

Araştırma Makalesi (Research Article)

Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2023, 60 (3):529-538
<https://doi.org/10.20289/zfdergi.1319189>

Mehmet Roni GÖK¹ 

Erdal ÇAÇAN^{2*} 

¹ Bingöl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 12010, Merkez,
Bingöl, Türkiye

² Bingöl Üniversitesi, Gıda, Tarım ve
Hayvancılık Meslek Yüksekokulu, Bitkisel
ve Hayvansal Üretim Bölümü, 12010,
Merkez, Bingöl, Türkiye

* Sorumlu yazar (Corresponding author):
ecacan@bingol.edu.tr

Farklı sıra aralıklarının Macar fiğinde (*Vicia pannonica* Crantz.) ot verimi ve kalitesi ile arıcılık açısından önem arz eden bazı özellikler üzerine etkileri*

The effect of different row spacing on forage yield, forage quality and some important features for beekeeping in Hungarian vetch (*Vicia pannonica* Crantz.)

* Bu makale birinci yazarın yüksek lisans tezinden özetlenmiştir. Araştırma, Bingöl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından PİKOM-Bitki.2019.001 numaralı proje ile desteklenmiştir.

Alınış: (Received):23.06.2023

Kabul Tarihi (Accepted): 30.09.2023

ÖZ

Amaç: Bu araştırma, Bingöl ili ekolojik koşullarında Macar fiğinde farklı sıra aralıklarının ot verimi, ot kalitesine ve arıcılık açısından önem arz eden bazı özellikler üzerindeki etkisini ortaya koymak amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem: Araştırma, tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüş ve beş farklı sıra aralığı (20 cm, 30 cm, 40 cm, 50 cm, 60 cm) araştırma konusu olarak ele alınmıştır.

Araştırma Bulguları: Farklı sıra aralıklarının yeşil ve kuru ot verimi, fosfor oranı, bal arılarının çiçekte kalma süresi ve metrekaire başına çiçek sayısı üzerindeki etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Araştırmada en yüksek yeşil ot verimi ve kuru ot verimi 20 cm sıra aralığında, en yüksek fosfor oranı ve en fazla bal arılarının çiçekte kalma süreleri 20 cm ve 30 cm sıra aralığında ve en fazla metrekaire başına çiçek sayısı da 40 cm sıra aralığında tespit edilmiştir.

Sonuç: Macar fiğinin ot verimi amaçlı yetiştiriciliğinin yapılması durumunda 20 cm sıra aralığının, arı merası olarak değerlendirilmesi durumunda ise en fazla metrekaire başına çiçek sayısı 40 cm sıra aralığından elde edildiği için bu sıra aralığının tercih edilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

ABSTRACT

Objective: This research was carried out to determine the effect of different row spacings on yield, quality, and some features of importance for beekeeping in Hungarian vetch in Bingöl ecological conditions.

Material and Methods: The study was conducted using a randomized blocks experimental design, with three replications and five different row spacing (20 cm, 30 cm, 40 cm, 50 cm, 60 cm) were considered as the research subject.

Results: The effects of different row spacing on forage and dry matter yield, phosphorus rate, duration of stay in flower of honeybees and number of flowers per square meter were statistically significant. The highest forage and dry matter yield were determined in 20 cm row spacing, the highest phosphorus rate and the maximum stay of honeybees at flower in 20 and 30 cm row spacings, and the maximum number of flowers per square meter was determined in 40 cm row spacing.

Conclusion: It has been concluded that a row spacing of 20 cm should be preferred when Hungarian vetch is cultivates for forage production. However, if evaluated as a bee pasture, it has been concluded that a row spacing of 40 cm should be preferred since the maximum number of flowers is obtained from that spacing.

Anahtar sözcükler: Arı bitkisi, arı merası, arı sayısı, çiçek sayısı, mineraller

Keywords: Bee plant, bee pasture, number of bees, number of flowers, minerals

GİRİŞ

Hayvansal üretimde girdi maliyetlerinin yüksek oluşu, Türkiye’de hayvancılıkta başlıca sorunlardan biri haline gelmiştir. Bu maliyetlerin yaklaşık olarak %70’ini yemler oluşturmaktadır. Özellikle kaba yemler bu artışlar arasında başı çekmektedir. Türkiye’de kaba yem üretimi önemli oranda artış göstermiş olsa da yeterli gelmemekte ve kaliteli kaba yem açığını kapatmamaktadır (Özkan & Demirbağ, 2016).

Özellikle birçok bölgede hayvancılık yapan üreticiler, doğal çayır mera alanlarını kullanmaktadırlar. Uzun yıllar meraların yönetim ilkelerine uygun olmayan kullanımları sonucu, üretmiş oldukları otun verim ve kalitelerinde ciddi düşüşler olmuştur. Bu meraları yeteri kadar değerlendiremeyen hayvanların verimleri de doğru orantılı olarak düşmektedir (Yolcu & Tan, 2008; Budak, 2017).

Çayırılık alan ve meralar üzerindeki düzensiz ve aşırı otlatmadan kaynaklı baskıyı azaltmanın yollarından bir tanesi de tarla tarımı içerisinde yem bitkileri yetiştiriciliğine ağırlık verilmesidir. Yem bitkileri içerisinde de fiğler, önemli bir grubu oluşturmaktadır. Besin değerinin yüksek ve tek yıllık olması, kıraç alanlarda da tarımının yapılabilmesinden dolayı fiğler hayvan beslemede çok tercih edilmektedir.

