

Araştırma Makalesi

Farklı Tahıl- Baklagil Karışım Oranlarının Yem Verim ve Kalitesi Üzerine Etkilerinin Sürdürülebilir Tarım Uygulamaları Açısından Değerlendirilmesi

Ayşe Genç Lermi^{1*}  Gülcan Yıldırım¹ 

¹Bartın Üniversitesi Bartın Meslek Yüksekokulu Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü. 74100 Bartın.
*Sorumlu yazar: agenclermi@bartin.edu.tr

Geliş Tarihi: 18.05.2023

Kabul Tarihi: 21.11.2023

Öz

Tek yıllık baklagil yem bitkileri sürdürülebilir tarım uygulamalarında tarım sistemleri içerisinde önemli bir yer tutmaktadır. Araştırmada ile Yulaf (*Avena sativa* L.), arpa (*Hordeum vulgare* L.), yaygın fiğ (*Vicia sativa* L.), Macar fiği (*Vicia pannonica* L.) bitkilerinin yalın, 40:60 ve 60:40 karışım oranlarında kuru ot verimi, baklagil, buğdaygil ve yabancı ot oranları, ham protein oranı ve ham protein verim değerleri belirlenmiştir. Ekim ve hasat karışım oranının değişimi bakımından uygulamalar içerisinde yulafın dahil olduğu 60:40 karışım uygulamasında fiğlerin baskın hale geldiği belirlenmiştir. Yaygın fiğin dahil olduğu yulaf ve arpa karışımlarında yabancı ot gelişiminin önemli oranda azaldığı tespit edilmiştir. Kuru madde verimi ve ham protein verimi bakımından en yüksek değerler yulaf yaygın fiğ karışım uygulamalarından elde edilmiştir. Bartın ili ve benzer ekolojiler için kuru madde verimi, ham protein verimi ve yabancı ot gelişiminin baskılanması göz önüne alındığında 40:60 oranında yulaf: yaygın fiğ karışım oranı önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Tahıl, Baklagil, Karışım Oranı, Yem Verimi, Yabancı Ot Oranı

Evaluation of the Effects of Different Cereal-Legume Mixture Ratios on Forage Yield and Quality in Terms of Sustainable Agriculture Practices

Abstract

Annual legume forage crops hold a significant place in sustainable agricultural practices. This research determined the dry forage yield, legume, cereal, and weed ratios, crude protein content, and crude protein yield values for oats (*Avena sativa* L.), barley (*Hordeum vulgare* L.), common vetch (*Vicia sativa* L.), and Hungarian vetch (*Vicia pannonica* Crantz) in pure stands, and 40:60 and 60:40 mixture ratios. It was found that in the 60:40 mixture ratio involving oats, the vetches became dominant when considering the change in sowing and harvest mixture ratios. The presence of common vetch in oat and barley mixture applications significantly reduced weed growth. The highest values in terms of dry matter yield and crude protein yield were obtained from oat and common vetch mixture applications. Considering dry matter yield, crude protein yield, and suppression of weed development, a 40:60 oat to common vetch mixture ratio is recommended for Bartın province and similar ecologies.

Key words: Cereal, Legume, Mixture Ratio, Forage Yield, Weed Ratio.

Giriş

Sürdürülebilir tarım kendi kendine yeten, düşük girdili ve verimli tarım sistemleri her zaman birçok çiftçinin, araştırmacının ilgi odağı olmuştur (Altieri ve ark., 1983). Hatalı uygulamalar, bitkisel üretimin en değerli doğal kaynağı olan toprağın verimliliğini zamanla azalmaktadır. Toprak verimliliğindeki azalma bitkisel üretimde kullanılan girdi miktarını da doğru orantılı olarak artırmaktadır. Bilinçsiz girdi kullanımı üretim maliyetini artırırken aynı zamanda toprak ekolojisini de olumsuz yönde etkilemektedir (Genç Lermi ve Palta, 2018). Toprak özelliklerinin iyileştirilmesi ve buna bağlı olarak bitkisel üretimde verimin artması için sürdürülebilir tarım uygulamalarının artması gerekmektedir. Baklagillerin toprak özellikleri üzerine olumlu etkileri sebebiyle bu bitkilerin ekim nöbetine veya karışım içerisine alınması, sürdürülebilir tarımın uygulanabilirliğinde önemli rol

oynamaktadır (Genç Lermi, 2018; Tufan ve ark., 2023). Baklagil yem bitkileri yetiştiriciliği, tarla ekosistemine yaptığı olumlu katkılarına rağmen hak ettiği değeri görememektedir.

