

**T.C.
ADNAN MENERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
2014-YL-065**

**AYDIN EKOLOJİK KOŞULLARINDA FARKLI EKİM
SIKLIĞININ KARABUĞDAY'DA (*Fagopyrum esculentum*
Moench.) VERİM VE BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNE
ETKİSİ**

Hatice YAVUZ

**Tez Danışmanı
Prof.Dr. Osman EREKUL**

AYDIN-2014

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Hatice YAVUZ tarafından hazırlanan **Aydın Ekolojik Koşullarında Farklı Ekim Sıklığının Karabuğday'da (*Fagopyrum esculentum* Moench.)Verim ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi** başlıklı tez, 18/11/2014 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

	Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan	: Prof. Dr. Osman EREKUL	Adnan Menderes Üniv.	
Üye	: Prof. Dr. Olcay ARABACI	Adnan Menderes Üniv.	
Üye	: Yrd. Doç. Dr. Selçuk GÖÇMEZ	Adnan Menderes Üniv.	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu **yüksek lisans** tezi, Enstitü Yönetim KurulununSayılı kararıyla 18.11.2014 tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Cengiz ÖZARSLAN
Enstitü Müdürü

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

18/11/2014

Hatice YAVUZ

ÖZET

AYDIN EKOLOJİK KOŞULLARINDA FARKLI EKİM SIKLIĞININ KARABUĞDAY'DA (*Fagopyrum esculentum* Moench.) VERİM VE BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Hatice YAVUZ

Yüksek Lisans Tezi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Osman EREKUL

2014, 67 sayfa

Bu çalışma, Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Uygulama ve Araştırma Çiftliğinde 2012-2013 üretim sezonunda Tesadüf Blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Deneme materyali olarak Konya Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsünden temin edilen Güneş çeşidi kullanılmıştır. Yapılan tez çalışmasın da 6 farklı ekim sıklığının karabuğday bitkisinin agronomik özellikler (bitki boyu, m²'de bitki sayısı, tane verimi, yaprak alan miktarı) ile bazı tane kalite parametrelerine (ham protein, ham yağ miktarı ve hektolitre ağırlığı) olan etkileri araştırılmıştır.

Çalışma sonucu olarak; farklı ekim sıklığı uygulamalarının karabuğday bitkisinde tane verimi, bin tane ağırlığı ve metrekarede bitki sayısı özelliklerinde istatistiksel anlamda önemli farklılıklar bulunmuştur fakat tane ham protein, ham yağ ve hektolitre ağırlığı bakımından herhangi bir fark bulunmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Karabuğday, ekim sıklığı, tane verimi, kalite

ABSTRACT

EFFECT OF DIFFERENT SOWING DENSITY ON YIELD AND SOME QUALITY PROPERTIES OF BUCKWHEAT (*Fagopyrum esculentum* Moench.) IN AYDIN ECOLOGICAL CONDITIONS

Hatice YAVUZ

Master Thesis, Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Osman EREKUL

2014, 67 pages

This research has been conducted for the growing season 2012-2013 at Adnan Menderes University Faculty of Agriculture Research and Experimental Farm. The experimental design was completely randomized blocks with four repetitions. Güneş buckwheat variety which is used as trial material provided from Konya Bahri Dağdaş International Agricultural Research Institute. The aim of this study was to analyze effect of six different buckwheat seeding density on agronomic (plant height, number of plants per square meter, grain yield) and some quality (crude protein and oil, hectoliter weight) features.

As a result of this study, there were statistically significant differences between different buckwheat seeding density applications and grain yield, 1000 grain weight, number of plants per square meter but there were no statistically differences between different buckwheat seeding density applications and grain crude protein, crude oil and hectoliter weight.

Keywords: Buckwheat, seeding density, grain yield, quality

ÖNSÖZ

Karabuğday, bitki biliminde tahıl benzeri (pseudocereal) olarak isimlendirilen bir grupta yer alan, Asya kökenli bir bitkidir. Karabuğday bitkisi serin ve sıcak iklim tahılları olarak bilinen buğday, arpa, yulaf, tritikale, çeltik, mısır ve sorgum gibi bitkilerden farklı olarak daha kısa sürede büyüme ve gelişmesini tamamlayabilen bir kültür bitkisidir. Son yıllarda karabuğday ekim alanları dünyanın farklı ülkelerinde önemli düzeyde artmıştır. Bunun en büyük nedenleri ise ekonomik değerinin yüksek olmasıyla beraber çok yönlü kullanım alanlarına sahip olmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca Karabuğday tanesinin en önemli özelliklerinden birtanesi de buğday glutenine hassas olan çölyak hastaları tarafından kullanılmasıdır. Bu nedenle özellikle çölyak hastaları için önemli bir gıda kaynağını oluşturmaktadır. Özellikle de içerisinde gluten bulunmaması sebebi ile glutene duyarlı ve glutenli gıdaları (özellikle de serin iklim tahıllarını ve bunlardan yapılanları) tüketemeyen yaklaşık 300 bin çölyak hastası olduğu belirtilmiş ve bu Türkiye açısından önemlidir.

Çalışmamızda Aydın bölgesinde karabuğday çeşidinin (Güneş) farklı ekim sıklığı uygulanması sonucu verim ve kalite özelliklerinin ortaya konulması hedeflenmiştir. Bölgede yetiştiriciliği ve araştırmaya yönelik çalışması bulunmayan karabuğday bitkisinin bölgemizde uygulanma olanakları değerlendirilmiştir.

Bu çalışmanın her aşamasında benden yardımlarını esirgemeyen tez danışmanım sayın Prof. Dr. Osman EREKUL'a, tezime yaptıkları katkılarından dolayı Prof. Dr. Olcay ARABACI ve Yrd. Doç. Dr. Selçuk GÖÇMEZ'e, tez yazım aşamasında, laboratuvar ve arazi çalışmalarımda yardımlarını esirgemeyen Araş. Gör. Ali YİĞİT'e, Zir. Müh. Neval Gül ÖĞRETMEN'e, çevirilerimde yardımlarını esirgemeyen kuzenlerim Gül YAVUZ ve Arzu YAVUZ'a, tez çalışmamı ZRF-13043 koduyla destekleyen ADÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine, tez çalışmamda maddi, manevi her konuda desteklerini esirgemeyen babam Hasan Uğur YAVUZ'a, annem Fadime YAVUZ'a, kardeşlerim Hande Nur YAVUZ ve Sevde Gül YAVUZ'a ayrıca Kobi Fuarçılık müdürleri Mustafa MANAP ve Ömer Faruk TOKAT'a çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
BİLİMSEL ETİK	v
ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
ÖNSÖZ	xi
SİMGELER ve KISALTMALAR	xvii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xix
ÇİZELGELER DİZİNİ	xxi
1. GİRİŞ	1
1.1. Karabuğdayın Bileşimi	2
1.2. Karabuğdayın Beslenmedeki Yeri ve Önemi	4
1.3. Karabuğdayın Diğer Kullanım Alanları	5
1.3.1. Hayvan Beslemede Yem Olarak	5
1.3.2. Bal Özü Bitkisi Olarak	5
1.3.3. Tıbbi Bitki Olarak Kullanımı	5
1.3.4. Yeşil Gübre ve Toprak Düzenleyicisi Olarak Kullanımı	5
1.4. Karabuğdayın Genel Özellikleri	6
2. KAYNAK ÖZETLERİ	13
3. MATERYAL VE YÖNTEM	27
3.1. Araştırma Yeri ve Yılı	27
3.1.1. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri	27
3.1.2. Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri	29
3.2. Materyal	30
3.2.1. Denemede Kullanılan Karabuğday Çeşidi ve Özellikleri	30
3.3. Yöntem	31
3.3.1. Ekim ve Bakım	31
3.3.1.1. Tarla hazırlığı	31
3.3.1.2. Ekim	31
3.3.1.3. Bakım işleri	32

