

Karabuğdayın Arıcılık Açısından Önem Arz Eden Bazı Bitkisel Özelliklerinin Farklı Ekim Zamanlarına Göre Değişimi

Erdal ÇAÇAN^{*1}, **Selim ÖZDEMİR¹**, **Kağan KÖKTEN²**, **Rıdvan UÇAR³**, **Muammer EKMEKÇİ⁴**, **Mehmet Ali KUTLU¹**, **Sam MOKHTARZADEH⁵**

¹Bingöl Üniversitesi, Gıda Tarım ve Hayvancılık Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Bingöl, Türkiye

²Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknoloji Fakültesi, Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Sivas, Türkiye

³Pamukkale Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Denizli, Türkiye

⁴Bingöl Üniversitesi, Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi, Bingöl, Türkiye

⁵Düzce Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Düzce, Türkiye

Öz: Karabuğday bitkisinin arıcılık açısından önem arz eden bazı bitkisel özelliklerinin farklı ekim ve sayım zamanlarına göre değişimini incelemek amacıyla bu çalışma yürütülmüştür. Çalışmada karabuğdayın Güneş çeşidi materyal olarak kullanılmış olup, çalışma 2021 ve 2022 yıllarında Bingöl ili ekolojik koşullarında kurulmuştur. Çalışma konusu olarak dört ekim zamanı seçilmiş ve farklı günlerde alınan gözlem ve incelemelerle bu ekim zamanlarının karabuğday bitkisinin arıcılık açısından önemli bazı bitkisel özellikleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışmada incelenen bitki boyu, bitki başına çiçek salkımı sayısı, metrekaire başına bitki sayısı, metrekaire başına çiçek salkımı sayısı, tohum verimi ve bin tane ağırlığı açısından ekim zamanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu görülmüştür. Bitki boyu, bitki başına çiçek salkımı sayısı ve bin tane ağırlığı açısından birinci ve ikinci ekim zamanlarının, metrekaire başına bitki ve çiçek salkımı sayıları ile tohum verimi açısından ise sadece birinci ekim zamanının en yüksek değerleri verdiği belirlenmiştir. Sonuç olarak Bingöl ili ve benzeri ekolojik koşullarda gerek arıcılık açısından gerekse de tohum üretimi açısından yapılacak karabuğday ekimlerinin imkanlar dahilinde erken yapılmasının (Nisan ayının ikinci yarısı) üretici açısından avantajlı olacağı sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Arı bitkisi, arı merası, karabuğday, *Fagopyrum esculentum*

Changes of Some Plant Properties of Buckwheat with Importance for Beekeeping According to Different Sowing Times

Abstract: This study was conducted to investigate the changes in some plant properties of buckwheat that are important for beekeeping, according to different sowing times and counting times. Güneş variety of buckwheat was used as plant material, and the study was established in the ecological conditions of Bingöl province between 2021 and 2022. Four sowing times were chosen as the study subject and the effects of these sowing times on some important plant characteristics of buckwheat in terms of beekeeping were examined with observations and examinations taken on different days. It was observed that there were statistically significant differences between sowing times in terms of plant height, number of inflorescences per plant, number of plants per square meter, number of inflorescences per square meter, seed yield and thousand-seed weight. It was determined that the first and second sowing times gave the highest values in terms of plant height, number of inflorescences per plant and thousand grain weight, and only the first sowing time in terms of plant and inflorescences numbers per square meter and seed yield. As a result, it was concluded that buckwheat sowing as early as possible (second half of April) would be advantageous for the producers in terms of both beekeeping and seed production in Bingöl province and similar ecological conditions.

Anahtar kelimeler: Bee plant, bee pasture, buckwheat, *Fagopyrum esculentum*

GİRİŞ

Asya kökenli olan Karabuğday (*Fagopyrum esculentum* Moench) bitkisi *Polygonaceae* (Kuzukulağigiller) familyasına ait, tek yıllık bir bitkidir. Karabuğday bitkisinin boyu 60-120 cm arasında olup, kırmızı renkli gövdesi birden çok dal çıkarmaktadır. Bitkinin çiçekleri, dalların ucunda bulunmaktadır. Bu bitkinin yaprakları oval ya da üçgen görünüme sahip olup 2-8 cm uzunluğundadır. Karabuğdayın kokulu çiçekleri beyaz, pembe veya kırmızıdır. Kök gelişimi yüzlek ve kazık köklüdür. Bu bitkinin serin iklim ve sıcak iklim tahıllarından ayrıldığı temel farklılık çift çenekli olmasıdır. Üçgen şeklinde olan karabuğday tohumu keskin hatlı olup kahve, gri ve siyah renktedir (Yazgan, 2022).

Karabuğday tanesi nişasta, protein, vitamin, diyet lifi, doymamış yağ asitleri, mineral maddeler, rutin ile quercetin

gibi antioksidanlar ihtiva etmektedir (Dizlek ve ark., 2009; Acar ve ark., 2011). Karabuğdayın tanesi nişasta ve lif içerdiğinden dolayı tahıl tanesine benzemektedir olup, tüm aminoasitler bakımından ve bünyesinde bulunan sülfür içeren aminoasitlerle birlikte orantılı aminoasit içeriği bakımından yüksek besin değerine sahiptir (Fabjan et al., 2003).

***Sorumlu Yazar:** ecacan@bingol.edu.tr

Bu çalışma, Bingöl Üniversitesi Pilot Üniversite Koordinasyon Merkez Birimi Tarafından (Proje No: PİKOM-Bitki.2019.001) desteklenmiştir.