Fiğlerin gövdelerinin ince yapılı ve yapraklarının bol olmasından dolayı, hayvanlar tarafından sevilerek tüketilmektedir (Tekce & Gül, 2014). Fiğler, yaş ve kuru ot elde etmek amacıyla yetiştirilmeye elverişlidir. Fiğ kuru otunda protein oranı %12-20 olmakla birlikte bu oran türlere göre değişmektedir. Aynı zamanda taneleri protein ve enerji bakımından zengin olduğundan kesif yem olarak da kullanılmaktadır. Bu özellikler göz önüne alındığında fiğ tarımı, kaliteli ve maliyeti düşük kaba yem temini için oldukça avantajlı olduğu anlaşılmaktadır (Temel & Şahin, 2011). Fiğ türleri çoğunlukla tek yıllıktır. Bu özelliğinden dolayı arpa, buğday, patates, ayçiçeği gibi bitkilerle ekim nöbetine uygundur. Ön bitki olarak fiğ ekilmesi, tarladaki suyun ekonomik kullanılması ve kendinden sonraki bitkiye azot fikse etmesi açısından da yetiştiriciler için avantaj sağlamaktadır. Organik madde bakımından yetersiz olan toprakların ıslahında yeşil gübre bitkisi olarak fiğler kullanılmaktadır. Fiğler, çiçeklenme döneminde sürülerek toprağa karıştırılması sonucunda, topraktaki organik madde miktarını artırarak toprak yapısını iyileştirdiği bilinmektedir (Uzun vd., 2005; Avcıoğlu vd., 2009).

Macar fiğinin tarımı ilk defa Macaristan’da yapılmıştır. Bu nedenle ismini oradan almaktadır (Balabanlı, 2009) ve bu tür soğuğa ve kuraklığa oldukça dayanıklıdır. Tek yıllık baklagil bir yem bitkisi olan Macar fiği, ağır killi topraklarda da yetişir (Aşçı & Üney, 2016). Tarlada ekimi yapılan Macar fiğinin dekar başına kuru ot verimi 750, tohum olarak verimi 50-150 kg arasında olup, diğer fiğ türlerine göre yetiştirilmesi kolay ve tohum dökme sorunu azdır (Açıkgöz, 2021). Tohum üretmek amacıyla yetiştirilen Macar fiğinin tohumları alındıktan sonra kalan atıkları, kaba yem kaynağı olarak hayvancılıkta önemli yer tutmaktadır (Uçar vd., 2022). Soğuğa ve kuraklığa dayanıklılığı, ağır killi topraklarda yetişebilmesi gibi özelliklerinden dolayı Macar fiği, Türkiye’de yem bitkileri üretiminin artırılması açısından önemli bir türdür (Açıkgöz, 2021).

Türkiye İstatistik Kurumu tarafından 2021 yılında ülkemizde 810.911 da alanda yeşil ot amaçlı, 81.032 da alanda da tohum amaçlı Macar fiği ekimi yapıldığı, bu ekim alanlarından 1.097.255 ton yeşil ot, 9.669 ton tohum üretimi yapıldığı ve dekar başına yeşil otun 1.354 kg ve tohum veriminin 119 kg olduğu rapor edilmiştir (TÜİK, 2022).

Kültür bitkilerinde ekim sıklığı, ekim zamanı, sıra arası, sıra üzeri ve ekim derinliği gibi uygulamaların verim üzerinde olumlu ve olumsuz etkileri bulunmaktadır. Bu uygulamalar arasında yer alan sıra arası mesafenin diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi Macar fiğinde de verim ve kalite üzerinde etkisi bulunmaktadır. Macar fiği tarımında sıra arası mesafe, tohum veya ot yetiştiriciliğine göre farklılıklar göstermektedir.

Daha önce yapılan araştırmalarda, tohum üretimi amaçlı yetiştiricilikte sıra arası mesafenin 35-50 cm, tohumluk miktarının 6-8 kg/da, ot üretimi amaçlı yetiştiricilikte ise sıra arası mesafenin 18-20 cm ve tohumluk miktarının da 10-12 kg/da arasında olması gerektiği bildirilmiştir (Avcıoğlu vd., 2009; Süzer, 2022). Sıra arası mesafenin verim üzerindeki etkisi, iklim ve toprak koşullarına göre farklılıklar gösterebilmektedir.

Macar fiğinin bir diğer özelliği de çiçeklenme aşamasında arı merası olarak kullanılabilmesidir. Tarla tarımı içerisinde Macar fiği özellikle kışlık bitki olarak yoğun ekildiğinden ilkbahar aylarında çiçeklenme döneminde arılar için polen ve nektar kaynağı olarak değerlendirilebilmektedir. Macar fiğinin çiçeklenme periyodundaki süre dikkate alındığında, arıların kış mevsiminden sonra bu bitkiden önemli oranda yararlanabildiği ve bu nedenle Mayıs ayının ilk yarısına kadar bu bitkiden arı merası olarak istifade edilebildiği bilinmektedir (Çaçan vd., 2020; Kutlu vd., 2022).

Macar fiğinin arıcılık açısından önemi de dikkate alınarak, sıra arası mesafelerin ot verimi ve kalitesi ile arıcılık açısından önem arz eden bazı özellikler üzerindeki etkisinin ortaya konulması amacıyla bu çalışma yürütülmüştür.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Bu çalışması, 2021-2022 yılı yetiştirme sezonunda Bingöl Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi uygulama arazisinde yürütülmüştür. Çalışmada, bitkisel materyal olarak 1998 yılında tescil edilen ve Bingöl İl Tarım ve Orman Müdürlüğü'nden temin edilen Macar fiğinin Tarm Beyazı-98 çeşidi kullanılmıştır. Tarm Beyazı-98 çeşidinin ana sap uzunluğu 40-80 cm, çiçek rengi beyaz, çiçekler 13-17 mm uzunluğunda salkım şeklinde, tohum rengi siyah benekli, noktalı, yuvarlak ve 1000 dane ağırlığı 35-50 g arasındadır. Orta Anadolu Bölgesi ve benzer ekolojik şartlarda kışlık olarak yetiştirilebilen, kuru ot verimi 200-400 kg/da, tane verimi 75-150 kg/da, kışa ve kuraklığa dayanıklılığı iyi, tahıllar ile karışım şeklinde kuru ot ve silaj üretmek amacıyla yetiştirilebilen bir çeşittir (Anonymous, 2022).

