

Karabuğday (*Fagopyrum esculentum* Moench)'ın Tokat Şartlarında Farklı Ekim Zamanlarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi

Rahime KARATAŞ*¹, Başak ÖZYILMAZ¹, Özge KOYUTÜRK¹,
Levent YAZICI¹, Sezai GÖKALP¹

¹Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Sorumlu yazar: rahime.karatas@tarimorman.gov.tr

Geliş tarihi:25/11/2019, Yayına kabul tarihi:01/01/2020

Özet: Bu araştırma, Karabuğday (*Fagopyrum esculentum* Moench.) bitkisinin farklı ekim zamanlarının verim ve bazı verim öğeleri üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amacıyla 2016 ve 2017 yıllarında Tokat Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsünde yürütülmüştür. Denemede Aktaş ve Güneş çeşitleri bitki materyali olarak kullanılmıştır. Araştırmada (15 Nisan, 15 Mayıs, 15 Haziran ve 15 Temmuz) dört farklı ekim zamanı uygulanmıştır. Deneme Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre üç tekerrürlü yürütülmüştür. Araştırmada, bitki boyu, bitkide ana dal sayısı, ana sap çapı, biyolojik verim, tane verimi ve bin tane ağırlığı incelenmiştir. Araştırma sonucunda Tokat koşullarında karabuğday yetiştiriciliği için en yüksek tane veriminin her iki çeşitte de Nisan ayı ekimlerinden alınabileceği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Karabuğday, ekim zamanı, Tokat

The Effect of Different Planting Times on Yield and Yield Components of Buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) in Tokat Conditions

Abstract: This research was carried out in Tokat Middle Black Sea Transitional Zone Agricultural Research Institute in 2016 and 2017 in order to determine the effects of different planting times on yield and yield components of Buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench.). Aktaş and Güneş varieties were used as plant material in the research. Four different planting times were applied in the study (15 April, 15 May, 15 June and 15 July). The experiment was carried out with three replications according to the Randomized Complete Block Experimental Design. In this research, plant height, number of main branches, main stem diameter, protein content, grain yield and thousand grain weight were examined. As a result of the research, it was determined that the highest grain yield was obtained from planting in April in both buckwheat cultivars under Tokat conditions

Keywords: Buckwheat, planting times, Tokat

Giriş

Günümüzde birçok katkı maddesi, gıdaların raf ömrünü artırmak ve duyuşal niteliklerini geliştirmek amacıyla kullanılsa da bunlar çeşitli sağılık problemlerini de beraberinde getirmektedir. Bu durum tüketicilerin sağılık konusunda duyarlılıklarının artmasına ve doğıal gıdalara yönelmesine neden olmaktadır. Sonuç olarak, fonksiyonel gıda sektörü ortaya çıkmış ve çok hızlı bir büyüme eğilimi göstermiştir. Bu

bağlamda yüksek düzeyde protein, diyet lif, vitamin, mineral madde, temel çoklu doymamış yağ asitleri gibi bileşiklerden dolayı yüksek besin kalitesine sahip, tokoferol, fenolik asit ve flavanoit gibi antioksidanları içermesi nedeniyle, gıda ham madde bileşeni olarak fonksiyonel gıda endüstrisi için ön plana çıkan bitkilerden biri de Karabuğday (*Fagopyrum esculentum* Moench) olmuştur (Dizlek ve ark., 2009;

