determined that adding barley to forage pea improves hay yield and quality. Accordingly, it is appropriate to intercropping by adding 30% barley to 100% forage pea in Yozgat ecological conditions.

GİRİŞ

Hayvansal proteinler dengeli bir beslenme için önem ihtiva etmektedir. Günlük beslenmede ihtiyaç duyulan proteinlerin %40'ı hayvansal, %60'ının ise bitkisel kaynaklı olması arzu edilir. Dünyada günlük kişi başına 70 g protein tüketilirken, bunun yaklaşık olarak %35'i (24 g) hayvansal, %65'i (46 g) ise bitkisel gıdalardan karşılanmaktadır. Türkiye'de ise bir kişinin günlük tüketmiş olduğu protein miktarı 96 gram olup, bunun yaklaşık olarak %75'i (70 g) bitkisel, %25'i (26 g) hayvansal gıdalardan temin edilmektedir (Akman ve ark., 2010; Karaer ve ark., 2021). Bu durum ülkemiz hayvancılığın gelişmesi ile hayvansal verim ve kalitenin artmasında yem bitkileri yetiştiriciliğinin ne denli önemli olduğunu göstermektedir (Kördikanlıoğlu ve Gülümser, 2021). Türkiye'de kaba yemin ana kaynağını oluşturan çayır ve mera alanlarının büyük bir kısmında erken ve ağır otlatma nedeniyle bitki örtüsü yok olmuş ve verimleri büyük ölçüde azalmıştır. Bu durum diğer kaba yem kaynağı olan yem bitkileri üretiminin artırılma zorunluluğunu ortaya çıkarmaktadır. Sabancı ve ark. (2010) ekonomik bir hayvancılık için besleme giderlerinin düşürülmesinin önemli olduğunu ve bu nedenle de ihtiyaç duyulan kaba yemin karşılanması için yem bitkileri yetiştiriciliğine daha çok önem verilmesi gerektiğini bildirmiştir. Türkiye çoğu yem bitkisinin yetiştirilmesine imkan sağlayacak farklı iklim koşulları ve toprak yapısına sahip olmasın rağmen, ülkede çok az sayıda yem bitkisinin tarımı yapılmaktadır. Dünyada ve ülkemizde nüfusun sürekli artması ekilebilir tarım alanlarının azalmasına yol açarken, bu durum üreticileri mevcut tarım alanlarından azami derecede yararlanma yollarını aramaya yöneltmiştir. Bu yolların başında ise karışık ekim sistemi gelmektedir. Karışık ekim aynı alanda ve aynı zamanda birden fazla türe ait bitkilerin bir arada yetiştirilmesi olarak bilinmektedir. Karışık ekim, toplam

verimde artışlar meydana getirirken, aynı zamanda su, toprak ve iş gücü kaynaklarının da daha etkin kullanılmasına olanak sağlamaktadır. Baklagiller familyasından tek yıllık bir bitki olan yem bezelyesinin besleme değeri çok yüksektir. Bitkinin kuru otu ve tanesi yüksek protein içeriğine sahiptir. Avrupa'da tarımı yapılan yem bezelyesi çeşitlerinin tamamına yakınının çiçek rengi beyaz, tohum rengi ise sarı ya da yeşildir. Bu tohumlar Avrupa'da yem sanayinde protein kaynağı olarak kullanılmaktadır. Uygun dönemde biçilen yem bezelyesinin kuru otundaki ham protein oranı %20 civarlarında iken, taneleri de bulunan ham protein içeriği ise %20-30 arasında değişmektedir. Tosun (1974) yapmış olduğu araştırmada yem bezelyesi kuru otunun yonca kadar besleyici olduğunu bildirmiştir. Yeşil ot, kuru ot ve tanelerinden yararlanılan yem bezelyesi aynı zamanda iyi bir mera ve yeşil gübre bitkisidir (Açıkgöz, 2001). Yozgat ilinde hayvancılık önemli bir potansiyele sahiptir. İlde ekim nöbetinde ara ürün olarak yaygın fiğ ve Macar fiği sıklıkla kullanılmaktadır. Son yıllarda ise kurak alanlarda kullanılan önemli yem bitkilerinden biriside yem bezelyesi olup hem tanesinden hem otundan yararlanılmakta, hem de toprak verimliliğine katkıda bulunmaktadır (Soya ve ark., 1991). Yozgat ilinde yem bezelyesi ile arpa arkadaş bitki olarak farklı tohum oranlarında ekilmiş olup, çalışmada karışımların verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışma Yozgat Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Arazisinde 2013-2014 ve 2014-2015 vejetasyon döneminde iki yıl süreyle yürütülmüştür. Denemenin yürütüldüğü alanın kireç (%7.90-7.97), fosfor (8.62-8.21 kg/da) ve potasyum (48.23-45.17 kg/da) içeriği orta seviyede iken, organik maddesi ise (%1.81-1.77) az olarak belirlenmiştir. Deneme alanının yürütüldüğü yerin yağış toplamı uzun yıllar

