



## Karabuğday (*Fagopyrum esculentum* Moench)'da Morfolojik Varyabilite

Nimet Kara\*

Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, 3226 Isparta, Türkiye

### MAKALE BİLGİSİ

#### Araştırma Makalesi

Geliş 03 Mayıs 2017  
Kabul 08 Haziran 2017

**Anahtar Kelimeler:**  
Karabuğday  
Mineral besin içeriği  
Morfolojik varyabilite  
Verim  
Olgunlaşma zamanı

\* Sorumlu Yazar:

E-mail: nimetkara@sdu.edu.tr

### ÖZET

Karabuğdayda olgunlaşma alt dallardan başlar, yukarıya doğru devam eder ve hasat döneminde bitki üzerinde çiçekler, yeşil ve kahverengi taneler aynı anda bulunabilir. Bu yüzden homojen bir olgunlaşma olmaz ve verim düşer. Bu çalışma karabuğdayda tane verimi ve tanede mineral besin içeriğindeki değişime bitki morfolojisinin (ana gövde-dal, orta dallar ve alt dallar) etkisini araştırmak amacıyla yürütülmüştür. Tarla denemesi 2014 ve 2015 yıllarında Isparta koşullarında tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuş ve Aktaş karabuğday çeşidi kullanılmıştır. Karabuğdayın ana dal, orta ve alt dallardaki tane verimi ve bunların verime katkısı her iki yılda da istatistiksel olarak önemli olmuştur. Bitki morfolojisine göre, 2014 ve 2015 yıllarında sırasıyla en yüksek tane verimi 1,548 ve 1,579 g/bitki ve tek bitki verimine en yüksek katkı sırasıyla, %40,72 ve %38,61 alt dallarda belirlenmiştir. En düşük değerler ise ana gövdeden elde edilmiştir. Karabuğdayda uygun hasat zamanı olarak verime katkısı en fazla olan alt ve orta dallardaki taneler tamamen olgunlaştığı (kahverengi tohumlar) dönem önerilebilir. Karabuğdayın mineral besin içeriği bitki morfolojisine göre değişmiş ve genel olarak K ve Mn dışında en yüksek değerler ana dalda belirlenmiştir.

Turkish Journal Of Agriculture - Food Science And Technology, 5(9): 1057-1060, 2017

## Morphologic Variability in Buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench)

### ARTICLE INFO

#### Research Article

Received 03 May 2017  
Accepted 08 June 2017

**Keywords:**  
Buckwheat  
Mineral nutrient content  
Morphologic variability  
Yield  
Maturity time

\*Corresponding Author:

E-mail: nimetkara@sdu.edu.tr

### ABSTRACT

Maturity in buckwheat begins successively from bottom stems to up and the flowers, green and mature grains are present on the plants in harvest period. Therefore, there isn't homogeneity a ripening, and yield decreases. This study was conducted to investigate effect of plant morphology (main stem-branch, middle-branches and sub-branches) on change of the yield and its mineral nutrient contents in buckwheat. The field experiments were arranged according to a randomized complete block design with three replications in the 2014 and 2015 years in Isparta ecological conditions and using Aktaş buckwheat cultivar. The grain yield in main stem-branch, middle-branches and sub-branches and contribution at yield of these of buckwheat were statistically significant in the both years. According to plant morphology, the highest grain yield in per plant 1.548 and 1.579 g/plant, respectively, and the highest contribution to per plant yield 40.72% and 38.61%, respectively, were determined in sub-branches. The lowest values were obtained from main stem-branch. It could be advised that the optimal harvest time full matured (brown seeds) of the seeds on the lower and middle lateral branches the highest contributed on yield in buckwheat. The mineral nutrition contents varied according to plant morphology, and the highest values, except for K and Mn, were determined in the main stem-branch.

## Giriş

Karabuğday hızla büyüyen tek yıllık ve yazlık bir bitkidir. Karabuğday bitkisinin boyu yetiştirme koşullarına göre 60-120 cm arasında değişen, kazık köklü ve dallanan, yapraklar düz olmayan üçgen şeklinde bir görünüme sahiptir. Çiçekler kokulu, beyaz, pembe veya kırmızıdır ve bal arıları için çekici bir bitkidir (Anonim 2008a,b). Karabuğday 3 kenarlı ve üçgen şeklinde, tohum kabukları parlak, mat kahverengi, siyah veya gri olabilir.

