

Yem Şalgamı ile Yem Bezelyesi Karışımlarının Yeşil Ot Verimi ve Rekabet OranıMertcan SEZER ¹, Murat AZAK ¹, İlknur YILDIRIM ¹, Erdem GÜLÜMSER ^{1*}¹ Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bilecik*Sorumlu yazar (Corresponding author): erdem.gulumser@bilecik.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 25.01.2024

Kabul Tarihi (Accepted): 28.02.2024

Özet

Bu çalışma Bilecik ekolojik koşullarında yem şalgamı “YŞ” ile Yem bezelyesi “YB”, karışımlarının yeşil ot verimi ve bitkiler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amacıyla 2022-2023 vejetasyon döneminde yürütülmüştür. Çalışmada bitkiler yalın ve 2 farklı karışım halinde (%50YŞ+50YB ve %25YŞ+75YB) yetiştirilmiştir. Araştırma Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Çalışmada yeşil ot verimi, alan eşdeğerlik oranı (AEO), rekabet oranı (RO), saldırganlık oranı (SO), gerçek verim kaybı (GVK) ve karışım avantajı (KA) değerleri belirlenmiştir. En yüksek yeşil ot verimi 3.90 t da⁻¹ ile yalın yem şalgamı, en düşük 1.80 t da⁻¹ ile yalın yem bezelyesi ve 2.04 t da⁻¹ ile %25YŞ+75B işlemlerinden elde edilmiştir. En yüksek AEO (1.07) %50YŞ+50YB karışımı sergilemiştir. Yem şalgamının yem bezelyesine göre rekabet gücü daha yüksek olup, karışımlarda yem şalgamının artması ile gerçek verim kaybı da azalmıştır. Sonuç olarak; %50YŞ+50YB karışımının diğer işlemlere göre üstün performans sergilediği belirlenmiştir. Ancak yeşil ot verimi bakımından söz konusu karışım yetersiz olmuştur. Buna göre; daha sağlıklı yorumlanması ve net sonuçlarının ortaya konulması bakımından çalışmanın ikinci yılının yapılması ve karışımlarda ara oranlarının da ilave edilmesinin daha uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yem şalgamı, yem bezelyesi, karışık ekim, yeşil ot verimi, rekabet**Fresh Yield and Competitive Ratios of Forage Turnip and Forage Pea Mixtures****Abstract**

The aim of current study was to determined of intercropping forage turnip “FT” with forage pea “FP” fresh yield and competitive ratios in Bilecik conditions in 2022-2023 growing period. Plants were sown as sole and in 2 different mixtures (50FT+50FP% and 25FT+75FP%). Experiments were arranged in a randomized complete block design with three replications. In the study, fresh yield, land equivalent ratio (LER), competitive ratio (CR), aggressivity, actual yield loss (AYL) and intercropping advantage (IA) values were determined. The highest fresh grass yield was obtained from sole forage turnip with 3.90 t da⁻¹, the lowest from sole fodder pea with 1.80 t da⁻¹ and 2.04 t da⁻¹ from 25FT+75FP% treatments. The mixture of The 50%FT+50FP exhibited higher LER (1.07). The competition of forage turnip is higher than forage pea, and the real yield loss decreased with the increase of forage turnip in the mixtures. As a result, it was determined that the 50FT+50FP% mixture showed superior performance compared to other treatments. However, this mixture was insufficient in terms of green grass yield. According to this, it was concluded that it would be more appropriate to conduct the second year of the study and add intermediate ratios to the mixtures in order to interpret the results more accurately and reveal clear results.

Keywords: Forage turnip, forage pea, intercropping, fresh yield, competition

1. Giriş

Türkiye'de 19 milyon büyükbaş hayvan birimi (BBHB) bulunmakta olup, bu hayvan varlığının yıllık kaliteli kaba yem ihtiyacı ise 86 milyon tondur. Yem bitkileri ekim alanları ve çayır meralardan elde edilen kaba yem miktarı 31 milyon ton olup, açık ise 55 milyon tondur (Acar ve ark., 2020; Gülümser ve ark., 2023).

