

Muammer EKMEKÇİ^{1a*}
Erdal ÇAÇAN^{2a}
Selim ÖZDEMİR^{2b}
Kağan KÖKTEN^{3a}
Mehmet Ali KUTLU^{2c}
Sam MOKHTARZADEH^{4a}
Rıdvan UÇAR^{5a}

¹Bingöl Üniversitesi, Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi, Bingöl

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

³Bingöl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Bingöl

⁴Düzce Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Düzce

⁵Bingöl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Bingöl

^{1a}ORCID: 0000-0002-0610-8552

^{2a}ORCID: 0000-0002-9469-2495

^{2b}ORCID: 0000-0003-1840-9907

^{3a}ORCID: 0000-0001-5403-5629

^{2c}ORCID: 0000-0003-0862-9690

^{4a}ORCID: 0000-0002-3927-0855

^{5a}ORCID: 0000-0001-6365-7200

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

DOI

<https://doi.org/10.46291/ISPECJASv06iss2id310>

Alınış (Received): 02/02/2022

Kabul Tarihi (Accepted): 04/03/2022

Anahtar Kelimeler

Fagopyrum esculentum, NDF, ADF, ham protein

Keywords

Fagopyrum esculentum, NDF, ADF, crude protein

Farklı Ekim Zamanlarının Karabuğdayın (*Fagopyrum esculentum* Moench.) Kes Verimi ve Kes Kalitesi Üzerine Etkileri

Özet

Farklı zamanlarda ekimi yapılan karabuğday bitkisinin tohumu alındıktan sonra geriye kalan kesinin (samanının) hayvan besleme açısından verim ve kalitesini belirlemek amacıyla bu çalışma yürütülmüştür. Çalışma Bingöl ili ekolojik koşullarında 20 Nisan (birinci ekim), 30 Nisan (ikinci ekim), 10 Mayıs (üçüncü ekim) ve 20 Mayıs 2021 (dördüncü ekim) tarihlerinde olmak üzere dört farklı ekim zamanı şeklinde ve tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmada bitki boyu, biyolojik verim, kes verimi ve kese ait ham protein, ADF, NDF, sindirilebilir kuru madde, nispi yem değeri, fosfor, potasyum, kalsiyum ve magnezyum gibi özellikler incelenmiştir. En yüksek bitki boyu, biyolojik verim ve kes verimi ikinci ekim zamanından (30 Nisan) elde edilmiştir. Ekim zamanlarının ham protein, ADF, NDF, sindirilebilir kuru madde ve nispi yem değeri üzerindeki etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Kes verimi ve kalitesi açısından Bingöl ili ekolojik koşullarında ikinci ekim zamanının (30 Nisan 2021) ideal ekim zamanı olduğu sonucuna varılmıştır.

The Effects of Different Sowing Times on Straw Yield and Straw Quality of Buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench.)

Abstract

This study was carried out in order to determine the yield and quality of the remaining straw after seed harvest of the buckwheat plant, which was planted at different times, in terms of animal nutrition. The study was established in four different sowing times, 20 April (first sowing), 30 April (second sowing), 10 May (third sowing), and 20 May 2021 (fourth sowing) in the ecological conditions of Bingöl province. The study was carried out in a randomized block design with three replications. In the study, properties such as plant height, biological yield, straw yield, crude protein, ADF, NDF, digestible dry matter, relative feed value, phosphorus, potassium, calcium and magnesium were investigated. The highest plant height, biological yield and straw yield were obtained from the second sowing time (April 30). The effect of sowing time on crude protein, ADF, NDF, digestible dry matter and relative feed value was found to be statistically insignificant. In terms of straw yield and quality, it was concluded that the second sowing time (30 April 2021) is the ideal sowing time in Bingöl province ecological conditions.