3.3.1.3.1. Çapalama	32
3.3.1.3.2. Sulama	33
3.3.1.3.3. Hasat.....	33
3.4. Gözlem ve Ölçümler	35
3.4.1. Verim Özellikleri	35
3.4.1.1. Bitki Boyu (cm):	35
3.4.1.2. Metrekarede bitki sayısı(adet).....	35
3.4.1.3. Tane verimi (kg/da).....	35
3.4.1.4. Bin tane ağırlığı (g)	36
3.4.1.5. Yaprak alan miktarı.....	36
3.5. Kalite Özellikleri.....	38
3.5.1. Fiziksel Kalite Özellikleri	38
3.5.1.1. Hektolitre ağırlığı (kg).....	38
3.6. Kimyasal Kalite Özellikleri	38
3.6.1. Protein Oranı (%).....	38
3.6.2. Tanede Ham Yağ Oranı (%).....	38
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	43
4.1. Verim Özellikleri	43
4.1.1. Bitki Boyu	43
4.1.2. Metrekarede Bitki Sayısı	45
4.1.3. Tane Verimi	46
4.1.4. Bin Tane Ağırlığı	47
4.1.5. Bitkide Yaprak Alan Miktarı	49
4.2. Kalite Özellikleri.....	50
4.2.1. Fiziksel Kalite Özellikleri	50
4.2.1.1. Tanede hektolitre ağırlığı.....	50
4.2.2. Kimyasal Kalite Özellikleri	51
4.2.2.1. Tanede protein oranı.....	51
4.2.2.2 .Tanede ham yağ miktarı	53

5. SONUÇ	55
KAYNAKLAR	57
ÖZGEÇMİŞ	67

SİMGELER DİZİNİ

B: Bor

BTA: Bintane ağırlığı

Ca: Kalsiyum

Cu: Bakır

Da: Dekar

Eköf: En küçük önemli fark

Fe: Demir

K: Potasyum

K.B.T.U: Karabuğday tam unu

Mn: Mangan

Mg: Magnezyum

N: Azot

P: Fosfor

Ppm: Milyonda bir (parts per million mg/kg)

SSL: Sodyum stearol laktilat

Tarist: Tarım İstatistik Programı

T.T.S.M.M: Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkez Müdürlüğü

Zn: Çinko

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Karabuğday bitkisinin genel görünümü.....	7
Şekil 1.2. Karabuğday tanesinin görünümü	8
Şekil 1.3. Karabuğday deneme arazisi	9
Şekil 1.4. Karabuğdayın ilk gelişim dönemi	9
Şekil 1.5. Karabuğday bitkisinde tomurcuklanma dönemi.....	11
Şekil 1.6. Karabuğday bitkisinin çiçeklenme dönemi.....	11
Şekil 3.1. Karabuğday tohumunun mibzerle ekimi.....	31
Şekil 3.2. Karabuğday ekimi	32
Şekil 3.3. Karabuğdayın elle çapalanması.....	33
Şekil 3.4. Karabuğday hasat evresi	34
Şekil 3.5. Karabuğday hasat evresi	34
Şekil 3.6. Karabuğday bitki boyu ölçümü	35
Şekil 3.7. Karabuğday bitkisi yaprak alanlarının ölçülmesi	36
Şekil 3.8. Karabuğday yaprak alanlarının Adobe Photoshop yazılımı ile belirlenmesi	37
Şekil 3.9. Karabuğday bitkisinin yaprak alanlarının tarayıcı yardımı ile belirlenmesi	37
Şekil 3.10. Öğütülmüş karabuğday örneği	39
Şekil 3.11. Öğütülmüş karabuğday örneğinin hassas terazide ölçümü	39
Şekil 3.12. 500 ml'lik hekzan gazının ölçülmesi	40
Şekil 3.13. Ser 148 ekstraksiyon cihazı ile öğütülmüş karabuğday örneklerinden ham yağ elde edilmesi	40
Şekil 3.14. Öğütülmüş karabuğday örneklerinden hekzan ile yağın ayrışması	41

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Dünya karabuğday üretim ve ekim alanı	1
Çizelge 1.2. Karabuğday tanelerinin (<i>Fagopyrum esculentum</i> Moench.) kimyasal kompozisyonu	3
Çizelge 1.3. Karabuğday ve kısımlarının ortalama besin maddesi kompozisyonu	6
Çizelge 3.1. Aydın iline ait uzun yıllar iklim verileri	27
Çizelge 3.2. Aydın iline ait 2013 yılı ortalama sıcaklık ve yağış değerleri	28
Çizelge 3.3. Deneme tarlasının toprak analiz sonuçları	29
Çizelge 3.4. Deneme tarlasının toprak analiz sonucu bitkiye yararlı makro ve mikro besin elementleri	30
Çizelge 3.5. Güneş çeşidinin tarımsal özellikleri	30
Çizelge 4.1. Bitki boyu varyans analiz sonuçları	43
Çizelge 4.2. Farklı ekim sıklığındaki karabuğday bitkisinin bitki boyuna ilişkin ortalama değerler	43
Çizelge 4.3. Metrekarede bitki sayısı varyans analiz sonuçları	45
Çizelge 4.4. Farklı ekim sıklığındaki karabuğday bitkisinin m ² 'de bitki sayısı değerlerine ilişkin ortalama değerler	45
Çizelge 4.5. Başakta tane verimine ilişkin varyans analiz sonuçları	46
Çizelge 4.6. Farklı ekim sıklığındaki karabuğday bitkisinin tane verimine ilişkin ortalama değerler	47
Çizelge 4.7. Bin tane ağırlığı varyans analiz sonuçları	48
Çizelge 4.8. Farklı ekim sıklığındaki karabuğday bitkisinin bin tane ağırlığına ilişkin ortalama değerler	48
Çizelge 4.9. Yaprak alan miktarı varyans analiz sonuçları	49
Çizelge 4.10. Farklı ekim sıklığındaki karabuğday bitkisinin bitkide yaprak alan miktarına ilişkin ortalama değerler	49
Çizelge 4.11. Tanede hektolitre ağırlığı varyans analiz sonuçları	50
Çizelge 4.12. Farklı ekim sıklığındaki karabuğday bitkisinin tanelerinin hektolitre ağırlığına ilişkin ortalama değerler	51
Çizelge 4.13. Tanede protein miktarı varyans analiz sonuçları	51
Çizelge 4.14. Farklı ekim sıklığındaki karabuğday bitkisinin tanelerindeki protein miktarı değerlerine ilişkin ortalama değerler	52
Çizelge 4.15. Tanede ham yağ varyans analiz sonuçları	53