Türkiye sahip olduğu çok farklı iklim, toprak ve üretim deseni sayesinde birçok yem bitkisinin başarıyla yetiştirilmesine olanak sağlamaktadır. Ancak ülkede tarımı yapılan yem bitkisi sayısı yeterli düzeye ulaşamamıştır. Bu durum mevcut hayvan varlığının ihtiyaç duyduğu kaba yem miktarının daha da artması anlamına gelmektedir. Nitekim hem dünyada hem de ülkemizde artan nüfus ile birlikte, tarım alanların da azaldığı bilinen bir gerçektir. Bu nedenle üreticiler son yıllarda mevcut tarım alanlarından daha fazla yararlanabilmek için karışık ekim sistemlerine başvurumaktadırlar.

Karışık ekim aynı zamanda ve aynı alanda birden fazla türün yetiştirilmesi anlamına gelmektedir. Karışık ekim sistemi hem toplam üründe hem de üretici gelirinde artış sağlamaktadır. Ayrıca aynı ortamda bulunan bitkiler toprak, su, ışık ve besin maddelerini daha etkin kullanarak, çevreye de daha az zarar vermektedir (Fordham, 1983; Francis, 1985; Akman ve Kara, 2001; Bauman ve ark., 2002; Seydeşoğlu, 2020; Seydeşoğlu ve ark., 2020; Sipahioğlu ve ark., 2022; Çopur Doğrusöz ve ark., 2023).

Karışıma giren bitkilerin familyaları ve tohum oranları farklılık ihtiva edebilir. Bu iki durumda da türler arasında rekabet

sorununun ortaya çıkması yadsınamaz bir gerçektir. Nitekim hem sahip oldukları farklı morfolojik hem de büyüme özellikleri sayesinde ışık, su ve besin maddesi alımında birbirlerine engel teşkil edeceklerdir. Bu nedenle karışımdaki türler arasındaki dengeyi sağlamak için hem karışıma girecek tür/türlerin ve tohum oranlarının iyi ayarlanması gerekmektedir (Çopur Doğrusöz ve ark., 2023).

Buna çalışmada; yem şalgamı ile yem bezelyesi karışımlarının yeşil ot verimi ile rekabet oranlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Çalışma Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Tarımsal Uygulama ve Araştırma arazisinde 2022-2023 vejetasyon döneminde yürütülmüştür. Çalışmada materyal olarak yem şalgamının (*Brassica rapa* L.) "Lenox", yem bezelyesinin (*Pisum arvanse* L.) "Özkaynak" çeşitleri kullanılmış olup, 4 farklı karışım oranı (yem şalgamı: yem bezelyesi sırasıyla: %100:0, %50:50, %25:75 ve %0:100) ele alınmıştır.

Bilecik Meteoroloji Müdürlüğü'nden alınan ilin uzun yıllar ile çalışmanın yürütüldüğü vejetasyon dönemine ait sıcaklık, yağış ve nem değerleri incelendiğinde; uzun yıllar sıcaklık ortalaması 7.7 °C iken, vejetasyon döneminde ise 8.7 °C olduğu görülmüştür. Bilecik ilinin uzun yıllar ile 2022-2023 vejetasyon dönemine ait toplam yağış miktarları sırasıyla 322.0 ve 288.6 mm olarak tespit edilmiştir (Tablo 1.).