Geliş Tarihi: 27 Aralık 2022

Kabul Tarihi: 09 Haziran 2022

Nemli ve serin iklimler karabuğday yetiştiriciliği için uygun iklimler olarak bilinmektedir. Bu bitkinin yetiştirme süresinin kısa olması ve düşük sıcaklıklarda gelişebilmesi nedeniyle yüksek rakımlarda ve kuzey enlemlerde kültürü yapılabilmektedir. Karabuğday, çoğu ülkede bal üretimi için nektar kaynağıdır. İkinci ürün olarak kültüre alınan karabuğday bitkisi, diğer bitki çiçeklerinin azaldığı dönemde çiçeklendiğinden ve ayrıca vejetasyon süresinin birçok bitkiye nazaran daha kısa olmasından dolayı arıcılar için önemli bir kaynaktır (Yavuz ve ark., 2016; Alkay ve Kökten, 2020; Ekmekçi ve ark., 2022).

Genel olarak bakıldığında karabuğday insan ve hayvan beslenmesinde önemli rol oynamakta olup, arılar için zengin bir nektar kaynağıdır. Dolayısıyla ender bulunan bu bitkinin balı, kendine özgün değeri olan bir üründür (Alkay ve Kökten, 2020). Karabuğday, çoğu ülkede yetiştirilmesine rağmen Türkiye’de yaygın şekilde kültürü yapılmamaktadır. Bu bitkinin vejetasyon süresinin kısa olması ve ikinci ürün olarak kültüre alınabilmesi gibi özelliklerinden dolayı arıcılık açısından önemli ve alternatif bir bitki olabilmektedir.

Farklı bitkilerin arıcılık açısından değerlendirildiği çalışmalarda bitki boyu, bitki başına çiçek sayıları, m² başına çiçek sayıları, m² başına bitki sayıları, bin tane ağırlığı ve tohum verimi gibi özelliklerin incelendiği görülmektedir (Çaçan ve ark., 2022; Kutlu ve ark., 2022; Özdemir ve ark., 2022). Farklı ekim zamanları da diğer bitkilerde olduğu gibi karabuğdayın da bitkisel özellikleri üzerinde etkili olan bir faktördür. Bu özelliklerin bilinmesi durumunda, yani bunların azlığı ve fazlalığının tespit edilmesi durumunda, üreticinin bu bitkiden arıcılık açısından ne düzeyde ve ne kadar sürede istifade edebileceği önceden ön görülebilecektir. Ayrıca bu bitkiler, arıcılık açısından değerlendirildikten sonra ne kadar tohum verimi elde edileceği de önceden edilebilecektir.

Bu nedenle bu çalışmada, arıcılık açısından önem arz eden karabuğday bitkisinin bazı bitkisel özelliklerinin farklı ekim ve sayım zamanlarına göre değişiminin incelenmesi hedeflenmiştir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Materyal

Araştırmada karabuğdayın Güneş çeşidi, bitkisel materyal olarak kullanılmıştır. Güneş çeşidi, 2014 yılında Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü tarafından tescil edilmiştir. Çeşidin, ülkemizin her bölgesinde yetiştirildiği, bitki boyunun 85-100 cm, dane veriminin 100-

180 kg/da, ekim zamanının ana ürün olarak 15 Nisan -15 Mayıs, ikinci ürün olarak 15-30 Temmuz olduğu ve bin tane ağırlığının da 22-30 g arasında olduğu bildirilmiştir (Anonim, 2023).

Araştırma, Bingöl Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi alanında yürütülmüştür. Bu alan, 38° 32’ 41.85” K ile 40° 32’ 25.58” D koordinatlarında yer almakta ve deniz seviyesinden yüksekliği ortalama 1080 m’dir.

1961-2021 yıllar arası iklim verilerine göre denemin kurulduğu vejetasyon döneminde Bingöl ilinin ortalama sıcaklık değeri 19.0 °C, toplam yağış miktarı 218.7 mm ve ortalama nispi nem oranı da %49.9 olarak kayıt altına alınmıştır. Çalışmanın yürütüldüğü aylara bakıldığında 2021 yılında sıcaklık 21.9 °C, 2022 yılında 19.8 °C olduğu ve bu sıcaklık değerlerinin uzun yıllar ortalamasına göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Alınan toplam yağış miktarının 2021 yılında 27.8 mm, 2022 yılında 171.7 mm olduğu ve bu yağış miktarlarının uzun yıllar ortalamasına göre (218.7 mm) daha düşük, 2021 yılında elde edilen %35.6 ve 2022 yılında elde edilen %42.7 nispi nem değerlerinin de uzun yıllar ortalamasına göre (%49.9) daha düşük olduğu görülmüştür. Çalışmanın yürütüldüğü ayları uzun yıllar ortalaması ile karşılaştırdığımızda, bu ayların uzun yıllara göre daha sıcak, toplam yağış miktarı ve nispi nem de daha az olarak kayıt altına alındığı görülmüştür (MGM, 2022) (Çizelge 1).

Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü laboratuvarında yapılan toprak analizine göre toprak yapısının killi-tınlı yapıda olduğu, hafif derecede asidik (pH: 6.26), tuzsuz (%0.014), organik madde içeriği az (%1.09), az kireçli (%0.41), potasyum içeriğinin az (18.27 kg/da) ve fosfor oranının orta (7.60 kg/da) olduğu tespit edilmiştir.

