



## Yozgat Koşullarında Yem Bezelyesi ve Macar Fiği ile Tritikale İkili Karışımlarında Ot Kalitesinin Belirlenmesi

Ahmet MİRZA<sup>1\*</sup>, Medine ÇOPUR DOĞRUSÖZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Yozgat Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Yozgat

\*Sorumlu Yazar (Corresponding author): [ahmetmirza4450@gmail.com](mailto:ahmetmirza4450@gmail.com)

### Özet

Yozgat koşullarında yem bezelyesi (*Pisum sativum* ssp. *arvense* L. “YB”) ve Macar fiği (*Vicia pannonica* C. “MF”) ile tritikale (*X triticosecale* Wittmack. “T”) ikili karışımlarında ot kalitesinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışma, 2021-2022 vejetasyon döneminde Yozgat Yerköy ilçesinde yürütülmüştür. Çalışmada Macar fiği, yem bezelyesi ile tritikalenin tohumları her baklagil için 4 farklı karışım oranında (% 80 MF-YB + % 20 T, % 60 MF-YB + % 40 T, % 40 MF-YB + % 60 T, % 20 MF-YB + % 80 T) ve yalnız ekimleri yapılmıştır. Denemede parseller 6 metre uzunluğunda ve sıra arası 20 cm olacak şekilde 6 sıra olarak ayarlanmıştır. Ot verimi ve kalitesi için yeşil ot verimi, kuru ot verimi, ham protein oranı, ham protein verimi, ADF, NDF, Ca, K, Mg ve P gibi özellikler incelenmiştir. İncelenen özelliklerin tümü karışık ekim oranlarından önemli derecede etkilenmiştir. İşlemlerin kuru ot verimi 463 kg da<sup>-1</sup> (yaln Macar fiği) ile 957 kg da<sup>-1</sup> (80:20T/YB) arasında değişim göstermiştir. Ham protein verimi bakımından 80:20T/YB (155.9 kg da<sup>-1</sup>) karışım oranı en yüksek bulunmuştur. Ot kalitesi bakımından karışık ekimler yalnız ekimlerden daha iyi sonuç vermiştir. Yapılan çalışma sonucunda ot verimi ve kalitesi bakımından 80:20T/YB karışım oranı, Yozgat ve benzer ekolojije sahip bölgeler için önerilmektedir.

### Araştırma Makalesi

### Makale Tarihiçesi

Geliş Tarihi :15.12.2022  
Kabul Tarihi :05.01.2023

### Anahtar Kelimeler

Macar fiği  
tritikale  
yem bezelyesi  
ot verimi

## Determination of Forage Quality in Triticale Binary Mixtures With Fodder Pea and Hungarian Vetch in Yozgat Conditions

### Abstract

This study was conducted to determine the forage quality of forage peas (*Pisum sativum* ssp. *arvense* L.) and Hungarian vetch (*Vicia pannonica* C.) and triticale (*X triticosecale* Wittmack.) binary mixtures in Yozgat conditions, was carried out in Yozgat Yerköy district during the vegetation period of 2021-2022. In the study, seeds of Hungarian vetch, forage pea and triticale were sowed in 4 different mixture ratios (80% MF-YB + 20% T, 60% MF-YB + 40% T, 40% MF-YB + 60% T, 20% MF-YB + 80% T) for each legume, and pure sowing. In the experiment, the plots were arranged in 6 rows with a length of 6 meters and 20 cm between rows. For forage yield and quality, green forage yield, hay yield, crude protein ratio, crude protein yield, ADF, NDF, Ca, K, Mg and P were investigated for quality. All of the examined traits were significantly affected by the mixed sowing rates. The hay yield of the treatments varied between 463 kg da<sup>-1</sup> (Hungarian vetch) and 957 kg da<sup>-1</sup> (80:20T/YB). In terms of crude protein yield, the mixture ratio of 80:20T/YB (155.9 kg da<sup>-1</sup>) was found to be the highest. In terms of both grass mixed sowing yielded better results than pure sowing. As a result of the study, 80:20 T/YB mixture ratios in terms of forage yield and quality recommended for Yozgat and regions with similar ecology.

### Research Article

### Article History

Received :15.12.2022  
Accepted :05.01.2023

### Keywords

Hungarian vetch  
Triticale  
forage pea  
hay yield

## 1. Giriş

Günlük hayatta insanların yaşamlarını sürdürebilmeleri için gerek duydukları besin maddelerine ihtiyaçları vardır. Bu besin maddeleri arasında bir kişinin yeterince beslenmesi için günlük alması gereken protein 70 gramdır. Bu protein miktarının yarısı hayvansal ürünlerden diğer yarısı da bitkisel ürünlerden karşılanmalıdır. Hayvansal gıdalardan alınan proteinin sindirilmesi, bitkisel gıdalardan alınan proteinlerden daha kolaydır. Nitekim Türkiye’de tüketilen günlük protein miktarı diğer ülkeler ile aynı düzeyde olmasına rağmen, bitkisel ürünlerden alınan protein miktarının büyük bir bölümünü oluşturmaktadır. Bununla birlikte ülkemizde hayvansal kökenli ürünlerin yeterince tüketilmemesi sonucunda mineral (Ca ve Fe) ve vitamin (A vitamini) eksiklikleri ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla insan vücudu için gerekli besin maddeleri hem bitkisel hem de hayvansal kaynaklı olup, bu kaynaklardan sadece biriyle beslenme şekli ileride ciddi sağlık problemlerine yol açabilir (Gündüz, 2010).