Acar ve ark., 2011). Karabuğday besin değeri bakımından tahıllara benzerlik göstermesine rağmen, temel aminoasitler (özellikle lizin, treonin, triptofan) bakımından yüksek konsantrasyona sahip olmasından dolayı tahıllardan daha yüksek kaliteye sahiptir. Nişasta ve lif içeriği tahıllar ile hemen hemen aynı miktarda olan karabuğday, bu özelliklerinin yanı sıra yüksek oranda linoleik asit gibi temel çoklu doymamış yağ asitlerini içerir. Ayrıca tohumlarında karbonhidrat (%50-70), sabit yağ (%2-3), potasyum, magnezyum, fosfat, mangan, fosfor, kalsiyum ve çinko barındırır. Özellikle demir ve vitamin içeriği tahıllardan daha yüksektir. A, D, E, K vitaminleri ile birlikte en fazla B grubu vitaminleri içerir (Watanabe, 1998; Gülpınar ve ark., 2012; Dizlek ve ark., 2009). Karabuğdayda en yaygın bulunan flavanoidler; rutin, antosiyanin, orientin, iso-orientin, viteksin ve isoviteksindir (Tian and Patil, 2002). Bahsedilen antioksidanların en önemlisi flavon glikozitleri olan rutindir ve tohum ve herbada yüksek oranda (%12,6-35,9 mg) bulunur (Gülpınar, 2012; Bojnanska, 2009). Ayrıca bahsi geçen kimyasal özelliklerine ilave olarak içerisinde serbest gluten bulundurmaması sebebiyle buğday, arpa, yulaf ve çavdar gibi diğer tahıl kökenli besin kaynaklarından ayrılırlar. Böylelikle glutenli gıdaları sindirmeleri mümkün olmadığından tahıl tüketemeyen çölyak hastaları için vazgeçilmez bir üründür (Kim et all., 2004; Okudan ve Kara, 2015). Türkiye’de yaklaşık 800 bin çölyak hastası bulunduğu belirtilmektedir. Bu kişilerin gıda kaynağı olarak kullanmak zorunda oldukları karabuğdayın ithalat verilerine göre maliyeti 2-3 \$/kg’dır (Kan, 2011). Karabuğdayın ülkemizde üretimi ile döviz kaybı engellenecek ve her geçen gün sayısı artan

çölyak hastalarına daha ucuz fonksiyonel gıda hammaddesi temin edilmiş olunacaktır. Tahıllara göre vejetasyon süresinin kısa, su ve besin maddesi tüketiminin düşük olması gibi özellikleri ile dikkat çekmektedir. Bahsedilen özelliklerine ilave olarak, verimi yüksek olan herbasi birçok alanda değerlendirilmektedir. Yeşil herba veriminin yüksek olmasıyla da tarım alanlarına uygulanan sentetik gübrelerin toprak kaynaklarına vermiş olduğu zararları telafi etmek için, yeşil gübre olarak kullanılan doğal gübre kaynağıdır (Akkaya ve Kara, 2018). Yabancı dölleni ve uzun bir çiçeklenme periyodu bulunmasından dolayı, özellikle arılar için nektar kaynağı bitkilerin başında yer almaktadır. Böylelikle yayla koşullarında arıcılığın gelişimine katkı sağlayacak iyi bir bal özü bitkisidir. Bahsedilen tüm faydalarından yola çıkılarak, ülkemiz açısından üretiminin ne kadar elzem olduğu görülmektedir. Çeşitli araştırmalarla bitkinin farklı bölge ekolojilerine uyumu, verim ve verim öğelerinin incelenmesi gerekmektedir. Bu araştırma, Orta Karadeniz Bölgesinde yer alan Tokat ekolojik koşullarında iki farklı karabuğday çeşidinde uygun ekim zamanının belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma 2016 ve 2017 yetiştirme periyotlarında Tokat ili Orta Karadeniz Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü arazisinde yürütülmüştür. Deneme alanları killi tın toprak yapısına, hafif alkali toprak reaksiyonuna, az ve orta seviyede organik madde, tuzsuz ve orta düzeyde kireç, yüksek düzeyde P₂O₅, yüksek ve yeterli seviyede K₂O içeriğine sahiptir (Çizelge 1).