Tablo 1. Bilecik ili uzun yıllar ile deneme yılına ait iklim verileri*

Aylar	Sıcaklık (°C)		Yağış (mm)	
	Uzun yıllar	2022-2023	Uzun yıllar	2022-2023
Kasım	9.0	13.6	37.2	31.4
Aralık	4.5	10.9	55.9	8.7
Ocak	2.4	7.7	50.1	17.0
Şubat	3.7	5.9	42.0	33.6
Mart	6.4	3.7	47.3	74.7
Nisan	11.5	8.1	41.8	55.6
Mayıs	16.1	11.3	47.7	67.6
Ortalama	7.7	8.7		
Toplam			322.0	288.6

*: Bilecik Meteoroloji Bölge Müdürlüğü.

Deneme alanı toprağının yapısı killi-tınlı olup, pH'sı hafif alkali (7.67), kireç içeriği orta (% 7.77) ve tuz içeriği ise (% 0.041) azdır. Fosfor içeriği (28.66 kg da⁻¹) ve potasyum içeriği (155.63 kg da⁻¹) fazla olup, organik madde miktarı ise (% 1.16) az olarak tespit edilmiştir.

Çalışma 22.10.2022 tarihinde ve Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre, 3 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Ekim el ile yapılmıştır. Denemede sıra arası 20 cm, sıra uzunluğu 4 m olup, parseller 6 sıradan oluşmuştur. Çalışmada dekara tohumluk miktarı yem şalgamında 1 kg, yem bezelyesinde ise 10 kg olarak hesaplanmıştır. Ekim ile birlikte dekara 8 kg fosfor gelecek şekilde DAP gübresi verilmiştir. Hasat işlemi yalın yem şalgamı ve karışımlarda yem şalgamının tam çiçeklenme, yalın yem bezelyesinde bakla bağlama döneminde yapılmıştır.

Parsel ağırlığı tartılan işlemlerin dekara çevrilerek yeşil ot verimleri belirlenmiştir. İşlemlerin alan eşdeğerlik oranları ve diğer rekabet indekslerine ait hesaplamalar yeşil ot verimine göre belirlenmiştir.

Alan Eşdeğerlik Oranı (AEO) Willey (1979)'in belirlemiş olduğu metoda göre belirlenmiştir. Buna göre AEO ekildikleri parsellerdeki yem şalgamı ile yem bezelyesinin yeşil ot verimlerinin yalın ekildikleri parsellerdeki yeşil ot verimlerine bölünmesi ve yem şalgamı ile tahıllar için bulunan değerlerin toplanması yolu ile hesaplanmıştır. AEO değeri <1 olduğunda karışık ekimin yalın ekimlere göre dezavantajlı, AEO = 1 olduğunda karışık ekim ile yalın ekim arasında fark olmadığı, AEO > 1 olduğunda ise karışık ekimin yalın ekime göre daha avantajlı olduğu anlamına gelmektedir (Boz, 2006).

Alan Eşdeğerlik Oranı (AEO): $AEO_{Yem} = \frac{AEO_{Yem \text{ şalgamı}} + AEO_{Yem \text{ Bezelyesi}}}{AEO_{Yem \text{ şalgamı}} + AEO_{Yem \text{ Bezelyesi}}}$

$AEO_{Yem \text{ şalgamı}} = \frac{YŞ_{KV}/YŞ_{YV}}{YB_{KV}/YB_{YV}}$ $AEO_{Yem \text{ Bezelyesi}} = \frac{YB_{KV}/YB_{YV}}{YŞ_{KV}/YŞ_{YV}}$

$YŞ_{KV}$: Yem şalgamının karışımdaki yeşil ot verimi

$YŞ_{YV}$: Yem şalgamının yalın yeşil ot verimi

YB_{KV} : Yem bezelyesinin karışımdaki yeşil ot verimi

YB_{YV} : Yem bezelyesinin yalın yeşil ot verimi

Karışımlar arasındaki Rekabet Oranı ve saldırganlık değerlerinin belirlenmesinde aşağıdaki formüller kullanılmıştır.