ortalamasında 535.2 mm iken, 2013-2014 ve 2014 -2015 vejetasyon dönemlerinde sırasıyla 509.4 ve 679.9 mm olmuştur. Sıcaklık ortalaması uzun yıllar ile 2013-

2014 ve 2014-2015 vejetasyon dönemlerinde sırasıyla 5.94 °C, 7.08 °C ve 6.61 °C olarak tespit edilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Deneme alanının uzun yıllar ile çalışmanın yürütüldüğü yıllarına ait iklim verileri*

Aylar	Sıcaklık (°C)			Yağış (mm)			Nem (%)		
	UYO	2013-14	2014-15	UYO	2013-14	2014-15	UYO	2013-14	2014-15
Ekim	10.3	9.0	10.8	36.5	22.1	72.6	65.9	55.4	69.3
Kasım	4.6	6.5	4.2	56.2	36.5	61.3	72.5	67.2	70.2
Aralık	0.5	- 2.9	4.1	76.3	25.1	53.3	77.3	71.0	77.9
Ocak	- 1.9	1.4	-1.0	67.9	58.7	54.5	77.5	75.5	76.7
Şubat	- 1.0	3.3	0.8	62.3	17.6	68.0	75.8	61.9	73.3
Mart	2.9	5.6	4.4	65.2	116.7	115.3	71.0	63.5	69.5
Nisan	8.3	11.0	6.1	62.3	31.6	28.0	66.6	53.4	61.9
Mayıs	13.0	13.3	14.1	65.0	121.3	131.6	64.2	60.4	59.9
Haziran	16.8	16.6	16.0	43.5	79.8	95.3	60.5	56.0	71.5
Ort./Toplam	5.9	7.1	6.6	535.2	509.4	679.9	70.1	62.7	70.0

*Yozgat Meteoroloji İl Müdürlüğü; UYO: Uzun yıllar ortalaması.

Çalışma Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuş olup, ekim işlemi mibzerle gerçekleştirilmiştir. Parsel uzunluğu 8 m olup, parseller ise 5 adet sıradan oluşmuştur. Bitkilerin sıra arası mesafesi 20 cm olarak ayarlanmıştır. Tohumluk miktarı yem bezelyesinde (Özkaynak) 10 kg/da, arpada ise (Bülbül-89) 20 kg/da olarak hesaplanmıştır. Arkadaş bitki olan arpanın 6 farklı oranı (%10, 20, 30, 40, 50 ve 60) sabit oranda tutulan yem bezelyesine (%100) karıştırılarak ekimler yapılmıştır. Deneme yerinde yapılan toprak analizleri sonucuna göre dekara 8 kg P₂O₅ (DAP) ve 5 kg N (Amonyum nitrat) gelecek şekilde gübreleme yapılmıştır. Hasat işlemi hem yalın tahıllarda hem de karışımlarda tahılların süt olum döneminde (Mut ve ark., 2015), yalın yem bezelyesinde ise alt baklaların olduğu dönemde yapılmıştır. Bitkiler hasat edildikten sonra sabit ağırlığa gelene kadar etüvde 60 °C de kurutulmuştur. Daha sonra bu örnekler analize hazır hale getirilmek için 1 mm elek çapındaki değirmende öğütülmüştür. Öğütülen örneklerin ham protein oranı, asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF), nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF) ile besin madde içerikleri

