



## Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi

### Karaman Ekolojik Şartlarında İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Karabuğdayın (*Fagopyrum esculentum* Moench) Agronomik ve Kalite Özelliklerinin Araştırılması

Uğur Güzelsarı<sup>1</sup>, Yüksel Kan<sup>2,\*</sup>

<sup>1</sup>Sarayönü Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü/ Konya

<sup>2</sup>Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Konya

#### MAKALE BİLGİSİ

Makale Geçmişi:

Geliş tarihi 11 Mart 2016

Kabul tarihi 10 Temmuz 2016

Anahtar Kelimeler:

Karabuğday

*Fagopyrum esculentum*

Ekim zamanı

Rutin

#### ÖZET

Bu araştırma 2013 yılında Karaman ekolojik şartlarında farklı azot (0. 5 ve 10 kg da<sup>-1</sup>) dozlarında ve ekim zamanlarında (5 Temmuz, 19 Temmuz, 4 Ağustos) yetiştirilen karabuğdayın verim ve kalite özelliklerini tespit etmek amacıyla, Karaman ekolojik koşullarında yürütülmüş ve kalite analizleri ise S.Ü. Ziraat Fak. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Laboratuvarında yapılmıştır. Tarla Denemeleri Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre ana parseller ekim zamanını alt parseller gübre dozlarını oluşturacak düzende üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Çalışmada karabuğday bitkisinden elde edilen sonuçlara göre; vejetasyon süresi 74.46-89.02 gün; bitki boyu 42.60-98.67 cm; drog herba verimi 374.43-976.38 kg da<sup>-1</sup>; tohum verimi 42.54-115.78 kg da<sup>-1</sup> ve rutin miktarı herbada % 0.733-2.862 arasında değişim göstermiştir. Bu araştırma sonuçlarına göre; Karabuğday Karaman ve benzer ekolojilerde herba verimi için 10 kg da<sup>-1</sup>azot ve gübresi uygulanarak Temmuz ayı içinde birinci ekim zamanında (5 Temmuz 2013) ekimi yapılarak karabuğday yetiştirilmesinin uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

### Investigation of Agronomic and Quality Characteristics of Buckwheat (*Fagopyrum Esculentum* Moench) Cultivated as Secondary Crop in Karaman Ecology Conditions

#### ARTICLE INFO

Article history:

Received 11 March 2016

Accepted 10 July 2016

Keywords:

Buckwheat

*Fagopyrum esculentum*

Fertilizer

Routine

Sowing date

#### ABSTRACT

This research has been conducted under Karaman ecological conditions to determine the effect on yield and quality some characters of sowing date(5 July, 19 July, 4 August) and nitrogen (0. 5 and 10 kg da<sup>-1</sup>) fertilizers applied at the different doses of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) in Medicinal Aromatic Plants laboratory. Selcuk University Agriculture Faculty. Experiment was designed and applied in randomized complete plot design with three replications in the year of -2013. According to the results of this research; vegetation period 74.46-89.02 day, plant height 42.60-98.67 cm, drog herb yield 374.43-976.38 kg da<sup>-1</sup>, seed yield 42.54-115.78 kg da<sup>-1</sup>, routine yield of herb 0.733-2.862 %. According to study; It was concluded for herb production can be applied 10 kg da<sup>-1</sup> nitrogen fertilizer and primer sowing date (5 July 2013) cultivated buckwheat in Karaman and similar ecology.

\* Sorumlu yazar email: [ykan@selcuk.edu.tr](mailto:ykan@selcuk.edu.tr)

## 1. Giriş

Karabuğdayın bitkisel özellikleri Karabuğday (greçka) kuzukulağıgiller (Polygonaceae) familyasından *Fagopyrum* cinsine dâhil tek yıllık otsu bir bitki türüdür. Kabuğu çıkartılmış karabuğday tanelerine “groat” denilmekte ve kimyasal kompozisyonu ve görünüşü ile tahıl tanelerine benzemektedir. Karabuğday isminden dolayı *Gramineae* familyasına olan tahıllarla birlikte alınıp değerlendirileceği düşünülse hiç bir akabalık bağları yoktur (Guo ve ark. 2007; Acar, 2009). Karabuğday hızla büyüyen, tek yıllık ve vejetasyon süresi kısa (80-90 gün) bir bitki olup, bitki boyu yetiştirme koşullarına göre 60-120 cm arasında değişmektedir (Acar ve ark. 2011). Bitkiler kazık sahip olup üzerinde daha küçük yan kökler bulunmaktadır. Yapraklar düz olmayan, geniş yapraklı ve üçgen şeklinde kalp şeklinde bir görünüme sahiptir. Çiçekler ise salkım şeklinde renkleri ise beyazdan pembeye kadar değişmektedir. Yabancı tozlaşan bir bitki olan karabuğday çiçeklenmesi süreleri vejetasyon döneminde uzun süre (30-45 gün) devam etmektedir (Park ve ark 2007; Süzer, 2007). Karabuğdayın ülkemizde tarımı yapılmamaktadır, fakat dünyanın birçok ülkesinde yetiştirilmektedir.