Rekabet oranı_{Yem şalgamı}: $(AEO_{Yem \text{ şalgamı}}/AEO_{Yem \text{ bezelyesi}}) \times (YŞ_{KO}/YB_{KO})$

Rekabet oranı_{Yem bezelyesi}: $(AEO_{Yem \text{ bezelyesi}}/AEO_{Yem \text{ şalgamı}}) \times (YB_{KO}/YŞ_{KO})$

$YŞ_{KO}$: Yem şalgamının karışım oranı

YB_{KO} : Yem bezelyesinin karışım oranı (Willey ve Rao, 1980; Bantie ve ark., 2014).

Saldırganlık_{Yem şalgamı} ($S_{YŞ}$): $(YŞ_{KV}/YŞ_{YV} \times YŞ_{KO}) - (YB_{KV}/YB_{YV} \times YB_{KO})$

Saldırganlık_{Yem bezelyesi} (S_{YB}): $(YB_{KV}/YB_{YV} \times YB_{KO}) - (YŞ_{KV}/YŞ_{YV} \times YŞ_{KO})$ (Willey ve Rao, 1980).

Burada $S_{YŞ}$ değeri sıfır ise her iki türünde eşit olduğu, $S_{YŞ}$ değeri pozitif ise yem şalgamının baskın olduğu ve $S_{YŞ}$ değeri negatif ise yem şalgamının baskılanan tür olduğu anlamına gelmektedir (Dhima ve ark., 2007; Lithourgidis ve ark., 2011).

Karışımların gerçek verim kayıpları (GVK) Banik ve ark. (2000)'nin belirledikleri yöntemle göre hesaplanmıştır. Buna göre GVK değeri pozitif olması yalınlara göre karışık ekimin avantajlı, negatif olması ise karışık ekimin dezavantajlı olduğu göstermektedir.

$GVK = GVK_{YŞ} + GVK_{YB}$

$GVK_{YŞ} = ((YŞ_{KV}/YŞ_{KO})/(YB_{YV}/100)-1)$

$GVK_{YB} = ((YB_{KV}/YB_{KO})/(YB_{YV}/100)-1)$

İşlemlerin karışım avantaj değerlerinin belirlenmesinde Baraki ve ark. (2023)'nin belirledikleri yöntemle göre hesaplanmıştır. Buna göre işlemlerin gerçek verim kaybı ile güncel fiyatlarının çarpılması ile karışım avantaj değerleri belirlenmiştir.

$KA_{YŞ} = (GVK_{YŞ} * GF_{YŞ})$

$KA_{YB} = (GVK_{YB} * GF_{YB})$

$KA = KA_{YŞ} + KA_{YB}$

$KA_{YŞ}$: Yem şalgamı karışım avantajı

KA_{YB} : Yem bezelyesi karışım avantajı

$GF_{YŞ}$: Yem şalgamının güncel ot fiyatı (25 TL/kg)

GF_{YB} : Yem bezelyesinin güncel ot fiyatı (15 TL/kg)

Elde edilen sonuçlar SPSS.22 istatistik paket programı kullanılarak, Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre analiz edilmiştir. Ele alınan özellikler arasındaki farklılıklar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile ortaya konulmuştur.

3. Bulgular ve Tartışma

Yem şalgamı ile yem bezelyesi karışımlarının yeşil ot verimi, alan eşdeğerlik oranı (AEO), gerçek verim kaybı (GVK) ve karışım avantaj (KA) değerleri Tablo 2’de verilmiştir. Buna göre yeşil ot verimi, AEO, GVK ve KA bakımından işlemler arasında çok önemli ($p<0.01$) farklılık olmuştur. (Tablo 2).