Karabuğday 8-12 hafta arasında vejetasyon süresini tamamlar ve bitki üzerinde ana dalda, orta ve alt dallarda olgunlaşma heterojenlik gösterir. Karabuğdayda olgunlaşma aşağıdaki dallardan başlar, yukarıya doğru devam eder ve aynı zamanda çiçeklenme devam eder ve uniform olgunlaşma olmaz, hasat zamanında bitki üzerinde çiçekler, yeşil ve olgun taneler aynı anda bulunur (Radices ve Mikohazi, 2010). Alt dallardaki tanelerde olgunlaşma başlar ancak orta ve üst dallarda yeşil taneler ve çiçekler mevcuttur. Üst dallardaki tanelerin olgunlaşmasının beklenmesi durumunda alt dallarda önce olgunlaşan taneler dökülmeye başlamaktadır. Bu durum hasadı zorlaştırmakta ve hasat sonrasında tanelerin elenmesi, ayıklanması ve kurutulması gibi ekstra işgücü ve zamana ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle karabuğdayda tane verimi düşmektedir ve üretim maliyeti artmaktadır. Buna ilaveten karabuğday sulanarak yetiştirilen bir bitkidir ve verimi 159,2 kg/da (Kara, 2014), 125,4 kg/da (Okudan ve Kara, 2015) ve 145,7 kg/da (Kara ve ark., 2016) olarak araştırmacılar tarafından bildirilmiştir. Sulu tarım arazileri için karabuğdayın tane verimi oldukça düşük olup, bu alanlarda yetiştirilen bitkiler ile rekabet edememektedir. Bu nedenle çalışma; bitki üzerinde ana dalda, orta ve alt dallardaki tanelerin bitki verimine olan katkısını araştırmak ve bitki morfolojisi göz önüne alınarak yüksek verim için uygun hasat zamanını belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

## Materyal ve Metod

Araştırma Isparta ekolojik koşullarında 2014 ve 2015 yıllarında, Aktaş karabuğday çeşidi kullanılarak, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü yürütülmüştür. Deneme 2014'de 25 Nisan, 2015'de 28 Nisan'da kurulmuştur. Parsel sıra uzunluğu 6 m ve 8 sıra, 15 cm sıra arası ve 5 cm sıra üzeri mesafede 3-4 cm derinliğe elle ekilmiştir. 6 kg/da saf azot (Okudan ve Kara, 2015) hesabıyla yarısı ekimle birlikte, kalan yarısı bitki boyu 10-15 cm boyunda iken amonyum nitrat formunda ve 5 kg/da TSP tamamı ekimle birlikte verilmiştir.

2014 ve 2015 yıllarda denemenin yürütüldüğü periyotta sırasıyla, toplam yağış 160,8 mm ve 206,1 mm, ortalama sıcaklık 20,1°C ve 19,9°C ve ortalama nem %51,6 ve %54,9 olarak kaydedilmiştir (Çizelge 1).

Deneme alanı toprağının 40 cm derinliğinde ekim öncesi alınan örneklerde, toprağın organik madde içeriği düşük (%1,8 ve 1,9), alkali (pH: 7,9 ve 7,6), kireç oranı yüksek (%32,4 ve %25,6) ve kumlu killi bir yapıya sahiptir.

Sulama: Tohumlar çimlenip çıkış yaptıktan sonra çiçeklenme başlangıcında, çiçeklerin yoğun olduğu dönemde ve tane doldurma dönemlerinde damlama sulama şeklinde yapılmıştır.

Hasat: Tanelerin yaklaşık %75'i kahverengi (karabuğdayın önerilen hasat zamanı) olduğu zaman (Campbell, 1983) her parselde 20 bitkinin ana dalında, orta ve alt dallarındaki tohumlar elle hasat edilmiştir. Ana dal dışındaki dal sayısı sayılarak alt dallar ve orta dallar olarak ayrılmıştır. Bitki üzerindeki kahverengi taneler hasat edilmiş, yeşil taneler hasat edilmemiştir. Hasat edilen taneler tartılarak ortalaması alınmış ve g/bitki olarak kaydedilmiştir.

Azot oranı; taneler 55°C'de etüvde kurutulduktan sonra öğütülmüş ve makro kjeldahl yöntemi ile azot içeriği belirlenmiştir. Öğütülmüş örneklerde Fe, Cu, Zn, Mn, Mg Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresi, K Fleymfotometrik yöntemle, P molibdovanado-fosforik asit metoduna göre belirlenmiştir (Kacar ve İnal, 2013).