Ülkemizde Haziran 2022 yılı itibariyle mevcut büyükbaş hayvan sayısı 18 milyon (BBHB) civarındadır (Anonim, 2022). Büyükbaş hayvanlarda günlük ortalama alınan kaliteli kaba yem miktarı 12.5 kg olmaktadır. Yıllık bu miktar 82 milyon tona karşılık gelmektedir. Buna karşın tarım arazileri ve meralardan gelen yıllık miktar 31 milyon ton civarında olurken, hali hazırda olması gereken miktar ile elde edilen miktar arasında büyük bir açık (51 milyon ton) vardır. Türkiye’de çiftlik hayvanı yetiştiriciliği yapan işletmelerdeki büyük sorunlarından biri de nitelikli kaba yem açığıdır. Aynı zamanda nüfus artışına paralel olarak hayvancılığın gelişmesi ve hayvansal ürünlere olan ihtiyacın artması ile yem ihtiyacının da arttığı gözlenmektedir. Bu bağlamda hayvansal üretimde kalite artışı hayvanların dengeli ve kaliteli yemlerle beslenmesi ile

sağlanabilmektedir. Kaliteli yem; yem bitkilerinin besin, enerji değeri, hazmedilebilir oranı, mineral maddelerin miktarı, vitaminler, protein oranı ve kalitesi gibi bileşikler ile ilişkilidir.

Tarımsal üretim yapılan arazilerin alanlarının artırılmadığı ve bu arazilerin farklı sebeplerle ekim oranlarının düşmesi ile tarla ve yem bitkileri üretiminin de düşmesine yol açmaktadır. Besicilik ve süt sığırcılığı yapan işletmelerde en önemli unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Tarım alanlarının azalması ile bizlere farklı yetiştirme metotlarıyla mevcut alandan daha fazla verim almamıza olanak sağlayabilir. Su sorununun yaşanmadığı bölgelerde birinci ekimden sonra ikinci ekim için özellikle yem bitkileri ekimi yaparak çiftçiler bu konuda teşvik edilmelidir.

Son yıllarda hayvancılıkta yaşanan verim artışı ve artan çiftlik hayvanı sayısı ile birlikte ve doğru orantılı olarak yem bitkisi ihtiyacı da tüm dünyada sürekli olarak artış göstermektedir. Bu durum uzun vadede problem oluşturmaktadır ve çözüm yollarının ivedilikle aranması gerekmektedir. Özellikle yeryüzündeki arazi varlığının sabit olması, hatta çevresel etmenlerden dolayı ekilebilir alanların günden güne azalması (yapılaşma, erozyon vb.) ve müdahale edilebilir olmamasından dolayı en makul seçenek şüphesiz ki mevcut araziden daha fazla istifade etmek olacaktır. Bunun şu an için uygulanabilir en iyi yolu ise ekilen mevcut arazilerden yüksek verim ve kalite artışı elde etmekten geçmektedir. Yem bitkilerinde kalite, tüketilen yemin hayvansal ürüne dönüşebilme oranı olarak tanımlanmaktadır. Bu nedenle de kalite; yemin besleme değerine, sindirilebilirliğine, hayvan tarafından tüketilme isteğine ve yemde bulunan anti-besin faktörlerinin etkisine bağlı olarak değişmektedir (Collins ve Fritz, 2003).

Yem bitkileri, toprağın yapısal özelliklerine etki eden, ekim nöbeti ile diğer

ekimi yapılacak türlerin miktarını ve kalitesini arttıran etkileri olduğu bilinmektedir. Baklagil yem bitkileri, organik tarım yapılan sistemlerde esas bitkinin alması gereken azot miktarının önemli bir kısmını karşılayabilmektedir. Karışık ekimlerde bir ekim periyodu döneminde aynı alana birden fazla bitki türünün beraber yetiştirilmesi işlemidir. Karışık ekim, yem bitkilerindeki yatma problemini ortadan kaldırmaktadır. Diğer bir avantajı ise birçok yem bitkisinin tohumu küçük olduğu için fazla yağış sonrası toprak yüzeyine çıkamama gibi olumsuz yönlerini tahıllarla beraber ekimi yapılarak bu sorunları ortadan kaldırılmaktadır.

Bu çalışma ile farklı oranlarında Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz.) ve yem bezelyesi (*Pisum sativum* ssp. *arvense* L.) ile tritikalenin (*X triticosecale* Wittmack.) ile karışık ekimlerinde ot verim kalitesinin belirlenmesi planlanmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Materyal

Çalışmada Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz.) Altınova 2002, yem bezelyesi (*Pisum sativum* ssp. *arvense* L.) Özkaynak ile tritikalenin (*X triticosecale* Wittmack.) Karma 2000 tohumları materyal olarak kullanılmıştır.

Arazinin 3 farklı yerinden ve 30 cm derinlikten alınan toprak örnekleri Yozgat Ziraat Odası tarafından analiz edilmiştir. Araştırma yerinin toprak özelliklerine bakıldığında, killi tınlı toprak sahip, hafif tuzlu, orta kireçli, organik madde içeriği orta seviyede ve fosfor içeriğinin yüksek bir toprak yapısında olduğu görülmektedir.

### 2.2. İklim özellikleri

Çalışmanın yapıldığı 2021-2022 yılı ile uzun yıllara (1929-2021) ait iklim verileri Tablo 1’de sunulmuştur.