En yüksek yeşil ot verimi 3.90 t da^{-1} ile yalın yem şalgamı, en düşük 1.80 t da^{-1} ile yalın yem bezelyesi ve 2.04 t da^{-1} ile % 25YŞ+75B işlemlerinden elde edilmiştir (Tablo 2). Yem şalgamının karışımlarda oranının artması ile yeşil ot verimlerinin de arttığı görülmektedir. Bu durum yem şalgamının erkenci ve büyük bir habitus oluşturmasının sonucudur (Tablo 2). Gülümser ve Mut (2023) yem şalgamı ile farklı tahılların (arpa, buğday ve yulaf) karışımlarının yeşil ot veriminin $2.39\text{-}4.32 \text{ t da}^{-1}$ arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

% 50YŞ+50YB daha yüksek AEO (1.07) sergilemiştir. Diğer taraftan % 25YŞ+75YB karışımının AEO 0.78 olmuştur (Tablo 2).

Bu durum % 50YŞ+50YB karışımının yalınlara göre daha avantajlı, % 25YŞ+75YB karışımının ise dezavantajlı olduğunu gösterir. Nitekim AEO’nun 1den büyük olması karışım içerisinde bulunan bitkilerin kök ve gövde yapılarının, besin ihtiyaçlarının ve ekolojik şartlara gösterdikleri tepkilerinin farklı olmasının ve dolayısıyla da karışımların yalınlara göre çevresel kaynakları daha etkin kullandıklarını da göstermektedir (Albayrak ve ark., 2004). Çopur Doğrusöz ve ark. (2019) yem şalgamı ile Macar fiği, yaygın fiğ ve yem bezelyesinin AEO değerlerinin 0.61-2.39 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

GVK -0.143 ile 0.131 arasında değişirken, yem şalgamının % 25 oranında yer aldığı karışımda gerçek verim kaybı daha yüksek olmuştur. Diğer taraftan % 50YŞ+50YB 6.356 ile % 25YŞ+75YB işlemine göre (0.100) daha avantajlı karışım olduğunu göstermiştir. Her iki özellik de yem şalgamının karışımlarda oranının yüksek olması gerekliliğini ortaya koymaktadır. Yılmaz ve ark. (2015) arpa ile fiğ karışımlarının GVK değerlerinin -0.382 ile 2.002, Yılmaz ve ark (2008) ise mısır ile fasulye ve börülce karışımlarının KA oranının -382.53 ile +372.75 arasında bulmuşlardır.

Tablo 2. Yem şalgamı tahıl karışımlarının yeşil ot verimi ile alan eşdeğerlik oranları

Karışımlar	YOY**	AEO**	GVK**	KA**
100 ^{YŞ}	3.90 ^a	-	-	
100 ^{YB}	1.80 ^c	-	-	
50 ^{YŞ} +50 ^{YB}	2.90 ^b	1.07 ^a	0.131 ^a	6.356 ^a
25 ^{YŞ} +75 ^{YB}	2.04 ^c	0.78 ^b	-0.143 ^b	0.100 ^b
Ortalama	2.66	0.92	-0.006	3.228

**($p<0.01$). YOY: Yeşil ot verimi; AEO: Alan eşdeğerlik oranı; GVK: Gerçek verim kaybı; KA: Karışım avantajı; YŞ: Yem şalgamı; YB: Yem bezelyesi.

Yem şalgamı tahıl karışımlarının rekabet ve saldırganlık oranları bakımından işlemler arasında % 1 ihtimal seviyesinde fark olmuştur (Tablo 3). Genel olarak karışımlarda yem şalgamının daha baskın olduğu görülmektedir. Yem şalgamı habitus bakımından yem bezelyesine oranla daha güçlü olup, daha erken gelişme göstermektedir. Dordas ve ark. (2012) baklagillerin karışımlarda diğerlerine göre

çekingen olduğunu bildirmiştir. Karışımlarda yem şalgamını tohum oranlarına bağlı olarak ekim oranı azaldıkça saldırganlık değerlerinin de azaldığı tespit edilmiştir. Dhima ve ark. (2007) saldırganlık değerlerinin karışımlarda kullanılan türlerin ve ekim oranları arasındaki rekabeti belirlediğini bildirmektedir.