Bingöl Meteoroloji Genel Müdürlüğünden elde edilen Bingöl ilinin aylık sıcaklık, toplam yağış ve nispi nem değerleri ile ilgili veriler Çizelge 1'de verilmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü aylara ait ortalama sıcaklık değerinin 8,8 °C, toplam yağışın 954 mm, nispi nem oranının %60,1 olduğu görülmüştür. Denemenin yürütüldüğü 2021-2022 yetiştirme sezonunun uzun yıllar (1975-2018) ortalamasına göre daha yüksek sıcaklık, yağış ve nispi nem değerlerine sahip olduğu görülmüştür.

Çizelge 1. Bingöl ilinin uzun yıllar ile 2021-2022 yıllarına ait bazı iklim verileri

Table 1. Some climate data of Bingöl province for 2021-2022 and for long years

Aylar (2021-2022)	Ortalama Sıcaklık (°C)		Toplam Yağış (mm)		Nispi Nem (%)	
	Uzun Yıllar	2021-2022	Uzun Yıllar	2021-2022	Uzun Yıllar	2021-2022
Ekim	14.5	14.8	69.0	72.6	56.4	41.8
Kasım	6.8	9.4	94.7	67.2	65.2	66.5
Aralık	0.7	1.4	131.1	109.1	73.1	72.5
Ocak	-2.3	-2.2	139.4	191.5	69.3	75.4
Şubat	-1.1	1.8	128.7	82.4	60.2	71.9
Mart	4.2	1.9	129.8	259.7	62.4	71.1
Nisan	10.8	13.9	116.4	50.7	50.2	45.2
Mayıs	16.3	15.1	76.2	99.0	33.3	56.2
Haziran	22.0	23.0	20.6	22.0	30.2	40.3
Ortalama/Toplam	8.0	8.8	906	954	55.6	60.1

Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Laboratuvarı'nda yapılan toprak analizi sonucunda; deneme alanının toprak yapısının killi-tınlı, pH 6.26 (hafif asidik), tuz oranı %0.014 (tuzsuz), organik madde oranı %1.09 (az), kireç oranı %0.41 (az), potasyum içeriği 18,27 kg/da (az) ve fosfor içeriği 7,60 kg/da (orta) olarak tespit edilmiştir.

Yöntem

Tarla denemesi, sürümün ardından tesviyesi yapılan arazide tesadüf blokları deneme deseni göre dört tekerrürlü olacak şekilde kurulmuştur. Macar fiğinde sıra aralıkları olarak 20, 30, 40, 50 ve 60 cm

olmak üzere beş farklı sıra aralığı kullanılmıştır. Denemede parsel boyları 5 m olup, her parselde 6 sıra yer almıştır. Deneme alanı toplam 20 parselden oluşmuş ve mekanik karışmayı önlemek amacıyla tekerrürler ve bloklar arasında 100 cm boşluk bırakılmıştır. Deneme alanının boyu 14 m, eni 23 m olmak üzere, toplam deneme alanı 322 m² olmuştur. Deneme alanına ekim aşamasında 4 kg azot ve 8 kg fosfor gelecek şekilde gübreleme yapılmış ve dekara 12 kg tohumluk kullanılmıştır. Denemenin ekimi, 01 Ekim 2021 tarihinde yapılmıştır. Aşağıda yöntemi verilen bitki boyu ve yeşil ot verimi parsellerin tam çiçeklenme dönemi olan 26 Mayıs 2022 tarihinde alınmıştır. Arıcılık ile ilgili gözlemler olan metrekaire başına arı sayısı, arıların çiçekte kalma süreleri ve metrekaire başına çiçek sayıları da 19, 23, 26, 30 Mayıs ve 02 Haziran 2022 tarihlerinde olmak üzere beş farklı zamanda alınmıştır.

Parsellerden 10 adet bitki tesadüfi olarak seçilmiştir. 10 adet bitkinin toprak yüzeyi ile en üst noktası cm cinsinden ölçülerek ve ortalaması alınarak, parsellerin bitki boyları belirlenmiştir. Her bir parselden 1 m²'lik alan hasat edilmiştir. Hasat edilen alandan elde edilen ot miktarı tartılarak yeşil ot verimi elde edilmiştir. Tartılan yeşil ottan 500 g örnek alınarak 70 °C'de 48 saat kurutulmuştur. Kurutulan ot miktarı, yeşil ot miktarına bölünerek kuru ot oranı elde edilmiştir. Kuru ot oranı, yeşil ot verimi ile çarpılması sonucundan da kuru ot verimi hesaplanmıştır (Anonymous, 2001).

Kuru ot örneklerinin ham protein, asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF), nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF) oranları ile makro elementlerden fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) oranlarına ait analizler, NIRS (Near Infrared Spectroscopy) cihazı yardımıyla yapılmıştır.

20, 30, 40, 50 ve 60 cm sıra aralıklarında ekilen Macar fiğinin her parselinde dört tekerrür olacak şekilde bir metrekaire alan, kazıklar çakılarak belirlenmiştir. Belirlenen bir metrekaire alanda haftada iki gün 09:00, 12:00 ve 15:00 saatlerinde olmak üzere günün üç farklı zamanında ve 5 dakika süre içerisinde bitkileri ziyaret eden arıların sayımı yapılmıştır. Bu işleme bitkilerin çiçeklenmesi ile başlanmış ve çiçeklenme sonuna kadar her hafta, haftada iki defa olacak şekilde devam edilmiştir. Macar fiğinin her parselinde dört tekerrür olacak şekilde bir metrekaire alanda arıların çiçekte kalma süreleri saniye tutularak belirlenmiştir. Arı ziyareti ile ilgili sayımlar için belirlenen bir metrekaire alan içerisindeki çiçek sayısı adet olarak sayılarak belirlenmiştir (Çaçan vd., 2022; Kutlu vd., 2022).

Tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak elde edilen verilere varyans analizi uygulanmış ve farklılıklar ile benzerlikler LSD testi ile değerlendirilmiştir.

ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

Macar fiğinin farklı sıra aralıklarında belirlenen verim ve kalite özellikleri

Macar fiğinin farklı sıra aralıklarında tespit edilen bitki boyu, ham protein, ADF ve NDF oranları arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemsiz, yeşil ve kuru ot verimleri açısından tespit edilen farklılığın ise önemli olduğu ($P \leq 0.01$) belirlenmiştir. Macar fiğinin farklı sıra aralıklarında bitki boyları 64.6-79.8 cm, yeşil ot verimleri 1108-2370 kg/da, kuru ot verimleri 196-422 kg/da, ham protein oranları %24.4-27.0, ADF oranları %24.5-27.3 ve NDF oranları %30.0-32.5 arasında değişmiştir. Farklı sıra aralıklarının bitki boyu, ham protein, ADF ve NDF üzerindeki etkisi önemsiz bulunmuştur. En yüksek yeşil ve kuru ot verimi (2370 kg/da, 422 kg/da) 20 cm sıra aralığından, en düşük yeşil ve kuru ot verimleri ise istatistiksel olarak aynı grupta 30 cm, 40 cm, 50 cm ve 60 cm sıra aralıklarından elde edilmiştir (Çizelge 2).

En yüksek yeşil ot ve kuru ot verimi 20 cm sıra aralığından elde edilmiştir. İstatistiksel olarak farklılık göstermemesine rağmen 20 cm sıra aralığında en yüksek bitki boyunun da elde edildiği görülmektedir. Sıra arası mesafe artışına bağlı olarak bitki boyu, yeşil ot ve kuru ot verimlerinin düştüğü görülmüştür. Sık yapılan ekimlerde bitkiler, su ve besin maddesi açısından rekabete girmektedir (Alatürk vd., 2021). Dolayısıyla dar sıra aralıklarında yapılan ekimlerde daha yüksek bitki boyu ve verim değerlerinin elde edildiği ön görülmektedir. Bu çalışmadan elde edilen verim özelliklerinden bitki boylarının Seydoşoğlu (2014), yeşil ot veriminin Sayar vd. (2012) ve Hashalıcı vd. (2017), kuru ot veriminin ise Bayar & Çaçan (2019) ile Çaçan vd. (2021) tarafından elde edilen bulgular ile benzer olduğu görülmüştür.

Çizelge 2. Macar fiğinin farklı sıra aralıklarında belirlenen bitki boyu, yeşil ve kuru ot verimleri ile ham protein, ADF, NDF oranları

Table 2. Plant height, forage and dry matter yields, crude protein, ADF, and NDF ratios determined in Hungarian vetch under different row spacings

Sıra Aralığı	Boy (cm)	Yeşil Ot (kg/da)	Kuru Ot (kg/da)	Ham Protein (%)	ADF (%)	NDF (%)
20 cm	79.8	2370 a	422 a	26.0	26.4	31.3
30 cm	68.5	1257 b	239 b	27.0	24.5	29.7
40 cm	76.6	1426 b	255 b	24.4	25.7	31.4
50 cm	67.7	1490 b	256 b	24.7	27.3	32.5
60 cm	64.6	1108 b	196 b	26.0	25.5	30.0
Ortalama	71.4	1530	273	25.6	25.9	31.0

Bu çalışmadan elde edilen kalite özelliklerinin sıra aralıkları açısından istatistiksel olarak bir farklılık göstermediği ve ham protein oranlarının Bayar & Çağan (2019), Çağan vd. (2021), ADF oranlarının Güzeloğulları ve Albayrak (2016), NDF oranlarının da Çağan vd. (2021) tarafından elde edilen bulgular ile benzerlikler gösterdiği görülmüştür. Bu çalışmada elde edilen ham protein oranlarının daha önceki çalışmalardan elde edilen ham protein oranlarından bir miktar daha yüksek, NDF oranlarının da bir miktar düşük olduğu görülmüştür. Bitkinin erken veya geç biçilmesi, elde edilen ham protein oranı ve NDF üzerinde etkili olmaktadır. Dolayısıyla farklı çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilebilmektedir.

Macar fiğinin farklı sıra aralıklarında belirlenen makro element içerikleri

Macar fiğinin farklı sıra aralıklarında tespit edilen potasyum, kalsiyum ve magnezyum oranları arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemsiz, fosfor oranları arasında tespit edilen farklılığın ise önemli olduğu ($P \leq 0.05$) belirlenmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Macar fiğinin farklı sıra aralıklarında belirlenen fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum oranları

Table 3. Phosphorus, potassium, calcium and magnesium ratios determined in Hungarian vetch under different row spacings

Sıra Aralığı	Fosfor (%)	Potasyum (%)	Kalsiyum (%)	Magnezyum (%)
20 cm	0,38 ab	2,42	1,88	0,41
30 cm	0,40 a	2,59	1,85	0,41
40 cm	0,40 a	2,49	1,94	0,42
50 cm	0,37 b	2,72	1,83	0,41
60 cm	0,36 b	2,74	1,81	0,40
Ortalama	0,38	2,59	1,86	0,41

Macar fiğinin farklı sıra aralıklarında fosfor oranları %0.36-0.40 arasında değişim göstermiş olup, ortalaması %0.38 olarak tespit edilmiştir. En yüksek fosfor oranı 20 cm, 30 cm ve 40 cm sıra aralıklarında, en düşük fosfor oranları ise 50 cm ve 60 cm sıra aralıklarında tespit edilmiştir. Macar fiğinin farklı sıra aralıklarında potasyum oranları %2.42-2.74, kalsiyum oranları %1.81-1.94 ve magnezyum oranları ise %0.40-0.42 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 3).