**Tablo 1.** Yozgat ili uzun yıllar (1929-2021) ve araştırma yılına (2021-2022) ait Sıcaklık (°C), ortalama nispi nem (%) ve toplam yağış miktarı (mm)

Aylar	Toplam Yağış (mm)		Ortalama Sıcaklık (°C)		Ortalama Nispi Nem (%)	
	2021-2022	Uzun Yıllar	2021-2022	Uzun Yıllar	2021-2022	Uzun Yıllar
Kasım	65.4	53.7	6.6	5.1	72.8	71.9
Aralık	77.1	75.9	1.9	0.6	74.7	77.7
Ocak	121.1	67.9	10.1	-1.7	62.9	77.6
Şubat	48.8	59.8	-2.4	-0.6	76.6	75.3
Mart	83.3	68.2	0.2	3.0	77.1	70.9
Nisan	16.4	58.3	-1.5	8.5	73.9	64.9
Mayıs	50.2	66.3	11.6	13.1	47.4	63.5
Haziran	98.9	67.4	17.5	16.7	64.3	60.7
Temmuz	1.2	27.1	18.5	19.6	57.9	56.0
<b>Top./Ort.</b>	<b>562.4</b>	<b>544.6</b>	<b>6.9</b>	<b>7.1</b>	<b>67.5</b>	<b>68.7</b>

Meteoroloji Genel Müdürlüęün Yozgat ili uzun yıllar ve araştırma yılına ait veriler (Anonim, 2023)

Tablo 1’de de görüldüğü gibi, Yozgat koşullarında araştırmanın yapıldığı yetiştirme dönemine ait uzun yıllar yağış ortalaması 544.6 mm olmuştur. Bu veri denemenin başladığı yılda 562.4 mm olarak

gerçekleşmiş, uzun yıllar ortalamasına göre, 2021-2022 yetiştirme periyodunda 17.8 mm daha fazla yağış gerçekleşmiştir.

Yozgat'ta uzun yıllar (1929-2021) sıcaklık ortalaması  $7.1^{\circ}\text{C}$  olmuştur. Çalışmanın yapıldığı 2021-2022 yetiştirme periyodunda ortalama sıcaklık  $6.9^{\circ}\text{C}$ 'dir. Bu değer uzun yıllar ortalamasına göre daha düşük bir değerdir. Yozgat'ta uzun yıllar ortalamasına göre nispi nem % 68.7, 2021-2022 yetiştirme periyodunda ise % 67.5'dir.

Deneme 2021/2022 vejetasyon dönemi içerisinde YOBU Araştırma ve Uygulama Merkezinde yürütülmüştür. Ekim işlemi her baklagil için 4 farklı oranda (% 80 MF-YB + % 20 T, % 60 MF-YB + % 40 T, % 40 MF-YB + % 60 T, % 20 MF-YB + % 80 T) ve yalın olarak kasım ayı içerisinde yapılmıştır. Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Denemede parseller 6 metre uzunluğunda ve sıra arası 20 cm olacak şekilde 6 sıra el ile açılarak ve bir sıra buğdaygil bir sıra baklagil olacak şekilde ekim yapılmıştır. Dekara atılan tohum miktarı Macar fiği ve yem bezelyesinde 12 kg, tritikalede 22 kg şeklinde ayarlanmıştır. Karışımlara girecek tohumluk miktarı, yalın ekimlerde kullanılan miktar ve karışım oranı üzerinden hesaplanmıştır (Önal-Aşçı ve Eğritaş, 2017). Deneme yetiştirme sezonu boyunca 1 defa sulanmıştır.

### 2.3. Ot verimi ve kalite parametreleri

Yalın ve karışım parsellerinde hasat zamanı tritikalenin gelişim dönemi baz alınarak, tritikale başaklanma döneminde ve baklagiller çiçeklenme dönemindeyken yapılmıştır. Yapılan gözlem ve ölçümler:

Yeşil ot verimi ( $\text{kg da}^{-1}$ ): Her parselde kenar tesiri (0.5 m) çıkarılarak biçim işlemi sonrasında karışım parsellerinde türler ayrı ayrı tartılmış ve dekara yeşil ot verimi hesaplanmıştır.

Kuru ot verimi ( $\text{kg da}^{-1}$ ): Yeşil ot verimleri için belirlenen her parselden rastgele alınan 300 g örnek  $60^{\circ}\text{C}$ 'de sabit ağırlığa gelene kadar kurutulmuş, kurutulan örnekler tartılarak kuru ot oranları kuru ot oranlarının yeşil ot verimleri ile çarpılması

ile de dekara kuru ot verimleri kg olarak hesaplanmıştır (Koçer, 2011).

Ham protein, ADF, NDF oranları ve mineral madde içerikleri (Ca, K, Mg ve P) (%): Kurutulmuş örnekler laboratuvarında değirmen ile öğütülerek analize hazır duruma getirilmiştir. Öğütülen materyallerin ham protein oranları Foss NIR Systems Model 6500 Win ISI II v1.5 cihazında IC-0904-FE kalibrasyon programı kullanılarak belirlenmiştir.

Ham protein verimi ( $\text{kg da}^{-1}$ ): Her işlem için belirlenmiş olan dekara kuru ot verimi ile ham protein oranının çarpılmasıyla  $\text{kg da}^{-1}$  cinsinden elde edilmiştir.

### 2.4. Verilerin değerlendirilmesi

Elde edilen sonuçlar SPSS 20.0 istatistik paket programı kullanılarak, tesadüf blokları deneme desenine göre istatistiki analize tabi tutulmuştur. Aralarında farklılık belirlenen işlemlerin ortalamaları Duncan çoklu karşılaştırma testine göre değerlendirilerek gruplandırmaları yapılmıştır.