GİRİŞ

Karabuğday bitkisi Asya kökenli bir bitki olup, gerek tane kalitesi gerekse kullanım özellikleri bakımından tahıl benzeri (pseudocereal) olarak nitelendirilen bir bitkidir. Tahıl türlerinden farklı olarak karabuğday bitkisinin vejetasyon süresinin kısa olması, yetiştiricilik açısından birçok avantaj sağlamıştır (Yavuz ve ark., 2016). Yapısında yüksek düzeyde protein, mineral madde, vitamin, fenolik bileşikler, doymamış yağ asitleri, antioksidanlar bulunduran yüksek kaliteli bir gıda hammaddesi olup kullanılabilirlik bakımından tıbbi alanlarda büyük önem taşımaktadır (Alkay ve Kökten, 2020). Karabuğday bitkisi, toprağın organik maddesini arttırarak fiziksel yapıyı düzeltmenin yanı sıra topraktaki nemi muhafaza eder ve yeşil gübre olarak kullanılabilir (Alkay ve Kökten, 2020). Ayrıca Türkiye’de çok sayıda çölyak hastalarının (glutenli gıdaları tüketemeyen) varlığı göz önünde bulundurulduğunda karabuğdayın bileşenlerinde gluten maddesinin bulunmaması, bu bitkinin önemini daha da arttırmaktadır (Acar, 2009). Karabuğday bitkisinin yüksek ekonomik değere sahip başlıca iki türü bulunmaktadır. Bunlardan birincisi, genellikle uluslararası ticaret için üretimi ve yetiştiriciliği yapılan aynı zamanda yaygın karabuğday olarak ta bilinen *Fagopyrum esculentum*, ikincisi ise üretimi dünyada geniş alanlara yayılan ve ekonomik önem bakımından ikinci sırada yer alan *Fagopyrum tataricum* ya da Tataristan karabuğdayıdır (Campbell, 2003). Dünyada insan ve hayvan besleme açısından pek çok kullanım alanları bulunan karabuğday bitkisi, aynı zamanda bal arıları için de nektar kaynağı olarak büyük önem taşımaktadır. Nitekim karabuğday balı nadir bulunan, kendine has bir tadı olan ve son derece değerli bir baldır (Alkay ve Kökten, 2020). Karabuğday; birçok ülkede kültüre alınmasına rağmen ülkemizde henüz yaygın şekilde yetiştirilmeyen fakat yetiştiricilik açısından araştırmaların yoğunlaştığı bir bitkidir. Nitekim tohumu

alındıktan sonra geriye kalan samanın (kesin) verim ve kalitesi ile ilgili çalışmalar yetersiz düzeydedir. Bu nedenle bu çalışma, karabuğday bitkisinin tohumu alındıktan sonra geriye kalan samanının (kes) hayvan besleme açısından verim ve kalitesini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırmada Güneş karabuğday çeşidi, bitkisel materyal olarak kullanılmıştır. Karabuğday bitkisinin dört farklı ekim zamanı araştırma konusu olarak seçilmiştir. Araştırma Bingöl Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi alanında yürütülmüştür. Bu alan Bingöl il merkezine 15 km uzakta olup, 38° 32’ 41.85” K ile 40° 32’ 25.58” D koordinatlarında yer almakta ve deniz seviyesinden yüksekliği ortalama 1080 m’dir. Bingöl ilinde yıllık ortalama sıcaklık değeri 12.1 °C’dir. Ocak ve Şubat aylarında sıcaklık ortalaması sıfırın altında olmakta, Temmuz ve Ağustos ayları da en sıcak aylar olarak seyretmektedir. Bingöl ilinin yıllık toplam yağış miktarı da 948.4 mm’dir. En fazla yağış kış aylarında alınmaktadır. Temmuz ve Ağustos ayları en az yağış alan aylardır (MGM, 2021). 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. Deneme karabuğday bitkisinin arı merası olarak değerlendirilmesi üzerine kurulmuştur. Alan arı merası olarak değerlendirildikten sonra (bitkinin çiçeklenme aşaması arıcılık açısından değerlendirilmiştir), bitkinin geriye kalan kesi verim ve kalite açısından araştırılmıştır. Bu nedenle denemede parsel sıra uzunluğu 20 m ve sıra arası mesafe 40 cm olarak tutulmuş ve her ekim zamanı için 12 sıra olacak şekilde ekim yapılmıştır. Deneme; 20 Nisan 2021 (birinci ekim), 30 Nisan 2021 (ikinci ekim), 10 Mayıs 2021 (üçüncü ekim) ve 20 Mayıs 2021 (dördüncü ekim) olmak üzere dört farklı ekim zamanı