Sıra arası mesafenin sadece fosfor içeriği üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Bitkilerin fosfor içerikleri, toprağın içerdiği fosfor oranı ile ilişkilidir. Toprakta yeteri kadar fosfor bulunmasına rağmen, sıra arası mesafe arttıkça bitkilerin topraktaki fosfordan daha az istifade ettiği anlaşılmaktadır. Bitkilerin toprak yüzeyinde gösterdikleri rekabet toprak altında da devam etmektedir. Dolayısıyla rekabetin fazla olduğu dar sıra aralıklarında bitki köklerini daha derine indirdiği ve dolayısıyla toprağın alt katmanlarındaki fosfordan daha fazla istifade ettiği düşünülmektedir. Bu nedenle dar sıra aralıklarında yetiştirilen bitkilerin daha yüksek fosfor oranına sahip oldukları ön görülmektedir. Bu çalışmadan elde edilen bulguların, daha önceki çalışmalarda elde edilen %0.24-%0.40 fosfor, %1.48-3.09 potasyum, %1.00-1.79 kalsiyum ve %0.25-0.33 magnezyum (Orak vd., 2004; Gülümser & Acar 2017; Turan vd., 2018; Çağan vd., 2021; Uçar vd., 2022) oranları ile benzerlikler gösterdiği görülmüştür.

Macar fiğinde sıra aralıklarının arıcılık açısından önemli olan bazı özelliklere etkisi

Macar fiğinin farklı sıra aralıklarında tespit edilen m² başına arı sayıları arasındaki farklılığın gün ve gün x sıra aralığı interaksyonu açısından istatistiksel olarak önemli olduğu (P≤0.01) görülmektedir (Çizelge 4).

Macar fiğinin farklı sıra aralıklarında belirlenen arı sayıları 11.6-13.2 adet arasında değişim göstermiş ve ortalaması 12.4 adet olarak belirlenmiştir. Sayım zamanı açısından bakıldığında arıların en fazla Macar fiğini 26 Mayıs tarihinde ziyaret ettiği görülmektedir. 19 Mayıs tarihinde 6.3 adet olarak belirlenen arı sayısının 26 Mayıs tarihinde en yüksek değerine ulaştığı ve bu tarihten sonra tekrar düştüğü görülmüştür. Gün x sıra aralığı interaksyonu açısından da bakıldığında en yüksek arı sayısının 30 Mayıs tarihinde ve 30 cm sıra aralığında, en düşük arı sayısının da 02 Haziran tarihine ve 30 cm ile 50 cm sıra aralıklarında tespit edildiği görülmektedir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Macar fiğinin farklı sıra aralıklarında ve günlerde m² başına tespit edilen arı sayıları

Table 4. The number of bees detected per m² in Hungarian vetch under different row spacing on various days

Sıra Aralığı	19 Mayıs 2022	23 Mayıs 2022	26 Mayıs 2022	30 Mayıs 2022	02 Haziran 2022	Ortalama
20 cm	4.3gh	18.3 a-d	22.5abc	12.7 def	2.8gh	12.1
30 cm	6.5 e-h	17.0bcd	13.0 de	24.2 a	1.3 h	12.4
40 cm	6.3 e-h	23.2 ab	15.8 cd	18.5 a-d	2.2gh	13.2
50 cm	5.7fgh	17.2 a-d	22.2abc	16.5bcd	0.7 h	12.4
60 cm	8.7efg	11.5 def	23.5 ab	12.5 def	1.8gh	11.6
Ortalama	6.3 C	17.4 B	19.4 A	16.9 B	1.8 D	12.4

Arılar en çok, öğle saatinde m² başına 18.3 adet ile Macar fiğini ziyaret etmiştir. Sabah saati ikinci sırada yer almış ve öğleden sonra ise arıların en az Macar fiğini ziyaret ettiği saat olmuştur. Sıra aralığı açısından bakıldığında da arıların en çok 40 cm sıra aralığı ile ekilen Macar fiğini tercih ettiği görülmektedir (Çizelge 5).

Daha önce yapılan çalışmalara bakıldığında; Kuvancı vd. (2016) Samsun ili ekolojik koşullarında fazelya ve İskenderiye üçgülünde arı sayısı ortalamalarını 72.74 ve 53.90 adet, Geren & Kaymakkavak (2007) İzmir ilinin Bornova ilçesi ekolojik şartlarında arı otu bitkisinde arı sayısı ortalamasını 14.6 adet, Kızıllı & Ateş (2004) Kahramanmaraş ili ekolojik şartlarında arı otu bitkisinde arı sayısı ortalamasını 7.3 adet olarak bulduklarını bildirmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen bulguların, Geren & Kaymakkavak (2007) ve Kızıllı & Ateş (2004) tarafından elde edilen bulgular ile benzerlik gösterdiği görülmektedir.

Çizelge 5. Macar fiğinin farklı sıra aralıklarında ve saatlerde m² başına tespit edilen arı sayıları

Table 5. Number of bees detected per m² in Hungarian vetch under different row spacings on various hours

Sıra Aralığı	09:00	12:00	15:00	Ortalama
20 cm	15.8	16.1	4.5	12.1
30 cm	14.4	14.6	8.2	12.4
40 cm	11.6	21.1	6.9	13.2
50 cm	12.0	20.0	5.3	12.4
60 cm	7.7	19.9	7.2	11.6
Ortalama	12.3	18.3	6.4	12.4

Macar fiğinde arıların çiçekte kalma süresi arasındaki farklılığın gün (P≤0.01), sıra aralığı (P≤0.05) ve gün x sıra aralığı interaksyonu (P≤0.01) açısından istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir (Çizelge 6).