Çizelge 4.16. Farklı ekim sıklığındaki karabuğday bitkisinin tanelerindeki ham yağ oranlarına ilişkin ortalama değerler.....53

1. GİRİŞ

Karabuğday, bitki biliminde tahıl benzeri (pseudocereal) olarak isimlendirilen bir grupta yer alan, Asya kökenli bir bitkidir. Karabuğday ilk olarak 5. ve 6. yüzyıllarda Çin’de, 14. ve 15. yüzyıllarda Avrupa’da, 17. yüzyılda ise Kuzey Amerika’da yetiştirilmiştir (Türksoy ve Özkaya, 2006). Karabuğday kuzukulağıgiller (*Polygonaceae*) familyasından *Fagopyrum* cinsine dahil bir bitki türüdür (Guo vd., 2007; Kan, 2011). Karabuğday tek yıllık bir bitkidir. Hassas lifli bir kök sistemine sahiptir (Björkman, 2010). Karabuğdayın kültürünün yapıldığı ülkeler arasında; Rusya, Çin Halk Cumhuriyeti, Amerika Birleşik Devletleri, Kanada, Kuzey Fransa, Almanya, İtalya, Slovakya ve Polonya sayılabilir. Karabuğday Türkiye’de kültürü yapılmayan, ancak dünyanın birçok ülkesinde üretilen, ekonomik değeri yüksek olan, aynı zamanda tüketimi her geçen gün artan ve çok yönlü kullanım alanına sahip olan bitkilerdendir. 2011 Dünya Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) verilerine göre; dünyada 31 farklı iklim özelliği olan ülkede 2,338,177 ha ekim alanında, ortalama 97 kg/da verim ve 2,267,621 ton karabuğday üretim gerçekleşmiştir (Kan, 2011).

Çizelge 1.1. Dünya karabuğday üretim ve ekim alanı

Ülkeler	Üretim (ton)	Ekim Alanı (ha)
ÇİN	1, 270, 000	1, 055, 000
RUSYA	875, 007	1, 764, 000
UKRAYNA	424, 356	473, 333
KAZAKİSTAN	148, 000	389, 667
POLONYA	47, 425	46, 249
BREZİLYA	44, 800	42, 900
ABD	35, 150	35, 550
KANADA	23, 025	24, 661
FRANSA	21, 659	8, 501
JAPONYA	19, 555	23, 690

(Acar vd., 2012)

Dünyanın birçok ülkesinde yetiştirilen karabuğdayın tarımı ülkemizde yapılmamakla beraber üretiminin en fazla Çin'de yapıldığı Çizelge1.1.'de gösterilmiştir. Bununla birlikte, ülkemizde Konya'da karabuğday bitkisi ile ilgili çalışmalar, 2006 yılından itibaren Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü ile Bahri Dağdaş Uluslar Arası Araştırma Enstitüsünce ortaklaşa araştırmalar yapılarak yürütülmektedir.

1.1. Karabuğdayın Bileşimi

Karabuğday yüksek besinsel değere sahip protein ve önemli düzeylerde diyet lif, vitamin (B₁, B₂ ve E vitaminleri) ve mineral madde içerir (Watanabe, 1998). Rutin ve Kuersetin karabuğdayın başlıca antioksidanlarıdır. Karabuğday tanesinde arpa ve yulaftan 2-5 kat daha fazla fenolik bileşik ve 2-7 kat daha fazla antioksidan etkiye sahip Rutin, Kuersetin (Quercetin), Hiperin (Hyperin) ve Kateşin bulunmaktadır (Oomah ve Mazza, 1996; Zdunczyk vd., 2006; Morishita vd., 2007). Bu bileşiklerden özellikle rutin, antioksidatif, anti-inflamatuar ve antikarsinojen etkileri belirgin olup, son yıllarda önemi daha da artan bir bileşiktir (Kayashita vd., 1999).

Ayrıca karabuğday tohumlarının proteinler, flavonlar, flavonoidler, fitosteroller, fagopirin, albumin ve diğer ender bulunan bileşenler gibi nütrasötikler içerdiği tespit edilmiştir (Kawakami vd., 1995; Tomotake vd., 2001; Ikeda, 2002). Karabuğday proteini kan basıncını düzenleyen renin-anjiyotensin sisteminde önemli göreve sahip anjiyotensin dönüştürücü enzim inhibitörü olduğu (Li vd., 2002) ve biyolojik aktif peptid içerdiği belirlenmiştir (Kaliora vd., 2007).

Karabuğday proteininin yüksek biyolojik değere sahip olmasına karşın düşük sindirilebilirliği, lizin/arginin ve metiyonin/glisin oranlarının düşük olması ve diyet lifi içermesinden dolayı insanda serum kolesterol seviyesini azaltıcı, tansiyon düşürücü, kabızlığı iyileştirici ve diğer olumlu etkileri de belirlenmiştir (Caroll vd., 1995; Kayashita vd., 1996a; Alvarez-Jubete vd., 2010).

Karabuğday ürünlerinin özellikle kardiyovasküler hastalıklar, kanser ve yaşlanmaya bağlı dejenerasyonların görülme sıklığını azalttığı bildirilmektedir (Sugiyama vd., 1985).

Karabuğday bileşiminde yüksek düzeyde protein, diyet lifi, vitamin, mineral madde, temel çoklu doymamış yağ asitleri, rutin ve quercetin gibi antioksidanları içeren, kalitesi yüksek önemli bir gıda ham bileşeni olup, fonksiyonel gıda endüstrisi için çok önemli bir potansiyele sahiptir (Dizlek vd., 2009; Acar vd., 2011b).

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.

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 (Dizlek vd., 2009).