şeklinde ve tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Dekar başına 8 kg tohumluk kullanılmış ve saf madde üzerinden ekim ile birlikte 4 kg/da azot, 10 kg/da fosfor gübrelemesi yapılmıştır. Birinci ekim zamanı için 22 Mayıs 2021, ikinci ekim zamanı için 30 Mayıs 2021, üçüncü ekim zamanı için 08 Haziran 2021 ve dördüncü ekim zamanı için 17 Haziran 2021 tarihinde ilk çiçekler görülmeye başlanmıştır. Parsellerdeki tohumlar tamamen olgunlaştıktan sonra birinci ve ikinci ekim zamanları için hasat 17 Temmuz 2021, üçüncü ve dördüncü ekim zamanları için hasat 27 Temmuz 2021 tarihinde yapılmıştır. Hasat öncesi her parselde 3 tekerrür olacak şekilde 10 bitki üzerinden bitki boyu hesaplanmıştır. Her parselden 1 m²'lik alan biçilerek biyolojik verim hesaplanmıştır. Hasat edilen 1 m²'lik alanlardan el yardımıyla taneler ayrılarak geriye kalan bitki kısımları tartılarak kes verimi elde edilmiştir (Anonim, 2001). Her parselden kes örnekleri alınıp el değirmeni yardımıyla öğütüldükten sonra Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Laboratuvarı'nda NIRS cihazı yardımıyla ham protein, ADF (asit deterjanda çözünmeyen lif), NDF (nötr deterjanda

çözünmeyen lif), P (fosfor), K (potasyum), Ca (kalsiyum) ve Mg (magnezyum) içerikleri belirlenmiştir. ADF ve NDF yardımıyla da SKM (sindirilebilir kuru madde) ve NYD (nispi yem değeri) hesaplanmıştır (Morrison, 2003). Elde edilen verilere JMP istatistik paket programı yardımıyla tesadüf blokları deneme desenine uygun şekilde varyans analizi uygulanmıştır. Ortalamaların farklılıkları 0.05 seviyesinde LSD testi ile karşılaştırılmıştır (JMP, 2018).

BULGULAR ve TARTIŞMA

Karabuğdayın farklı ekim zamanlarına göre elde edilen bitki boyu, biyolojik verimi ve kes verimi Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelge 1'de görüldüğü üzere incelenen özellikler açısından karabuğdayın ekim zamanları arasında tespit edilen farkın istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir. Dört farklı ekim zamanının ortalaması olarak karabuğdayda bitki boyu 55.6 cm, biyolojik verim 419 kg/da ve kes verimi 394 kg/da olarak tespit edilmiştir. En yüksek bitki boyu (69.5 cm), biyolojik verim (555 kg/da) ve kes verimi (525 kg/da) ikinci ekim zamanından elde edilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Karabuğday kesine ait bitki boyu, biyolojik verimi ve kes verimi

Çeşitler	Bitki boyu (cm)	Biyolojik verim (kg/da)	Kes verimi (kg/da)
Birinci Ekim	54.5 b**	293 c**	244 c**
İkinci Ekim	69.5 a	555 a	525 a
Üçüncü Ekim	49.3 b	397 bc	385 b
Dördüncü Ekim	49.0 b	429 b	422 ab
Ortalama	55.6	419	394
CV (%)	7.98	13.06	13.23

** : P<0.01 düzeylerinde önemli

Kara ve Gürbüz (2018), Isparta ekolojik koşullarında 6 farklı ekim zamanında ve iki yıl boyunca yürüttükleri araştırmada, her iki yılda da en uzun bitki boyu ile en yüksek biyolojik verimin son

ekim zamanı olan 18 Nisan tarihinde elde edildiğini rapor etmişlerdir. Sherchand (1992), yaptığı çalışmada farklı karabuğday çeşitlerini ilkbahar ve yaz dönemlerinde yetiştirmiştir. Elde edilen verilere göre yaz

dönemi ekimlerinde karabuğdayda bitki boyunun 43-115 cm, ilkbahar ekimlerinde ise 24-109 cm arasında olduğu görülmüştür. Knezevic ve ark. (1994), doğu Hırvatistan ekolojik koşullarda yaptıkları çalışmada, farklı ekim zamanlarında kullanılan karabuğday çeşitlerinde Haziran ayında yapılan ekimlerden alınan verilerin, Temmuz ayında alınan verilere göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Debnath ve ark. (2008) 21 adet Bangladeş yerel karabuğday genotipinde bitki boyunu 66.27-84.57 cm, Güneş ve ark. (2012) Konya ili sulu şartlarında Güneş ve Aktaş karabuğday çeşitlerinde bitki boyunu 65.3-87.3 cm, Karafaki (2017) karabuğdayda bitki boyunu 48.63-73.46 cm, Özyazıcı (2020) karabuğdayda bitki boyunu 63.0 cm, Arslan (2021) karabuğdayda bitki boyunu 35.06-81.01 cm aralığında tespit etmişlerdir. Bu çalışmalarda araştırmacılar tarafından elde edilen bulguların, mevcut