Yöntem

Karabuğday bitkisinin dört farklı ekim zamanı ve bunların arıcılık açısından önem arz eden bazı özelliklerinin belirlenmesi araştırma konusu olarak seçilmiştir. Bu nedenle denemede parsellerin sıra uzunluğu 20 m ve sıra arası mesafe 40 cm olarak tutulmuş ve her ekim zamanı için 12 sıra olacak şekilde ekim yapılmıştır. Dekar başına 8 kg tohumluk kullanılmış ve saf madde üzerinden ekim ile birlikte 4 kg/da azot, 10 kg/da fosfor olacak şekilde DAP (Diamonyum fosfat) gübresi ile gübreleme yapılmıştır (Akçura, 2013; Güllap ve ark., 2021). Çalışmada damlama sulama yöntemiyle, ortalama haftada bir defa olmak üzere tüm parsellerde sulama yapılmıştır.

Çizelge 1. Bingöl iline ait 2021, 2022 ve uzun yıllar iklim verileri (MGM, 2022)

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)			Toplam Yağış (mm)			Nispi Nem (%)		
	2021	2022	Uzun Yıllar	2021	2022	Uzun Yıllar	2021	2022	Uzun Yıllar
Nisan	14.3	13.9	10.9	22.5	50.7	110.1	50.2	45.2	61.1
Mayıs	20.4	15.1	16.2	3.3	99.0	80.6	33.3	56.2	56.9
Haziran	24.4	23.0	22.2	1.8	22.0	21.1	30.2	40.3	44.3
Temmuz	28.4	27.0	26.7	0.2	0.0	6.9	28.6	29.2	37.2
Ort./Toplam	21.9	19.8	19.0	27.8	171.7	218.7	35.6	42.7	49.9

Çizelge 2. Karabuğdayın 2021 ve 2022 yıllarına ait farklı zamanlarda yapılan ekim ve hasat tarihleri

Ekim zamanları	2021 yılı		2022 yılı	
	Ekim tarihi	Hasat tarihi	Ekim tarihi	Hasat tarihi
Birinci ekim	20 Nisan 2021	17 Temmuz 2021	22 Nisan 2022	15 Temmuz 2022
İkinci ekim	30 Nisan 2021	17 Temmuz 2021	02 Mayıs 2022	22 Temmuz 2022
Üçüncü ekim	10 Mayıs 2021	27 Temmuz 2021	12 Mayıs 2022	29 Temmuz 2022
Dördüncü ekim	20 Mayıs 2021	27 Temmuz 2021	22 Mayıs 2022	29 Temmuz 2022

Karabuğdayın 2021 ve 2022 yıllarına ait farklı ekim zamanlarında gerçekleştirilen ekim ve hasat tarihleri Çizelge 2’de verilmiştir. Bitkilerin fenolojik olarak aynı özellikte olmalarına dikkat edilerek hasat zamanı belirlenmiştir.

Karabuğdayın 2021 ve 2022 yıllarında farklı sayım zamanlarına ait tarihler de Çizelge 3’te verilmiştir.

Çizelge 3. Karabuğdayın 2021 ve 2022 yıllarında yapılan sayımlara ait tarihler

Sayım zamanları	2021 yılı	2022 yılı
1. Sayım zamanı	08.06.2021	06.06.2022
2. Sayım zamanı	11.06.2021	09.06.2022
3. Sayım zamanı	14.06.2021	13.06.2022
4. Sayım zamanı	17.06.2021	16.06.2022
5. Sayım zamanı	21.06.2021	20.06.2022
6. Sayım zamanı	24.06.2021	23.06.2022
7. Sayım zamanı	28.06.2021	27.06.2022
8. Sayım zamanı	01.07.2021	30.06.2022

2021 yılında birinci ve ikinci ekim zamanları için 08 Haziran, üçüncü ekim zamanı için 14 Haziran ve dördüncü ekim zamanı için 21 Haziran, 2022 yılında birinci ekim zamanı için 6 Haziran, ikinci ekim zamanı için 9 Haziran, üçüncü ekim zamanı için 20 Haziran ve dördüncü ekim zamanı için de 30 Haziran tarihlerinde gözlem ve ölçümler alınmaya başlanmıştır.

Gözlem ve ölçümler alınmadan önce ve bitkiler çiçeklenmeye başladıktan sonra her parselde 3 tekerrür olacak şekilde 1 m²’lik alan belirlenmiştir. Bu alan içerisinde 10 adet bitki seçilerek bitki boyu ölçülmüş ve 10 bitki üzerindeki çiçek salkımı sayılarak bitki başına çiçek salkımı sayısı elde edilmiştir. Metrekaredeki bitki sayısı, 1 m²’lik alan içerisindeki bitki sayısı sayılarak elde edilmiştir. Bitki sayısı ve bitki başına salkım sayısı da çarpılarak m² başına çiçek salkımı sayısı elde edilmiştir. Parsellerdeki tohumlar tamamen olgunlaştıktan sonra 1 m²’lik alan hasat edilmiştir. Hasat edilen alandan elde edilen otlar el yardımıyla harman edilerek, her ekim zamanına ait tohum miktarı elde edilmiştir. Elde edilen tohum miktarından hareketle tohum verimi ve her ekim zamanı için dört adet 100’er tohumun tartılıp on ile çarpılması ile de bin tane ağırlıkları hesaplanmıştır.

2021 ve 2022 yıllarında elde edilen veriler birleştirilerek, JMP istatistik paket programı yardımıyla tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizi uygulanmıştır. Ortalamaların farklılıkları 0.05 seviyesinde Tukey testi ile karşılaştırılmıştır (JMP, 2018).