(Potasyum (K), fosfor (P), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg)) Near Infrared Reflectance Spectroscopy (NIRS) (Foss 6500) cihazı ile IC-0904FE paket programı kullanılarak belirlenmiştir. Yem bezelyesi arpa karışımlarında ortalama ham protein oranı, ADF, NDF ve makro besin elementleri, bitkilerin botanik kompozisyondaki oranları ile söz konusu özelliklerin çarpılmasıyla hesaplanmıştır. Çalışmada örneklerin ADF ve NDF içeriklerinden faydalanılarak Nispi Yem Değeri (NYD) aşağıdaki formül aracılığıyla belirlenmiştir (Rohwerder ve ark., 1978). Sindirilebilir Kuru Madde (SKM): (88.9-(0.779 * % ADF). Kuru Madde Tüketimi (KMT): (120/NDF). Nispi Yem Değeri (NYD): (% SKM * % KMT) /1.29. Karışımların alan kullanım etkinliğinin (AEO) saptanması için kuru ot verim değerleri kullanılmıştır. Buna göre karışımdaki yem bezelyesi ile arpanın kuru ot verimlerinin yalın parsellerdeki kuru ot verimlerine bölünmesi ve yem bezelyesi ile arpa için bulunan değerlerin toplanması yolu ile hesaplanmıştır. Çalışmada yem bezelyesi + arpa karışımlarına basit karlılık analizleri de yapılmıştır. Buna göre işlemlerin girdileri ayrı ayrı hesaplanarak toplam maliyet çıkarılmıştır. Analizlerde

esas alınan değerler ise Çizelge 2’de verilmiştir. Çalışmada karlılık analizi hem kuru ot hem de kemikli et üzerinden gerçekleştirilmiştir. Toplam kuru ot verimi ile ot fiyatı çarpılarak toplam gelir hesaplanmış ve bu gelirden gider çıkarılarak toplam kar belirlenmiştir. Kemikli et üzerinden yapılan hesaplama da ise elde edilen toplam protein miktarının ne kadar kemikli ete denk geldiği belirlenmiştir (1.8 kg protein = 1 kg

kemikli et) (Aydın ve Uzun, 2005). Buna göre ham protein verimi kemikli ete dönüştürülmüş ve kemikli et fiyatı ile çarpılarak gelir elde edilmiştir. Elde edilen gelirden ise gider çıkarılarak kar belirlenmiştir. Verilerin değerlendirilmesi (SPSS.18.0 istatistik paket programı) Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre gerçekleştirilmiş olup, işlemlerin karşılaştırılmasında ise Duncan testi kullanılmıştır.

Çizelge 2. Maliyet analizi hesabında esas alınan değerler

2014 ve 2015 ortalama girdi maliyetleri (TL/da)	Yem bezelyesi	Arpa
Arazi hazırlığı*		29.00
Tohum bedeli*	18.00	22.00
Gübre bedeli*		15.00
Ekim*		10.00
Çapalama*		-
Sulama*		-
Hasat*		22.50
Toplam	94.50	98.50
Kuru ot (kg/TL)		0.60
Kemikli et (kg/TL)**		20.50

*Tarım ve Orman Bakanlığı, Yozgat İl Müdürlüğü, **Serbest piyasa değerleri

BULGULAR ve TARTIŞMA

Yem bezelyesi ile arpaya ait kuru ot verimi, protein verimi ile ADF, NDF ve NYD’ne ait veriler Çizelge 3’de verilmiştir. Tüm özellikler bakımından yıllar arasındaki fark ve yıl x işlem etkisini istatistiksel olarak önemsiz olmuştur. Bu nedenle, çalışmada birleştirilmiş yıllara ait veriler verilmiştir. Birleştirilmiş yıllarda işlemler arasında NDF bakımından istatistiksel olarak fark yokken, protein verimi bakımından %5, kuru ot verimi, ADF ve NYD bakımından ise %1 seviyesinde önemlilik olmuştur. Ele alınan işlemler incelendiğinde, en yüksek kuru ot verimi yalnız arpa (1048.4 kg/da) ile %100YB + %20A (1053.0 kg/da), %100YB + %30A (1140.0 kg/da), %100YB + %40A (1125.8kg/da) ve %100YB + %50A (928.8 kg/da), karışımlarında belirlenirken, en düşük ise 570.1 kg/da ile yalnız yem bezelyesinden