çalışma bulguları ile paralel olduğu görülmektedir. Ancak Omidbaigi ve De Mastro (2004) tarafından İran koşullarında karabuğday bitkisinde farklı ekim zamanlarında elde edilen 26.8-43.3 cm bitki boyunun ise çalışma bulgularından daha düşük olduğu görülmektedir. Karabuğdayın kesinde farklı ekim zamanlarına göre tespit edilen ham protein (HP), asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF), nötr deterjanda çözünmeyen lif (NDF), sindirilebilir kuru madde (SKM) ve nispi yem değeri (NYD) Çizelge 2’de verilmiştir. Çizelge 2’de görüldüğü üzere incelenen bu özellikler açısından ekim zamanları arasındaki tespit edilen farkın, istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür. Dört farklı ekim zamanının ortalaması olarak karabuğday kesinde ham protein oranı %6.66, ADF oranı %37.8, NDF oranı %60.5, SKM oranı %59.5 ve NYD 91.7 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Karabuğdayın keslerine ait ham protein (HP), ADF, NDF, SKM ve NYD değerleri

Çeşitler	HP (%)	ADF (%)	NDF (%)	SKM (%)	NYD
Birinci Ekim	6.29 ^{öd}	39.2 ^{öd}	59.7 ^{öd}	58.4 ^{öd}	91.1 ^{öd}
İkinci Ekim	6.99	37.8	61.7	59.5	89.7
Üçüncü Ekim	6.04	38.1	61.1	59.2	90.6
Dördüncü Ekim	7.34	36.0	59.4	60.9	95.3
Ortalama	6.66	37.8	60.5	59.5	91.7
CV (%)	7.87	7.19	4.50	3.55	7.87

öd: önemli değil

Karabuğdayın kesinde farklı ekim zamanlarına göre tespit edilen fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) oranları Çizelge 3’te verilmiştir. Çizelge 3’te görüldüğü üzere incelenen bu özellikler açısından ekim zamanları arasında tespit edilen farkın, istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir. Dört farklı ekim zamanının ortalaması olarak karabuğday kesinde

fosfor oranı %0.19, potasyum oranı %0.71, kalsiyum oranı %1.77 ve Mg oranı %0.45 olarak tespit edilmiştir. En yüksek fosfor ve potasyum oranları birinci ve dördüncü ekim zamanlarından, en yüksek kalsiyum oranı birinci ve dördüncü ekim zamanları ile birlikte üçüncü ekim zamanından ve en yüksek magnezyum oranı ise sadece birinci ekim zamanından elde edilmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Karabuğdayın keslerine ait P, K, Ca ve Mg oranları

Çeşitler	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)
Birinci Ekim	0.21 a**	0.80 ab**	1.90 a*	0.56 a**
İkinci Ekim	0.14 c	0.68 b	1.54 b	0.35 c
Üçüncü Ekim	0.19 b	0.54 c	1.80 a	0.47 b
Dördüncü Ekim	0.21 a	0.82 a	1.85 a	0.44 b
Ortalama	0.19	0.71	1.77	0.45
CV (%)	5.84	9.10	5.76	7.21

*: P≤0.05, **: P≤0.01 düzeylerinde önemli,

Güllap ve ark. (2020) karabuğday otunda ham protein oranını %10.04-15.07, ADF oranını %22.50-29.66 ve NDF oranını %41.73-47.02 olarak ve Arslan (2021) karabuğdayda ham protein oranını %10.57-21.88 değerleri arasında rapor etmişlerdir. Köksal (2017), Yozgat ekolojik koşullarında karabuğday bitkisinin 5 farklı ekim zamanlarının verim ve bazı kalite özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışma sonucunda, protein oranını %10.97-15.81, ADF oranını %33.12-33.51, NDF oranını %42.20-52.03 arasında olduğunu beyan etmiştir. Sürmen ve Kara (2017), Konya ekolojik koşullarda 2 saf (%100 karabuğday ve %100 soya) tohum ile 3 farklı (%25 karabuğday-%75 soya, %50 karabuğday-%50 soya, %75 karabuğday-%25 soya) karışım oranları ile yürüttükleri çalışmada, ADF oranını %25.94-38.11, NDF oranını %30.45-43.78, ham protein oranını %13.56-21.08, SKM oranını %59.20-68.68 ve nispi yem değerini 125.80-209.78 arasında değişim gösterdiği beyan etmişlerdir. Araştırmacılar tarafından elde ham protein, ADF ve NDF oranları ile nispi yem değerlerinin, mevcut çalışmadan elde edilen bulgulardan farklılıklar gösterdiği görülmektedir. Araştırmacılar tarafından elde edilen ham protein oranlarının daha yüksek, ADF ve NDF oranlarının daha düşük ve nispi yem değerinin de daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu farklılığın temel nedeni araştırmacıların elde etmiş olduğu bulguların karabuğday bitkisinin kesinden