Çizelge 6. Macar fiğinin farklı sıra aralıklarında ve günlerde belirlenen arıların çiçekte kalma süreleri

Table 6. The duration of the bees in flower detected in Hungarian vetch under different row spacings on various days

Sıra Aralığı	19 Mayıs 2022	23 Mayıs 2022	26 Mayıs 2022	30 Mayıs 2022	02 Haziran 2022	Ortalama
20 cm	11.2 b-f	7.0 e-ı	15.6abc	7.9 d-ı	4.9ghı	9.3 AB
30 cm	17.0 a	7.3 e-ı	15.8 ab	6.2 f-ı	4.6ghı	10.2 A
40 cm	11.2 b-f	6.3 f-ı	13.0 a-d	7.3 e-ı	5.0ghı	8.6 B
50 cm	12.3 a-e	7.2 e-ı	10.1 c-g	7.5 d-ı	3.8 ı	8.2 B
60 cm	9.7 d-h	8.7 d-ı	15.6abc	6.8 e-ı	4.1hı	9.0 AB
Ortalama	12.3 B	7.3 C	14.0 A	7.1 C	4.5 D	9.0

Macar fiğinin farklı sıra aralıklarında belirlenen arının çiçekte kalma süreleri 8.2-10.2 saniye arasında değişim göstermiş ve ortalaması 9.0 saniye olarak belirlenmiştir. Arılar en fazla 30 cm sıra aralığındaki parselde kaldıkları görülmektedir. Arının çiçekte kalma süresine zaman açısından bakıldığında arıların en fazla çiçekte kalma süresinin 26 Mayıs tarihinde olduğu görülmektedir. 19 Mayıs tarihinde 12.3 saniye olarak belirlenen arının çiçekte kalma süresinin 26 Mayıs tarihinde en yüksek değerine ulaştığı ve bu tarihten sonra tekrar düştüğü görülmüştür. Gün x sıra aralığı interaksyonu açısından da bakıldığında arıların çiçekte kalma süresinin en fazla 19 Mayıs tarihinde ve 30 cm sıra aralığında, en düşük kalma süresinin ise 02 Haziran tarihinde ve 50 cm sıra aralığında tespit edildiği görülmektedir (Çizelge 6).

Macar fiği 26 Mayıs tarihinde en fazla çiçekli olduğu dönem olduğu için bu tarih, arıların en çok çiçekte kaldığı tarih olmuştur. 23 Mayıs tarihinde arıların çiçekte kalma sürelerinin 19 Mayıs tarihine göre bir miktar düştüğü görülmektedir. Bunun muhtemel nedeni o tarihlerde hava koşullarının elverişli olmamasından kaynaklanmaktadır. Arıların dar sıra aralıklarında daha uzun süre kaldıkları görülmektedir (20 ve 30 cm). Dar sıra aralığında ekilen bitkiler, bitkiler arasındaki rekabetten dolayı daha geç generatif döneme geçmektedir. Dolayısıyla arılar henüz tam gelişmemiş çiçeklerdeki nektarı toplamak için daha uzun süre çiçekte kalmaktadır. Bu nedenle dar sıra aralıklarında daha yüksek değerler elde edilmiştir. Daha önce yapılan çalışmalara bakıldığında; Kutlu vd. (2022) Bingöl ili ekolojik koşullarında Macar fiğinde arının çiçekte kalma süresini 9.0 saniye, Çağan vd. (2022) Bingöl ili ekolojik koşullarında yemlik kolzada arının çiçekte kalma süresini 5.4 saniye ve Özdemir vd. (2022) Bingöl ili ekolojik koşullarında korungada arının çiçekte kalma süresini 5.4 saniye olarak tespit etmişlerdir.

Macar fiğinin m² başına çiçek sayısı arasındaki farklılığın gün, sıra aralığı ve gün x sıra aralığı interaksyonu açısından istatistiksel olarak önemli (P≤0.01) olduğu görülmektedir (Çizelge 7).

Çizelge 7. Macar fiğinin farklı sıra aralıklarında ve günlerde m² başına belirlenen çiçek sayıları

Table 7. The number of flowers per m² detected in Hungarian vetch under different row spacings on various days

Sıra Aralığı	19 Mayıs 2022	23 Mayıs 2022	26 Mayıs 2022	30 Mayıs 2022	02 Haziran 2022	Ortalama
20 cm	140 h	323 fg	945 a	385 ef	334 fg	425 BC
30 cm	124 h	527 de	566 cd	625 bcd	204 gh	409 C
40 cm	197 gh	657 bcd	978 a	692 bc	233 gh	551 A
50 cm	230gh	339 fg	702bc	522 de	296 fg	418 BC
60 cm	198gh	411 ef	564 cd	755 b	303 fg	446 B
Ortalama	178 E	451 C	751 A	596 B	274 D	450

Macar fiğinin farklı sıra aralıklarında belirlenen m² başına çiçek sayısı 551-409 adet arasında değişim göstermiş ve ortalaması 450 adet olarak belirlenmiştir. En fazla m² başına çiçek sayısı 40 cm aralığında tespit edilmiştir. m² başına çiçek sayısına zaman açısından bakıldığında m²'de en fazla çiçek sayısına 26 Mayıs tarihinde ulaşıldığı görülmektedir. 19 Mayıs tarihinde 178 adet olarak belirlenen m² başına çiçek sayısının 26 Mayıs tarihinde en yüksek değerine ulaştığı ve bu tarihten sonra tekrar düştüğü görülmüştür. Gün x sıra aralığı interaksyonu açısından da bakıldığında m² başına çiçek sayısının en fazla 26 Mayıs tarihinde ve 20 cm ile 40 cm sıra aralığında, en düşük m² başına çiçek

sayısına da 19 Mayıs tarihinde ve 20 cm ile 30 cm sıra aralıklarında tespit edildiği görülmektedir (Çizelge 7).