Tablo 3. Yem şalgamı yem bezelyesi karışımlarının rekabet ve saldırganlık oranları

Karışımlar	Rekabet Oranı		Saldırganlık değeri	
	Yem şalgamı**	Yem bezelyesi**	Yem şalgamı**	Yem bezelyesi**
50 ^{YS} +50 ^{YB}	2.31 ^a	0.49 ^b	0.0075 ^a	-0.0075 ^b
25 ^{YS} +75 ^{YB}	1.94 ^b	0.52 ^a	0.0059 ^b	-0.0059 ^a
Ortalama	2.13	0.50	0.0067	-0.0067

YŞ: Yem şalgamı; YB: Yem bezelyesi; **(p<0.01).

4. Sonuç

Bu çalışmada Bilecik ekolojik koşullarında yem şalgamı ile yem bezelyesi karışımlarının yeşil ot verimi ile rekabet oranlarının belirlenmesi amaçlanmış olup, çalışma 2022-2023 vejetasyon döneminde tek yıl süreyle yürütülmüştür.

En yüksek yeşil ot verimi yalnız yem şalgamında belirlenirken, onu % 50YŞ+50YB takip etmiştir. Yine en yüksek AEO 1.07 ile % 50YŞ+50YB karışımında tespit edilmiştir. Yem şalgamının yem bezelyesine göre rekabet gücünün daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca karışımlarda yem şalgamının artması ile gerçek verim kaybı da azalmıştır.

Sonuç olarak; rekabet indeks değerlerine göre; % 50YŞ+50YB karışımı diğer işlemlerden daha üstün performans sergilemiş olup, yeşil ot verimi bakımından ise yeterli olmadığı görülmüştür. Buna göre; daha sağlıklı yorumlanması ve net sonuçlarının ortaya konulması bakımından çalışmanın ikinci yılının yapılması ve karışımlarda ara oranlarının da ilave edilmesinin daha uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

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.

Kaynaklar

Acar, Z., Tan, M., Ayan, İ., Önal Aşçı, Ö., Mut, H., Başaran, U., Gülümser, E., Can, M., Kaymak, G., 2020. Türkiye’de yem bitkileri tarımının durumu ve geliştirme olanakları. *Türkiye Ziraat Mühendisleri*

IX. Teknik Kongresi, 13-17 Ocak, Ankara, s: 529-553.

Akman, Z., Kara, B., 2001. Ekolojik tarımda birlikte ekim (intercropping)’in rolü. *Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu*, 14-16 Kasım, Antalya, s. 375-383.

Albayrak, S., Güler, M., Töngel, M.Ö., 2004. Effects of seed rates on forage production and hay quality of vetch-triticale mixtures. *Asian Journal of Plant Sciences*, 3(6): 752-756

Banik, P., Sasmal, T., Ghosal, P.K., Bagchi, D.K., 2000. Evaluation of mustard (*Brassica campestris* var. Toria) and legume intercropping under 1: 1 and 2: 1 row-replacement series systems. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 185 (1): 9-14.

Bantie, Y.B., Abera, F.A., Woldegiorgis, T.D., 2014. Competition Indices of Intercropped Lupine (Local) and Small Cereals in Additive Series in West Gojam, North Western Ethiopia, *American Journal of Plant Sciences*, 5: 1296-1305.

Baraki, F., Gebregergis, Z., Teame, G., Belay, Y., 2023. Augmenting productivity and profitability through Sesame–Legume intercropping. *Heliyon*, 9: e18333.

Bauman, D.T., Bastiaans, L., Goudriaan, J., Vanlaar, H.H., Kropft, M.J., 2002. Analysing crop yield and plant quality in a intercropping system using an eco - physiological model for interplant competition. *Agricultural System*, 73, 173-203.