Ot amaçlı yetiştirilen tahıllar bilinç ve bilgi yetersizliğinden dolayı daha çok yalın ekim şeklinde yapılmaktadır. Karışık ekim, suni merada, yem bitkileri yetiştiriciliğinde; arkadaş bitkisi, destek bitkisi, alt bitkisi ve örtü bitkisi olarak uygulanmaktadır. Karışım ekim uygulamaları ile birim alan yem verim ve kalitesinde artış sağlanabilmektedir (Acar ve ark, 2006; Yıldırım ve Özaslan Parlak, 2016; Göçmen ve Parlak, 2017). Ekilebilir arazilerde baklagil ve buğdaygil karışımlarının, toprak verimliliğinin korunmasında (Kavut ve Geren, 2017), erozyon, yabancı ot, hastalık ve zararlıların olumsuz etkilerinin azaltılmasında (Roberts ve ark., 1989; Musa ve ark., 2010) önemli bir rol oynamaktadır (Aydın ve Uzun, 2002; Acar ve ark., 2006). Bu sayede karışık ekim yöntemi iklim ve çevre koşullardan meydana gelebilecek olumsuz faktörleri minimize etmektedir (Lithourgidis ve ark., 2011). Fiğlerin tahıllarla karışık ekime girmeleri ve kısa süreli ekim nöbetine uygun olmaları en önemli avantajlarıdır (Özyazıcı, 2022). Ayrıca fiğlerin tahıllarla karışık ekim şeklinde halinde yetiştirilmesi, tahılların dik habituslu olmaları nedeniyle yatmanın azalması, çürüme ve yaprak kayıplarının hafiflemesi ve hasatın kolaylaşması açısından önemli bir avantaj yaratmaktadır (Aydın ve Uzun, 2002; Acar ve ark., 2006).

Hayvan beslenmesinde önemli bir yer tutan kaba yem ihtiyacının çok büyük bir bölümü yıllardan beri süregelen hatalı kullanım nedeni ile yem verimini büyük ölçüde kaybetmiş olan çayır-meralardan ve besleme değeri çok düşük tahıl sap ve samanından karşılanmaktadır (Açıkgöz ve ark. 2005). Besleme değeri düşük, selüloz içeriği yüksek yemlerin hayvanların beslenme fizyolojisine uygun olmaması hayvansal ürünlerde verim azalmasına neden olmaktadır. Hayvanlarımız besleme değeri ve enerji içeriği yetersiz olan yemlerle (sap, saman, kavuz vb.) beslendiğinde bu açığın kapatılması amacıyla daha fazla kesif yem kullanılmakta böylece hayvansal üretim maliyeti artmaktadır (Alçıçek ve ark. 2010). Sap, saman gibi bitki artıkları besleyiciliği ve sindirilebilirliği düşük, tokluk veren bir dolgu maddesi olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca kaliteli kaba yem özelliği taşımayan bu yemler selüloz oranı yüksek, enerji değeri, ham protein oranı ve sindirilebilir organik madde içeriği düşüktür (Jeroch ve ark., 1993).

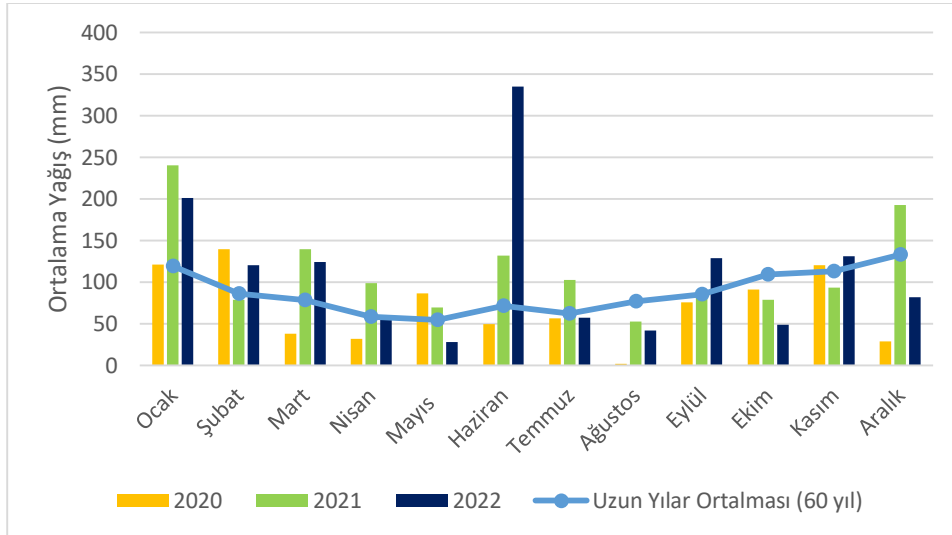
Bartın ilinde hayvan beslemede, yem verimi düşük çayır ve mera alanları, sekonder mera alanları, yonca, yulaf ve hasıl veya silajlık mısır yetiştirilmektedir. İlimizde ot amaçlı olarak tahıllardan en fazla, iklim özellikleri ve alışkanlıklara bağlı olarak yulaf bitkisi yetiştirilmektedir. Üreticilerin karışık ekim yönteminin avantajları konusunda yeterli bilgi ve tecrübeye sahip olmaması, alternatif yem bitkilerinin bilinmemesi bu ekim yönteminin uygulanma oranını doğrudan etkilemektedir.