Karabuğdayda önemli etkili bileşiklerden flavonoidlerden olan rutin bulunmaktadır. Rutin karabuğdayın en önemli antioksidan aktiviteye sahip flavonoidlerindenidir. Rutin flavonoid kuersetinin glikozitidir (Dizlek ve ark. 2009). Rutin birçok ülkede damar koruyucu olarak bitkisel ilaçlar ile sayısız multivitamin içeriğinde kullanılmaktadır. En yüksek rutin içeriği karabuğdayda sırasıyla çiçeklerinde, yapraklarında ve en düşük olarak tohumlarında ve saplarında (Anonim, 2012; 2016). Karabuğdayı diğer bitkilerden ayıran en önemli özelliklerinden biri de glutensiz protein yapısına sahip olmasıdır. Özellikle içeriğinde gluten bulunmaması sebebi ile glutene duyarlı ve glutenli gıdaları (özellikle de serin iklim tahıllarını ve bunlardan yapılanları) tüketemeyen yaklaşık 300 bin çölyak hastası olduğu belirtilmiştir (Kan, 2011). Karabuğday tanelerinin ana besinsel değeri tahıllarınkine benzerdir. Nişasta ve lif içeriği tahıllar ile hemen hemen aynı miktarda olan karabuğday, yüksek oranda linoleik asit gibi temel çoklu doymamış yağ asitlerini içerir. Tahıllarla karşılaştırıldığında, bütün temel aminoasitler (özellikle lizin, treonin, triptofan) bakımından yüksek konsantrasyona sahip olmasından dolayı ve bünyesinde bulundurduğu sülfür içeren aminoasitler ile birlikte dengeli aminoasit kompozisyonu bakımından karabuğday proteini yüksek besin kalitesine sahiptir. Diğer taraftan tanenler, fitik asit ve proteaz inhibitörlerinden dolayı düşük bir sindirilebilirlik kaydedilmiştir (Wijngaard ve Arendt 2006, Bilgiçli 2008); Tsuneo, 2004). Tokoferol ve fenolik bileşenler gibi diğer antioksidanlar ile birlikte, flavanoller ve bunların türevlerini içeren karabuğdayca zengin diyetin kalın bağırsakta *Bifidobakteria* ve *Laktobasillerin* aktivitesini ve gelişmesini teşvik ettiği bulunmuştur (Skerritt 1986, Fessas ve ark 2008).

Tıbbi ve aromatik bitkilerde verim ve kaliteyi etkileyen faktörlerin başında bitkilerin üretim yöntemleri gelmektedir. Bu araştırma ile son yıllarda ülkemizde ve dünyada kullanım alanı artan karabuğday bitkisinin Karaman koşullarında farklı ekim zamanlarının verim ve bazı kalite özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, 2013 yılında ikinci ürün olarak Karaman ili Burunoba Köyünde deneme tarlasında yürütülmüştür. Araştırmanın yapıldığı Burunoba Köyü kurak iklim özelliklerine ve 1050 m rakıma sahiptir. Araştırma yerinin vejetasyon süresince (Temmuz-Ekim) sıcaklık ortalaması 22.36°C, toplam yağış miktarı ise vejetasyon süresinde 32.50 mm ve nispi nem ortalaması vejetasyon süresinde % 55.1 olarak gerçekleşmiştir. Deneme yerine ait toprak analiz sonuçlarına göre; Tekstür sınıfı;killi-tınlı, pH: 8.16, CaCO<sub>3</sub>: % 19.98 ve Organik Madde:% 0.70 olarak bulunmuştur. Tarla denemelerinin yürütüldüğü toprak kireçli, hafif alkali, tuzsuz yapıda, fosfor yeterli organik maddesi Türkiye ortalamasının altında ve yetersiz olduğu görülmektedir.