elde edilmiştir (Çizelge 3). Çalışmada yem bezelyesine arpa ilave edilmesi ile kuru ot veriminin arttığı görülmektedir. Nitekim yalnız yem bezelyesine göre karışımlar daha yüksek kuru ot verimine sahip olmuştur. Ancak %50 ve %60 arpa ilave edilen karışımların kuru ot verimlerinde düşüş meydana gelmiştir. Arpa serin iklim tahılları içerisinde erkenci olan bir tahıldır (Mut ve ark., 2006). Dolayısıyla, arpanın karışımlarda oranının artması ile yem bezelyesine baskı yaparak bitkinin gelişimine engel olması beklenen bir durumdur. Yapılan bir çalışmada yem bezelyesinin arpa ile farklı karışımlarının kuru ot verimi 461.9-518.1 kg/da arasında değişmiştir (Göçmen ve Özaslan Parlak, 2017). En yüksek protein verimi kuru ot verimine benzer şekilde yalnız arpa (160.4 kg/da), %100YB + %20A (171.2 kg/da), %100YB + %30A (194.6 kg/da), %100YB + %40A (184.1 kg/da) ve %100YB +

%20A (155.2 kg/da), en düşük ise 114.1 kg/da ile yalın yem bezelyesi işleminden elde edilmiştir (Çizelge 3). Karışık ekim yapılan farklı çalışmalarda protein verimi 42.90-184.10 kg/da arasında değişmiştir (Açıkgöz ve Çakmakçı, 1986; Aydın ve Tosun, 1991; İptaş ve Yılmaz, 1999; Kökten ve ark., 2003; Aksoy ve Nursoy, 2010; Taş, 2010; Aşçı ve ark., 2015). Farklılıklar kullanılan çeşitler, uygulanan kültürel işlemler ve ekim zamanından kaynaklanmış olabilir. Karışımların ADF ve NDF oranı %25.47-33.30 ve %50.07-57.92 arasında değişirken, ADF ve NDF oranı en düşük yalın yem bezelyesi, en yüksek ise yalın arpa işleminden elde edilmiştir (Çizelge 3). Ghanbari-Bonjar ve Lee (2003) ile Gülümser (2016) farklı baklagil tahıl karışımlarında, yalın baklagillerin yalın tahıllara kıyasla daha düşük ADF ve NDF oranına sahip olduğunu bildirmişlerdir. Gülümser ve ark. (2017) farklı baklagil (Macar fiği ve yem bezelyesi) ile tahıl (Arpa ve tritikale)

karışımlarının ADF ve NDF oranının sırasıyla %25.74-39.24 ve %43.66-70.32 arasında değiştiğini bildirmiştir. Farklılıklar kullanılan çeşitler, uygulanan kültürel işlemler, ekoloji ve ekim zamanından kaynaklanmış olabilir. Nispi yem değeri (NYD) ADF ve NDF oranlarından yararlanılarak hesaplanmaktadır ve yem bitkilerinin pazar fiyatlarının belirlenmesi amacıyla kullanılmaktadır. Rohwerder ve ark., (1978) NYD'ni 6 kalite sınıfına ayırmıştır. Buna göre, NYD 151'den büyük ise en iyi kalite, 125-151 arasında ise 1. sınıf, 103-124 arasında ise 2. sınıf, 87-102 arasında ise 3. sınıf, 75-86 arasında 4. ise sınıf ve 75'den küçük ise 5. sınıf olarak belirtilmektedir. Mevcut çalışmada en yüksek NYD yalın yem bezelyesi (129.08) ile %100YB + %30A (118.60) karışımından elde edilmiştir (Çizelge 3). Ayrıca çalışmada belirlenen nispi yem değerleri 3. ve 1. sınıf arasında yer almıştır.