Çizelge 1.2. Karabuğday tanelerinin (*Fagopyrum esculentum* Moench.) kimyasal kompozisyonu

BİLEŞEN	MİKTAR %
NEM	9, 6 -13, 8
NİŞASTA	55-75
PROTEİN	10, 0- 12, 5
LİF	7, 0 -10.7
LİPİD	1, 4- 4, 7
KÜL	1, 3- 2, 3
DİĞER BİLEŞENLER	15- 20

(Dizlek vd., 2009)

1.2. Karabuğdayın Beslenmedeki Yeri ve Önemi

Çölyak hastalarına alternatif bir ürün olarak ön plana çıkan karabuğdayın besin öğeleri, biyoaktif bileşenleri, sağlık üzerine olumlu etkileri ve fonksiyonel özellikleri üzerine yapılmış bilimsel çalışmalar mevcuttur. Çölyak hastalığı, özellikle buğday ve çavdar gibi tahıl ve tahıl ürünlerinde bulunan gluten proteininin gliadin adlı alt fraksiyonuna karşı aşırı duyarlılık sonucu gelişen, ince bağırsak epitel hücrelerinin anormal şekli ile karakterize edilen primer ince bağırsak hastalığıdır. Bu durum, ince bağırsaklardan besin öğelerinin emilmesini güçleştirdiği için gluten içermeyen gıdalar ile kısıtlanmış bir beslenme şeklinde bazı mineral (demir gibi), vitamin (folat, tiamin, niasin ve riboflavin gibi) ve diyet lifi gibi besin öğelerinin yetersizliği söz konusu olmaktadır. Tahıl benzeri olarak sınıflandırılan karabuğday, amarant ve kinoa çölyak hastaları için toksik olan ve tahılların ana deposu olan prolamin proteinlerini çok az veya hiç içermemektedir. Bu nedenle çölyak hastaları için uygun gıdaların besleyici değerinin artırılmasında bu tahılların kullanımı, umut verici bir yaklaşım olarak görülmektedir. Buğday yerine kullanılan bu tahılların teknolojik ve besleyici özellikleri incelendiğinde çölyak hastalarının protein, demir, kalsiyum ve diyet lifi gereksinimlerine önemli katkısı olduğu saptanmıştır (Türksoy ve Özkaya, 2006).

Karabuğday'ın en olumlu özelliği gluten bulundurmayan bir etkiye sahip olmasıdır. Aslında karabuğday da gluten bulunur. Teknik olarak bütün tahıllarda ve tahıl benzeri ürünlerde gluten bulunmaktadır. Ancak gluten karabuğday da kimyasal olarak bağlı bulunur ve bu sayede tüketildiği zaman vücutta bir reaksiyona girmemektedir. Bunun sonucu olarak karabuğday gluten bulundurmayan bir ürün olarak tanımlanmaktadır. Malesef gluten çölyak hastalarının diyetinde çok önemli bir problem oluşturmaktadır. Çünkü bu hastalar gluteni hazmedemezler. Bu hastalar gluten ihtiva eden gıdalarla beslendikleri takdirde bağırsak duvarları kızarıp kabarır ve tahriş olabilir. Hastalığın daha ileri aşamalarında diyetle glutenli gıdaların bulunması çölyak hastalarında ishal, gaz, şişkinlik, kramp hatta ağrı gibi karınla ilgili önemli problemlere neden olabilir.

Gluten bulunduran gıdalar çölyak hastaları için zorlayıcı bir durumdur. Bilindiği gibi buğday, çavdar, yulaf, arpa gibi tahıllarda gluten bulunmaktadır. Bunun yanı sıra pek çok fırın ve pasta ürünlerinde de gluten içermektedir (Anonim, 2014a).

1.3. Karabuğdayın Diğer Kullanım Alanları

İnsan gıdası olarak kullanılan karabuğdayın yaklaşık %75'i buğday unu olarak öğütülür. Çiftlik ve kümes hayvanlarında yem olarak kullanımı yaklaşık %5-6 arasında ve yeşil bitki olarak kullanımı ise %10'luk bir orandır (Oplinger vd., 1989).

1.3.1. Hayvan Beslemede Yem Olarak

Karabuğday küçük ve büyükbaş hayvan ile yumurta tavukçuluğunda yem olarak kullanılmaktadır. Çeşitli araştırmalarda da rasyonlara katılabileceği, toplam karışımın 1/3'ü kadar ilave edilebileceği belirtilmiştir (Acar, 2009).

1.3.2. Bal Özü Bitkisi Olarak

Karabuğday bal üretiminde nektar kaynağı olarak kullanılır. Karabuğday arıcılar için özel bir ihtiyaç alanını karşılar. Uygun koşullarda bir sezonda 175 kg'a kadar varan nektar üretimi olabilir (Campbell, 1997). Araştırmalarına göre 4 dekar karabuğday ekili alanda yapılan arıcılıktan 60-70 kilogram bal hasadı olduğu öğrenilmiştir (Anonim, 2012b). Karabuğday çiçeğinin nektarından genellikle koyu renkli bal elde edilir (Anonim, 2013a).

1.3.3. Tıbbi Bitki Olarak Kullanımı

Karabuğday kandaki kötü kolesterolü azaltıcı etkiye sahip olan, kılcal ve ana damarları güçlendiren ve esnekliğini koruyan, yüksek kan basıncını azaltan birçok bileşiği bulundurmaktadır. Karabuğdayın ana flavonidi rutin bir flavonal glikosittir. Rutin bakımdan en zengin bitki karabuğdaydır (Acar vd., 2012).

1.3.4. Yeşil Gübre ve Toprak Düzenleyicisi Olarak Kullanımı

Karabuğday ekiminden itibaren 6-8 haftalık süre içerisinde yeşil gübre olarak kullanılabilir. Karabuğday yararlı bir yeşil gübre bitkisidir. Önemli miktarda kuru madde üretir. Uygun şartlarda hektar başına kuru madde miktarı 3 ton olarak belirlenmiştir (Oplinger vd., 1989).

Çizelge 1.3. Karabuğday ve kısımlarının ortalama besin maddesi kompozisyonu

Bitki kısımları	Kuru madde (g)	Hazmedilebilir Protein değeri (%)	Toplam hazım olabilirlik (%)	Protein (%)
Dane	90,4	8,9	64,4	11,9
Un	87,5	7,9	86,1	8,6
Sap	90,1	1,2	32,3	5,2
Yeşil yem	36,6	2,9	21,7	4,6
Bitki kısımları	Yağ (%)	Selüloz (%)	Nitrojensiz kısım (%)	Mineral madde (%)
Dane	2,4	10,3	63,8	2,9
Un	1,7	0,7	75,3	1,2
Sap	1,6	43,0	35,1	5,5
Yeşil yem	0,9	8,0	19,5	3,6

(Campbell, 1997)

1.4. Karabuğdayın Genel Özellikleri

Karabuğday bitkisi farklı bölgelerde farklı ekim zamanlarında ekilebilmekte ve vejetasyon süresi büyük ölçüde iklim koşullarına bağlı olarak değişebilmektedir. Tarlada hızla büyüyen, geniş yapraklı, tek yıllık bir bitkidir. Dizlek vd. (2009) tarafından yapılan bir araştırmada; Mart sonunda veya Nisan başında 20-25 cm ara ile ekilen ve tohumları Eylül-Ekim aylarında hasat edilen karabuğday bitkisinin boyu yetiştirme koşullarına göre 60-120 cm arasında değiştiğini bildirmişlerdir.