Macar fiğinde 19 Mayıs tarihinde belirlenen 178 adet çiçek sayısının zamanla artarak 26 Mayıs tarihinde en yüksek değerine ulaştığı görülmektedir. Bu tarihten sonra da çiçeklenmenin azaldığı görülmektedir. Çiçeklenmenin artarak bir yerde pik noktasına ulaşması ve sistematik bir şekilde azalması beklenen bir durumdur. Dar sıra aralıkları ile geniş sıra aralıklarında daha az sayıda çiçek sayısının elde edildiği ve çiçek sayısı açısından ideal sıra aralığının 40 cm olduğu görülmektedir. Bunun muhtemel nedeni; dar sıra aralıklarında ekilen bitkilerin (20 ve 30 cm) kendi aralarındaki rekabetten dolayı daha fazla vejetatif gelişme göstermeleri ve generatif döneme daha az sayıda bitkinin geçmesidir. Dolayısıyla dar sıra aralıklarında daha yüksek bitki boyu, yeşil ve kuru ot verimleri elde edilirken, daha düşük çiçeklenme oranı elde edilmektedir. Daha geniş sıra aralıklarında (50 ve 60 cm) daha düşük çiçek sayılarının elde edilmesinin nedeni de; Macar fiğinin daha geniş sıra aralıklarında daha fazla yatma eğilimi göstermesi ve bitki organlarının toprak ile daha fazla temas etmesi ile izah edilebilir. Bitkinin normalden daha fazla yatma göstermesi neticesinde daha az sayıda çiçek sayısına sahip olmasına yol açtığı ön görülmektedir. Daha önce yapılan çalışmalara bakıldığında; elde edilen bulguların Kutlu vd. (2022) tarafından Bingöl ili ekolojik koşullarında Macar fiğinde m² başına tespit edilen 377 adet çiçek sayısı ile paralellik gösterdiği, Kızılsimşek & Ateş (2004) tarafından Kahramanmaraş ili ekolojik şartlarında arı otu bitkisinin çiçeklenme döneminde elde edilen 647 adet çiçek sayısı, Çağan vd. (2022) tarafından Bingöl ili ekolojik koşullarında yemlik kolzada m² başına elde edilen 1123 adet çiçek sayısı ve Kuvancı vd. (2016) tarafından Samsun ili ekolojik koşullarında fazelya ve İskenderiye üçgülünde m² başına elde edilen 33600 ve 9500 adet çiçek sayılarından ise düşük olduğu görülmüştür.

SONUÇ

Farklı sıra aralıklarında ekimi yapılan Macar fiğinin verim özelliklerine bakıldığında; bitki boyunun farklı sıra aralıklarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği, en yüksek yeşil ot ve kuru ot verimlerinin 20 cm sıra aralığından elde edildiği belirlenmiştir. Kalite özellikleri açısından bakıldığında; Macar fiğinin farklı sıra aralıklarında ham protein, ADF, NDF, potasyum, kalsiyum ve magnezyum oranları açısından istatistiki olarak anlamlı bir farklılık göstermediği ve en yüksek fosfor oranının 20 cm, 30 cm ve 40 cm sıra aralıklarından elde edildiği görülmüştür.

Farklı sıra aralıklarında ekimi yapılan Macar fiği arıcılık açısından değerlendirildiğinde; 26 Mayıs tarihinin arıların Macar fiğini en çok ziyaret ettiği, daha uzun süre çiçekte kaldıkları ve aynı zamanda Macar fiğinin m² başına en çok çiçek açtığı tarih olduğu görülmüştür. 30 cm sıra aralığı arıların en uzun süre çiçekte kaldıkları, 40 cm sıra aralığı da Macar fiğinin m² başına en çok çiçek açtığı sıra aralığı olduğu belirlenmiştir.

Sonuç olarak; Bingöl ili ekolojik koşullarında Macar fiğinin ot verimi amaçlı yetiştiriciliğinin yapılması durumunda 20 cm sıra aralığının, arı merası olarak değerlendirilmesi durumunda ise m² başına en fazla çiçek sayısının 40 cm sıra aralığından elde edilmesinden dolayı 40 cm sıra aralığının ideal sıra aralığı olduğu sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz, E., 2021. Yem bitkileri I. Cilt. Tarım ve Orman Bakanlığı, Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Alatürk, F., Ç. Çınar & A. Gökkuş, 2021. Farklı sıra aralıklarının bazı yem bezelyesi çeşitlerinin verim ve kalitesi üzerine etkileri. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 8 (1): 53-57.
- Anonymous, 2001. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü, Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı, Fiğ Türleri, Ankara.