Çizelge 3. Yem bezelyesi ile arpa karışımlarının KOV, PV, ADF, NDF ve NYD verileri

İşlemler	KOV (kg/da)**	PV (kg/da)*	ADF (%)**	NDF (%)	NYD**
% 100YB	570.1 c	114.1 c	25.47 d	50.07	129.08 a
% 100A	1048.4 ab	160.4 ab	33.30 a	57.92	101.63 c
% 100YB + % 10A	817.4 b	145.9 bc	30.85 abc	54.23	111.52 bc
% 100YB + % 20A	1053.0 ab	171.2 ab	31.32 ab	55.42	108.85 bc
% 100YB + % 30A	1144.0 a	194.6 a	27.97 cd	52.82	118.60 ab
% 100YB + % 40A	1125.8 a	184.1 ab	28.95 bc	55.77	111.27 bc
% 100YB + % 50A	928.6 ab	155.2 abc	28.82 bc	54.00	115.00 b
% 100YB + % 60A	839.8 b	146.9 bc	28.57 bc	53.88	115.55 b
2014	824.1	135.3	28.80	54.00	115.47
2015	1057.6	182.8	30.00	54.55	112.41

(*) 0.05 düzeyinde, (**) 0.01 düzeyinde önemli. YB: Yem bezelyesi; A: Arpa, KOV: Kuru ot verimi; PV: Protein verimi; ADF: Asit deterjanda çözünmeyen lif; NDF: Nötr deterjanda çözünmeyen lif; NYD: Nispi yem değeri.

Yem bezelyesine farklı oranlarda katılan arpa karışımlarının potasyum (K), fosfor (P), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg) ve alan eşdeğerlilik oranı (AEO) değerleri Çizelge 4'de verilmiştir. Tüm

özellikler bakımından yıllar arasındaki fark ve yıl x işlem interaksyonu istatistiksek olarak önemsiz olmuştur. Bu nedenle, çalışmada birleştirilmiş yıllara ait veriler verilmiştir. İşlemlerin etkisi K üzerinde

önemsiz iken AEO üzerinde %5 seviyesinde, P, Ca ve Mg üzerinde ise %1 seviyesinde önemli olmuştur. Çalışmada en yüksek K oranı %3.18 ile %100YB + %60A karışımından elde edilirken, en düşük K oranı ise ile yalın yem bezelyesinden (%2.86) elde edilmiştir (Çizelge 4). Çimrin ve ark. (2001) ile Karaca ve Çimrin, (2002) fiğ ve arpa karışımlarının potasyum oranının %1.41-2.81 arasında olduğunu bildirmişlerdir. Yem bitkilerinde ruminatlar için fosfor oranı en az %0.2 olması gerekmektedir (Anon, 1971). Karışımların P içeriği %0.345-0.393 arasında değişmiş ve tüm işlemlerin P oranları istenen düzeyin çok üzerinde olmuştur (Çizelge 4). Çalışmanın birinci yılında ve ikinci yılında ortalama P oranı %0.372 olmuştur. Yem bezelyesi arpa karışımlarının Ca oranı %0.59 - %1.38 arasında değişmiştir. Ruminatlar için yemlerde Ca oranı en az %0.3 olması gerekir (Kidambi ve ark., 1989). Çalışmada tüm karışımların Ca oranı bu seviyenin üzerinde olmuştur. Gülümser ve Acar (2017)'ın yapmış olduğu çalışmada Macar fiği ile tritikale, arpa ve buğday karışımlarının kalsiyum oranı %0.11-1.31 arasında değişmiştir. Karışımların Mg içeriği %0.127-0.288 arasında değişirken, en yüksek ve en düşük Mg değerleri

sırasıyla yalın yem bezelyesi ve yalın arpa işlemlerinden elde edilmiştir. Anon, (1971) yem bitkilerinde Mg oranının en az %0.1 olması gerektiğini bildirmektedir. Çalışmada tüm işlemlerin Mg içeriği bu ihtiyacı karşılamaktadır. Kızıllışımşek ve Erol (2000) alan eşdeğerlik oranını (AEO); karışık ekimde birim alandan elde edilen verimin, bitkiler yalın yetiştirildiğinde de alınabilmesi için gerekli alan miktar olarak belirtmektedir. Buna göre, eğer AEO oranı 1'den büyükse karışık ekimin yalına göre avantajlı, 1'e eşitse aynı ve 1'den küçükse yalın ekimlere göre dezavantajlı olduğunu göstermektedir. Mevcut çalışmada belirlenen en yüksek AEO değerleri %100YB + %10A (1.22), %100YB + %20A (1.45), %100YB + %30A (1.56) ve %100YB + %40A (1.50) işlemlerinden elde edilmiştir. Tüm işlemlerin AEO'na bakıldığında ise karışımların yalın ekimlere göre avantajlı (AEO>1.0) olduğu görülmektedir (Çizelge 4). Bu durum karışımlardaki bitkilerin yalın ekimlere göre çevresel kaynaklardan daha etkin faydalandıklarını göstermektedir (Albayrak ve ark., 2004). Erdoğdu ve ark. (2013) mısır ile soyanın farklı karışımlarının alan eşdeğerlik oranının 1.15 ile 1.40 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