Şekil 1.1. Karabuğday bitkisinin genel görünümü

Bitkiler tek köke sahip olup üzerinde küçük dallar bulunur. Yapraklar 2-8 cm uzunluğunda, oval ya da üçgen görünüme sahiptir ve üst yaprakları küçüktür. Çiçekler ise 6 mm çapında, beyaz ya da pembe renkli olarak değişiklik gösterir (Campbell, 1997).

Buğday, çavdar ve arpa gibi tarımı fazla yapılan tahıllardan farklı bir bitki olan karabuğday, tahıllarla hem benzerlik hem de farklılıklar gösteren tahıl benzeri (pseudocereal) grubuna dahildir. Bunu tahıllardan ayıran temel yapısal farklılık; tek çenekli (monokotiledon) olmayıp, çift çenekli (dikotiledon) bir bitki olmasıdır (Dizlek vd., 2009).



Şekil 1.2. Karabuğday tanesinin görünümü

Karabuğday keskin hatları olan, 3 kenarlı ve üçgen şeklinde bir tohuma sahiptir. Bu tohumlar bir meyve kabuğuyla (perikarp) kaplıdır. Çeşitlere göre değişmekle birlikte tohumlar 5mm-2mm büyüklüğündedir (Leenders, 2005).

Kabuğun şekli, büyüklüğü ve rengi bitkinin çeşidine ve türüne göre değişiklik gösterir. Tohum kabukları parlak, mat kahverengi, siyah veya gri olabilir. Kavuzu alınmış tanelere (groat) karabuğday tanesi denir. Groat'ın ilk tabakası "testa"dır ve açık yeşil renktedir. Testa'nın altında bir hücreli "aleuron" tabakası nişasta içeren endospermi kuşatır. En içteki kısım spermaderm ve endospermden oluşur. Karabuğdayda embriyo endospermin tam merkezinde yer alır ve çift çeneklidir. Karabuğdayın tohumlarının en önemli kalite kriterleri; rengi ve lezzetidir (Dizlek vd., 2009).



Şekil 1.3. Karabuğday deneme arazisi



Şekil 1.4. Karabuğdayın ilk gelişim dönemi

Karabuğday ilk gelişimini hızlı tamamlayan bu nedenle de toprak yüzeyini kısa sürede örten bir bitkidir. Karabuğday tohumlarının çıkışı ekimden yaklaşık 3-5 gün sonra gerçekleşir ve bunu takiben 4 ile 6 hafta arasında çiçeklenme görülür. 10-12 hafta arasında tohumlar oluşur. Minimum çimlenme sıcaklığı 7°C'nin altında olmamalıdır. Karabuğday bitkisinin interfil ve asidik topraklara (pH: 5-7 aralığında) karşı toleransı iyidir. Kurak, suya doymuş ve sıkıştırılmış topraklar uygun değildir (Verhallen ve Hayes, 2001).

Dona karşı son derece hassas bir bitkidir, hatta sıcaklığın 3°C'nin altına düşmesi durumunda bile karabuğday zarar görmeye başlamaktadır. Hasada kadar 1000 ile 1200°C'ye kadar toplam sıcaklığa ihtiyaç vardır. Tohumların olgunlaşmaları önemli ölçüde uyumsuzluklar gösterdiği için hasat işlemi tohumların en az %70'i olgunlaştığında başlanmalıdır. Çiçeklenme döneminde özellikle rüzgarsız ve kuru hava şartları döllemeyi olumlu yönde etkilemektedir (Anonim, 2011).

Drenajı iyi orta tip topraklar oldukça uygundur. Kireç miktarı çok yüksek kuru veya çok nemli ve ağır topraklar verim açısından iyi değildir. Azot miktarı yüksek olan topraklarda tohum verimi düşmektedir. Bu topraklarda yatmaya da sebep olmakta ve yatan bitkiler de genellikle ayağa kalkmamaktadır. Kaymak tabakası bağlayan killi topraklarda fide çıkışı zayıf olabilmektedir (Acar vd., 2012).

Dona hassas olduğundan ilkbahar son donları geçtikten sonra her hangi bir zamanda ekilebilir, fakat bu süre tohum elde etmek için bitki gelişim hızı dikkate alındığında son ekim tarihi, sonbaharda ki ilk donlardan 10-12 hafta önceki zamanda olmalıdır. Ekimler 2-3 cm derinliğinde yapılır ve daha fazla derine ekilirse zayıf bir çıkış olur. Makineli ve serpmeye ekim olmak üzere iki türlü ekim uygulanır. Yaygın olan tavsiye edilen makineli ekimdir. Makineli ekimde 3,5-8.0 kg arasında tohum kullanılır. Büyük tohumlar genelde ortalama 5-6 kg/da iken, küçük tohumlar 3.5-4.0 kg/da civarında kullanılmaktadır. Tohumluk oranı yabancı otlarla rekabeti artırmak, gölgelik oluşturmak, bazı yerlerde erken olgunlaşmayı sağlamak için ve sulanır alanlarda artırılmaktadır.

Mibzerle ekimlerde daha az tohumluk gerekir ve daha üniform çıkış sağlanır. Genelde tahıl mibzeri ile ekim olmakla birlikte, birçok mevcut tane ekici mibzerle karabuğday ekiminde de kullanılır. Mibzerle ekimlerde sıra arası 15-20 cm arasında olması tavsiye edilmektedir. Bitkideki danelerin en az %75'i kahverengileştiği zaman biçerdöverle hasat edilebilir. Hasat zamanı yaklaşık olarak ekimden itibaren 85-90 gün sonradır (Acar vd., 2012).



Şekil 1.5. Karabuğday bitkisinde tomurcuklanma dönemi



Şekil 1.6. Karabuğday bitkisinin çiçeklenme dönemi

2. KAYNAK ÖZETLERİ

1919 yılında yapılan bir araştırmada karabuğday bitkisinden elde edilen en kısa bitki boyunun 25 cm olduğu gözlemlenmiştir (Zinn, 1919).

Zade (1965) tarafından yapılan araştırmada; üniform olgunlaşmayan karabuğdayda geç hasatta tane kaybının büyük olduğu ve hasat zamanına dikkat edilmesi gerektiği, verimin çok değişken olduğu ve buna böceklerin ziyareti ve hava şartlarının etkisinin çok olduğu, tane veriminin 800-1600 kg/ha ve sap veriminin 2000-4000 kg/ha arasında değiştiğini, anız bitkisi olarak ekildiğinde ise tane veriminin 600-1200 kg/ha ve sap veriminin 1800-3000 kg/ha arasında değiştiğini belirtmiştir.

Karabuğday bitkisinden elde edilen tohumların protein oranları serin iklim tahıllarından elde edilen protein oranları ile benzerlik göstermektedir. Ancak karabuğday proteinleri yüksek biyolojik özelliklere sahiptir. Bununla birlikte karabuğday proteinlerin sindirilebilirlik düzeyleri düşüktür (Eggum vd., 1981).

Tanenin protein oranı ve proteinin kalitesi kullanım amacını etkileyen en önemli özelliklerdir (Kimber vd., 1987).