### 3. Bulgular ve Tartışma

Yozgat ekolojik koşullarında Macar fiği ve yem bezelyesi ile tritikalenin farklı karışım oranlarında ot verim ve kalitesi incelenmiş olup sonuçları ayrı ayrı verilmiştir.

Macar fiği, yem bezelyesi ile tritikalenin farklı karışımlarında ot verimi ve kalitesinin belirlenmesinin amaçlandığı bu denemede yeşil ot verimi, kuru ot verimi, ADF ve NDF değerlerine ait ortalamalar ve Duncan gruplandırması Tablo 2'de gösterilmiştir. Tablo 2'de verilen tüm özelliklere ilişkin ortalama değerler arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan çok önemli ( $p<0.01$ ) bulunmuştur.

**Tablo 2.** Tritikale ile Macar fiği ve yem bezelyesi karışık ekimlerinin yeşil ot verimi (kg da<sup>-1</sup>), kuru ot verimi (kg da<sup>-1</sup>), ham protein oranı (%), ham protein verimi (kg da<sup>-1</sup>), ADF ve NDF oranları (%)

Ekim Oranları	Yeşil ot verimi**	Kuru ot verimi**	Ham protein oranı**	Ham protein verimi**	ADF oranı**	NDF oranı**
Tritikale (T)	2920 bc	778 ab	14.41 ı	113.6 cd	32.58 a	63.04 a
Macar fiği (MF)	1713 g	463 g	22.92 a	106.0 e	20.38 fg	30.71 h
Yem bezelyesi (YB)	1807 g	475 g	22.78 a	106.1 e	19.11 g	31.83 h
20:80 T/MF	2130 def	575 ef	20.26 b	116.5 c	23.16 e	37.62 g
40:60 T/MF	2630 cd	710 cd	18.51 e	131.4 bc	25.10 cd	43.38 ef
60:40 T/MF	2340 cde	632 de	17.98 f	113.6 cd	24.05 de	46.65 d
80:20 T/MF	3313 ab	695 bc	16.11 h	144.1 b	28.61 b	53.92 b
20:80 T/YB	1923 f	552 f	19.70 c	108.8 de	23.65 e	42.07 f
40:60 T/YB	2067 ef	568 ef	19.70 d	111.9 d	24.36 de	42.13 f
60:40 T/YB	2500 cd	676 cd	19.28 cd	130.1 bc	20.94 f	43.62 e
80:20 T/YB	3543 a	957 a	16.30 g	155.9 a	26.27 c	51.87 c
<b>Ortalama</b>	<b>2444</b>	<b>644</b>	<b>18.90</b>	<b>121.7</b>	<b>24.38</b>	<b>44.26</b>

\*\* : p<0.01; Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur (p<0.05)

Yalın ve farklı karışım oranlarının en yüksek yeşil ot verimi, %80 oranında tritikalenin bulunduğu; 80:20 T/YB (3543 kg da<sup>-1</sup>) ve 80:20 T/MF (3313 kg da<sup>-1</sup>) karışımlarında tespit edilmiştir. En düşük yeşil ot verimi ise aynı istatistiki grupta yer alan baklagil yalın ekimlerinde (MF: 1713 kg da<sup>-1</sup>, YB: 1807 kg da<sup>-1</sup>) belirlenmiştir. Tablo 2'ye baktığımızda kuru ot veriminin 463 ile 957 kg/da arasında değişim gösterdiği görülmektedir. Araştırmada 80:20 T/YB karışımı (957 kg da<sup>-1</sup>) ile yalın tritikaleden (778 kg da<sup>-1</sup>) yüksek, yalın ekimi yapılan Macar fiği (463 kg da<sup>-1</sup>) ve yem bezelyesinde (475 kg da<sup>-1</sup>) düşük kuru ot verimi elde edilmiştir. Uygulamaların ortalama yeşil ve kuru ot verimleri ise sırasıyla 2444 ile 644 kg da<sup>-1</sup> olmuştur. Ayrıca, genel olarak karışım oranlarında tritikalenin artması ile yeşil ot ve kuru ot veriminde artış gözlenmiştir.

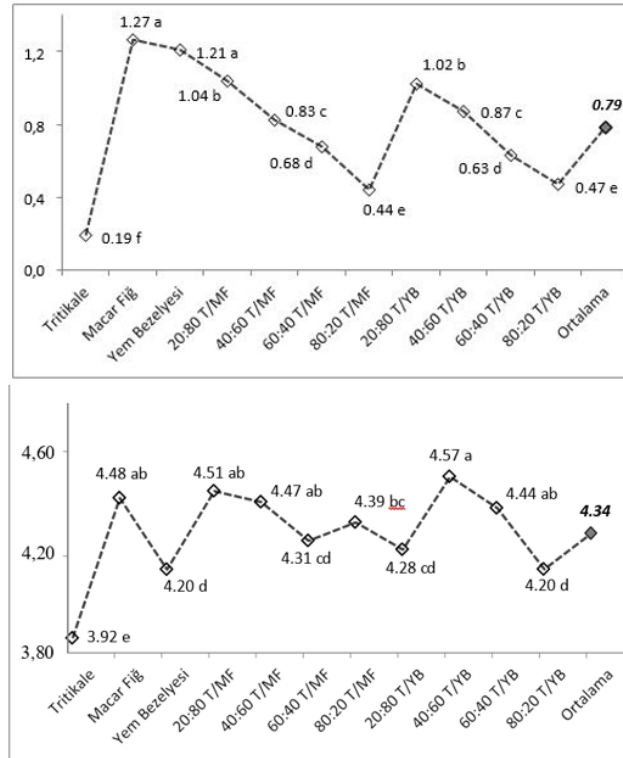
Farklı karışım oranlarının denendiği önceki çalışmalarda Kökten vd. (2009) en yüksek kuru madde veriminin Adana koşullarında % 20 fiğ + % 80 tritikale karışımından, Kozan koşullarında ise % 40 fiğ + % 60 tritikale karışımından, Kökten ve ark. (2018a) en yüksek kuru ot verimini Bingöl koşullarında % 20 fiğ + % 80 tritikale karışımından elde edildiğini,