(saman) değil de, kuru otundan elde edilen değerler olmasıdır. Bitki yaşlandıkça ham protein oranı düşmekte, ADF ve NDF oranları da artmaktadır. Bu nedenle çalışma bulguları ile araştırmacıların bulguları farklılıklar göstermektedir. Buğdaygillerin saman kalitesi ile ilgili yapılan önceki çalışmalara bakıldığında; Şehu ve ark. (1996) buğday samanında ham protein oranını %3.5, ADF oranını %51.2, NDF oranını %84.0, arpa samanında ham protein oranını %5.9, ADF oranını %45.2, NDF oranını %85.9, Yavuz (2005) buğday samanında ham protein oranını %3.5, ADF oranını %57.1, NDF oranını %84.9, Atalay ve Kamalak (2021) buğday samanında ham protein oranını %2.48, ADF oranını %50.9 ve NDF oranını %85.0 olarak tespit etmişlerdir. Baklagillerin kes kalitesi ile ilgili olarak daha önce yapılan çalışmalara bakıldığında; Çağan ve ark. (2018) Bingöl ili koşullarında bazı adi fiğ hat ve çeşitlerinin kes verimini 105.7-289.8 kg/da, ham protein oranını %8.1-12.4, ADF oranını %29.5-37.3, NDF oranını %42.0-51.4, SKM oranını %59.8-65.9 ve NYD'ni 111.2-147.1 arasında, Çağan ve Kökten (2020) yine Bingöl ili ekolojik koşullarında bazı yonca çeşit ve popülasyonlarında kes verimini 293-860 kg/da, ham protein oranını %8.7-13.9, ADF oranını %30.6-41.8, NDF oranını %39.6-54.3, sindirilebilir kuru madde oranını %56.4-65.1 ve nispi yem değerini 97-152 arasında tespit etmişlerdir. Daha önce yapılan çalışmalara bakıldığında karabuğday

kesinin sahip olduğu kalite özelliklerinin buğdaygillerin kes kalitesinden daha yüksek olduğu, baklagillerin sahip olduğu kes kalite özelliklerine ise daha yakın olduğu görülmektedir.

SONUÇ

Farklı ekim zamanlarının karabuğday bitkisinin kes verimi ve kalitesi üzerine etkisini incelendiği bu çalışmada, en yüksek bitki boyu ile en yüksek biyolojik verim ve kes veriminin 30 Nisan 2021 olan ikinci ekim zamanından elde edildiği görülmüştür. Ekim zamanlarının kes otunun ham protein, ADF, NDF, sindirilebilir kuru madde ve nispi yem değeri içerikleri üzerinde istatistiksel olarak herhangi bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. En yüksek fosfor ve potasyum ile en yüksek kalsiyum oranlarının birinci ve dördüncü ekim zamanlarından elde edildiği belirlenmiştir. Üçüncü ekim zamanı da en yüksek kalsiyum oranını veren grup içerisinde yer almıştır. En yüksek magnezyum oranı ise sadece birinci ekim zamanından elde edilmiştir. Ayrıca karabuğday bitkisinin sahip olduğu kes kalitesinin de buğdaygillerin saman kalitesinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu bilgiler ışığında Bingöl ili ekolojik koşullarında kes verimi ve kes kalitesi açısından ikinci ekim zamanının (30 Nisan) tercih edilmesinin daha avantajlı olduğu sonucuna varılmıştır.

AÇIKLAMA

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. 2009. Karabuğday (Köşeli buğday)'ın Tarımı. Konya Ticaret Borsası Dergisi. 31:30-37.
Alkay, R., Kökten, K. 2020. Karabuğday'ın (*Fagopyrum esculentum* Moench) önemi ve kullanım alanları. Gıda ve

Yem Bilimi-Teknolojisi Dergisi, 24: 16-21.

Anonim, 2001. Tarımsal değerleri ölçme denemeleri teknik talimatı, fiğ türleri (*Vicia L. species*). Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü, Ankara.