Choi vd. (1992) tarafından Kore'de yapılan çalışmada ilkbahar-yaz ekiminde karabuğdayda en uygun sıra aralıkları 20-60 cm arasında belirlendiğinde, tane verimi 1620-3040 kg/ha olarak bulunmuştur.

Sherchand (1992) tarafından ilkbahar ve yaz ekimleri üzerine Nepal'de yapılan araştırmada toplanan karabuğdayda bitki boyunun 43-115 cm arasında, ilkbahar ekimlerinde ise 24-109 cm arasında değiştiği gözlemlenmiştir.

Tane verimi bakımından ilk sıralarda yer alan genotipler protein oranı bakımından son sıralarda yer almıştır. Tane verimi ve protein oranı arasındaki bu tip bir ters ilişki birçok araştırıcı tarafından da bildirilmiştir (Tugay, 1978; McClung vd., 1986; Cook vd., 1991; Costa vd., 1994).

Oomah vd. (1996) araştırmalarında karabuğday tohumunda ve kabuğunda ortalama 387-1314mg/100g flavonoid ve 47-77mg/100g'da rutin içerdiğini belirlemişlerdir. Yetişme mevsimi kabukların flavonoid içeriği üzerinde önemli etkiye sahipken, yetiştiği yer ise tohumun rutin içeriği ve flavonoid içeriği üzerinde önemli etkiye sahiptir. Çalışmalarda karabuğday bitkisinin flavonoid ve rutin içeriğinin yetiştiği yere ve yetişme koşullarına göre farklılıklar içerdiği gözlemlenmiştir. Kabuklu karabuğday tohumlarında flavonoidlerin etkileşimi hızlandırıcı aktivitesi bulunduğundan kabuklu karabuğday tohumları diyetlerde lif kaynağı olarak kullanılabileceği sonucuna varmışlardır.

Kayashita vd. (1996b) tarafından yapılan çalışmada farelerle deney yapılmış ve farelerin yağ metabolizmasına enzim etkileşimi ve yağ ağırlıkları üzerinde karabuğday protein özü ile ve metobolik bileşen olan kazein ile beslemenin sonucundaki farklar incelenmiştir. Kazein ile beslenen farelerde hepatik trigliserit birleşimi ve yağ ağırlıkları, protein özü ile beslenen farelerden daha fazla olduğu gözlenmiştir. Protein özüyle beslenme daha düşük hepatik glukoz etkileşimine sebep olmuştur. Ayrıca protein beslemesi dışkısıl yağda ve nitrojende yükselmeye sebep olurken yağ oranında azalmaya neden olduğu gözlenmiştir. Vücut yağının azalması argin ve glisin yükselmesi sonucunda olduğu da vurgulanmıştır.

Karabuğday tohumları insan yiyeceklerinde kullanıldığı gibi hayvan yemi ve kümes hayvanlarını beslemede de kullanılır. Karabuğdayın protein içeriğinin muazzam seviyede fazla olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca diğer tahılların aksine aminoasit içeriğinin de zengin olduğu tespit edilmiştir. Zayıf topraklarda bile iyi verim alınması yaygın kullanılmasının bir göstergesidir. Karabuğday çok amaçlı bir üründür. Kk yaprakları ve sürgünleri sebze olarak kullanılır. Çiçekleri ve yeşil yaprakları rutin özü çıkarılarak ilaç yapımında kullanılır. rnden çok iyi kalitede bal elde edilir. Karabuğday Güney Asya ve Asya'nın diğer bölgelerinde verimsiz tarlalarda marjinal ürün olarak yetiştirilir. Yüksek rakımlı bölgelerde genellikle arpanın yetiştirildiği dağlık alanlarda geçim kaynağı olarak kullanılır (Campbell, 1997).

Protein kalitesi aynı olan ürünler de protein oranı yüksek olan ürün daha kaliteli olarak kabul edilmektedir (Bushuk, 1998).

Velioğlu vd. (1998) tarafından yapılan kapsamlı bir çalışmada 28 farklı bitkisel ürünün toplam fenol içeriği ve antioksidan aktiviteri belirlenmiş ve ürünler arasında karşılaştırılmıştır. Yapılan analizlere göre karabuğday kabuğunda toplam fenol içeriği 3900 mg/100g tespit edilerek 28 farklı bitkisel ürün içerisinde kırmızı soğan ve yaban mersini ürünlerinden sonra nc en yüksek fenol içeriğine sahip olmuştur.

Karabuğdayın yüksek besin içeriği nedeniyle günümüzde gıda üretiminde giderek önemi artmaktadır. Karabuğday B₁ ve B₂ vitaminleri bakımından zengin ve dengeli bir aminoasit kompozisyonuna sahiptir, ayrıca lisin aminoasiti açısından da zengin içeriğe sahiptir (Watanabe, 1998).

Karabuğday proteinleri albumin ve globulin bakımından zengin ancak glutelin ve prolamin bakımından fakirdir. Karabuğday tohumları gluten içermemektedir ve bu nedenden dolayı unu özellikle lyak hastaları için iyi bir alternatiftir. Karabuğday tohumları rutin, tokoferol ve fenolik asitler gibi antioksidanlar içermektedir. Karabuğday tohumlarının en önemli özelliklerinden bir tanesi de tohumların uzun süre depolanması durumunda bu antioksidanların özelliklerini uzun süre koruyabilme özelliğine sahip olmasıdır (Dietrych-Szostak ve Oleszek, 1999).

Karabuğday yüksek protein içermesi sebebiyle önemli bir biyolojik değere sahiptir. Protein içeriği %8,51- %18,87 arasında değişebileceği bildirilmiştir. Albumin ve globin proteinleri açısından zengin ancak prolamin ve glutelin içeriğinin düşük olmasıyla birlikte lyak hastaları için toksik prolaminleri içerdiği tespit edilmiştir (Aubrecht ve Biacs, 2001).

Olgunlaşmış karabuğday tohumu %55 nişasta, %12 protein, %4 yağ, %7 diyet lifi, %2 çözünebilir karbonhidrat, %2 sodyum karbonat ve %18 diğer karışımları (organik asitler, fenolik tanin, fosforlu şekerler, nükleik asit ve bilinmeyen karışımlar) içerir. Nişastanın ortasındaki besi dokuda; protein, yağ ve çözünür karbonhidrat minerallerinin embriyoda biriktiği gözlemlenmiştir. Olgunlaşmış karabuğday tohumu %12 protein içerir (Steadman vd., 2001).

Karabuğday, sürdürülebilir tropikal ürün sistemlerinde kullanmak için çok potansiyelli nemi seven, ılıman iklimi seven bir bitkidir. Karabuğday bin yıldır tohumluk bitki olarak yetiştirilmiştir. Tohumdan çiçeklenmesi 4-5 hafta süren, yetiştirme dönemi kısa olan yeşil gübre ürünlerinde tavsiye edilen bir üründür. Yabancı otları bastırmak, toprağı erozyondan korumak, faydalı böcekleri cezbetmek ve toprağın organik maddesini muhafaza etmede kullanılır. Karabuğday aynı zamanda kök bölgesinde ki bileşenlerle fosfor mevcudiyetini artırır (Valenzuela ve Smith, 2002).