Çizelge 1. 2016 ve 2017 yıllarına ait toprak analiz sonuçları

Table 1. Soil analysis results for 2016 and 2017 years

Yıl	Tekstür	pH	Organik madde (%)	Tuz (%)	Kireç (%)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)
Year	Texture	pH	Organic matter (%)	Salt (%)	Lime (%)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)
2016	Killi tın	7,75	1,55	0,05	10,3	13,97	122
2017	Killi Tın	8,06	2,05	0,09	11,3	9,56	60,09

Araştırma bölgesinde yetiştirme periyodu (Nisan-Eylül) uzun yıllar ortalama sıcaklığı

18,5°C’dir. Deneme yılları gelişme dönemi ortalama sıcaklıkları ise ilk yıl 19,9, ikinci yıl

ise 18,5 °C olmuştur. Uzun yıllar toplam yağış miktarı 196,1 mm, denemenin ilk yılında yağış uzun yıllardan (165,8 mm) düşük, ikinci yıl ise uzun yıllar ortalamasına yakın (205,9 mm) olmuştur (Çizelge 2).

Deneme deseni Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Parsel boyutları (1,2 m x 5 m) 6 m² olarak belirlenmiş ve her parsel 20 cm sıra arası ve 6 sıra olacak şekilde hazırlanmıştır. Her parsel arasına 50 cm mesafe bırakılmıştır. Aktaş ve Güneş çeşitlerinin 15 Nisan, 15 Mayıs, 15 Haziran ve 15 Temmuz aylarında olmak üzere dört farklı ekim zamanında ekimi gerçekleştirilmiştir. Ekimle birlikte 6 kg/da

azot, fosfor ve potasyum olacak şekilde kompoze gübre her bir parsel için ayrı ayrı hazırlanıp verilmiştir. Dördüncü ekim zamanı olan 15 Temmuz tarihinde ekim yapılan bitkilerin özellikle bölgede ikinci üretim desenine girip giremeyeceği araştırılmıştır. Ancak, belirtilen ayda yağış olmaması ve kuru toprak şartlarından dolayı çıkış gözlenmemiş ve dolayısıyla her iki yılda da vejetasyon süresi boyunca gerekli görüldükçe çapalama ve bakım işlemleri aksatılmadan yapılmıştır. Bölgede yetiştiricilerin çoğunlukla sulamasız yetiştiricilik yapması göz önünde bulundurularak araştırmada sulama gerçekleştirilmemiştir.

Çizelge 2. Uzun yıllar ve deneme yıllarına ait bölgedeki sıcaklık ve yağış miktarları
Table 2. Temperature and precipitation amounts in the region for many years and the years of the research

Yıllar/Aylar Years/Months	Nisan April	Mayıs May	Haziran June	Temmuz July	Ağustos August	Eylül September	Top/Ort. Total/Avg.
Toplam Yağış (mm)/Total rainfall (mm)							
2016	22,1	89,4	31,3	14	0	9	165,8
2017	32,6	66,6	102	0	0,7	4	205,9
1965-2015	43,4	62,7	70,3	5,6	3,1	11	196,1
Ortalama Sıcaklık (°C)/Average Temperature (°C)							
2016	15	16,2	21,1	23	25	19	19,9
2017	11,8	15,6	19,8	18	25	21	18,5
1965-2015	12,1	16	19,8	20	23	20	18,5

Hasat olgunluğuna gelen bitkiler her bir parsel ayrı ayrı olacak şekilde biçilerek hasat edilmiştir. Ekim zamanlarına bağlı olarak 2016 yılında 1 Temmuz, 17 Ağustos ve 2 Eylül tarihlerinde, 2017 yılında ise 26 Haziran, 14 Temmuz ve 4 Eylül tarihlerinde hasatlar gerçekleştirilmiştir. Her iki yılda da dördüncü ekim zamanına ait bitkilerde çıkışlar gerçekleşmemiş ve bu uygulamadan veri elde edilememiştir. Bu nedenle çizelgelerde üç ekim zamanına ait veriler yer almaktadır.