Araştırmada kaliteli kaba yem açığını kapatmada önemli bir yere sahip olan tahıl- baklagil karışık ekiminde farklı tahıl ve fiğ türlerinin karışım oranlarının yem verim ve kalitesi üzerine etkileri incelenmiştir. Bartın ve benzer ekolojilerde en uygun tahıl-baklagil karışımı ve oranlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma Türkiye'nin okyanusal iklim bölgesine sahip Bartın ilinde yürütülmüştür. Bartın ili deniz seviyesinden yüksekliği 33 mm'dir. Bartın ili uzun yıllar yıllık ortalama yağış 886.8 mm, ilk ekim yılı 239.9, 2021 yılı 1227.5, 2022 yılı 1186.7 mm'dir (Anonymous, 2022). Vejetasyon döneminde 2021 yılı aylık ortalama yağış verileri haziran ayı hariç 2022 yılı ve uzun yıllar ortalamasından yüksek olmuştur. Vejetasyon dönemi boyunca aylık ortalama sıcaklık uzun yıllar, 2021 yılı ve 2022 yılı sırasıyla 11.4 °C, 12.81 °C ve 12.32 °C. Aylık ortalama nispi nem uzun yıllar, 2021 yılı ve 2022 yılı sırasıyla %79.32, %81.46, %81.34. (Şekil 1). Araştırmanın yürütüldüğü her iki yılın aylık sıcaklık ve nispi nem ortalaması uzun yıllar ortalamasına göre yüksek olmuştur.

Deneme alanının 0-30 cm derinlikten alınan toprak örneklerine fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır. Araştırma alanının toprak yapısı killi (%61 kil, %21.06 silt, %17.64 kum), nötr Ph (7.14), kireç içeriği (%11.72), Kalsiyum (9708 ppm), potasyum (114.1 kg da-1) içeriği yüksek, organik madde (%0.96), P2O5 (4.93 kg da-1) ve Nitrojen (%0.09) içeriği düşüktür.



Şekil 1. Bartın iline ait uzun yıllar, 2020, 2021 and 2022 yılına ait aylık ortalama yağış miktarı.

Figure 1. Long-term, 2020, 2021, and 2022 monthly average precipitation amounts for the province of Bartın.

Araştırma Bartın ili Ağdacı köyünde yer alan deneme alanında tesadüf blokları deneme deseninde üç tekerrürlü olarak 2020-2021 yılı ve 2021-2022 yılı yetiştirme periyodunda yürütülmüştür. Araştırmada karışıma alınan türler, Macar fiği (*Vicia pannonica*), yaygın fiğ (*Vicia sativa*), yulaf (*Avena sativa*) ve arpa (*Hordeum vulgare*) olarak belirlenmiştir. Denemede materyal olarak, Macar fiği “Anadolu Pembesi” çeşidi, yaygın fiğ “Zemheri” çeşidi, yulaf “Diriliş” çeşidi, arpa “Martı” çeşidi kullanılmıştır. Araştırmada karışıma alınan Yulaf, arpa, yaygın fiğ ve macar fiği, yalın ve 60:40, 40:60 oranlarında karışık ekim şeklinde ekilmiştir. Deneme dekara atılacak tohum miktarı ve karışım oranları, macar fiği ve adi fiğ 10 kg da⁻¹ hesabıyla, yulaf ve arpa ise 20 kg da⁻¹ hesabıyla belirlenmiştir. Ekim 5 Kasım 2021 tarihinde 20 cm sıra aralığında 3.6 m x 1.4 m uzunluğunda parseller olacak şekilde toplam 36 parsele yapılmıştır.

Hasat, 25 Mayıs 2021 ve 30 Mayıs 2022 tarihinde baklagillerin alt baklalarının olduğu dönemde yapılmıştır. Yabancı ot mücadelesi yapılmamıştır. Hasat edilen örnekler yabancı ot, baklagil ve buğdaygil olarak ayrı ayrı tartılarak yabancı otların karışım oranını etkileme düzeyi belirlenmiştir. Kuru madde verimini belirlemek amacıyla, her bir parselden 500 g bitki örneği alınmış ve alınan örnekler kese kâğıdına konularak 70 °C de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuştur (Martin et al., 1990). Yeşil ot ağırlıklarına göre dekara yeşil ot verimi, kuru madde ağırlıklarına göre kuru madde verimleri hesaplanmıştır. Elde edilen kuru madde ağırlıklarına göre karışımdaki botanik kompozisyon oranları belirlenmiştir. Fırında kurutulan örnekler değirmeninde 1 mm’lik elekten geçecek şekilde öğütülmüştür. Öğütülmüş numunelerde proteini oranı (%) Öğütülmüş numunelerde proteini oranı (%) belirlenirken Kjeldahl metoduna göre azot analizi yapılmış (Kacar ve İnal, 2008), elde edilen değerler 6.25 katsayısıyla çarpılmıştır. Ham protein oranı belirlenen parsellerin kuru ot verimlerinin çarpımı sonucu ham protein verimleri belirlenmiştir (Cevheri ve Avcıoğlu, 1998). Elde edilen sonuçlar doğrultusunda kuru madde de bulunan ham protein oranı ile ham protein verimi hesaplanmıştır. Karışım etkinliğini belirlemek amacıyla Alan eşdeğerlik oranları (AEO) hesaplanmıştır (Serin ve ark., 1998, Albayrak, 2003; Karadağ ve Büyükburç, 2004).