Özkan (2021) Afyonkarahisar ekolojik koşullarında yeşil ve kuru ot verimi bakımından % 75 yem bezelyesi + % 25 tritikale karışım oranının en uygun olduğunu, Kurt (2022) Şanlıurfa'da en yüksek kuru ve yaş ot verim değerini % 60 yaygın fiğ + % 40 tritikale karışımında ve Zengin (2022) ise Kırşehir ekolojik şartlarında yaş ve kuru ot verimini en yüksek % 20 MF + % 80 Ç (çavdar) karışımından (2084.7 ve 710.3 kg da<sup>-1</sup>) tespit etmişlerdir. Bazı araştırmalarda bildirilen yeşil ot verimleri sırasıyla Timurağaoğlu (2004) 2022 kg da<sup>-1</sup>, Albayrak ve ark. (2005) kg da<sup>-1</sup>, Çil ve ark. (2007) 2178 kg da<sup>-1</sup>, Çınar (2017) 2695.5 kg da<sup>-1</sup>, Kökten ve Kaplan (2018a) 1680.3-2191.7 kg da<sup>-1</sup> arasında bulmuşlardır. Kuru ot verimi ile ilgili yapılan çalışmalarda ise en yüksek değeri Konak ve ark. (1997) 1118 kg da<sup>-1</sup> ile fiğ + yulaf karışımında, Kökten ve Kaplan (2018a) % 60 Macar fiğ ile % 40 tritikale karışımında bulmuşlardır. Çalışmada belirlenen en yüksek ham protein oranı yalın ekimlerde sırasıyla % 100 MF (%22.92) ve % YB (%22.78) olarak kaydedilmiş ve aynı grupta yer aldığı görülmektedir. En yüksek ham protein oranı ise bir tahıl olan tritikalenin ekimlerinden (% 14.41) elde edilmiştir. Ortalama ham protein oranı da % 18.90 olmuştur (Tablo

2). Karışımdaki baklagil oranı azalması ile ham protein oranında azalma gözlenmiştir (Seydoşoğlu ve Bengisu, 2019; Seydoşoğlu ve ark., 2020; Seydoşoğlu, 2020). Buna bağlı olarak ham protein oranı ile karışımlarda baklagil oranı arasında pozitif bir korelasyon olduğu anlaşılmaktadır. Yapılan karışık ekimlerde temel amaçlardan biri de otun kalitesini artırmaktır. Nitekim Kır (2014), Enayat ve ark. (2017), Kökten ve Kaplan (2018b), Kökten ve ark. (2018b), Seydoşoğlu ve Gelir (2019) ve Zengin (2022)'e göre karışımlardaki baklagil oranı arttıkça ham protein oranının arttığını ifade etmişlerdir.

Elde edilen otun verimini ve protein oranını birlikte kapsayan ham protein verimi, verim ve kaliteyi belirleyen önemli bir faktördür. Karışık ekimlerin ham protein verimi yalın ekimlerin ham protein veriminden genellikle yüksek çıkmaktadır. Yaptığımız çalışma sonucunda karışımlardan en yüksek ham protein verimi 80:20 T/YB (155.9 kg da<sup>-1</sup>) görülmektedir. Yine karışımlardan en düşük protein verimleri %100 MF (106.0 kg da<sup>-1</sup>) ile %100 YB (106.1 kg da<sup>-1</sup>) olurken aynı grupta yer aldığı tespit edilmiştir (Tablo 2). Yem kalitesini belirleyen etmenlerden biri de ADF oranıdır. Bu oran arttıkça lif artışı devam etmekte ve yem besin değeri düşmektedir (Ullrey ve ark., 1997; Canbolat ve ark., 2006). ABD'de kaba yemlerin kalite standardını belirlemek üzere otun ADF ve NDF değerlerine göre bir sınıflandırma oluşturulmuştur. Buna göre ADF değerleri sırasıyla <31 (mükemmel), 31-35 (çok iyi), 36-40 (iyi), 41-42 (orta), 43-45 (fakir) ve >45 (kötü) nitelendirilmiştir. Çalışmada incelenen türlerin ADF değerlerine ait analiz sonuçları çok önemli (p<0.01)