Denemede materyal olarak kullanılan Karabuğday (*Fagopyrum esculentum* Moench) kahverengi-siyah renkli, 1000 tane ağırlığı ortalama 20 g olup, en düşük çimlenme sıcaklığı +4°C civarındadır. Materyal tohumların çimlenme gücü % 96 ve çimlenme süresini ortalama 5 gün içinde tamamlamaktadır. Vejetasyon süresi 50-80 gün arasında değişmektedir. Karabuğday kışı soğuk geçen bölgelerde yazlık olarak yetiştirilmektedir. Bu denemede kullanılan karabuğday tohumları Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tıbbi Bitkileri Anabilim Dalından temin edilmiştir.

Yapılan çalışmada tarla denemeleri ile farklı ekim zamanları ve gübre dozlarında yetiştirilen karabuğdayın tane ve drog herba verimlerinin belirlenmesi esas alınmıştır. İlk ekim zamanı 5 Temmuz olup yaklaşık 15 şer gün arayla 3 farklı zamanda ekim yapılmıştır (5 Temmuz, 19 Temmuz, 4 Ağustos). Tarla denemeleri “Tesdaüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Deseni” ne göre ana parseller ekim zamanını alt parseller gübre dozlarını oluşturacak düzende üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Alt parsel alanı 4x2=8 m<sup>2</sup> ve toplam deneme alanı 216 m<sup>2</sup> olacak şekilde yapılmıştır. Ekim sıklığı 20 cm x 2-3 cm ve ekim derinliği 2-3 cm ve parselde 10 sıra olacak şekilde elle ekim yapılmıştır. Tohum ve herba için denemeler yan yana kurulmuştur. Toprak analizleri yapıldıktan sonra denemelerde 15 kg da<sup>-1</sup> DAP sabit olarak ekimle birlikte, saf azotun üç farklı dozu (Amonyum Nitrat) (0.5 ve 10 kg da<sup>-1</sup>) bitkiler çıktıktan sonra vejetatif büyüme döneminde uygulanmıştır. Bitkinin ihtiyaç duyduğu dönemlerde yağmurlama sulama yöntemi ile deneme alanındaki bitkiler sulanmıştır.

Bu araştırma da; çıkış oranı (%), vejetasyon süresi (gün), bitki boyu (cm), tane verimi (kg), herba verimi (kg), bin tane ağırlığı (g) ve herbada rutin analizleri yapılmıştır. Araştırmada incelenen özellikler “Tesdaüf

Bloklarında Deneme Deseni"ne göre İstatistikî değerlendirmeler JMP paket programından yararlanılarak yapılmıştır. LSD gruplarına göre harflendirmeler ise MSTAT-C istatistik programında yapılmıştır.

### 3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

#### 3.1. Çıkış oranları (%)

Araştırmada karabuğday (*Fagopyrum esculentum* Moench )'a ait incelenen özelliklere ait çıkış oranları (%), vejetasyon gün sayıları ortalama değerleri Tablo 1'de verilmiştir.

Bu çalışmadan elde edilen karabuğday bitkisine ait çıkış oranlarında farklı ekim zamanlarının etkisi istatistikî olarak önemsiz bulunmuştur. Tablo 1 incelendiğinde; en yüksek çıkış oranı ortalama (% 92.19) 3. cü

ekim zamanında (5 Ağustos 2013) elde edilmiştir. Bununla birlikte en düşük çıkış oranı (%89.37) ise 2. Ekim zamanında (19 Temmuz 2013) gerçekleşmiştir. 1.ekim zamanında çıkış oranı ise % 91.05 oranında gerçekleşmiştir. Ekim zamanlarının bitkinin çıkış oranları üzerine etkisinin olmadığı gözlemlenmiştir.

#### 3.2. Vejetasyon süreleri (gün)

Vejetasyon süreleri ile ilişkili elde edilen verilere göre; 1. ekim zamanında en uzun vejetasyon süresine (88.34 gün) sahip iken en düşük vejetasyon süresi 3. ekim zamanında ortalama 75.20 gün olmuştur. 2. ekim zamanında vejetasyon süresi ise ortalama 79.60 gün olarak tespit edilmiştir. Karabuğday hızla büyüyen, tek yıllık ve vejetasyon süresi kısa (80-90 gün) bir bitkisidir. Literatürde (Kan, 2011) verilen vejetasyon süreleri bu çalışmada elde edilen verileri desteklemektedir.