İki yıl süre ile yürütülen bu araştırmada, verimle ilgili olarak bitki boyu, bitki başına dal sayısı, ana sap çapı, bin tane ağırlığı, tane verimi, biyolojik verim ve yatma durumu verileri incelenmiş ve elde edilen veriler her bir özellik için ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler varyans analizine tabi

tutulmuş, yıllar birleştirilmeden ayrı ayrı analiz edilmiştir. Tüm istatistiksel analizlerde JMP istatistiksel analiz programı kullanılmıştır. İstatistiksel farklı grupların belirlenmesinde LSD testinden yararlanılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1987)

Bulgular ve Tartışma

Araştırmanın 2016 yılında bitki boyu çeşit ve çeşit x ekim zamanı interaksyonu istatistiksel yönden $P < 0,01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Araştırmada Güneş çeşidine ait bitkilerde bitki boyu sırasıyla 107,4, 112,6 ve 108,2 cm olmuş ve bu çeşitte en yüksek bitki boyu ikinci ekim zamanında ekilen bitkilerden elde edilmiştir. Aktaş çeşidinde de benzer şekilde 96,3-114,0 cm arasında olan bitki boyu değerleri Mayıs ayında

ekilenlerde en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Araştırmanın ikinci yılı olan 2017 yılında Karabuğdayda ekim zamanına göre elde edilen bitki boyu değerleri istatistiksel olarak önemli olmuş ($P<0.01$) ve 103,0-110,9 cm arasında değişmiştir (Çizelge 3). En uzun boylu bitkiler ikinci ekim zamanında ekilenlerden elde edilmiştir. Bunun nedeninin Mayıs ayında daha fazla yağış olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Karabuğday bitkisi arazide hızlı bir şekilde çimlenen ve büyüyen bir bitkidir ve bu dönemdeki çevresel koşullardan çok çabuk etkilenmektedir (Yavuz ve ark., 2016). Debnath et all. (2008), 21 karabuğday genotipi ile yürüttükleri çalışmada ise bitki boyunun 66.2 ile 84.5 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bu durum bitki boyunun kullanılan çeşide ve yetiştirilen ekolojiye göre değişim göstermesi ile açıklanabilir.

Çizelge 3. Tokat koşullarında 2016 ve 2017 gelişme peryotlarında Güneş ve Aktaş çeşitlerinin bitki boyu, ana dal sayısı ve ana sap çapı değerleri

Table 3. Plant height, number of main branches and main stem diameter values of Güneş and Aktaş cultivars during 2016 and 2017 development periods under Tokat conditions

ÇxEZ VxPT (2016)	Bitki Boyu (cm)			Ana Dal Sayısı (adet/bitki)			Ana Sap Çapı (mm)		
	Plant height (cm)			Number of Main Branches(psc/plant)			Stem Diameter(mm)		
	Güneş	Aktaş	EZ/PT	Güneş	Aktaş	EZ/PT	Güneş	Aktaş	EZ/PT
15 Nisan/April	107,4 b	111,3 ab	109,3	2,69	2,61	2,65 c	7,41	6,88	7,15
15 Mayıs/May	112,6 ab	114,0 a	114,1	2,95	3,10	3,02 b	7,74	7,38	7,56
15 Haz./September	108,2 ab	96,3 c	102,2	3,65	3,50	3,57 a	8,02	6,85	7,43
Çeşit / Variety	109,4	107,2		3,10	3,07		7,72	7,03	
cv (%)	7,34			11,00			10,54		
ÇxEZ	Güneş	Aktaş	EZ/PT	Güneş	Aktaş	EZ/PT	Güneş	Aktaş	EZ/PT
15 Nisan/April	103,3	107,2	105,3 b	3,88	3,20	3,54 a	8,05	7,98	8,01
15 Mayıs/May	110,3	111,5	110,9 a	3,36	2,98	3,17 b	8,06	8,07	8,06
15 Haz./September	103,6	102,3	103,0 b	3,45	3,11	3,28 ab	8,07	7,91	7,99
Çeşit / Variety	105,7	107,0		3,56	3,10		8,01	8,06	
cv (%)	7,40			15,00			7,23		