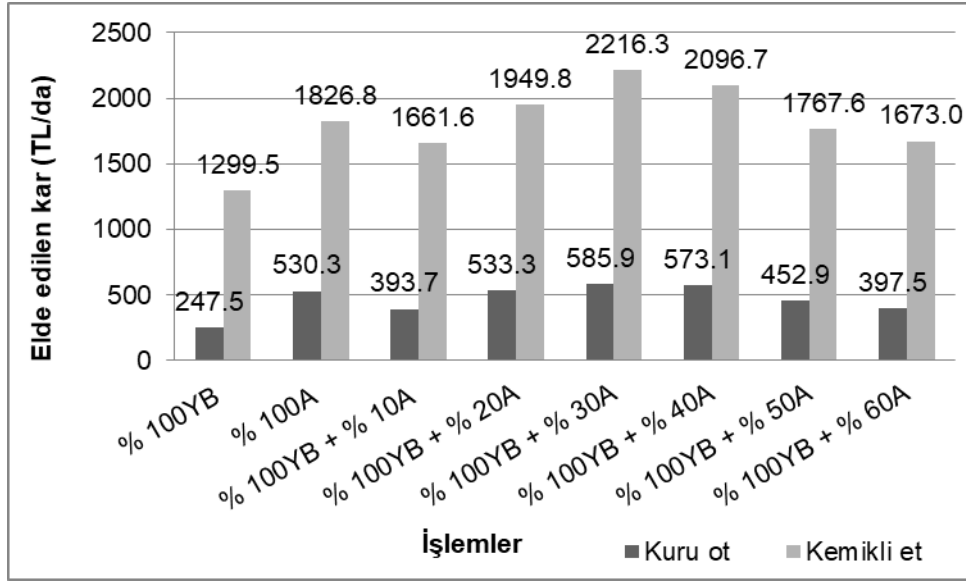
Çizelge 4. Yem bezelyesi ile arpa karışımlarının K, P, Ca, Mg ve AEO değerleri

İşlemler	K (%)	P (%)**	Ca (%)**	Mg (%)**	AEO*
% 100YB	2.86	0.345 d	1.38 a	0.288 a	
% 100A	2.91	0.388 ab	0.59 d	0.127 d	
% 100YB + % 10A	3.05	0.372 bc	1.26 ab	0.192 b	1.22 abc
% 100YB + % 20A	2.87	0.360 cd	1.26 ab	0.195 b	1.45 ab
% 100YB + % 30A	2.95	0.375 abc	1.11 bc	0.183 bc	1.56 a
% 100YB + % 40A	2.93	0.370 bc	1.05 bc	0.190 b	1.50 ab
% 100YB + % 50A	2.97	0.375 abc	1.03 bc	0.175 bc	1.19 bc
% 100YB + % 60A	3.18	0.393 a	0.92 c	0.153 cd	1.05 c
2014	3.00	0.372	1.01	0.170	1.47
2015	2.93	0.372	1.14	0.206	1.18

(*) 0.05 düzeyinde, (**) 0.01 düzeyinde önemli. YB: Yem bezelyesi; A: Arpa, K: Potasyum, P: Fosfor; Ca: Kalsiyum, Mg: Magnezyum; AEO: Alan eşdeğerlik oranı.