$$AEO = \frac{\text{Karışık Ekimdeki A Bitkisinin Verimi}}{\text{Yalın Ekimdeki A Bitkisinin Verimi}} + \frac{\text{Karışık Ekimdeki B Bitkisinin Verimi}}{\text{Yalın Ekimdeki B Bitkisinin Verimi}}$$

(1)

$$\frac{\text{Karışık Ekimdeki A Bitkisinin Verimi}}{\text{Yalın Ekimdeki A Bitkisinin Verimi}} + \frac{\text{Karışık Ekimdeki B Bitkisinin Verimi}}{\text{Yalın Ekimdeki B Bitkisinin Verimi}}$$

AEO>1 ise karışık ekim verimi yalın ekim veriminden yüksektir. AEO=1 ise karışık ekim verimi yalın ekim verimi ile aynıdır.

Araştırma sonucunda elde edilen veriler tesadüf blokları deneme desenine göre tek yönlü ANOVA varyans analizine tabi tutulmuştur (SAS 2002). Ortalamalar arasındaki farklılık $P \leq 0,05$ önem seviyesine göre AÖF çoklu karşılaştırma testiyle belirlenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Botanik kompozisyon istatistik analizine yalın ekim uygulamaları dahil edilmiş olup en yüksek baklagil ve buğdaygil oranı bu uygulamalardan elde edilmiştir (Çizelge 1). Yalın ve karışık ekim uygulamalarında baklagil, baklagil ve yabancı ot oranlarına ait elde edilen değerlerin arasında istatistiki olarak % 1 önem düzeyinde farklılık olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1.). İncelenen özellikler bakımından yıllar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 1. Tahıl baklagil karışım oranlarında baklagil, tahıl ve yabancı ot oranlarına (%) ait ortalamalar
Table1. The average percentages of legume, cereal and weed rates in cereal-legume mixture ratios.

Uygulamalar	Karışım oranı	Buğdaygil Oranı	Baklagil Oranı	Yabancı Ot Oranı
Yulaf	100	93.30a**	0.0g	6.69e
Arpa	100	78.11b	0.0g	21.88b
Yaygın Fiğ	100	0.00f	94.85a**	5.14e
Macar Fiği	100	0.00f	68.55b	31.44a**
Yulaf:Yaygın Fiğ	40:60	30.56e	62.19c	7.24de
Yulaf:Yaygın Fiğ	60:40	28.92e	63.63cb	7.44de
Yulaf:Macar Fiğ	40:60	42.83d	50.04d	7.11e
Yulaf:Macar Fiğ	60:40	23.11e	59.07c	17.82bc
Arpa:Yaygın Fiğ	40:60	44.77d	49.24d	5.98e
Arpa:Yaygın Fiğ	60:40	65.77c	28.94f	5.28e
Arpa:Macar Fiğ	40:60	43.58d	42.70e	13.71cd
Arpa:Macar Fiğ	60:40	60.61c	30.78f	8.72de
Ortalama		42.63	45.83	11.54
AÖF		8.846	6.133	6.591
YılxKO ö.d*	1. Yıl	41.18	47.00	11.82
	2. Yıl	44.07	44.66	11.25

Her bir özelliikte aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında farklılık yoktur ($P > 0.01$). AÖF: Asgari önemli fark. KO: Karışım Oranı. *ö.d.: önemli değil.

Yalın ekim uygulamasında arpa ve macar fiği bitkilerinde yabancı ot oranının yulaf ve yaygın fiğ'e göre oldukça yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Yulaf karışım oranlarında yabancı ot gelişimi en fazla 60:40 yulaf : macar fiği karışımından olduğu gözlemlenmiştir. Arpa karışımlarında ise en fazla yabancı ot gelişimi 40:60 oranında arpa:macar fiği uygulamasından elde edilmiştir.

Karışım içerisindeki yulaf baklagil oranlarında stabil olmayan değişiklikler olduğu gözlemlenmiştir. Buna karşılık yulafın 60:40 karışım oranlarında uygulamasında fiğlerin karışımında baskın hale geldiği belirlenmiştir. Yaygın fiğin macar fiğine göre karışım içerisinde daha baskın olduğu belirlenmiştir.

Tahıl baklagil ikili karışımlarında kuru madde verimi, ham protein verimi ve ham protein oranları bakımından uygulamalar arasında farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 2). Yalın ekimler içerisinde en yüksek kuru madde verimi 1052.34 kg