- Boz, A.R., 2006. Çukurova koşullarında ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) ve börülce (*Vigna sinensis* L.)'nin hasıl olarak birlikte yetiştirilme olanaklarının saptanması üzerine bir araştırma. Doktora tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana
- Çopur Doğrusöz, M., Mut, H., Başaran, U., Gülümser, E., 2019. Performance of legumes-turnip mixtures with different seed rates. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 7 (1): 81-86.
- Çopur Doğrusöz, M., Hakkoymaz, Oğuzhan., Başaran, U., Mut, H., Gülümser, E., 2023. Çavdar ile Macar fiği ve Yem Bezelyesinin Karışık Ekim Sisteminde Ot Verimi ve Kalitesi *ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi*, 7(2): 442-450.
- Dhima, K.V., Lithourgidis, A.S., Vasilakoglou, I.B., Dordas, C.A., 2007. Competition indices of common vetch and cereal intercrops in two seeding ratio. *Field Crop Research*, 100: 249-256.
- Dordas, C.A., Vlachostergios, D.N., Lithourgidis, A.S., 2012. Growth dynamics and agronomic-economic benefits of pea-oat and pea-barley intercrops. *Crop and Pasture Science*, 63: 45-52.
- Fordham, R., 1983. Intercropping, what are the advantages. *Outlook on Agriculture*, 12: 3.
- Francis, C.A., 1985. Intercropping-Competetion and Yield Advantage, Cropping Systems. Rodale Research Center, Box, 323, RDI, Kutztown, PA 19530.
- Gülümser, E., Mut, H., 2023. Competition indices of forage turnip cereal intercrops in different seeding ratio. *Anadolu Journal of Agricultural Sciences*, 38(2): 385-396.
- Gülümser, E., Yıldırım, İ., Kardeş, Y.M., Başaran, U., 2023. Bilecik ekolojik koşullarında mürdümük (*Lathyrus sativus* L.) ile adi fiğin (*Vicia sativa* L.) kaba yem verimi ve kalitesinin belirlenmesi. *MAS Journal of Applied Sciences*, 8(Özel Sayı): 938-942.
- 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. *European Journal of Agronomy*, 34: 287-294.
- 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.
- Seydoşoğlu, S., Turan, N., Oluk, A., 2020. Bazı baklagil yem bitkileri ile arpa karışım oranları belirlenerek yem verimi ve kalitesine etkisinin araştırılması. *Akademik Ziraat Dergisi*, 9(2): 289-296.
- Sipahioğlu, O., Mut, H., Gülümser, E., Çopur Doğrusöz, M., Mut., 2022. Using barley as companion crop in forage pea cultivation. *ISPEC Journal of Agriculture Sciences*, 6(2): 202-210.
- Willey, R.W., 1979. Intercropping-Its importance and research needs. Part 1. Competition and yield advantages. *Field Crop Abstracts*. 32: 1-10.
- Willey, R.W., Rao, M.R., 1980. A competitive ratio for quantifying competition between intercrops. *Experimental Agriculture*, 16: 117-125.
- Yılmaz, Ş., Atak, M., Erayman, M., 2008. Identification of advantages of maize-legume intercropping over solitary cropping through competition indices in the east mediterranean region. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 32: 111-119.
- Yılmaz, Ş., Özel, A., Atak, M., Erayman, M., 2015. Effects of seeding rates on competition indices of barley and vetch intercropping systems in the Eastern Mediterranean. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 39: 135-143.

Atıf Şekli: Sezer, M., Azak, M., Yıldırım, İ., Gülümser, E., 2024. Yem Şalgamı ile Yem Bezelyesi Karışımlarının Yeşil Ot Verimi ve Rekabet Oranı. *MAS Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 9(2): 290-296.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.11664822>.

To Cite: Sezer, M., Azak, M., Yıldırım, İ., Gülümser, E., 2024. Fresh Yield and Competitive Ratios of Forage Turnip and Forage Pea Mixture. *MAS Journal of Applied Sciences*, 9(2): 290-296.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.11664822>.