Elde edilen verilerin varyans SAS istatistik programı kullanılarak yapılmış ve ortalamalar arasındaki LSD testine göre gruplandırılmıştır (Steel ve ark., 1985).

## Bulgular ve Tartışma

Karabuğdayda ana dal, orta ve alt dalların tane verimleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli olmuştur. Araştırmada ikinci yıl tek bitki verim ortalaması (1,369 g/bitki), birinci yıldan (1,251 g/bitki) daha yüksek olmuştur. Bu fark ikinci yıldaki yağışın daha yüksek olmasından kaynaklanmış olabilir. Her iki yılda tek bitki verimine alt dalların etkisi daha yüksek olmuş (2014'de 1,548 g/bitki - %40,72 ve 2015'de 1,579 g/bitki - %38,61), orta dallar (2014'de 1,172 g/bitki - %31,51 ve 2015'de 1,342 g/bitki - %32,41) ve ana dal (2014'de 1,035 g/bitki - %27,77 ve 2015'de 1,187 g/bitki - %28,98) takip etmiştir (Çizelge 2). Tek bitki verimine en yüksek katkıyı alt dallar sağlamış ve bitkide yukarı dallara doğru (orta dallar ve ana dal) gittikçe bu katkı azalmıştır (Şekil 1 ve 2). Alt dalların tek bitki verimine katkısının daha yüksek olmasının nedeni hasat zamanında alt dallardaki tanelerin tamamının olgunlaşmış olmasıdır. Çünkü karabuğdayda olgunlaşma aşağı dallardan başlar yukarıya doğru devam eder ve hasat zamanında üst dallarda yeşil tane ve çiçek miktarı daha fazladır. Bu durum bitkinin morfolojik olarak aşağıdan yukarı gidildikçe tek bitki verimine üst dalların pozitif etkisini azaltmaktadır. Karabuğdayda bitki üzerinde tohumların olgunlaşma zamanları göz önüne alındığında, yüksek tane verimi için alt ve orta dallardaki tanelerin tamamen olgunlaştığı zaman hasat edilmelidir. Hasadın geç kalması durumunda bitkinin alt dallarından başlayarak önce olgunlaşan taneler dökülmeye başlar ve verim düşer. Radices ve Mikohazi (2010) karabuğdayda tohum olgunlaşmasının uzun bir periyoda sahip olduğunu bildirmiştir. Campbell (1983) bitki üzerindeki tanelerin yaklaşık %75'inin kahverengi olduğu zaman hasat edilmesi gerektiğini bildirmiştir.

Karabuğdayda ana dal, üst dallar ve alt dalların N, Ca ve Mg içerikleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz, P, K ve Zn ise önemli olmuştur. İstatistiksel olarak farkın önemli olduğu P, K ve Zn içeriklerinin en yüksek değerleri her iki yılda da ana dalda, en düşük değerleri ise alt dallarda belirlenmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 1 Deneme yıllarına ait bazı meteorolojik veriler\*

İklim faktörleri	Yıllar	Aylar				Toplam Ortalama
		Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	
Yağış (mm)	2014	107,0	42,8	0,8	10,2	160,8
	2015	67,5	92,2	3,0	43,4	206,1
	Uzun yıllar	50,8	28,4	18,4	0,8	98,4
Ortalama sıcaklık (°C)	2014	14,5	19,1	23,7	23,2	20,1
	2015	13,2	18,3	24,2	23,8	19,9
	Uzun yıllar	15,6	20,1	22,3	23,9	20,5
Nispi nem (%)	2014	62,4	52,7	45,3	45,9	51,6
	2015	61,1	63,5	43,9	51,0	54,9
	Uzun yıllar	50,3	53,0	45,8	44,5	48,4

\*Isparta Meteoroloji istasyonundan alınmıştır

Çizelge 2 Karabuğdayda ana dal, orta ve alt dalların tane verimleri ve tek bitki verimine katkı oranları