ÇxEZ: çeşit ekim zamanı interaksyonu, EZ: Ekim zamanı

VxPT: Variety and planting time interaction, PT: Planting time

Araştırmanın 2016 yılında bitki başına dal sayısı özelliğinde ekim zamanı %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Nisan, Mayıs ve Haziran ayında elde edilen ana dal sayısı değerleri sırasıyla 2,65, 3,02 ve 3,57 adet/bitki olmuştur. Ekim zamanı geciktikçe bitki başına dal sayıları artmıştır. Araştırmanın 2017 yılı verileri incelendiğinde ise ekim zamanlarına (Nisan, Mayıs, Haziran) bağlı olarak elde edilen bitki başına dal sayıları sırasıyla 3,54, 3,17 ve 3,28 adet olmuş ve istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bu çalışmada ilk yıl dal sayıları daha düşük olmuştur. Bunun da iklim verilerinden, gelişme dönemlerinde ortalama sıcaklıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Racys and Montviliene (2005) karabuğdayda 1999, 2000 ve 2001

yıllarında yürüttükleri çalışmalarında bitki başına çiçek sayılarının yıllara göre değiştiğini ve en düşük değerlerin 2000 yılında elde edildiğini belirlemişlerdir. Araştırmacılar bu yılın diğer yıllara göre daha soğuk ve yağmurlu geçtiğini, bu nedenle de elde edilen değerlerin düştüğünü bildirmişlerdir.

Ekim zamanına bağlı olarak ise 7,15-7,56 mm arasında değişen ana sap çapları bakımından ikinci ekim zamanında ekim yapılan uygulama öne çıkmıştır. Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında ekim yapılan Güneş çeşidine ait ana sap çapı değerleri ekim zamanı geciktikçe artmış ve sırasıyla 7,41, 7,74 ve 8,02 mm olmuştur. Aktaş çeşidinde ise ekim zamanı bakımından elde edilen değerler sırasıyla 6,88, 7,38 ve 6,85 mm olmuş ve en yüksek değer Mayıs ayı

ekimlerinden elde edilmiştir. Araştırmanın ikinci yılına ait veriler değerlendirildiğinde, uygulanan ekim zamanlarına bağlı olarak ana sap çapı sırasıyla 8,01, 8,06, 7,99 mm olmuş ve Mayıs ayı öne çıkmıştır. İncelenen bu özelliklerin çeşitlerle olan ilişkileri değerlendirildiğinde, Güneş çeşidinde ekim zamanlarına bağlı olarak elde edilen değerler 8,05, 8,06 ve 8,07 mm olmuş, Haziran ayında ekim yapılan uygulamada yüksek bulunmuştur. Aktaş çeşidinde elde edilen değerler incelendiğinde ana sap çapı 7,98, 8,07 ve 7,91 mm olmuş, en yüksek değer Mayıs ayından alınmıştır.

Çok yönlü kullanım alanı bulunan karabuğdayın tane veriminde elde edilen değerler incelendiğinde, 2016 yılında Güneş çeşidinde 132,73 kg/da, Aktaş çeşidinde 145,60 kg/da, 2017 yılında ise sırasıyla 136,3 kg/da ve 147,7 kg/da olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4). Yıllar arasında oluşan bu farkın iklim verilerine bağlı olarak değiştiği düşünülmektedir. Ekim zamanına bağlı olarak elde edilen değerler 50,7-197,7 kg/da arasında olmuş, bu değerler istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve her bir değer farklı bir grup oluşturmuştur.