Yem bezelyesine farklı oranlarda ilave edilen arpa ile oluşturulan karışımların kuru ot verimlerinden ve kuru otun kemikli ete dönüşüm oranına göre kemikli et üzerinden yapılan karlılık analizleri Şekil 1'de verilmiştir. Çalışmanın iki yıllık ortalama verilerine göre hem kuru ot hem de kemikli et üzerinden en yüksek kar %100YB + %30A (533.3 ve 2216.3 TL/da) işleminden elde edilmiştir. Bu durum %100YB + %30A karışımının diğerlerine göre kuru ot ve

ham protein veriminin daha yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Nitekim çalışmada tüm işlemlerin arpanın tohum miktarı dışında kalan girdileri aynıdır. Çalışmada ayrıca tüm işlemlerden kar elde edilmiştir. Gülümser (2016) Macar fiği ile arpa, buğday ve tritikalenin farklı karışımlarına ait en yüksek karın hem kuru ot hem de kemikli et üzerinden %70 Macar fiği + %30A arpa işleminden edildiğini bildirmiştir.



Şekil 1. Yem bezelyesi arpa karışımlarının kuru ot verimi ve kemikli ete göre karlılık analizi (YB: Yem bezelyesi; A: Arpa)

SONUÇ

Çalışmada, yem bezelyesi ile arpanın yalın ve farklı karışımlarının kuru ot verimi, protein verimi, kalite özellikleri, alan eşdeğer oranı ve karlılık düzeyleri bakımından değerlendirilmiştir. Yem bezelyesine arpa ilave edilmesinin ot verimini ve kalitesini iyileştirdiği tespit edilmiştir. Buna göre ele alınan tüm özellikler birlikte değerlendirildiğinde; Yozgat ekolojik koşullarında %100 yem bezelyesine % 30 arpa ilave edilerek birlikte ekiminin uygun olduğu tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz, E., Çakmakçı, S. 1986. Bursa koşullarında adi fiğ ve tahıl karışımlarının ot verimi ve kalitesi üzerinde araştırmalar. Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 5: 65-73.
- Açıkgöz, E. 2001. Yem Bitkileri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü. Uludağ Üniversitesi Vakfı Yayınları, s.584.

- Akman, N., Tuncel, E., Tüzemen, N., Kumlu, S., Özder, M., Ulutaş, Z. 2010. Türkiye sığırcılık işletmelerinin yapısı ve geleceğin sığırcılık işletmeleri. Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi içinde, 11-15 Ocak, Ankara s: 651-66.
- 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.
- Albayrak, S., Mut, Z., Töngel, M. Ö., Güler, M. 2004. Tritikalede korelasyon ve path analizi kullanılarak yeşil ot verimi ile ilişkili karakterlerin belirlenmesi. Bitkisel Araştırma Dergisi 1: 21-24
- Anonim, 1971. Nutrient requirements of beef cattle. N.A.S. Washinton D.C., p. 55.
- Asçı, Ö.Ö., Acar, Z., Arıcı, Y.K. 2015. Hay yield, quality traits interspecies competition of forage pea – triticale mixtures harvested at different stages. Turkish Journal of Field Crops 20(2): 166-173.
- Aydın, D., Tosun, F. 1991. Samsun ekolojik şartlarında yetiştirilen adi fiğ+bazı tahıl türlerinde farklı karışım oranlarının kuru ot verimine, ham protein oranına ve ham protein verimine etkisi üzerinde bir araştırma. Türkiye 2. Çayır Mera ve Yem Bitkileri Kongresi 28-31 Mayıs, İzmir, s: 332-340.
- Aydın, İ., Uzun, F. 2005. Nitrogen and phosphorus fertilization of rangelands affects yield, forage quality and the botanical composition. European Journal of Agronomy, 29: 33-37.
- Çimrin, K.M., Karaca, S., Bozkurt, M.A. 2001. Fiğ+arpa karışımlarında gübrelemenin otun verim ve kimyasal kompozisyonuna etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi, 7(4): 32-36.
- Erdoğan, İ., Altınok, S., Genç, A. 2013. Farklı sıralara ekilen mısır ve soya bitkisinde ekim oranlarının bazı bitkisel özellikler ve yem verimine etkileri. Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi, 6(1): 6-10.
- Ghanbari-Banjar, A., Lee, H.C. 2003. Intercropped wheat (*Triticum aestivum* L.) and bean (*Vicia faba* L.) as a whole crop forage: Effect of harvest time on forage yield and quality. Grassland Forage Science, 5: 28-36.
- Göçmen, N., Özaslan-Parlak, A. 2017. Yem bezelyesi ile arpa, yulaf ve tritikale karışım oranlarının belirlenmesi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 5(1): 119-124.
- Gülümser, E. 2016. Orta Anadolu koşullarında Macar fiği+tahıl karışımlarının ve arkasından ekilen silajlık mısırın verim ve kalitesinin belirlenmesi. Doktora tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Gülümser E., Acar, Z. 2017. Biçim zamanı ve tohum oranlarının macar fiği tahıl karışımlarının bazı kalite özellikleri üzerine etkisi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 31(2): 14-21.
- Gülümser, E., Başaran, U., Çopur Doğrusöz, M., Mut, H. 2017. Baklagil yem bitkisi tahıl karışımların ot kalitesi üzerinde ekim oranlarının etkisi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 31(3): 37-45.
- İptaş, S., Yılmaz, M. 1999. Tokat şartlarında yetiştirilen değişik Macar fiği+tritikale karışım oranlarının verim ve kaliteye etkileri. Ege Tarımsal Araştırma Dergisi, 9(2): 105-113.