BULGULAR ve TARTIŞMA

Çalışmada karabuğdayın bitki boyu, bitki başına çiçek sayısı,

m² başına bitki sayısı, m² başına çiçek salkımı sayısı, tohum verimi ve bin tane ağırlığı gibi özellikler incelenmiştir. Bu özelliklerin 2021 ve 2022 yıllarına ait birleştirilmiş varyans analizi sonucu elde edilen “F” değerleri ve önemlilik düzeyleri Çizelge 4’te verilmiştir. Tohum verimi ve bin tane ağırlığı için “sayım zamanı” faktörü yerine, “yıl” faktörü değerlendirmeye alınmıştır. İncelenen özelliklerden bitki boyu, bitki başına salkım sayısı, m²’de bitki ve m²’de çiçek salkımı sayıları ekim zamanı ve sayım zamanı açısından gösterdikleri farklılıkların istatistiksel olarak önemli, tohum verimi ve bin tane ağırlıkları ise sadece ekim zamanları açısından gösterdikleri farklılıkların istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir (Çizelge 4).

Karabuğdayın Farklı Ekim ve Sayım Zamanlarına Göre Değişen Bitki Boyu

2021 ve 2022 yıllarının ortalaması olarak karabuğdaydan, farklı ekim ve farklı sayım zamanlarında elde edilen bitki boyu değişimi Çizelge 5’te verilmiştir. Sayım zamanı açısından bakıldığında bitki boyunun birinci ve ikinci sayım zamanlarında en düşük değerlerini verdiği, zaman ilerledikçe bitki boyunda artışın meydana geldiği, bitki boyunun en yüksek değerine yedinci sayım zamanında ulaştığı görülmektedir. Ekim zamanları açısından ise karabuğdayın en yüksek bitki boyu değerlerini birinci ve ikinci ekim zamanlarında verdiği, diğer zamanlarında yapılan ekimlerden daha düşük bitki boylarının elde edildiği belirlenmiştir. Ekim zamanı x sayım zamanı interaksiyonu önemli bulunmuştur. İnteraksiyon açısından bakıldığında da birinci ve ikinci ekim zamanlarından daha yüksek değerler elde edildiği görülmektedir. Birinci ve ikinci ekim zamanlarında, karabuğday doğal yağışlardan yeterli kadar istifade etmiştir. Üçüncü ve dördüncü ekim zamanlarında ise her ne kadar sulama yapılmış olsa da doğal yağışların azlığı ve sıcakların artması nedeniyle daha düşük bitki boyu elde edilmiştir. Birinci ve ikinci ekim zamanlarında bitki boyunun önce arttığı, belli bir seviyeye ulaştığı ve bu seviyeden sonra bitki boyunda bir miktar azalma olduğu görülmektedir. Bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmamasına rağmen çiçeklenme aşamasının yavaş yavaş bitmesi ve bitkinin bir miktar su kaybetmesi ile açıklanabilir. Karabuğdayın bitki boyu 11.0-53.1 cm arasında değişim göstermiş ve ortalaması 31.2 cm olarak elde edilmiştir (Çizelge 5).

Daha önceki çalışmalarda karabuğdayda bitki boyu; Acar ve ark. (2011) tarafından 87.9-89.3 cm, Özyazıcı (2020) tarafından 67.9 cm, Özdemir ve Kökten (2022) tarafından 67.1 cm olarak elde edilen değerlerinden düşük, Güllap ve ark. (2021) tarafından 52.3 cm ve Ekmekçi ve ark. (2022) tarafından 55.6 cm olarak elde edilen değerler ile yakın

olduğu görülmüştür. Bitki boyu ortalamasının diğer çalışmalara göre bir miktar düşük elde edilmesinin nedeni, mevcut çalışmada ekim ve sayım zamanlarının ortalamaya alınmasıdır. Tüm parsellerde eşit bir şekilde sulama yapılmasına rağmen özellikle üçüncü ve dördüncü ekim

zamanları geç yapılan ekimler olduğundan, bu ekim zamanlarında daha düşük bitki boyları elde edilmiştir. Dolayısıyla bu ekim zamanlarından elde edilen düşük bitki boyları da genel ortalamanın daha düşük olmasına sebebiyet vermiştir.

Çizelge 4. 2021 ve 2022 yıllarında varyans analizi sonucu elde edilen F değerleri ve önemlilik kontrolü

	Serbestlik derecesi	Bitki boyu	Bitki başına çiçek salkımı	m ² 'de bitki	m ² 'de çiçek salkımı	Tohum verimi	Bin tane ağırlığı
Bloklar	2	0.4	0.2	0.2	0.1	0.3	1.9
Sayım zamanı	7	27.1**	1.1	8.9**	2.5*	0.1	0.9
Ekim zamanı	3	128.1**	48.1**	181.3**	65.7**	134.0**	15.6**
Sayım x Ekim	21	6.5**	6.5**	2.7**	4.8**	0.1	0.4

*: P≤0.05, **: P≤0.01

Çizelge 5. Karabuğdayda ekim zamanı ve sayım zamanına göre bitki boyu değişimi

	Birinci Ekim	İkinci Ekim	Üçüncü Ekim	Dördüncü Ekim	Ortalama
Birinci sayım	40.4 a-d	23.5 cde	0.0 f	0.0 f	16.0 E
İkinci sayım	45.3 abc	39.1 a-d	0.0 f	0.0 f	21.1 DE
Üçüncü sayım	46.4 ab	52.7 a	16.1 ef	0.0 f	28.8 CD
Dördüncü sayım	50.7 a	44.0 a-d	16.6 ef	0.0 f	27.8 CD
Beşinci sayım	44.0 a-d	41.1 a-d	27.7 b-e	13.1 ef	31.4 C
Altıncı sayım	44.9 a-d	47.7 ab	40.0 a-d	11.0 ef	35.9 BC
Yedinci sayım	48.6 ab	43.3 a-d	46.5 ab	23.4 de	40.4 AB
Sekizinci sayım	45.6 ab	53.1 a	49.4 ab	46.6 ab	48.7 A
Ortalama	45.7 A	43.0 A	24.5 B	11.7 C	31.2

Farklı harflerle gösterilen rakamlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (P<0.05).