Holasovaa vd. (2002) tarafından karabuğdayın kabuklu tohumlar, kabuksuz tohumlar, saplar ve yapraklar olarak antioksidan etkisi değerlendirilmiş, yulaf ve arpanın antioksidan etkisi ile kıyaslanmıştır. Elde edilen verilerde protein unsurları 1.8'den 8.0'e kadar artan bir veri elde edilmiştir. Karabuğday sapları < kabuksuz karabuğday = yulaf < arpa < karabuğday tohumları < kabuklu karabuğday tohumları < karabuğday yaprakları olarak sonuç alınmıştır. Karabuğday tohumunun ve yapraklarının antioksidan etkisi; yulaf, arpa, karabuğday sapları ve kabuklarıyla kıyaslandığında daha yüksek olduğu kanıtlanmıştır. Karabuğday bitkisine ait farklı morfolojik yapılarını kendi aralarında ve yulaf ile arpa tahılları ile antioksidan aktiviteleri bakımından karşılaştırmışlardır. Karabuğday tohumları ve yaprakları arpa ve yulaf tahıllarına göre daha yüksek antioksidan aktivitelerine sahiptir, ayrıca karabuğday tohumlarının ve yaprakların antioksidan aktiviteleri karabuğday samanına ve karabuğdayın kabuğuna oranla daha yüksek bir antioksidan aktivitesi ortaya koymaktadır. Karabuğday bitkisinde ağırlıklı olarak antioksidan aktivite çözümler metanol maddesinden kaynaklanmaktadır. Lipofilik maddeler ise sadece çok düşük düzeyde antioksidan aktiviteye sahip bulunmaktadır. Çalışmada ayrıca toplam fenol içeriği ile rutin miktarı ve antioksidan aktivitesi arasında istatistikî anlamda önemli bir ilişki ortaya konulmuştur. Çalışmada karabuğday tohumları ve yaprakların gıda üretiminde uygun bir alternatif olabileceği sonucuna varılmıştır.

Sağlığa olan yararlarından dolayı karabuğdayın ekonomik önemini artırılması ve bu türün gelişmesi için çaba gösterilmesi gerekmektedir. Kendi kendine polen yayan karabuğdayın gelişimi artan bir başarı göstermiş ve bu özellik işlenmemiş karabuğdayın gelişimi için kullanışlı bir alan olabileceği konusunda sonuca varılmıştır (Campbell, 2003).

Karabuğday fonksiyonel gıda üretimi için yüzyıllardır yetiştirilen ve günümüzde de alternatif ürünlerin en önemli hammaddesidir. Karabuğday tohumları zengin nutrosotik bileşikler içerir. Bunlar zenginlik bakımından önemli olan nişasta, protein gibi pek çok değerli bileşiktir. Ayrıca antioksidan maddeler, diyet lifi proteinleri ve bunların özel biyolojik aktiviteleri ile tek aminoasit karışımları vardır. Karabuğday tohumunda yüksek kaliteli proteinlerin yanı sıra flavonoidler ve flavonlar, fitosteroller, fagopyrins ve tiamin bağlayıcı proteinler ve iyileşme faydaları olan çeşitli bileşikler içerir. Ayrıca alerjik proteinleri ve türevleri de karabuğday tohumunun içinde yer almaktadır (Krkořková ve Mrázová, 2004).

Karabuğday diğer bitkilerde sınırlayıcı olan lizin, arginin, metionin, treonin proteinlerince de zenginlik göstermektedir (Pomeranz ve Robbins, 1972; Krkořková ve Mrázová, 2004).

Rutin bir bitki metaboliti olup antioksidatif, ateş düşürücü ve kanseri önleyici bir etkisi bulunmaktadır. Karabuğday tohumlarında bugüne kadar sadece Rutin ve İsovitexin adında iki farklı flavonoid belirlenmiştir (Dietrych-Szostak ve Oleszek, 1999; Sun ve Ho, 2005).

Karabuğday içerdiği yüksek protein oranları ile dengeli beslenmede önemli yer tutar. Karabuğday da diğer buğdaylara nazaran biyolojik değeri daha yüksek tahıl proteinleri bulunmaktadır. Bu çalışmada endosperm proteinleri elektroforamlar üzerinde analiz edilmiş ve endospermde molekül ağırlıkları 50-60 kdal (kilodalton) arasında değişen proteinler ve molekül ağırlıkları 23-25 kdal (kilodalton) arasında bulunmuş ve bu proteinlerle karşı antikorların reaksiyona girmediği tesbit edilmiştir. Endospermde düşük proteinler olduğu tespit edilmiştir. Bu düşük molekül ağırlıklı proteinler; tohum ve embriyoyu yumuşatarak kısıtlar ve bu proteinler endospermde algılanmaz. Bu düşük moleküllü algılanamayan endosperm proteinlerinin elektroforamlarda alerjik etkiye neden oldukları tesbit edilmiştir (Licen ve Kreft, 2005).

Şensoy vd. (2006) tarafından yapılan çalışmada karabuğday unundaki fenolik bileşiklerin fırınlanmadan önceki ve sonraki değerleri karşılaştırılmıştır. Bu işlemde karabuğday unundaki fenolik bileşiklerin sıcaktan çok fazla etkilenmediği gözlemlenmiştir. Çalışmadaki antioksidan testi etkileşim değerlerine göre 170°C'deki fırınlama bir etki yapmazken, 200°C min. 10 dk. fırınlama antioksidan etkisini az da olsa düşürdüğü gözlemlenmiştir.

Kreft vd. (2006) tarafından yapılan çalışmada karabuğday tohumu işlenmiş ve çiğ olarak ele alınmış ve bunların içindeki rutin içerik değerleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Rutin miktarı pişmemiş çiğ tohumlarda 230 mg/kg var iken pişirilmiş ürünlerde 88 mg/kg olarak ölçülmüştür. Karabuğday birası ve sirkesinde önemsiz denebilecek kadar az rutin içeriği vardır. Karabuğday yaprağından elde edilen unda ise 2700 mg/kg rutin içeriği tespit edilmiştir.

Karabuğday kabuğu rutin, orientin, vitexin, kuversetin, isovitexin andisoorientin içermektedir (Wijngaard ve Arendt, 2006).

Karabuğdayın insan sağlığı açısından yararlı olması, sahip olduğu fenolik bileşiklerinden ve antioksidan aktivitesinden kaynaklanmaktadır. Tam bir karabuğday tanesi yulaf ve arpa tohumlarına göre 2-5 kat daha yüksek düzeyde fenolik bileşikler içermektedir. Bunun yanında karabuğday kabuğunda ve kepeğinde; arpa, tritikale ve yulaf tohumlarına göre 2-7 kat daha fazla antioksidan aktivitesine sahiptir (Zdunczyk vd., 2006).