da⁻¹ ile yalın fiğ uygulamasından elde edilirken yalın macar fiğinde kuru madde verimi 563.21 kg da⁻¹ ile en düşük değeri almıştır. Bedir (2010) yürüttüğü araştırmada macar fiğinin yalın ekim verim değerinin karışımda elde edilen verimlerine göre daha düşük elde edildiğini bildirmiştir. Düzcekiç ve ark. (2022) kuru madde verimi bakımından yalın macar fiğinin en düşük değeri aldığını ancak arpa ile karışık ekim kuru madde veriminin arttığını bildirmiştir. Karışımlarda kuru madde verimi 1253.52 kg da⁻¹ ile 40:60 yulaf: yaygın fiğ uygulamasından elde edilmiştir. Macar fiğinin yer aldığı karışım oranlarına ait kuru madde verim değerlerinin yaygın fiğ dahil olduğu karışımlara göre daha düşük değerler aldığı belirlenmiştir. Karışık ekim uygulamaları arasında en düşük kuru madde verimi 60:40 oranında arpa:macar fiği uygulamasından elde edilmiştir. Ay ve Mut (2017), 40:60 oranında arpa:yaygın fiğ karışım uygulamasında 399.2 kg da⁻¹, 40:60 yulaf: yaygın fiğ uygulamasından ise 335.6 kg da⁻¹ kuru ot verimi elde edildiğini bildirmiştir. Caballero ve ark. (1995) yürüttüğü araştırmada karışım uygulamalarında en yüksek kuru madde verimini 433 kg da⁻¹ ile %60 yaygın fiğ + %40 yulaf karışımından elde etmiştir. Lithourgidis ve ark. (2006) farklı tahıl ve baklagil karışımlarında en yüksek kaba yemin 65:35 yaygın fiğ : yulaf karışımından elde ettiğini bildirmiştir. Tuna ve Orak (2007), yaygın fiğ ve yulaf karışımlarında en yüksek kuru madde verimini 650 kg da⁻¹ ile % 25 yaygın fiğ + % 75 yulaf uygulamasından elde edildiğini, karışımda fiğ oranı azaldıkça verimin arttığını bildirmiştir. Nadeem ve ark. (2010) farklı tahıl ve yaygın fiğ karışımlarında en yüksek kuru ot verimini 929 kg da⁻¹ ile 50:50 oranında yaygın fiğ yulaf karışım uygulamasından benzer şekilde Budaklı Çarpıcı ve Tunalı (2012), kuru madde verimim bakımından en yüksek verimi 1627 kg da⁻¹ ile 50:50 yaygın fiğ yulaf karışımından elde ettiğini bildirmiştir. Araştırmacıların elde ettiği sonuçlar arasındaki farklılık çeşit ve ekolojik koşullardaki farklılıklardan kaynaklanmış olabilir.

Çizelge 2. Tahıl baklagil karışım oranlarında, kuru madde verimi (kg da⁻¹), ham protein verimi (kg da⁻¹) ve ham protein oranına ait ortalamalar.

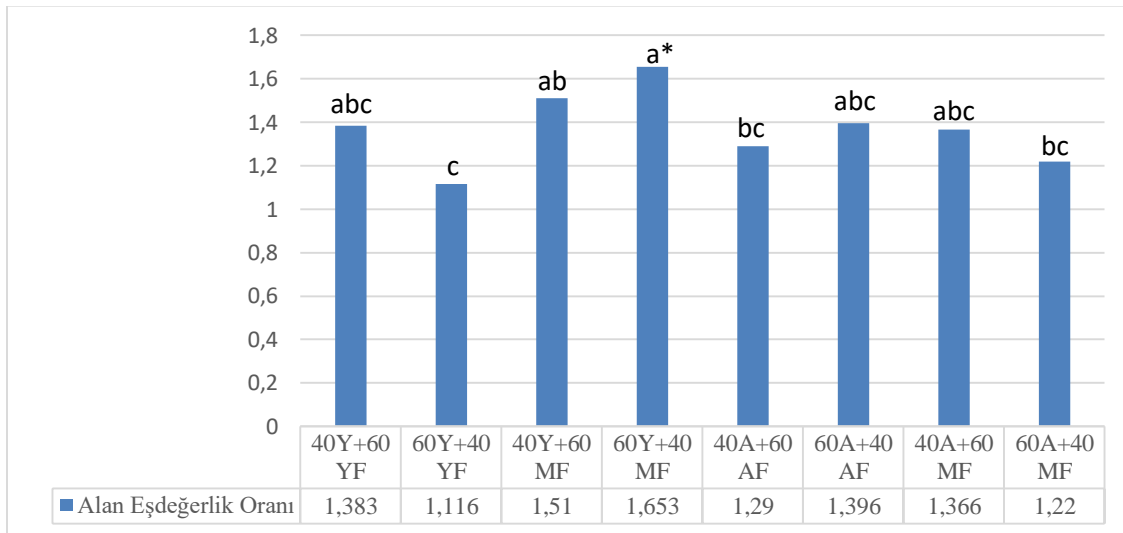
Table 2. Average values for dry matter yield (kg da⁻¹), crude protein yield (kg da⁻¹), and crude protein content in cereal-legume mixture ratios.