Çizelge 4. Tokat koşullarında 2016 ve 2017 gelişme peryotlarında Güneş ve Aktaş çeşitlerinin bin tane ağırlığı, protein oranı ve tane verimi değerleri

Table 4. Thousand grain weight, protein content and grain yield values of Güneş and Aktaş cultivars in Tokat conditions in 2016 and 2017 development periods

Çx EZ VxPT (2016)	1000-Tane A. (g)			Protein Oranı (%)			Tane Verimi (kg/da)		
	1000-Grain Weight (g)			Protein content (%)			Grain Yield (kg/da)		
	Güneş	Aktaş	EZ/PT	Güneş	Aktaş	EZ/PT	Güneş	Aktaş	EZ/PT
15 Nisan/April	26,7	26,9	26,7 a	9,55 b	10,31 a	9,93 a	164,7 c	230,8 a	197,7 a
15 Mayıs/May	25,3	25,2	25,2 b	9,33 b	9,49 b	9,41 b	180,5 b	158,6 c	169,5 b
15 Haz./September	23,4	23,3	23,3 c	9,55 b	8,96 c	9,25 b	53,0 d	48,4 d	50,7 c
Çeşit / Variety	25,1	25,1		9,47	9,58		132,7	145,6	
cv (%)	4,00			5,00			12,00		
Çx EZ VxPT (2017)	Güneş	Aktaş	EZ/PT	Güneş	Aktaş	EZ/PT	Güneş	Aktaş	EZ/PT
15 Nisan/April	27,5	27,2	27,3 a	10,2	10,03	10,11 a	164,5 c	221,5 a	193,0 a
15 Mayıs/May	25,4	25,5	25,4 b	9,34	9,39	9,36 b	168,1 b	167,6	167,8 b
15 Haz./September	23,4	23,6	23,4 c	8,92	8,83	8,87 c	76,5 d	54,0 e	65,3 c
Çeşit / Variety	25,4	25,4		9,48	9,41		136,3	147,7	
cv (%)	6,00			6,00			3,00		

Çx EZ: çeşit ekim zamanı interaksyonu, EZ: Ekim zamanı

VxPT: Variety and planting time interaction, PT: Planting time

İlk ekim zamanı olan Nisan ayında ekim yapılan bitkilerde tane veriminin en yüksek değere sahip olduğu, ekim zamanının geciktikçe tane veriminin düştüğü görülmektedir. Aktaş çeşidinin de ekim zamanlarına gösterdiği tepki benzer durum sergilemiş, erken ekilen bitkilerde tane verimi yüksek olmuştur. Nisan ayında ekim yapılan Aktaş çeşidinde tane verimi 230,8 kg/da iken, Mayıs (158,6 kg/da) ve Haziran (48,4 kg/da) aylarına doğru ekim geciktikçe düşmüştür. Çeşit ve ekim zamanı interaksyonuna bağlı olarak Aktaş çeşidinde Nisan ayında ekimden sonra en yüksek değer

180,5 kg/da ile Güneş çeşidinde Mayıs ayında ekim yapılan bitkilerden elde edilmiştir. Buna karşın her iki çeşitte de en düşük değerler en geç ekim tarihi olan Haziran ayı ekimlerinden elde edilmiştir. Kara ve Yüksel (2014), karabuğdayda verimin çeşit, çevre koşulları, yetiştirme teknikleri, hasat zamanı ve üretim amacına göre değiştiğini bildirmiştir. Temmuz ayında görülen yüksek sıcaklık ve kuru havanın üçüncü ekim zamanında ekilen bitkilerin çiçeklenme dönemine rast gelmesi bakımından çiçeklenmeyi olumsuz etkileyerek tohum oluşumu engellediği ve bu

bağlamda verimin azaldığını söylemek mümkündür.