Arslan, Ö. 2021. Farklı ekim zamanları ve hasat dönemlerinin Bursa ekolojik koşullarında yetiştirilen karabuğday (*Fagopyrum esculentum* Moench.) ot verimi ve kalitesi üzerine etkisi. Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi, s:47.

Atalay, A.İ., Kamalak, A. 2021. Iğdır İli hayvancılığında kullanılan bazı kaba ve kesif yem kaynaklarının besin madde kompozisyonları, metabolik enerji, organik madde sindirim derecesi ve in vitro gaz üretim kapasitelerinin belirlenmesi. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 11(4): 3300–3307.

Campbell, C. 2003. Buckwheat crop improvement. *Fagopyrum* 20: 1-6.

Çaçan, E., Kaplan, M., Kökten, K., Tutar, H. 2018. Bazı adi fiğ hat ve çeşitlerinin (*Vicia sativa* L.) tohum verimi, kes verimi ve kes kalitesi açısından değerlendirilmesi. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 8(1): 289-300.

Çaçan, E., Kökten, K. 2020. Bazı yonca genotiplerinin (*Medicago sativa* L.) kes verimi ve kes kalitesi açısından karşılaştırılması. *Euroasia Journal of Mathematics, Engineering, Natural & Medical Sciences International Indexed & Refereed*, 7(9): 266-272.

Debnath, N.R., Rasul, MG., Sarker, M.M.H., Rahman, M.H., Paul, A.K. 2008. Genetic Divergence in Buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench). *Int. J. Sustain. Crop Prod*, 3(2): 60-68.

- Güllap, M.K., Tan, M., Severoğlu, S., Yazıcı, A. 2020. Karabuğday (*Fagopyrum esculentum* Moench)'da hasat zamanının ot ve tohum verimi ile bazı özelliklere etkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 52(1): 20–26.
- Güneş A., Topal İ., Koç H., Akçacık A., Bayrak H., Özcan G., Taş M., Acar R. 2012. Farklı ekim zamanlarının karabuğdayda (*Fagopyrum esculentum* Moench.) verim ve bazı verim unsurlarına etkisi. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu, 13-15 Eylül 2012. 10-14, Tokat.
- JMP, 2018. Statistical Discovery from SAS, USA.
- Kara, N., Gürbüz, G. 2018. Karabuğdayın yazlık olarak ısparta doğal yağış koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilme olanaklarının araştırılması. Türk Tarım Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 6(1): 46-50.
- Karafaki, R. 2017. Samsun koşullarında farklı ekim zamanlarının karabuğday'ın (*Fagopyrum esculentum* Moench) önemli tarımsal özellikleri ile bazı kalite kriterlerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Knezevic, M., Ivan, J., Edita, B. 1994. Influence of plant in date and variety on some characteristic of buckwheat plant in eastern croatia. *Fagopyrum* 14: 55-58.
- Köksal, Ş. 2017. Yozgat şartlarda karabuğday (*Fagopyrum esculentum* Moench) yetiştiriciliği, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Bozok Üniversitesi, Yozgat.
- MGM, 2021. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü, <http://www.mgm.gov.tr>.
- Morrison, J.A. 2003. Hay and pasture management. Chapter 6. In: Illinois Agronomy Handbook, 72.
- Omidbaigi, R., De Mastro G. 2004. Influence of Sowing Time on the Biological Behaviour, Biomass Production, and Rutin Content of Buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench). *Ital J Agron*. 8(1): 47-50.
- 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.
- Sherchand, K. 1992. Buckwheat genetic resources in nepal. buckwheat genetic resources in east Asia, International Crop Network, Series 6. IBPGR. p:75-86.
- Sürmen, M., Kara, E. 2017. Yield and quality features of buckwheat-soybean mixtures in organic agricultural conditions. *Turkish Journal of Agriculture Food Science and Technology*, 5(13): 1732-1736.
- Şehu, A., Yalçın, S., Önel, A.G. 1996. Bazı buğdaygil samanlarının in vivo sindirilmeye dereceleri ve rumende parçalanma özellikleri. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 43: 469–477.
- Yavuz, M. 2005. Bazı ruminant yemlerinin nispi yem değeri ve in vitro sindirim değerlerinin belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22(1): 97–101.
- Yavuz, H., Yiğit, A., Ereku, O. 2016. Farklı ekim sıklıklarının karabuğday'da (*Fagopyrum esculentum* Moench.) verim ve bazı tane kalitesi özelliklerine etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 13(2).