bulunmuştur. En yüksek ADF oranı yalın ekim %100 T (%32.58), en düşük ADF oranı yine yalın ekim olan %100 baklagil (YB: %19.11 ve MF: %20.38), ortalama ADF oranı da %24.38 olarak belirlenmiştir. Verilerdeki ADF sonuçlarına baktığımızda sınıflandırma olarak sadece yalın tritikale (%32.58) çok iyi sınıfta olurken, diğer karışımlar mükemmel sınıfta yer almıştır. Ullrey ve ark. (1997) ve Canbolat ve ark. (2006) NDF değerlerine göre sınıflandırma ise <40 (mükemmel), 40-46 (çok iyi), 47-53 (iyi), 54-60 (orta), 61-65 (fakir) ve >65 (kötü) derecelendirmişlerdir. En yüksek NDF oranı %63.04 ile yalın ekim olan %100 Triticale, karışımlarda en düşük NDF oranı %37.62 ile 20:80 T/MF olmuştur. Karışımlardaki Macar fiğın diğer bir değışle baklagil oranı azaldıkça hücre duvar bileşenlerinden olan NDF ve ADF oranı artmaktadır. Karışımdaki bir diğer baklagil olan yem bezelyesi oranı azaldıkça NDF oranı artmakta, buna paralel olarak ADF oranı da artmaktadır. Türlerin ortalama NDF oranı %44.26 olarak bulunmuştur. Elde ettiğimiz verilere bakıldığında uygulamaların ortalaması ADF (%24.38) oranı ile mükemmel sınıfta yer alırken, NDF (%44.26) oranı ile de çok iyi sınıfta yer almıştır (Tablo 2). Yapılan çalışmada türlerin Ca ve K içerikleri Şekil 1'de verilmiş olup, analiz sonuçları çok önemli (p<0.01) bulunmuştur. Ca içeriği en yüksek yalın MF (%1.27), en düşük ise yine yalın ekim olan tritikale (%0.19) olduğu görülmektedir. K mineral madde içeriğine baktığımızda en yüksek oran 60:40 T/YB (%4.57) olurken, en düşük oran tritikale (%3.92) olmuştur. Karışımlardaki MF ve YB oranı azaldıkça Ca oranı da paralel olarak azalma görülmüş, buna karşın MF ve YB oranı artarken K içeriği artmıştır.

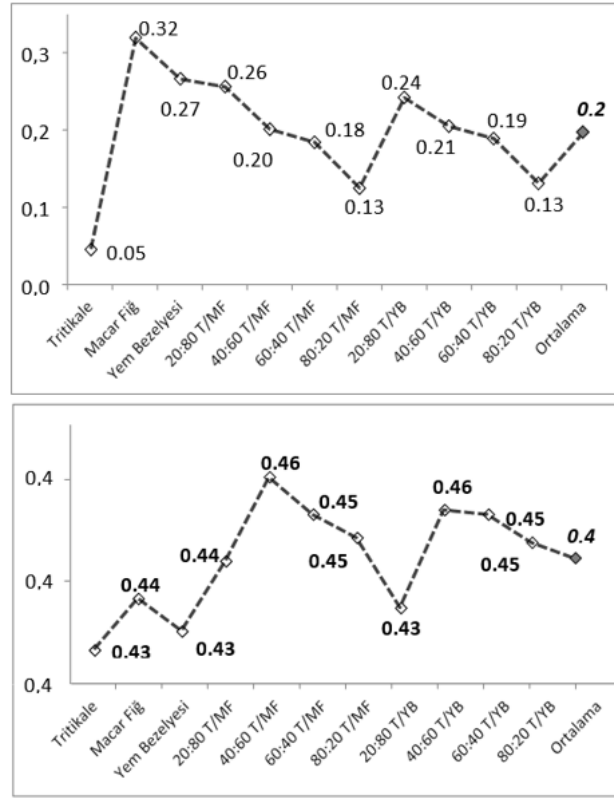


Şekil 1. Triticale ile Macar fiği ve yem bezelyesi karışık ekimlerinin ortalama Ca (üst) ve K (alt) içerikleri (%)

Ay (2016) çalışmasında karışımlardaki kalsiyum ve potasyum oranlarında uygulamalar arasında önemli farklılıklar olduğunu ve en yüksek Ca oranını % 1.13, yine en yüksek K oranını ise % 2.09 olarak, karışımlarda en uygun % 30 yulaf + % 70 yem bezelyesi ve % 40 arpa + % 60 yem bezelyesi olduğunu tespit etmiştir. Diğer bir çalışmada ise Gürsoy (2021), en yüksek Ca oranını yalın arpa ekiminde çiçeklenme öncesi devrede bulmuştur. Eğritaş ve Önal-Aşçı (2015) Yaygın fiğ + tahıl karışımlarında minarelerin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada; en yüksek Ca ve K oranlarının sırasıyla % 4.45 ve % 1.44 olduğunu belirtmişlerdir. Kökten vd. (2018b) Bingöl koşullarında farklı adi fiğ + tritikale karışımında potasyum oranının %

0.642-0.864 ve kalsiyum oranının % 0.68-1.14 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Farklı karışık ekim oranlarında yem bezelyesi, Macar fiği ve tritikalenin Mg ile P içeriklerine ilişkin ortalamalar ve Ducan gruplandırması Şekil 2’de verilmiştir. Ortalamalar arasındaki farklar Mg ve P için çok önemli ( $p < 0.01$ ) bulunmuştur. Karışımlarda magnezyum oranı en yüksek bulunan yalın MF (%0.32) olurken, en düşük magnezyum içeriği ise 80:20 T/MF (%0.13) ve 80:20 T/YB (%0.13) aynı grupta yer almıştır. Karışımlardaki fosfor içeriği en yüksek olan 40:60 T/MF (%0.46), en düşük fosfor içeriği aynı grupta yer alan yalın tritikale ve yalın yem bezelyesinde görülmüştür.