Tablo 1

Karabuğdayda farklı gübre dozları ve ekim zamanlarına göre tespit edilen çıkış oranları ve vejetasyon süreleri

Gübre Dozları	Çıkış Oranları (%)				Vejetasyon Süreleri (gün)			
	Ekim Zamanları				Ekim Zamanları			
	1.E.Z	2.E.Z.	3.E.Z.	Ortalama	1.E.Z	2.E.Z.	3.E.Z.	Ortalama
Kontrol	91.18	90.53	91.48	91.06	87.90	79.55	74.46	80.63
N <sub>1</sub>	92.24	88.42	92.30	90.99	89.02	78.80	75.12	80.98
N <sub>2</sub>	89.72	89.18	92.80	90.56	88.10	80.46	76.04	81.53
Ortalama	91.05	89.37	92.19		88.34	79.60	75.20	

#### 3.3. Bitki boyu (cm)

Bu çalışmadan elde edilen karabuğday bitkisine ait bitki boylarına farklı ekim zamanlarının etkisi istatistikî olarak önemli (% 5) bulunmuştur (Tablo 2). En uzun bitki boyu (95.90 cm) 1.ekim zamanından (5 Temmuzda yapılan ekimde) elde edilirken, en kısa bitki boyu (42.60 cm) 3. ekim zamanından elde edilmiştir. 2. ekim zamanında ise bitki boyu ortalaması 62.76 cm bulunmuştur. Ekim zamanlarının gecikmesi ile bitki boyunda kısalma olduğu görülmüştür. Nepal koşullarında yapılan araştırmada elde edilen karabuğdayda bitki boyu 115 cm olup ilkbahar ekimlerinde elde edildiği bildirilmiştir (Sherchand, 1992). Karaman ekolojik koşullarında yapılan bu çalışmada bitki boyu 2. ürün olarak yetiştirilebilecek bir bitki boyuna ulaşabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmadan elde edilen karabuğday bitkisine ait bitki boylarına farklı gübre dozlarının etkisi istatistikî olarak önemli bulunmamıştır (Tablo 2). En yüksek bitki boyu 10 kg da<sup>-1</sup> Amonyum Nitrat gübre dozunda elde edilirken (68.93 cm), en düşük bitki boyu ortalaması (66.90 cm) kontrol parsellerinden elde edilmiştir.

#### 3.4. Bin tane ağırlığı (g)

Karabuğday bitkisinin farklı gübre dozları ve ekim zamanlarına göre belirlenen bin tane ağırlıklarına ait varyans analiz sonuçları göre, farklı ekim zamanlarının ve gübre dozlarının bin tane ağırlığı ortalama değerleri üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Bu araştırma sonuçlarına göre, en yüksek bin tane ağırlığı 23.53 g ile 1.

ekim zamanında elde edilirken bunu 22.94 g ile 2. ekim zamanı ve 22.64 g ile 3.ekim zamanı takip etmiştir.

#### 3.5. Tane Verimi (kg da<sup>-1</sup>)

Bu çalışmadan elde edilen karabuğday bitkisine ait tane verimleri üzerine farklı ekim zamanlarının etkisi istatistikî olarak önemli bulunmuştur (Tablo 3). Karaman ekolojik koşullarında 2. ürün olarak yetiştirilen karabuğday bitkisinde en yüksek tane verimi 1. ekim zamanında elde edilirken (111.75 kg da<sup>-1</sup>), en düşük tane verimi 3. ekim zamanında elde edilmiştir (49.37 kg da<sup>-1</sup>). 2. ekim zamanında ise ortalama olarak 80.78 kg da<sup>-1</sup> tane verimi elde edilmiştir. Ekim zamanlarının tane verimine önemli etkisinin olduğu belirlenmiştir. 2. ürün olarak Karaman koşullarında tahıl hasadından hemen sonra Temmuz ayı içinde karabuğday ekiminin ekim zamanı bakımından önemli olduğu sonucuna varılmıştır. Ekim zamanı geciktikçe tane verimi önemli oranda düşmektedir. 5 Temmuzda gerçekleştirilen en erken ekimde (1. Ekim Zamanı) tane verimi ortalaması en yüksek, yapılan çalışmalarda ilkbahar-yaz ekimi veya sıra aralıkları gibi (60-20 cm) farklı muamelelerin tane verimine (162-304 kg da<sup>-1</sup>) etki ettiği belirtilmiştir (Choi ve ark. 1992). Konya ekolojik şartlarında yürütülen bir araştırmada en fazla tohum verimini 101.11 kg da<sup>-1</sup> ile 40 cm sıra aralığında birinci deneme yılında elde edilmiştir (Acar ve ark 2011). Karaman ekolojik koşullarında yapılan bu çalışma ile diğer çalışmalardan elde edilen sonuçlar arasındaki farklılıklar, materyalden, araştırma yapılan bölgenin ekolojik özelliklerinden, uygulanan gübre dozları,

farklı ekim teknikleri ve farklı zamanlarda gerçekleştirilen ekimlerden kaynaklandığı söylenebilir. Bu çalışmada elde edilen tane verimi düşüklüğünün nedeni, 2. ürün olarak yetiştirilmesinden kaynaklanabilir.