Karabuğdayın Farklı Ekim ve Sayım Zamanlarına Göre Değişen Bitki Başına Çiçek Salkımı Sayıları

2021 ve 2022 yıllarının ortalaması olarak karabuğdaydan, farklı ekim ve farklı sayım zamanlarında elde edilen bitki başına çiçek salkım sayıları Çizelge 6'da verilmiştir. Sayım zamanı açısından bakıldığında bitki başına çiçek salkımı sayılarının istatistiksel olarak bir farklılık göstermediği ve ortalamanın 10.0-14.5 adet arasında değiştiği görülmektedir. Ekim zamanları açısından ise karabuğdayın en yüksek bitki başına çiçek salkımı sayısını birinci ve ikinci ekim zamanlarında verdiği ve ekim zamanı geciktikçe bitki başına çiçek salkımı sayısının da azaldığı görülmektedir. Ekim zamanı x sayım zamanı interaksyonu önemli bulunmuştur. İnteraksiyon açısından bakıldığında da birinci ve ikinci ekim zamanlarının erken sayımlarından daha yüksek değerler elde edildiği görülmektedir. Tıpkı bitki boyunda olduğu gibi karabuğdayın erken dönemlerde doğal yağışlardan yeteri kadar istifade etmesi ve çimlenme, gelişme aşamalarında yüksek sıcaklıklara maruz kalmaması sebebiyle, erken

yapılan ekimlerde bitkinin daha iyi bir gelişme gösterdiği ve bu durumun bitkinin daha fazla çiçek açmasına yol açtığı öngörülmektedir. Erken ekimlerin ilk sayımlarında fazla çiçeklenen karabuğday bitkisinin tozlaşma ve dölleme neticesiyle sonraki sayım zamanlarında doğal olarak açtığı sayısının azaldığı görülmektedir. Karabuğdayın ortalama bitki başına çiçek salkımı sayısı 12.6 adet olarak elde edilmiştir (Çizelge 6).

Çalışmadan elde edilen bulgular ile benzer şekilde karabuğdayda; Slawinska ve Obendorf (2001) bitki başına çiçek sayısını 20-80 adet, Halbrech *et al.* (2005) bitki başına çiçek sayısını 10-40 adet, Debnath *et al.* (2008) bitkide çiçek sayısını 24.8-45.8, Cepkova *et al.* (2009) bitki başına çiçek sayısını 5-81 adet, Katar ve Katar (2017) bitki başına salkım sayısını 12.15 adet, Özyazıcı (2020) kömeç (salkım) sayısını bitki başına 12.8 adet, Biçer ve Özyazıcı (2020) kömeç (salkım) sayısını 7.45 adet, Arslan (2021) ise salkım sayısını oransal olarak %11.84-18.40 arasında elde etmiştir.

Çizelge 6. Karabuğdayda farklı ekim zamanı ve sayım zamanına göre bitki başına çiçek salkımı sayılarının değişimi

	Birinci Ekim	İkinci Ekim	Üçüncü Ekim	Dördüncü Ekim	Ortalama
Birinci sayım	26.7 abc	13.3 b-g	0.0 g	0.0 g	10.0
İkinci sayım	31.1 a	18.9 a-e	0.0 g	0.0 g	12.5
Üçüncü sayım	28.5 ab	23.1 a-e	6.6 efg	0.0 g	14.5
Dördüncü sayım	21.5 a-e	28.9 ab	6.7 efg	0.0 g	14.3
Beşinci sayım	15.3 a-g	24.8 a-d	15.0 a-g	1.9 fg	14.2
Altıncı sayım	11.7 c-g	17.2 a-f	10.4 c-g	9.7 d-g	12.2
Yedinci sayım	11.5 c-g	14.5 a-g	12.4 b-g	7.0 efg	11.3
Sekizinci sayım	6.7 efg	10.5 c-g	11.3 c-g	18.0 a-f	11.6
Ortalama	19.1 A	18.9 A	7.8 B	4.6 B	12.6

Farklı harflerle gösterilen rakamlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (P<0.05).

Karabuğdayın Farklı Ekim ve Sayım Zamanlarına Göre Değişen Metrekarede Bitki Sayıları

2021 ve 2022 yıllarında ortalaması olarak karabuğdaydan, farklı ekim ve farklı sayım zamanlarında elde edilen metrekarede bitki sayıları Çizelge 7’de verilmiştir.

Sayım zamanı açısından bakıldığında metrekare başına bitki sayısının üçüncü ve sekizinci sayım zamanları arasında en yüksek değerlerini verdiği görülmektedir. Ekim zamanları açısından ise karabuğdayın en yüksek metrekare başına bitki sayısını birinci ekim zamanında verdiği ve ekim zamanı geciktikçe metrekare başına bitki sayısının azaldığı görülmektedir. Ekim zamanı x sayım zamanı interaksyonu önemli bulunmuştur. İnteraksiyon açısından bakıldığında da en yüksek değerlerin birinci ekim zamanından elde edildiği

Çizelge 7. Karabuğdayda ekim zamanı ve sayım zamanına göre metrekarede bitki sayılarının değişimi

	Birinci Ekim	İkinci Ekim	Üçüncü Ekim	Dördüncü Ekim	Ortalama
Birinci sayım	109.8 abc	15.8 gh	0.0 h	0.0 h	31.4 C
İkinci sayım	117.1 ab	53.8 efg	0.0 h	0.0 h	42.7 BC
Üçüncü sayım	124.3 ab	57.8 d-g	30.2 fgh	0.0 h	53.1 AB
Dördüncü sayım	134.8 a	78.8 b-f	30.5 fgh	0.0 h	61.0 AB
Beşinci sayım	128.8 ab	83.0 b-e	52.5 efg	28.0 gh	73.1 A
Altıncı sayım	119.3 ab	62.3 c-g	49.8 e-h	40.4 e-h	68.0 A
Yedinci sayım	111.0 abc	66.3 c-g	50.5 e-h	33.7 e-h	65.4 A
Sekizinci sayım	106.3 a-d	41.8 e-h	41.8 e-h	51.4 efg	60.3 AB
Ortalama	118.9 A	57.4 B	31.9 C	19.2 C	56.9

Farklı harflerle gösterilen rakamlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (P<0.05).