Uygulamalar	Karışım oranı	Kuru Madde Verimi	Ham Protein Oranı	Ham Protein Verimi
Yulaf	100	655.70ef	9.02h	59.08fg
Arpa	100	622.94ef	6.49ı	42.04g
Yaygın Fiğ	100	1052.34b	17.29a**	181.56a
Macar Fiği	100	563.21f	16.49b	93.01de
Yulaf:Yaygın Fiğ	40:60	1253.52a**	15.04c	188.77a
Yulaf:Yaygın Fiğ	60:40	1141.72ab	13.20f	150.84b
Yulaf:Macar Fiğ	40:60	835.03cd	14.60cd	121.73bcd
Yulaf:Macar Fiğ	60:40	845.61cd	13.13f	111.11de
Arpa:Yaygın Fiğ	40:60	986.13bc	14.49d	142.78bc
Arpa:Yaygın Fiğ	60:40	972.33bc	12.19g	118.78cd
Arpa:Macar Fiğ	40:60	763.99de	13.85e	105.83ed
Arpa:Macar Fiğ	60:40	713.74ef	11.94g	85.37ef
Ortalamalar		867.21	13.17	116.74
AÖF		176.37	0.450	29.41
Yıl*KO ö.d**	1. Yıl	884.30	13.02	118.46
	2. Yıl	850.12	13.32	115.01

Her bir özelliikte aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında farklılık yoktur (P>0.01). AÖF: Asgari önemli fark. KO: Karışım Oranı. *ö.d.: önemli değil.

Ham protein oranları % 6.49-17.29 arasında değişiklik göstermiştir. Ham protein oranı yalın ekimlerde en yüksek yaygın fiğ bitkisinden elde edilmiştir (Çizelge 2.). Tahıl baklagil karışımlarında ise ham protein oranı en yüksek 40:60 yulaf:yaygın fiğ uygulamasında tespit edilmiştir. Ham protein verimleri uygulamalar arasında 42.04 kg da⁻¹ ile 181.56 kg da⁻¹ arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek ham protein verimi yalın fiğ ve 40:60 yulaf:yaygın fiğ uygulamalarından elde edilmiştir. Karışımda baklagil oranı arttıkça ham protein verimi de artmıştır. Karışık ekim uygulamalarında en yüksek ham protein verimi 188.77 kg da⁻¹ ile 40:60 oranında yulaf: yaygın fiğ uygulamasından elde edilmiştir. Buna karşılık en düşük ham protein verimi 85.37 kg da⁻¹ ile. 60: 40 oranında arpa:macar fiği uygulamasından elde edilmiştir. Karışımda baklagil oranlarının artışına bağlı olarak ham protein verimi de artmıştır. Araştırma sonuçları yapılan çalışmalar ile paralellik göstermektedir (Lithourgidis ve ark.. 2006; Erol ve ark.. 2009; Özel. 2010; Ay ve Mut. 2017; Düzçekiç ve ark. 2022).

Karışım uygulamalarının etkinliğini belirlemek hesaplanan amacıyla alan eş değerlik uygulamalar arasında %5 önem düzeyinde farklılık olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar karışım uygulamalarının tümünün yalın ekime göre üstün olduğunu göstermiştir (Şekil 2.).



Şekil 2. Tahıl baklagil karışım oranlarının alan eşdeğerlik oranına ait ortalamalar. *Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasında farklılık yoktur (P>0.05).

Figure 2. Averages of area equivalence ratios for cereal-legume mixture proportions. *There is no significant difference between means denoted by the same letter (P>0.05).

Alan eş değerlik oranı bakımından en yüksek değerler 60:40 yulaf : macar fiği ve 40:60 yulaf : macar fiği uygulamasından elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre yalın macar fiği veya yalın yulaf ekimine karışımın daha üstün olduğu tespit edilmiştir. Önal Aşçı ve Eğritaş (2017) karışıma alınan fiğ ve tahılların kök yapısına göre farklı derinliklerden yararlanabilmesi, farklı gövde yapısına sahip olmaları, besin elementi ihtiyaçlarının farklılık göstermesi, ekolojik koşullara gösterdikleri tepkilerin farklı olması, fiğin baklagil olarak kök bölgesine azot sağlaması gibi nedenlerin karışık ekimin üstünlüğünü artırdığını belirtmiştir. Yapılan birçok araştırma ile karışık ekimin yalın ekime göre daha üstün olduğunu ortaya koyulmuştur (Rakeih ve ark. 2010; Seydedeh ve ark. 2010; Erdoğan ve ark. (2013); Kır ve ark. (2018) Seydoşoğlu ve ark. 2020; Seydoşoğlu 2020).

Sonuç ve Öneriler

Tarımda sürdürülebilirliğin sağlanmasında baklagil yem bitkileri önemli bir rol oynamaktadır. Araştırma sonuçları tahılların fiğler ile karışım halinde yetiştirildiğinde yalın

ekime göre verim ve kalite bakımından üstün olduğu belirlenmiştir. Ayrıca yabancı otlarla rekabet gücünün bazı karışımlarda yalın ekimlere göre arttığı tespit edilmiştir. Tahıl baklagil karışık ekim şekli gübre ve herbisit kullanımını minimize ederek tarımda karlılığı artırabilecek aynı zamanda sürdürülebilirliğe katkı sağlamaktadır. Bartın ili ve benzer ekolojiler için verim ve kalite özellikleri ve yabancı otlarla rekabet açısından 40:60 oranında yulaf : yaygın fiğ karışım oranı önerilmektedir. Bununla birlikte sürdürülebilir tarım uygulamalarının yaygınlaştırılması bakımından bölge ekolojisine uygun farklı tahıl ve baklagil bitkileri ile karışık ekim uygulamaları üzerine araştırmalar yürütülmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