Bitki morfolojisi	Morfolojik verim (g/bitki)		Verime katkı oranı (%)	
	2014	2015	2014	2015
Ana dal	1,035 <sup>b</sup>	1,187 <sup>c</sup>	27,77 <sup>c</sup>	28,98 <sup>b</sup>
Orta dallar	1,172 <sup>b</sup>	1,342 <sup>b</sup>	31,51 <sup>b</sup>	32,41 <sup>b</sup>
Alt dallar	1,548 <sup>a</sup>	1,579 <sup>a</sup>	40,72 <sup>a</sup>	38,61 <sup>a</sup>
Tek bitki tane verimi	1,251 <sup>B</sup>	1,369 <sup>A</sup>	100	100
Lsd	0,161	0,143	2,914	4,320
F değeri	115,64 <sup>**</sup>	80,51 <sup>**</sup>	223,23 <sup>**</sup>	54,20 <sup>**</sup>
V.K	3,42	4,99	2,34	5,68

\*\* : P&lt;0,01 seviyesinde önemli

Çizelge 3 Karabuğdayda ana dal, orta ve alt dalların mineral besin element içerikleri

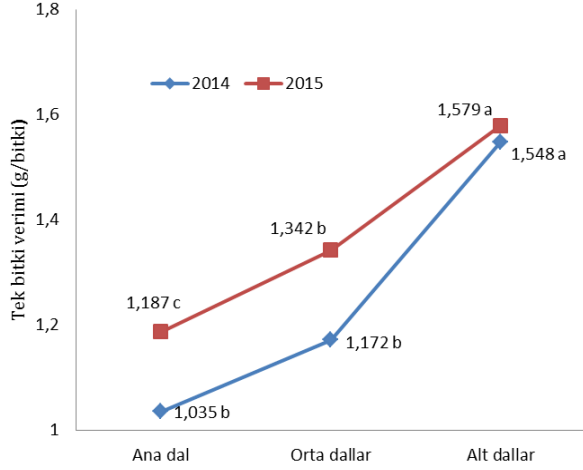
Bitki morfolojisi	N (%)		P (%)		K (%)	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015
Ana dal	1,74	1,65	0,209 <sup>a</sup>	0,218 <sup>a</sup>	0,681 <sup>a</sup>	0,667 <sup>a</sup>
Orta dallar	1,76	1,63	0,184 <sup>b</sup>	0,188 <sup>b</sup>	0,657 <sup>b</sup>	0,645 <sup>a</sup>
Alt dallar	1,78	1,66	0,131 <sup>c</sup>	0,113 <sup>c</sup>	0,512 <sup>c</sup>	0,492 <sup>b</sup>
Yıllar	1,76	1,64	0,174	0,172	0,616	0,601
Lsd	0,078	0,096	0,005	0,0082	0,0085	0,119
F değeri	9,00 <sup>ö,d</sup>	6,80 <sup>ö,d</sup>	2039,5 <sup>**</sup>	1827,2 <sup>**</sup>	4919,7 <sup>**</sup>	7,35 <sup>*</sup>
V.K (%)	3,65	2,41	1,87	1,25	1,36	9,50
Bitki morfolojisi	Ca (%)		Mg (%)		Zn (ppm)	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015
Ana dal	0,131	0,145	0,117	0,106	20,45 <sup>a</sup>	20,01 <sup>a</sup>
Orta dallar	0,126	0,134	0,115	0,098	19,40 <sup>b</sup>	18,65 <sup>a</sup>
Alt dallar	0,122	0,140	0,109	0,093	12,78 <sup>c</sup>	14,09 <sup>b</sup>
Yıllar	0,126	0,135	0,114	0,099	17,54	17,58
Lsd	0,041	0,023	0,049	0,0212	0,212	4,035
F değeri	6,62 <sup>ö,d</sup>	3,48 <sup>ö,d</sup>	101,1 <sup>ö,d</sup>	1,02 <sup>ö,d</sup>	1629,7 <sup>**</sup>	25,06 <sup>**</sup>
V.K (%)	7,80	6,68	1,71	5,04	2,32	6,10