Karabuğdayın Farklı Ekim ve Sayım Zamanlarına Göre Değişen Metrekarede Çiçek Salkımı Sayıları

2021 ve 2022 yıllarının ortalaması olarak karabuğdaydan, farklı ekim ve farklı sayım zamanlarında elde edilen metrekarede çiçek salkımı sayıları Çizelge 8’de verilmiştir.

Sayım zamanı açısından bakıldığında metrekare başına çiçek salkımı sayısının sadece sekizinci sayım zamanında en düşük değerlerini verdiği, diğer sayım zamanlarının daha yüksek ve istatistiksel olarak aynı grupta olduğu görülmektedir. Ekim zamanları açısından ise karabuğdayın en yüksek metrekare başına çiçek salkımı sayısını birinci ekim zamanında verdiği ve

Çizelge 8. Karabuğdayda farklı ekim zamanı ve sayım zamanına göre metrekarede çiçek salkımı sayılarının değişimi

	Birinci Ekim	İkinci Ekim	Üçüncü Ekim	Dördüncü Ekim	Ortalama
Birinci sayım	3145 abc	395 ef	0 f	0 f	885 AB
İkinci sayım	3789 a	855 ef	0 f	0 f	1161 AB
Üçüncü sayım	3637 ab	1154 def	393 ef	0 f	1296 AB
Dördüncü sayım	2935 a-d	2175 a-e	419 ef	0 f	1382 A
Beşinci sayım	2070 a-e	1949 b-e	941 ef	107 f	1267 AB
Altıncı sayım	1470 c-f	1024 ef	530 ef	777 ef	950 AB
Yedinci sayım	1348 c-f	928 ef	625 ef	467 ef	842 AB
Sekizinci sayım	732 ef	440 ef	444 ef	795 ef	603 B
Ortalama	2391 A	1115 B	419 C	268 C	1048

Farklı harflerle gösterilen rakamlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (P<0.05).

Karabuğdayın Farklı Ekim Zamanlarına Göre Değişen Tohum Verimi ve Bin Tane Ağırlığı

2021 ve 2022 yıllarının ortalaması olarak karabuğdaydan, farklı ekim zamanlarında elde edilen tohum verimi ve bin tane ağırlıkları Çizelge 9’da verilmiştir. Ekim zamanı açısından bakıldığında karabuğdayın en yüksek tohum verimini birinci

görülmektedir. Birinci ekim zamanında metrekare başına daha fazla bitki sayısının elde edilmesinin nedeni iklim faktörlerinden sıcaklık ve yağış ile ilgili olduğu ön görülmektedir. Birinci ekim zamanında yapılan ekimlerde bitkinin normal bir gelişme gösterdiği ancak sonraki ekimlerde düşük yağış ve yüksek sıcaklıklardan dolayı yeteri kadar bitkinin çimlenemediği, dolayısıyla metrekare başına bitki sayısının az olarak elde edildiği görülmüştür. Karabuğdayın metrekare başına bitki sayısı 15.8-134.8 adet arasında değişim göstermiş ve ortalaması 56.9 adet olarak elde edilmiştir (Çizelge 7). Çalışmadan elde edilen bulgular ile benzer şekilde; Acar ve ark. (2011) metrekarede bitki sayısını 53.0-149.7 adet, Yavuz ve ark. (2016) metrekarede bitki sayısını 23.5-64.0 adet olarak tespit etmişlerdir.

ekim zamanı geciktikçe metrekare başına çiçek salkımı sayısının azaldığı görülmektedir. Ekim zamanı x sayım zamanı interaksyonu önemli bulunmuştur. İnteraksiyon açısından bakıldığında birinci ekimin ilk sayım zamanlarından daha yüksek değerler elde edildiği görülmektedir. Bitki başına çiçek sayısı ile metrekare başına bitki sayısının yüksek veya düşük elde edildiği ekim ve sayım zamanları doğrudan metrekare başına çiçek sayısını etkilemektedir. Karabuğdayın ortalama metrekare başına çiçek salkımı sayısı 1048 adet olarak elde edilmiştir (Çizelge 8).

ekim zamanında verdiği ve üçüncü ile dördüncü ekim zamanlarının en düşük değerleri veren ekim zamanları olduğu görülmektedir. Karabuğdayda en yüksek bin tane ağırlığı da birinci ve ikinci ekim zamanlarından elde edilmiştir. Üçüncü ve dördüncü ekim zamanları en düşük bin tane ağırlığı elde

edilen zamanlar olmuştur. Yılların tohum verimi ve bin tane ağırlığı üzerindeki etkisi önemsiz olmuştur.