Şekil 2. Triticale ile Macar fiği ve yem bezelyesi karışık ekimlerinin ortalama Mg (üst) ve P (alt) içerikleri (%)

Eğritaş ve Önal-Aşçı (2015) yaygın fiğ + tahıl karışımlarında bazı minarellerin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada; en yüksek Mg ve P oranlarının sırasıyla % 0.51 ve % 0.61 olduğunu tespit etmişlerdir. Ay (2016) ise yaptığı çalışmasında, en yüksek P oranının % 0.33 olduğunu tespit ederken, % 30 yulaf + % 70 yem bezelyesi ve % 40 arpa + % 60 yem bezelyesi karışımlarının en uygun karışım olduğunu bildirmiştir. Kökten ve ark. (2018b) Bingöl koşullarında farklı adi fiğ + tritikale karışımında fosfor oranının % 0.107-0.167 ve magnezyum oranının % 0.205-0.322 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Gürsoy (2021) çalışmasında, mineral madde içeriklerinden en yüksek Mg içeriği % 10 arpa kırması tam çiçeklenmede % 0.86 ile, yine en yüksek P içeriği % 5 arpa kırması çiçeklenme öncesi %0.41 ile tespit etmiştir.

#### 4. Sonuç

Yapılan çalışma sonucunda ot verimi ve

kalitesi bakımından tüm özellikler birlikte değerlendirildiğinde, 80:20 T/YB karışım oranının diğer karışım oranlarından ve yalın ekimlerden daha üstün olduğu belirlenmiş olup, Yozgat ve benzer ekolojiye sahip bölgeler için önerilmektedir.

#### Yazarların Katkı Beyanı

Yazarlar makaleye eşit katkıda bulduklarını, makalenin yayına hazır son halini gördüklerini/okuduklarını ve onayladıklarını beyan ederler.

#### Çıkar Çatışması Beyanı

Tüm yazarlar, bu çalışma için herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmektedir.

#### Açıklama

Bu çalışma Ahmet MİRZA'nın Yozgat Bozok Üniversitesi, Lisansüstü Enstitüsü tarafından tamamlanmış yüksek lisans tezinden üretilmiştir.



**Kaynaklar**

- Anonim, 2022. Türkiye İstatistik Kurumu Bitkisel ve Hayvansal Üretim İstatistikleri. (<https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=101&locale=tr>), (Erişim tarihi:26.11.2022).
- Anonim, 2023. Yozgat Uzun yıllar (1929-2021) ve (2021-2022) Yılları Meteorolojik Bilgiler. (<https://www.mgm.gov.tr>), (Erişim Tarihi: 15.11.2022)
- Albayrak, S., Güler, M., Töngel, M.Ö., (2005). Yangın fiğ (*Vicia sativa* L.) hatlarının tohum verimi ve verim ögeleri arasındaki ilişkiler. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(1): 56-63.
- Ay, İ., 2016. Yozgat koşullarında yaygın fiğ ile yem bezelyesinin arpa ve yulaf ile karışımlarında uygun karışım oranının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Bozok Üniversitesi, Yozgat.
- Canbolat, O., Kamalak, A., Ozkan, C. O., Erol, A., Sahin, M., Karakas, E., Ozkose, E., 2006. Prediction of relative feed value of alfalfa hays harvested at different maturity stages using in vitro gas production. *Livestock Research for Rural Development*, 18(2): 27.
- Çınar, Ç., 2017. Farklı sıra aralıklarının bazı yem bezelyesi çeşitlerinin verim ve kalitesi üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Çil, A.N., Yücel, C., Açıkgöz, E., 2007. Harran ovası koşullarında bazı bezelye (*Pisum sativum* L.) hatlarının verim ve verim özellikleri. *Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi*, Kongre Bildiriler Kitabı, 25 -27 Haziran, Erzurum, s. 87-89.
- Collins, M., Fritz, J.O., 2003. Forage quality. In: R.F. Barnes, C.J. Nelson, M. Collins, K.J. Moore (Eds.), *Forages*, Blackwell Publishing, Ames IA, pp.363-390.
- Eğritaş, Ö., Önal, A.Ö., 2015. Yaygın fiğ-tahıl karışımlarının bazı mineral madde içeriğinin belirlenmesi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 4(1): 13-18.
- Enayat, A.H.K., Kökten, K., Tutar, H., 2017. Effects on quality of common vetch (*Vicia sativa* L.) and barley (*Hordeum vulgare* L.) mixture rates in Bingöl conditions. *II. International Iğdır Symposium*, Conference Proceedings Book, 9-11 October, Iğdır, Turkey. pp. 426.
- Gündüz, T.E., 2010. Diyarbakır koşullarında karışım oranının macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz) + Buğday (*Triticum aestivum* var. *aestivum* L.) karışımında ot verim ve kalitesine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Gürsoy, E., Kara, E., Sürmen, M., 2021. Farklı biçim devresinin ve arpa kırması uygulamalarının tek yıllık yem bitkileri karışımının silaj özelliklerine etkileri. *Adnan Menderes Üniversitesi, Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 8(3): 273-281.
- Kır, H., 2014. Kırşehir koşullarında farklı biçim zamanları ve karışım oranlarının Macar fiği + tahıl karışımlarının verim ve kalitesi üzerine etkileri. Doktora Tezi, Gazi Osmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Koçer, A., 2011. Yem bezelyesi (*Pisum sativum* spp. *arvense* L.)'nin yulaf ve arpa ile karışımlarında ot verim ve kalitelerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.