Not: Bu araştırma 1919B012101571 No'lu TÜBİTAK 2209-A projesinden üretilmiştir.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Kaynaklar

- Acar, Z., Aşçı Ö., Ayan, İ., Mut, H. ve Başaran, U., 2006. Yem bitkilerinde Karışık Ekim Sistemleri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 21(3): 379-386
- Açıkgöz, E., Hatipoğlu, R., Altınok, S., Sancak, C., Tan, A., Uraz, D., 2005. Yem bitkileri üretimi ve sorunları. *Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi*. 503-518.
- Albayrak, S., 2003. Ankara ekolojik koşullarında yapay mera kurulması üzerine bir araştırma. *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi*.
- Alçıçek, A. Kılıç, A. Ayha., V. ve Özdoğan, M., 2010. Türkiye’de kaba yem üretimi ve sorunları. *Ziraat Mühendisleri Odası Dergisi*. 10 s.
- Altieri, M.A., Deborah, K.L. and J.R., Davis., 1983. Developing sustainable agroecosystems. *BioScience*. 33: 45-49.
- Anonymous, 2022. Report of Regional Precipitation Distribution in Turkey, Turkish State Meteorological Service.
- Ay, İ., Mut, H. 2017. Yaygın fiğ ile yem bezelyesinin arpa ve yulaf ile karışımlarında uygun karışım oranının belirlenmesi. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*. 5(2): 55-62.
- Aydın, İ. ve Uzun, F. 2002. Çayır Mera Amenajmanı ve Islahı. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı*. no:9. 313s.
- Bedir, S. 2010. Karaman İli şartlarında yetiştirilecek macar fiği+arpa karışımında uygun karışım oranının saptanması üzerine bir araştırma. *Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi*. 49s.
- Budaklı Carpici, E., Tunali, M.M., 2012. Effects of mixture rates on forage yield and quality of mixtures of common vetch combined with oat, barley and wheat under a winter intercropping system of southern Marmara Region. *J. of Food, Agric. and Environ.* 10(2): 649-652.
- Caballero, R. Goicoechea, E.L., Hernaiz, P.J. 1995. Forage yields and quality of common vetch and oat sown at varying seeding ratios and seeding rates of vetch. *Field Crops Research*. 41: 135-140.
- Cevheri, A. C., Avcıoğlu, R., 1998. Bornova Koşullarında 11 Farklı Yonca Çeşidinin Verim ve Diğer Bazı Verim Özellikleri Üzerinde Araştırmalar (yüksek lisans tezi). EÜ. Fen Bilimleri Enst.. Bornova. İzmir.
- Çakmakçı, S. ve Çeçen S., 1999. Antalya İlinde Bazı Tek Yıllık Baklagil Yem Bitkilerinin Ekim Nöbetine Girebilme Olanakları Üzerine Bir Araştırma. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 23: 119-123.
- Düzçekiç, Y., Özaktan, H., Okumuş, O., Uzun, S. 2022. Kayseri Ekolojik Koşullarında Macar Fiği (*Vicia pannonica* Crantz.)+ Arpa (*Hordeum vulgare* L.) Karışık Ekim Sisteminde Uygun Karışım Oranlarının Belirlenmesi. *Erciyes Tarım ve Hayvan Bilimleri Dergisi*. 5(2):50-55.
- 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.
- Erol, A., Kaplan, M., Kızılsimşek, M., 2009. Oats (*Avena sativa*) – common vetch (*Vicia sativa*) mixtures grown on a low-input basis for a sustainable agriculture. *Tropical Grasslands*. 43(3): 191-96.
- Genc Lermi, A., Palta, Ş. 2018. Importance of Legume Forage Crops in Sustainable Agriculture. *Innovation and global Issues Congress IV. Congress Book 1022-1030. November 22-24. Antalya*.
- Genc Lermi, A. 2018. Effects of mixture ratios on forage yield and quality of legume–triticale intercropping