Çizelge 9. Karabuğdayda farklı ekim zamanlarına göre tohum verimi ve bin tane ağırlığının değişimi

Tohum Verimi (kg/da)	Birinci Ekim	İkinci Ekim	Üçüncü Ekim	Dördüncü Ekim	Ort.
2021	49.6	29.6	12.5	7.3	24.7
2022	48.6	31.0	12.7	8.6	25.2
Ortalama	49.1 A	30.3 B	12.6 C	7.9 C	25.0

Bin Tane Ağırlığı (g)	Birinci Ekim	İkinci Ekim	Üçüncü Ekim	Dördüncü Ekim	Ort.
2021	18.2	17.4	12.5	13.1	15.3
2022	16.8	16.3	13.1	12.7	14.7
Ortalama	17.5 A	16.9 A	12.8 B	12.9 B	15.0

Farklı harflerle gösterilen rakamlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır (P<0.05).

Karabuğdayın ekim zamanlarının ortalaması olarak tohum verimi 25.0 kg/da, bin tane ağırlığı da 15.0 g olmuştur (Çizelge 9). Karabuğday ile ilgili daha önce yapılan çalışmalarda; Yavuz ve ark. (2016) tohum verimini 244-297 kg/da, bin tane ağırlığını 25.6-30.7 g, Kara ve ark. (2016) tane verimini 34.145.9 kg/da, bin tane ağırlığını da 20.4-21.6 g, Katar ve Katar (2017) tohum verimini 59.8-127.4 kg/da, bin tane ağırlığını ise 26.6-33.0 g, Özyazıcı (2020) tohum verimini 58.8 kg/da, bin tane ağırlığını da 19.39 g, Biçer ve Özyazıcı (2020) tohum verimini 56.0 kg/da, bin tane ağırlığını 19.71 g, Akçura ve ark. (2020) tohum verimini 155-169 kg/da, Özdemir ve Kökten (2022) tohum verimini 70.4-72.8 kg/da, bin tane ağırlığını 23.9-24.4 g olarak tespit etmişlerdir.

Karabuğdayda elde edilen bin tane ağırlıkları, araştırmacılar tarafından elde edilen değerler ile nispeten benzerlik göstermektedir. Ancak araştırmadan elde edilen tane verimlerinin, araştırmacıların elde etmiş olduğu verim değerlerinden oldukça düşük olduğu görülmektedir. Bunun muhtemel iki nedeni bulunmaktadır. Birinci neden her iki yılda da karabuğday bitkisinin çiçeklenme aşamasında çevrede başta korunga ve ak üçgül olmak üzere arılar tarafından tercih edilen farklı bitkilerin bulunmasıdır (Özdemir ve ark., 2022). Diğer bitkiler çiçeklenme aşamasında olmasından dolayı tozlanma ve dölllenme üzerinde etkili olan arıların büyük oranda karabuğday yerine diğer bitkileri tercih ettiği müşahede edilmiştir. Bu durum karabuğdayın tohum verimi üzerinde olumsuz etkide bulunduğu ve dolayısıyla verimin düşük olarak elde edilmesine yol açtığı ön görülmektedir. İkinci neden ise tüm ekim zamanlarında karabuğday için eş değer bir şekilde sulama yapılmasına rağmen özellikle yüksek sıcaklıklardan dolayı ekim zamanı geciktikçe bitkiden daha düşük bitki boyu, metrekarede bitki, bitki başına çiçek ve metrekarede çiçek sayısı elde edildiği ve bunun neticesinde de daha düşük tohum verimi elde edilmesidir.

SONUÇ

Karabuğday bitkisinin arıcılık açısından önemli olan bazı bitkisel özelliklerinin farklı ekim ve sayım zamanlarına göre değişiminin incelendiği bu çalışmada; incelenen birçok özelliğin ekim ve sayım zamanları açısından istatistiksel olarak önemli farklılıklar gösterdiği görülmüştür. Bitki boyu,

çiçek salkımı sayısı ve bin tane ağırlığı açısından birinci ve ikinci ekim zamanlarının, metrekaresi başına bitki ve çiçek salkımı sayısı ile tohum verimi açısından ise sadece birinci ekim zamanının istatistiksel olarak en yüksek değerleri verdiği görülmüştür. Sayım zamanları açısından bakıldığında ise karabuğdayın en yüksek bitki boyuna yedinci sayım zamanında, en yüksek metrekaresi başına bitki sayısına üçüncü sayım zamanında ulaştığı ve metrekarede çiçek salkımı sayısının sekizinci sayım zamanı dışında tüm zamanlarda en yüksek değerlerini verdiği görülmüştür. Yapılan bu çalışmada karabuğday bitkisinin hem arıcılık açısından önemli olan özellikleri hem de tohum verimi açısından imkanlar dahilinde erken ekilmesinin (Nisan ayının ikinci yarısı) üretici açısından daha avantajlı olduğu sonucuna varılmıştır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, Bingöl Üniversitesi Pilot Üniversite Koordinasyon Merkez Birimi Tarafından (Proje No: PİKOM-Bitki.2019.001) desteklenmiştir. Verilen destekten dolayı Pilot Üniversite Koordinasyon Merkez Birimine teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Acar R, Güneş A, Gummadov N, Topal İ (2011) Farklı Bitki Sıklıklarının Karabuğdayda (*Fagopyrum esculentum* Moench.) Verim ve Bazı Verim Unsurlarına Etkisi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi 25(3): 47-51.
- Akçura S (2013) Çanakkale Koşullarında Karabuğdayda Farklı Ekim Sıklığı Ve Sıra Arası Mesafesinin Verim ve Verim Unsurları Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Akçura S, İzci B, Kökten K, Özdemir S (2020) İki Lokasyonda Sıra Arası Mesafe ve Ekim Sıklığının Karabuğday Çeşitlerinin Tane Verimi ve Ham Protein Oranı Üzerine Etkisi. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi 7(1): 195-204.
- Alkay R, Kökten K (2020) Karabuğday'ın (*Fagopyrum esculentum* Moench) Önemi ve Kullanım Alanları. Gıda ve Yem Bilimi-Teknolojisi Dergisi 24: 16-21.
- Anonim, 2023. Tarım ve Orman Bakanlığı, Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Erişim adresi: <https://arastirma.tarimorman.gov.tr>, Erişim tarihi: 02.05.2023.