- Karaca, S., Çimrin, K.M. 2002. Adi Fiğ (*Vicia sativa*) + arpa (*Hordeum vulgare* L.) karışımında azot ve fosforlu gübrelemenin verim ve kaliteye etkileri. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 12(1): 47-52.
- Karaer, M., Gülümser, E., Mut, H., Gültaş, H.T. 2021. Ana ürün silajlık mısır yetiştiriciliğinde sulama suyu kullanım etkinliği ve ekonomik analiz ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi, 5(3): 652-658
- Kızılsimşek, M., Adem, E. 2000. Yem bitkilerini karışım olarak yetiştirmelerde alan eşdeğerlik oranı, rekabet indeksi ve besin sağlama indeksi. Fen ve Mühendislik Dergisi 3(1), 14-22.
- Kidambi, S.P., Matches, A.G., Gricgs, T.C. 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.
- Kördikanlıoğlu, E., Gülümser, E. 2021. Bilecik koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilebilecek silajlık mısır çeşitlerinin belirlenmesi. ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi 5(4): 927-938.
- Kökten, K., Çelikleş, N., Atış, İ., Hatipoğlu, R., Tükel, T. 2003. Çukurova kıraç koşullarında ekim sıklığı ve karışım oranının fiğ+tritikale karışımında ot verimi ve kalitesine etkilerini üzerinde bir araştırma. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kongresi, 13-17 Ekim, Diyarbakır, s: 58-63.
- 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 rainfed conditions. Bangladesh Journal of Botany, 35(1): 45-53.
- Mut, Z., Akay, H., Erbas Köse Ö.D. 2015. Hay yield and quality of oat (*Avena sativa* L.) genotypes of world wide origin. International Journal of Plant Production, 9(4): 507-522.
- Rohweder, D.A., Barnes, R.F., Jorgeson, N. 1978. Proposed hay grading standards based on laboratory analyses for evaluating quality. Journal of Animal Science, 47: 747-759.
- Sabancı, C.O., Baytekin, H., Balabanlı, C., Acar, Z. 2010. Yem bitkileri üretiminin artırılması olanakları. Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi 11-15 Ocak, Ankara s: 343-360.
- Soya, H., Avcıoğlu, R., Çelen, A. E., Sabancı, İ. 1991. Kimi tek yıllık baklagil yem bitkilerinin hasat kalıntıları ile toprak verimliliğine katkıları. Türkiye 2. Çayır – Mer'a Yem bitkileri Kongresi 28-31 Mayıs, İzmir, s: 416-423.
- Taş, T. 2010. Harran Ovası koşullarında farklı ekim sıklıklarında yetiştirilen mısırdaki (*Zea mays* L. indentata) değişik büyüme dönemlerinde yapılan hasadın silaj ve tane verimine etkisi. Yüksek lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Tosun, F. 1974. Baklagil ve buğdaygil yem bitkileri kültürü. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 8, Erzurum.