- Anonymous, 2022. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü. (Web sayfası: <https://www.tarimorman.gov.tr>) (Erişim Tarihi: 19.12.2022).
- Aşçı, Ö. Ö. & H. Üney, 2016. Farklı tuz yoğunluklarının Macar fiğinde (*Vicia pannonica* Crantz.) çimlenme ve bitki gelişimine etkisi. Akademik Ziraat Dergisi, 5 (1): 29-34.
- Avcıoğlu, R., R. Hatipoğlu & Y. Karadağ, 2009. Baklagil Yem Bitkileri. Tarım ve Köy işleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Cilt 1, s.14, İzmir.
- Balabanlı, C., 2009. "Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz.)". In: Baklagil Yem Bitkileri. (Ed. R. Avcıoğlu, R. Hatipoğlu & Y. Karadağ), Tarım ve Köy işleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, s.26-27, İzmir.
- Bayar, M. & E. Çaçan, 2019. "Farklı zamanlarda hasat edilen Macar fiğinde (*Vicia pannonica* Crantz) ot verimi ve bazı kalite özelliklerinin değişimi". 1. Uluslararası Harran Multidisipliner Çalışmalar Kongresi, 8-10 Mart 2019, Şanlıurfa.
- Budak, F., 2017. İğdir ekolojik şartlarında bazı Macar fiğ (*Vicia pannonica* Crantz) çeşitlerinin verim ve verim komponentlerinin belirlenmesi. Kahraman Maraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi, 20: 28-32.
- Çaçan E., H. Nursoy & E. Şahin, 2021. Macar fiğinin (*Vicia pannonica* Crantz) farklı ekim zamanlarına göre verim, kalite ve besin elementleri içeriklerinin değişimi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 31 (3): 733-741.
- Çaçan, E., K. Kökten & R. Uçar, 2020. "Arı Merası Tesis Etmenin Sürdürülebilir Tarım Açısında Avantajları ve Bu Amaçla Kullanılabilecek Bazı Bitkiler, 473-487". In: Tarımda Yenilikçi Yaklaşımlar; Sürdürülebilir Tarım ve Biyoçeşitlilik, (Ed. K. Kokten), Iksad Publishing House, Ankara, 536 s.
- Çaçan, E., M.A. Kutlu, R. Uçar, S. Özdemir, M. Ekmekçi, S. Mokhtarzadeh & Kökten, K., 2022. Yemlik kolzanın farklı ekim normlarının bazı verim özelliklerine etkisi ve arı merası olarak değerlendirilmesi. Uludağ Arıcılık Dergisi, 22 (1): 5-15.
- Geren, H. & D. Kaymakkavak, 2007. Farklı sıra arası uzaklıklarının kimi arı otu (*Phacelia tanacetifolia* Bentham) çeşitlerinde ot verimi ile verim ve kalite özelliklerine etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 44 (1): 71-85.
- Gülümser, E. & Z. Acar, 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.
- Güzeloğulları, E. & S. Albayrak, 2016. Isparta ekolojik koşullarında farklı ekim ve hasat zamanlarının bazı fiğ (*Vicia* spp.) türlerinin ot verimi ve kalitesi üzerine etkileri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25 (2): 158-165.
- Hashalıcı, S., S. Uzun, H. Özaktan & M. Kaplan, 2017. Kayseri kıraç koşullarında yetiştirilen bazı Macar fiği çeşitlerinin ot verimleri ve kalitelerinin belirlenmesi. Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 14 (2): 113-123.
- Kızılışımşek, M. & F. Ateş, 2004. Kahramanmaraş şartlarında arı otunun (*Phacelia tanacetifolia* Bentham) değişik ekim zamanlarındaki çiçeklenme seyri ve arı merası olarak değerlendirilmesi. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 7 (1): 25-32.
- Kutlu, M.A., R. Uçar, S. Özdemir, M. Ekmekçi, S. Mokhtarzadeh, K. Kökten & E. Çaçan, 2022. Macar fiğ çeşitlerinin bazı verim özelliklerinin belirlenmesi ve arı merası olarak değerlendirilmesi. *BeeStudies*, 14 (1): 1-7.
- Kuvancı, A., M. Deveci, F. Alay, N. Çankaya & M. Avcı, 2016. Balarılarının (*Apis mellifera* L.) bitki tercihlerinde İskenderiye üçgülü (*Trifolium alexandrinum* L.) ve fazelya (*Phacelia tanacetifolia* B.)'nin yeri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25 (2): 188-194.
- Orak, A., E. Ateş & F. Varol, 2004. Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz.)'nin farklı gelişme dönemlerindeki bazı morfolojik ve tarımsal özellikleri ile besin içeriği ilişkileri. Tarım Bilimleri Dergisi, 10 (4): 410-415.
- Özdemir, S., R. Uçar, M. Ekmekçi, S. Mokhtarzadeh, K. Kökten, E. Çaçan & M.A. Kutlu, 2022. Korunga çeşitlerinde bazı verim özelliklerinin belirlenmesi ve arı merası olarak değerlendirilmesi. Akademik Ziraat Dergisi, 11 (2): 277-284.
- Özkan, U. & N.Ş. Demirbağ, 2016. Türkiye'de kaliteli kaba yem kaynaklarını mevcut durumu. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi, 9 (1): 23-27.
- Sayar, M.S., H. Karahan, Y. Han, S. Tekdal & M. Başbağ, 2012. Kızıltepe ekolojik koşullarında bazı Macar fiğ (*Vicia pannonica* Crantz.) genotiplerinin ot verimi, ot verimini etkileyen özellikler ile özellikler arası ilişkilerin belirlenmesi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 5 (2): 126-130.
- Seydoşoğlu, S., 2014. Diyarbakır ekolojik koşullarında bazı Macar fiği genotiplerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. Türk Doğa ve Fen Dergisi, 3 (1): 50-53.

- Süzer, S., 2022. Macar Fiği Yetiştirilmesi. Trakya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, (Web sayfası: <https://arastirma.tarimorman.gov.tr>) (Erişim Tarihi: 23.12.2022).
- Tekce, E. & M. Gül, 2014. Ruminant beslemede NDF ve ADF'nin önemi. Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi, 9 (1): 63-73.
- Temel, S. & K. Şahin, 2011. Iğdır ilinde yem bitkilerinin durumu sorunları ve çözüm önerileri, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 21 (1): 64-72.
- Turan, N., M.A. Özyazıcı, S. Açıkbaş & S. Seydoşoğlu, 2018. Fiğ (*Vicia* sp.) cinslerine ait genotiplerin bazı makro element kapsamlarının belirlenmesi. III. Uluslararası Mesleki ve Teknik Bilimler Kongresi, 21-22 Haziran 2018, Gaziantep.
- TÜİK, 2022. Türkiye İstatistik Kurumu, Bitkisel Üretim İstatistikleri. (Web sayfası: www.tuik.gov.tr) (Erişim Tarihi: 12.12.2022).
- Uçar, R., M. Ekmekçi, E. Çaçan, S. Özdemir, K. Kökten, M.A. Kutlu & S. Mokhtarzadeh, 2022. Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz) çeşitlerinin kes verimi ve kes kalitesi açısından değerlendirilmesi. ADYUTAYAM, 10 (1): 75-82.
- Uzun, A., M. Öz, A. Karasu, H. Başar, İ. Turgut, A.T. Göksoy & E. Açıköz, 2005. Yeşil yem ve gübreleme amacıyla yetiştirilen adi fiğ (*Vicia sativa* L.)'den sonraki mısırın verim özellikleri. Uludağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 19 (2): 83-96.
- Yolcu, H. & M. Tan, 2008. Ülkemiz yem bitkileri tarımına genel bir bakış. Tarım Bilimleri Dergisi, 14 (3): 303-312.