### 3.6. Herba verimi (kg da<sup>-1</sup>)

Bu çalışmadan elde edilen karabuğday bitkisine ait herba verimleri üzerine farklı ekim zamanlarının etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Tablo 3). 1. ekim zamanında yapılan ekimden 976.38 kg da<sup>-1</sup> en yüksek ortalama yaş herba verimi elde edilmiştir. Bunu sırasıyla 2. ekim zamanı (884.93 kg da<sup>-1</sup>) ve 3. ekim zamanı

(394.34 kg da<sup>-1</sup>) izlemiştir. Konya ekolojik şartlarında karabuğday ile ilgili yürütülen bir araştırmada en fazla herba verimi 1783.80 kg da<sup>-1</sup> ile 20 cm sıra aralığında birinci deneme yılında elde edilmiştir (Acar ve ark. 2011). Karaman ekolojik koşullarında yapılan bu çalışma ile diğer çalışmalardan elde edilen sonuçlar arasındaki farklılıklar, özellikle birinci ve ikinci ürün olarak yetiştirilmesi, araştırma yapılan bölgenin ekolojik özelliklerinden, uygulanan gübre dozları ve farklı zamanlarda gerçekleştirilen ekimlerden kaynaklandığı söylenebilir.

Tablo 2

Karabuğdayda farklı gübre dozları ve ekim zamanlarına göre tespit edilen bitki boyları ve bin tane ağırlıkları

Gübre Dozları	Bitki boyu (cm)				Bin dane ağırlığı (g)			
	Ekim Zamanları				Ekim Zamanları			
	1.E.Z.	2.E.Z.	3.E.Z.	Ortalama	1.E.Z.	2.E.Z.	3.E.Z.	Ortalama
Kontrol	93.48	59.76	47.48	66.90	23.44	22.86	22.14	22.81
N <sub>1</sub>	95.56	62.98	48.24	68.32	23.12	23.02	22.89	23.01
N <sub>2</sub>	98.67	65.54	42.60	68.93	24.04	22.95	22.90	23.22
Ortalama	95.90 a	62.76 b	46.10 c		23.53	22.94	22.64	
	P<0.05, LSD=13.1, CV= 0.03045				LSD= 0.8, CV= 0.03433			

Tablo 3

Karabuğdayda farklı gübre dozları ve ekim zamanlarına göre tespit edilen tane ve herba verimi değerleri

Gübre Dozları	Tane Verimi (kg da <sup>-1</sup> )				Herba Verimi (kg da <sup>-1</sup> )			
	Ekim Zamanları				Ekim Zamanları			
	1.E.Z.	2.E.Z.	3.E.Z.	Ortalama	1.E.Z.	2.E.Z.	3.E.Z.	Ortalama
Kontrol	108.90	70.66	42.54	77.36	860.24	560.74	374.43	598.47
N <sub>1</sub>	110.56	84.78	49.32	81.55	944.12	720.42	395.83	686.79
N <sub>2</sub>	115.78	86.90	56.25	86.31	1124.78	812.90	412.76	783.48
Ortalama	111.75 a	80.78 b	49.37 c		976.38 a	884.93a	394.34b	
	P<0.05; LSD=27.4. CV=0.15415				P<0.05. LSD=237.1, CV=0.253622			

### 3.7. Rutin miktarı (%)

Bu tez çalışmasına göre karabuğday bitkisinin herbalarından elde edilen en yüksek rutin miktarı (%2.86) 2. ekim zamanında 10 kg da<sup>-1</sup>azot uygulamasından elde edilirken, en düşük rutin miktarı (% 0.73) 3. ekim zamanı kontrol parselden elde edilmiştir. Karabuğday herbaları rutin içerikleri üzerine ekim zamanlarının etkili olmadığı sonucuna varılmıştır. Gülpınar ve arkadaşlarının 2012 yılında yaptıkları çalışmaya göre karabuğday herbasında tespit edilen rutin miktarı % 1.88 olarak bulunmuştur (Gulpınar ve ark 2012).