- Arslan Ö (2021) Farklı Ekim Zamanları ve Hasat Dönemlerinin Bursa Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Karabuğdayın (*Fagopyrum esculentum* Moench.) Ot Verimi ve Kalite Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Bursa.
- Biçer A, Özyazıcı G (2020) İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Karabuğday (*Fagopyrum esculentum* Moench.)'da Vermikompost Dozlarının Verim ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi. Euroasia Journal of Mathematics, Engineering, Natural & Medical Sciences 7(2): 273-287.
- Cepková PH, Janovská D, Stehno Z (2009). Assessment of Genetic Diversity of Selected Tartary And Common Buckwheat Accessions. Span. J. Agric. Res. 7: 844-854.
- Çaçan, E, Kutlu MA, Uçar R, Özdemir S, Ekmekçi M, Mokhtarzadeh S, & Kökten K (2022) Yemlik Kolzanın Farklı Ekim Normlarının Bazı Verim Özelliklerine Etkisi ve Arı Merası Olarak Değerlendirilmesi. Uludağ Arıcılık Dergisi 22(1): 5-15.
- Debnath NR, Rasul MG, Sarker MMH, Rahman MH, Paul AK (2008) Genetic Divergence in Buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench.). Int. J. Sustain. Crop Prod. 3(2): 60-68.
- Dizlek H, Özer MS, İnanç E, Gül H (2009) Karabuğday'ın (*Fagopyrum esculentum* Moench.) Bileşimi ve Gıda Sanayiinde Kullanım Olanakları. Gıda 34(5): 317-324.
- Ekmekçi M, Çaçan E, Özdemir S, Kökten K, Kutlu MA, Mokhtarzadeh S, Uçar R (2022) Farklı Ekim Zamanlarının Karabuğdayın (*Fagopyrum esculentum* Moench.) Kes Verimi ve Kes Kalitesi Üzerine Etkileri. ISPEC Journal of Agricultural Sciences 6(2): 368-374.
- Fabjan N, Rode J, Košir IJ, Zhang Z, Kreft I (2003) Tartary Buckwheat (*Fagopyrum tartaricum* Gaertn.) As a Source of Dietary Rutin and Quercetin. Journal of Agricultural and Food Chemistry 51: 6452-6455.
- Güllap MK, Tan M, Severoğlu S, Yazıcı A (2021) Karabuğday (*Fagopyrum esculentum* Moench)'da Hasat Zamanının Ot ve Tohum Verimi ile Bazı Özelliklere Etkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 52(1): 20-26.
- Halbrecq B, Romedenne P, Ledent JF (2005) Evolution of Flowering, Ripening and Seed Set in Buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench): Quantitative Analysis. European Journal of Agronomy 23(3): 209-224.
- JMP (2018) Statistical Discovery from SAS, USA.
- Kara B, Çelebi Güllü F, Kara N, Atar B (2016) Karabuğday (*Fagopyrum esculentum* Moench)'da Farklı Azotlu Gübre Formlarının Etkinliği. Türk Tarım - Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi 4(6): 515-518.
- Katar D, Katar N (2017) Eskişehir Ekolojik Koşullarında Farklı Karabuğday (*Fagopyrum esculentum* Moench) Çeşidinde Uygun Ekim Normunun Belirlenmesi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi 26(1): 31-39.
- Kutlu MA, Uçar R, Özdemir S, Ekmekçi M, Mokhtarzadeh S, Kökten K, Çaçan E (2022) Determination of Some Yield Characteristics of Hungarian Vetch Varieties and Their Evaluation as Bee Pasture. Bee Studies 14(1): 1-7.
- MGM (2022) Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü, <http://www.mgm.gov.tr>.
- Özdemir S, Kökten K (2022) Farklı Ekim Sıklığı ve Sıra Arası Mesafelerinin Karabuğday Çeşitlerinin Tohum Verimi ve Verim Öğelerine Etkisi. 10th International Conference on Agriculture, Animal Science and Rural Development, 18-19 July 2022, Sivas, 292-306.
- Özdemir S, Uçar R, Ekmekçi M, Mokhtarzadeh S, Kökten K, Çaçan E, Kutlu MA (2022). Korunga Çeşitlerinde Bazı Verim Özelliklerinin Belirlenmesi ve Arı Merası Olarak Değerlendirilmesi. Akademik Ziraat Dergisi 11(2): 277-284. <https://doi.org/10.29278/azd.1084061>
- Özyazıcı G (2020) Azotlu Gübre Dozlarının Karabuğday (*Fagopyrum esculentum* Moench.) Bitkisinin Tohum Verimi ve Bazı Tarımsal Özelliklerine Etkisi. ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi 4(3): 635-648.
- Slawinska J, Obendorf RL (2001) Buckwheat Seed Set in Planta and During In Vitro Inflorescence Culture: Evaluation of Temperature and Water Deficit Stress. Seed Science Research 11: 223-233.
- Yavuz H, Yiğit A, Ereku O (2016) Farklı Ekim Sıklıklarının Karabuğdayda (*Fagopyrum esculentum* Moench.) Verim ve Bazı Tane Kalitesi Özelliklerine Etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 13(2): 17-22.
- Yazgan S (2022) Karabuğdayda Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Farklı Azot Dozlarının Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara.