Karabuğday tanesinin protein yapısı esansiyel aminoasitlerce zengin olduğundan dolayı son yıllarda insan beslenmesinde tüketimi bakımından önem kazanmıştır (Yavuz ve ark., 2016). Araştırma materyalini oluşturan çeşitlerin ekim zamanlarına bağlı olarak değişimleri incelendiğinde, protein oranlarının %8,96-10,31 arasında değiştiği ve Nisan ayında ekim yapılan Aktaş çeşidinin öne çıktığı belirlenmiştir. Bunu %9,55 protein oranı ile Güneş çeşidi izlemiştir. Güneş çeşidinden elde edilen protein oranlarında istatistiksel bir fark görülmemiş ve Nisan ile Haziran aylarında aynı değerler elde edilmiştir. En düşük oran Aktaş çeşidinin Haziran ayında ekilmesi durumundan alınmıştır. Aktaş çeşidinde ekim zamanı geciktikçe protein oranı azalmıştır. Araştırmada 2017 yılında çeşitlerin ekim zamanlarına bağlı olarak değişimleri incelendiğinde, geç ekimlerde protein oranının azaldığı belirlenmiştir. Güneş çeşidinde elde edilen protein oranları sırasıyla (Nisan, Mayıs, Haziran) %10,20, 9,34 ve 8,92, Aktaş çeşidinde ise %10,03, 9,39 ve 8,83 olmuştur. Karabuğdayda protein oranının bitki sıklığı, gübre oranı, ekim sıklığı gibi faktörlerden etkilendiğini belirten Sobhani et al., (2014), tanedeki protein oranının topraktaki azotun bitkiler tarafından kullanılabilirliği ve sıcaklıklara bağlı olduğunu vurgulamıştır.

Araştırmacılar bin tane ağırlığı ve verime bağlı olarak protein oranının değişebileceğini, kuru ve sıcak koşullarda tane ağırlığı azalırken, protein içeriğinin artacağını bildirmişlerdir. Bu konu ile ilgili olarak 20 Haziran, 5 Temmuz, 20 Temmuz ve 5 Ağustos tarihlerinde ekim yaptıkları araştırmalarında protein oranlarının 13,68-14,80 arasında değiştiğini ve en yüksek değerlerin 20 Temmuz ekimlerinden alındığını bildirmişlerdir Sobhani et al., 2014). Tokat ilinde yürütülen bu araştırmada sıcaklığın arttığı aylara doğru gidildikçe protein oranı azalmıştır. Ekim tarihlerine göre en serin da olan Nisan ayında elde edilen değerler diğer aylara göre yüksek bulunmuştur. Bin tane ağırlığı ve dolayısıyla tane iriliği; tanenin ağırlık, dolgunluk durumu ve un verimi hakkında fikir vermesi nedeniyle kalite

açısından da önemli bir özelliktir. Tokat ekolojik koşullarında yürütülen araştırmada 2016 yılında Nisan, Mayıs ve Haziran ayında ekilen bitkilerde ekim zamanlarına bağlı olarak elde edilen bin tane ağırlığı değerleri sırasıyla 26,7, 25,2, 23,3 g olmuş en yüksek değer Nisan ayında ekim yapılan bitkilerden elde edilmiştir. Ekim geciktikçe elde edilen değerler düşmüş ve bu değerler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Araştırmada yer alan çeşitlerin ekim zamanlarına bağlı olarak 2017 yılındaki değişimleri incelendiğinde, en yüksek bin tane ağırlığı Güneş çeşidinde 27,5 g, Aktaş çeşidinde 27,2 g olmuş ve her iki çeşitte de Nisan ayında ekilen bitkilerde yüksek bulunmuştur. Yine her iki çeşitte de ekim zamanı geciktikçe bin tane ağırlığı azalmıştır.

Sonuç

Karabuğday bitkisinde tescilli çeşit olan Güneş ve Aktaş çeşitlerinde dört farklı ekim zamanlarının (15 Nisan, 15 Mayıs, 15 Haziran ve 15 Temmuz) verim ve verim öğeleri üzerine etkileri iki yıl süre ile incelenmiştir.