- Kökten, K., Toklu, F., Atis, I., Hatipoglu, R. 2009. Effects of seeding rate on forage yield and quality of vetch (*Vicia sativa* L.) - triticale (*Triticosecale* Wittm.) mixtures under east Mediterranean rainfed conditions. *African Journal of Biotechnology*, 8(20): 5367-5372.
- Konak, C., Çelen, A.E., Turgut, G., Yılmaz, R., 1997. Fiğın arpa, yulaf ve tritikale ile saf ve karışık ekimlerinin ot verimleri ile diğer bazı özellikleri üzerinde araştırmalar. *Türkiye II. Tarla Bitkileri Kongresi*, Kongre Bildiriler Kitabı, 22-25 Eylül, Samsun.
- Kökten, K., Kaplan, M., 2018a. Bingöl koşullarında Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz.) ile tritikale (*X Triticosecale* Wittmack.) karışım oranlarının ot verimine etkileri. *International Engineering and Natural Sciences Conference*, Conference Proceedings Book, 14-17 November, Diyarbakır, pp. 108-113.
- Kökten, K., Kaplan, M., 2018b. Bingöl koşullarında farklı Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz.) ile tritikale (*X Triticosecale* Wittmack.) karışımlarının ot kalitelerinin belirlenmesi. *I. Uluslararası Iğdır Multi Disipliner Çalışmalar Kongresi*, Kongre Bildiriler Kitabı, 6-7 November, Iğdır, s: 196-199.
- Kökten, K., Yousif, H.A., Kaplan, M., Tutar, H., 2018a. Effects on hay yield of common vetch (*Vicia sativa* L.) and triticale (*X Triticosecale* Wittmack.) mixture rates in Bingöl conditions. *II International Conference on Engineering Technology And Innovation*, Conference Proceedings Book, 7-11 March, Budapest, Hungary, pp. 33.
- Kökten, K., Abdullah, Y.H., Kaplan, M., Tutar, H., 2018b. Bingöl koşullarında farklı adi fiğ (*Vicia sativa* L.) tritikale (*X Triticosecale* Wittmack.) karışımlarının otların kalitelerinin belirlenmesi. *I. Uluslararası Iğdır Multi Disipliner Çalışmalar Kongresi*, Kongre Bildiriler Kitabı, 6-7 November, Iğdır, pp. 1-9.
- Kurt, İ., 2022. Şanlıurfa koşullarında kışlık ara ürün olarak yaygın fiğ (*Vicia sativa* L.) ve tritikale (*X Triticosecale* Wittmack) karışımlarının uygun oran ve farklı biçim zamanlarının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa.
- Önal-Aşçı, Ö., Eğritaş, Ö., (2017) Yaygın fiğ-tahıl karışımlarında ot verimi, bazı kalite özellikleri ve rekabetin belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 23(2): 157-284.
- Özkan, Ö., 2021. Yem bezelyesi (*Pisum Arvense* L.) – tritikale (*X triticosecale* Wittmack) karışık ekimlerinde yüksek ot verimi ve kalitesi için uygun karışım oranlarının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Seydoşoğlu, S., Gelir, G., 2019. Farklı oranlarda karıştırılan mürdümük (*Lathrus sativus* L.) ve arpa (*Hordeum vulgare* L.) hâsıllarının silaj özellikleri üzerinde bir araştırma. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(1): 397-406.
- Seydoşoğlu, S., Benisu, G., 2019. Effects of different mixture ratios and harvest periods on grass quality of Triticale X *Triticosecale* Wittmack) Forage Pea (*Pisum sativum* L.) Intercrop. *Applied Ecology and Environmental Research*, 17(6): 13263-13271.
- Seydoşoğlu, S., Gelir, G., Ayana-Çam, B., 2020. Yem Bezelyesi ve Tritikale karışımlarında karışım oranları ile biçim dönemlerinin ot verimine etkileri. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17(1): 9-13.

- Seydoşoğlu, S., 2020. Farklı karışım oranları ve biçim dönemlerinin yem bezelyesi ile arpa karışımlarının ot verim performansına etkileri. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 10(3): 2136-2142.
- Timurağaoğlu, K.A., Genç, A., Altınok, S., 2004. Ankara koşullarında yem bezelyesi hatlarında yem ve tane verimleri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 10(4): 457-461.
- Ullrey, D.E., Crissey, S.D., Edwards, M.S., Tesar, M.B., 1997. Hay quality evaluation. Nutrifion Advisory Group Handbook Fact Sheet, 1.
- Zengin, Ş.Ç., 2022. Macar fiği ve çavdar karışımlarında uygun karışım oranı ve biçim zamanı belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir.

---

<b>Atıf Şekli</b>	Mirza, A., opur Doğrusöz, M., 2023. Yozgat Koşullarında Yem Bezelyesi ve Macar Fiği ile Triticale İkili Karışımlarında Ot Kalitesinin Belirlenmesi. <i>ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi</i> , 7(1): 184-194. DOI: <a href="https://doi.org/10.5281/zenodo.7768371">https://doi.org/10.5281/zenodo.7768371</a> .
<b>To Cite</b>	Mirza, A., opur Doğrusöz, M., 2023. Determination of Forage Quality in Triticale Binary Mixtures With Fodder Pea and Hungarian Vetch in Yozgat Conditions. <i>ISPEC Journal of Agricultural Sciences</i> , 7(1): 184-194. DOI: <a href="https://doi.org/10.5281/zenodo.7768371">https://doi.org/10.5281/zenodo.7768371</a> .

---