- systems without fertilizer in oceanic climate zone. *Fresenius Environmental Bulletin*. 27(8):5540-5547.
- Göçmen, N. ve Özaslan Parlak, A., 2017. Yem bezelyesi ile arpa, yulaf ve tritikale karışım oranlarının belirlenmesi. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*. 5(1): 119-124.
- Jeroch, H., Flachowsky, G., Weissbach, F. (1993). *Futtermittelkunde*. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart
- Kacar, B. ve İnal, A. 2008. *Bitki Analizleri*; Nobel Yayınları: Ankara. 1241.
- Karadağ, Y., Büyükburç, U. 2004. Forage qualities, forage yields and seed yields of some legume-triticale mixtures under rainfed conditions. *Acta Agriculturae Scandinavica*. 54(3): 140-148.
- Kavut, Y. T., Geren. H. 2017. Farklı hasat zamanlarının ve karışım oranlarının İtalyan çimi (*Lolium multiflorum* L.)+ baklagil yembitkisi karışımlarının verim ve bazı silaj kalite özelliklerine etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 54(2): 115-124.
- Kır, H., Karadağ, Y., Yavuz, T., 2018. The factors affecting yield and quality of hungarian vetch+cereal mixtures in arid environmental conditions. *Fresenius Environmental Bulletin*. 27(12A) :9049-9059
- Lithourgidis, A.S. Vasilakoglou, I.B., Dhima, K.V., Dordas, C.A., Yiakoulaki, M.D. 2006. Forage yield and quality of common vetch mixtures with oat and triticale in two seeding ratios. *Field Crops Reseach*. 99(2-3): 106-113.
- Lithourgidis, A.S., Vlachostergios, D.N., Dordas, C.A., Damalas, C.A. 2011. Dry matter yield, nitrogen content and competition in pea-cereal intercropping systems. *Eur. Journal Agron*. 34: 287-294.
- Musa, M., Leitch, M.H., Iqbal, M., Sahi, F.U.H., 2010. Spatial arrangement affects growth characteristics of barley-pea intercrops. *International J. A. Biol*. 12: 685-690.
- Nadeem, M., Ansar, M., Anwar, A., Hussain, A., Khan, S., 2010. Performance of winter cereal-legumes fodder mixtures and their pure stand at different growth stages under rainfed conditions of Pothowar. *J.Agric. Res*. 48(2): 181-192.
- Martin, R.C.; Harvey, H.D.; Smith, D.L., 2014. Intercropping corn and soybean for silage in a cool temperate region; yield, protein and economic effects. *Field Crops Research*. 23: 295-310.
- Önal, Ö. ve Eğritiş, Ö., 2017. Yaygın fiğ-tahıl karışımlarında ot verimi, bazı kalite özellikleri ve rekabetin belirlenmesi. *Journal of Agricultural Sciences*. 23(2). 242-252.
- Özel, A. 2010. Arpa (*Hordeum vulgare* L.) + macar fiği (*Vicia pannonica* Cratz.) ve arpa (*Hordeum vulgare* L.) + adi fiğ (*Vicia sativa* L.) karışık ekimlerinde uygun karışım oranlarının belirlenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi*. 52s.
- Özyazıcı, M. A., 2022. Yeşil gübreleme ve yeşil gübreleme amacıyla kullanılan bitkiler. In: M.A. Özyazıcı ve S. Açıkbaş (Editörler), *Yeşil Gübreleme*, Iksad yayın evi, Ankara, Türkiye, s. 3-50.
- Rakeih, N., Kayyal, H., Larbi, A., Habib, N., 2010. Forage Yield and Competition Indices of Triticale and Barley Mixed Intercropping with Common Vetch and Grasspea in the Mediterranean Region. *Jordan Journal of Agricultural Sciences*. 6 (2):194-207
- Roberts, C.A., Moore, K.I. and Johnson, K.D., 1989. Forage quality and yield of wheat-vetch at different stages of maturity and vetch seeding rates. *Agronomy Journal*. 81(1): 57-60.
- Serin, Y.,Gökkuş. A., Tan, M., Koç, A, Çomaklı, B., 1998. Suni çayır tesisinde kullanılabilecek uygun yem bitkileri ve karışımlarının belirlenmesi. *Tr. J. of Agriculture and Forestry*. 22 : 13-20.
- Seydedeh Habibi, D., Kashani, A., Paknejad, F., Jafary, H., Al-Ahmadi, M. AjJ., Tookalloo, M.R., Lamei, J., 2010. Evaluation of hairy vetch (*Vicia villosa* Roth) in pure and mixed cropping with barley (*Hordeum vulgare* L.) to determine the best combination of legume and cereal for forage production. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences*. 5 (2): 169-176.
- Seydoşoğlu, S., 2020. Farklı karışım oranları ve biçim dönemlerinin yem bezelyesi ile arpa karışımlarının ot verim performansına etkileri. *Journal of the Institute of Science and Technology*. 10(3). 2136-2142.
- Seydoşoğlu, S., Gelir, G., Çam, B. A. 2020. Yem bezelyesi ve tritikale karışımlarında karışım oranları ile biçim dönemlerinin ot verimine etkileri. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 17(1): 9-13.
- Sipahioğlu, O., Mut, H., Gülümser, E., Doğrusöz, M. Ç., Başaran, U., 2022. Yem bezelyesi tarımında arpanın arkadaş bitki olarak kullanılması. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*. 6(2): 202-210.
- Tufan, Y., Kurt, A. N., Özkurt, M., 2023. Sürdürülebilir Tarım Açısından Yem Bitkilerinin Önemi. 2nd International Conference on Recent Academic Studies. October 19-20, Konya, Turkey, 325-330p
- Tuna, C., Orak, A., 2007. The role of intercropping on yield potential of common vetch (*Vicia sativa* L.) / aat (*Avena sativa* L.) cultivated in pure stand and mixtures. *J. of Agric. and Biol. Sci*. 2(2): 14-19.
- Turhan, Ş., 2005. Tarımda Sürdürülebilirlik ve Organik Tarım. *Tarım Ekonomisi Dergisi*. 11(1) : 13-24.
- Yıldırım S., Özaslan-Parlak, A., 2016. Triticale ile bezelye, bakla ve fiğ karışım oranlarının belirlenerek yem verimi ve kalitesine etkileri. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*. 4 (1): 77-83