Tokat ili ekolojik koşullarında yürütülen bu araştırma sonunda bitki boyu 96,3-114,0 cm, bitkide ana dal sayısı 2,61-3,65 adet, ana sap çapı 6,85-8,07 mm, bin tane ağırlığı 23,3-27,5 g ve tane verimi 48,4-230,8 kg/da olarak belirlenmiştir. Araştırma sonucunda Tokat koşullarında Karabuğday yetiştiriciliği için en yüksek tane veriminin her iki çeşitte de Nisan ayı ekimlerinden alınabileceği belirlenmiştir.

Kaynaklar

- Acar R., Güneş A., Gummadov N. ve Topal, İ., 2011 . Farklı Bitki Sıklıklarının Karabuğday'da (*Fagopyrum esculentum* Moench.) Verim ve Bazı Verim Unsurlarına Etkisi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi 25 (3): 47-51.
- Akkaya, S., Kara, B., 2018. Ekmeklik Buğdayda Ahır ve Yeşil (Karabuğday, Fiğ) Gübre Uygulamalarının Verim ve Kaliteye Etkisi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 13(1): 10-

- Bojnanska, T., Francakova, H., Chlebo, P., and Vollmannova, A., 2009. Rutin Content in Buckwheat Enriched Bread and Influence of its Consumption on Plasma Total Antioxidant Status. *Czech J. Food Sci.*
- Debnath, NR, Rasul M. G., 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.
- Dizlek, H., Özer, M.S., İnanç, E., Gül, H., 2009. Karabuğday'ın (*Fagopyrum esculentum* Meonch.) Bileşimi ve Gıda Sanayinde Kullanım Olanakları. *Gıda*, 34(5): 317-324.
- Düzgüneş O., Kesici T., Kavuncu O. ve Gürbüz F., 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:1021. Ankara
- Gülpınar, A.R., Erdoğan, A., Orhan, İ., Kan, A., Sezer, F., Çelik, Ş. A., Kartal, M., 2012. Essimation of in Vitro Neuroprotective Properties and Quantification of Rutin and Fatty Acids in Buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) Cultivated in Turkey. *Food Research International Science Direct*, 536–543.
- Kan, A., 2011. Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Karabuğdayın (*Fagopyrum esculentum* Meonch.) Bazı Kalite Özelliklerinin Araştırılması. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 25: 66-70, Konya.
- Kara, N., Yüksel, O., 2014. Karabuğdayı Hayvan Yemi Olarak Kullanabilir miyiz? *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 1(3): 295-300.
- Kim J., Wieslander G., and Norback D., 2004. Allergy /Intolerance to Buckwheat and Other Food Products among Swedish subjects with celiac disease. *proceedings of the 9th International Symposium on Buckwheat*, Prague, pp:705- 709
- Okudan, D., Kara, B., 2015. Farklı Azot Dozlarının Karabuğdayın (*Fagopyrum esculentum* Moench) Tane Verim ve Kalitesine Etkisi. *SDÜ Fen Bilimleri Dergisi*, 19(3):74-7
- Sobhami, MR., Rahmikhdoev, G., Mazaherid, and Majdan, M., 2014. Effects of Sowing Date, Cropping Pattern and Nitrogen on CGR, Yield and Yield Component Summer Sowing Buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench). *J. Appl. Environ. Biol. Sci.* 2(1) 35-46.
- Tian, Q., Li, D., & Patil, B. S., 2002. Identification and determination of flavonoids in buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench, *Polygonaceae*) by highperformance liquid chromatography with electrospray ionization mass spectrometry and photodiode array ultraviolet detection. *Phytochemical Analysis*, 13, 251–256.
- Yavuz, H., Yiğit, A., Ereku, O., 2016. Farklı Ekim Sıklıklarının Karabuğday (*Fagopyrum esculentum* Moench.)'da Verim ve Bazı Tane Kalitesi Özelliklerine Etkisi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(2) : 17-22