Bu araştırma sonuçlarına göre; Konya ve benzer ekolojilerde Karabuğday bitkisinde tohum verimi için 1. ekim zamanı (5 Temmuz) ve 10 kg da<sup>-1</sup> azot (N<sub>2</sub>) gübresi uygulanarak yetiştirilmesinin uygun olacağı; Karabuğday bitkisinde en yüksek herba verimi için 1. ekim zamanında (5 Temmuz) ekimin yapılmasının uygun olacağı; Karabuğday herbalarında rutin verimi için 2. ekim

zamanında (19 Temmuz) yetiştirilmesinin uygun olacağı bununla birlikte ekim zamanı ve uygulanan gübre dozlarının rutin miktarı üzerine etkili olmadığı sonucuna varılmıştır.

Tablo 4

Karabuğdayda farklı gübre dozları ve ekim zamanlarına göre tespit edilen Rutin Miktarları

Gübre dozu	Rutin Miktarları (%)		
	Ekim zamanı		
	EZ <sub>1</sub>	EZ <sub>2</sub>	EZ <sub>3</sub>
N <sub>0</sub>	1.407	2.101	0.733
N <sub>1</sub>	1.492	2.532	1.352
N <sub>2</sub>	1.327	2.862	1.883

## 4. Teşekkür

Bu araştırma Zir. Yük. Müh. Uğur GÜZELSARI'nın Yüksek Lisans tezinden özetlenmiştir.

## 5. Kaynaklar

- Acar R (2009). Karabuğday (Köşeli Buğday)'ın Tarımı. *Konya Ticaret Borsası Dergisi* 11(31): 30-7.
- Acar R, Güneş A, Gumadov 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.
- Anonim (2012). Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sektör Raporu, *BAKA*, 7. Isparta, Aralık 2012, 3-20.
- Anonim (2016). II. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Çalıştayı (12-13 Mart 2016), Afyonkarahisar.
- Bilgiçli N(2008). Utilization of Buckwheat Flour In Turkish Traditional Foods. *Bhosporus ICC International Conference*.
- Choi BH, Park KY, Park RK (1992). Buckwheat Genetic Resources in Korea. Buckwheat Genetic Resources in East Asia. *International Crop Network Series* 6: 45-52.
- Dizlek H, Özer MS, İnanç E, Gül H (2009). Karabuğday'ın (*Fagopyrum esculentum* Moench.) Bileşimi ve Gıda Sanayinde Kullanım Olanakları. *Gıda Dergisi* 34 (5): 317-324.
- Fessas D, Signorelli M, Pagani A, Mariotti M, Iametti S, Schiraldi A (2008). Guidelines for Buckwheat Enriched Bread: Thermal Analysis Approach. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry* 91(1): 9-16.
- Guo YZ, Chen QF, Yang LY, Huang YH (2007). Analyses of the Seed Protein Contents on The Cultivated and Wild Buckwheat *Fagopyrum esculentum* resources. *Genetic Resources and Crop Evolution* 54(7): 1465-1472.
- Gulpınar AR, Orhan IE, Kan A, Senol FS, Celik SA, Kartal M (2012). Estimation of in vitro neuroprotective properties and quantification of rutin and fatty acids in buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) cultivated in Turkey. *Food research international* 46(2):536-43.
- Kan A (2011). Konya Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Karabuğdayın (*Fagopyrum esculentum* Moench) Bazı Kalite Özelliklerinin Araştırılması. *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi* 25 (4): 66-70.
- Park J, Chang K, Park B, Lim Y, Park C (2007). Effects of Planting Density and Fertilization on Yield and Rutin Content in Tartary Buckwheat (*Fagopyrum tataricum*). *The Journal of the Korean Society of International Agriculture*.
- Sherchand K (1992). Buckwheat Genetic Resources in Nepal. Buckwheat Genetic Resources in East Asia. *International Crop Network Series* (6):75-86.
- Skerritt J (1986). Molecular Comparison of Alcohol-Soluble Wheat and Buckwheat Proteins. *Cereal Chem* 63(4):365-369.
- Süzer S (2007). Karabuğday Tarımı ve Çölyak Hastalarının Beslenmesindeki Önemi. <http://www.tarimmerkezi.com>.
- Tsuneo N (2004). A history of buckwheat (soba noodle seed) and its advantages. *Foods and Food Ingeded Journal* 209 (4):345-353.
- Wijngaard H, Arendt EK (2006). Buckwheat. *Cereal-Chemistry* 83(4): 391-401.