\*, \*\*: Sırasıyla P&lt;0,05 ve P&lt;0,01 seviyesinde önemli, ö,d: önemli değil

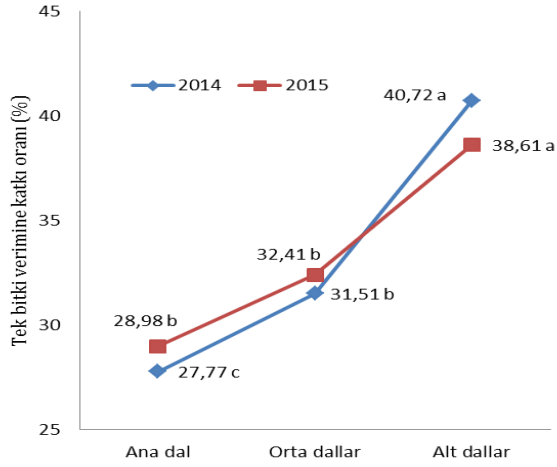
Makro besin elementleri bitkinin yeşil kısımlarında daha fazla birikmektedir. Ana daldaki taneler daha geç olgunlaştığından alt dallara göre tam olgunlaşmadan hasat edilme olasılığından dolayı P, K ve Zn elementlerin oranları yüksek çıkmış olabilir. Martin ve ark. (1989) taneli ürünlerde özellikle makro besin elementleri hasat zamanının gecikmesiyle azaldığını bildirmişlerdir. Wei ve ark. (1995) karabuğday tanesinin K, Ca, Mg ve Zn mineralleri bakımından zengin olduğunu bildirmişlerdir. Ikeda ve Yamashita (1994) buğday tanesinde mineral element içeriklerinin agronomik uygulamalardan önemli oranda etkilendiğini ve farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir.

Sonuç olarak; karabuğdayda bitki morfolojisine göre üniform olarak olgunlaşmayan tanelerin tek bitki verimine katkısının araştırıldığı çalışmada, alt dalların tane verimi ve tek bitki verimine katkısı daha yüksek olmuş, bitkide alt dallardan yukarı dallara doğru tane verimi ve bunların verime katkısı düşmüştür. Genel olarak, N, P, K, Ca, Mg ve Zn en yüksek değerleri ana dalda, en düşük değerleri ise alt dallarda tespit edilmiştir.

Sonuç olarak; karabuğdayda bitki üzerinde tanelerin olgunlaşma zamanları göz önüne alındığında alt ve orta dallardaki tanelerin tamamen olgunlaştığı (kahverengi olduğu) dönem en uygun hasat zamanı olarak önerilebilir.



Şekil 1 Karabuğdayda ana dal, orta ve alt dalların tek bitki tane verimine etkisi



Şekil 2 Karabuğdayda ana dal, orta ve alt dalların tek bitki tane verimine katkı oranı

## Kaynaklar

- Anonim 2008a. Buckwheat. <http://en.wikipedia.org/wiki/buckwheat>. (Erişim tarihi: 20.02.2017)
- Anonim 2008b. Karabuğday. [http://www.alternatif-tip.net/index.php?option=com\\_content&task=view&id=443&Itemid=87](http://www.alternatif-tip.net/index.php?option=com_content&task=view&id=443&Itemid=87). (Erişim tarihi: 20.02.2017)
- Campbell CG. 1983. Manor buckwheat. Canadian Journal of Plant Science 63: 1053-1054
- Ikeda S, Yamashita Y. 1994. Buckwheat as a dietary source of zinc, copper and manganese. Fagopyrum 14: 29-34
- Kacar B, İnal A. 2013. Bitki Analizleri, Nobel Yayıncılık, 912s, Ankara
- Kara N. 2014. Yield and mineral nutrition content of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench): The effect of harvest times. SDÜ Ziraat Fakültesi Dergisi 9: 85-94
- Kara B, Çelebi FG, Kara N, Atar B. 2016. Karabuğday (*Fagopyrum esculentum* Moench)'da farklı azotlu gübre formlarının etkinliği. Turkish Journal of Agriculture–Food Science and Technology 4: 515-518
- Martin PJZ, Garcia BI, Rivilla M. 1989. Nutritive value of winter cereals used for forage in the west central zone of Spain. Herbage Abstract 1989, 522
- Okudan D, Kara B. 2015. Farklı azot dozlarının karabuğdayın (*Fagopyrum esculentum* Moench) tane verim ve kalitesine etkisi. SDÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Derisi 19: 74-79
- Radices L, Mikohazi D. 2010. Principles of common buckwheat production. The European Journal of Plant Science and Biotechnology 4: 57-63
- Steel RGD, Torrie JH. 1985. Principles and Procedures of Statistics. McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, USA
- Wei Y, Zhang GQ, Li ZX. 1995. Study on nutritive and physico-chemical properties of buckwheat flour. Nahrung/Food 39: 48-54