Brunori vd. (2006) tarafından İtalya'nın güney ve merkez bölgelerinde çeşitler arasındaki verim karşılaştırılmıştır. Buna dayanarak Terronova de Pollino çeşidi 1.10t/ha da 2.29 t/ha'ya kadar verimde değişiklik göstermiştir. En iyi ürün (Golden ve Donan) *F. tataricum*'dur. Bu en zorlu çevre şartlarında yetişen ve en iyi verim alınan ürün olarak belirlenmiştir. Silano bölgesindeki çeşitler (Donan ve İshisoba) karşılaştırılmış ve sonuç olarak İshisoba çeşidinin tohum üretmediği fakat Donan çeşidinden yüksek verim alındığı gözlemlenmiştir. Sonuç olarak Pollino, Matrica, Donan ve Camiglia tello çeşitlerinin Silano bölgesinde ekonomik olarak karlı yetiştirilebileceği sonucuna ulaşılmıştır. Karabuğday tane verimi üzerine yapılan çalışmada güney İtalya'daki merkezlerin birinde ortalama tane verimi 2.26-1.10 ton/ha, diğerinde 0.49-1.72 ton/ha arasında tane verimi elde edilirken, merkez İtalya'da tane verimi 0.15-2.10 ton/ha arasında değişmiştir.

Karabuğday tohumundan elde edilen peroksidaz enzimi (Pox) iki izoenzimden oluşmaktadır. Pox 1'in moleküler ağırlığı 46.1 k/da ve Pox 2'nin moleküler ağırlığı 58.1 k/da'dır. Karabuğdaydan elde edilmiş Pox (1-2) enzimlerinin pH'larının değişik katmanlarda neredeyse aynı olduğu görülmüştür. En uygun sıcaklık değerleri Pox 1'in 30°C ve Pox 2'nin 10°C olduğu ve 30°C üzerinde Pox1, Pox2'ye göre daha istikrarlı olduğu tespit edilmiştir (Suzuki vd., 2006).

Karabuğday besleyici ve sağlığı arttıran değerlerinden dolayı rağbet görmüş alternatif bir ürün olarak diyetlerde konu olmuştur. Yapılan deneylerde karabuğday unu; diabeti, hipertansiyonu, yüksek kolesterolü düşürdüğü ve dengelediği görülmüştür. Karabuğdayın tohumları ve diğer kısımlarında çok sayıda besleyici, faydalı bileşenler bulunmaktadır. Aynı zamanda nişasta, protein, antioksidan diyet lifleri bulundurmaktadır. Karabuğday proteininin biyolojik değeri diğer protein kaynaklarının biyolojik değerleriyle karşılaştırıldığında, karabuğdayın yüksek kalitede proteinlerinin yanısıra, karabuğday tohumlarının değerli bazı bileşenleri (flanovidler, pagoprinler, tiamin proteinleri) içerdiği bulunmuştur. Yemek sanayisi için de karabuğday tohumları alternatif yemeklerin üretiminde kullanılabilecek değerli çığ bir materyaldir. Karabuğday unundan yapılan gıda ürünlerinde ya da diyet için kullanılan karabuğday ürünlerinde önemli ve değerli karışımların bulunduğu belirtilmiştir (Christa ve Soral-Smıetana, 2008).

Karabuğday tohumunda var olan yüksek protein içeriği ve bu türün beyaz buğdaydan oldukça fazla biyoaktif bileşen içermesinden dolayı *Fagopyrum tataricum* Gaernt.'in tohumunun kullanımına artan ilgi büyümüştür (Brunori vd., 2009).

Karabuğday kepeğinin ikamesi ekmeklerin kül, protein, selüloz, yağ ve mineral madde miktarlarını en fazla artırmış, karabuğday tam unu kullanımı bu özellikler açısından karabuğday kepeğini takip etmiştir. Ekmek hamurunun işleme özelliği ve ekmeklerin teknolojik, besinsel ve duyuşsal özellikleri göz önünde bulundurulduğunda, karabuğday tam unu ile SSL (bayatlamayı geciktiren yüzey aktif maddesi) kullanımının en uygun kombinasyonu verdiği sonucuna varılmıştır (Atalay, 2009).

Karabuğday (*Fagopyrum esculentum* Moench.) bitkisi bileşiminde yüksek düzeyde protein, diyet lif, vitamin, mineral madde, temel çoklu doymamış yağ asitleri, rutin ve quercetin gibi antioksidanları içerir. Besin kalitesinin yüksek olması nedeniyle önemli bir gıda ham bileşeni olan karabuğday, fonksiyonel gıda endüstrisi için çok önemli bir potansiyele sahiptir. Çok yönlü kullanım alanına sahip olan karabuğday ekme, makarna, şehriye, kraker, kurabiye gibi temel gıda maddelerinin; sirke, bira, çay, bal ve ispiro gibi çok sayıda (gıda) sanayi ürününün üretiminde ve hayvan beslenmesinde başarı ile kullanılmaktadır (Dizlek vd., 2009).

Yıldız (2009) tarafından yapılan çalışmada karabuğday tam ununun (KBTU), hamur ve ekme (bazlama, lavaş ve yufka) özellikleri üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Ekmelerin üretiminde KBTU, 5 farklı ikame oranında (% 10, 15, 20, 25 ve 30) katkısız ve 3 farklı ikame oranında (%20, 30 ve 40) katkılı (vital gluten ve sodyum stearyl 2-laktat) olarak kullanılmıştır. Un paçalarında artan KBTU ikamesi ile genel olarak hamur reolojik özellikleri olumsuz etkilenirken, katkı ilavesi bu olumsuzlukları kısmen gidermiştir. Formülasyonlarda KBTU'nun kullanılması örneklerin kül, selüloz, fitik asit ve Fe, K, Mg ve P miktarlarını artırdığı gözlemlenmiştir.

Bin tane ağırlığı ve hektolitre değeri buğdayda kullanılan önemli fiziksel kalite ölçütlerindedir. Hektolitre ağırlığı un sanayicilerinin sık kullandıkları ve ürünün bazı özellikleri hakkında önemli ipuçları veren bir özelliktir. Hektolitre ölçümü ile üründeki cılız tane ve yabancı maddeler hakkında önemli bilgilere ulaşmakta ve hektolitre ağırlığı tanenin dolgun ve sağlıklı olması ile doğru orantılı olarak artmaktadır (Nevzat vd., 2009).

Lee vd. (2010) tarafından yapılan bu çalışmada erkek sprague-dawley fareleriyle bir deney yapılmış ve deneyde normal grup ve yüksek oranda yağlı grup olarak ayrılmıştır. Karabuğday yaprağı ve çiçek tozunun bu gruplardaki kolesterol, trigliserit ve asidik sterol değerleri ölçülmüştür. Sonuç olarak; karabuğday yaprağı ve çiçek tozu karışımı trigliserit ve asidik sterol seviyesini dengelemiştir. Ayrıca fenolik bileşikler ve lif bileşikleri açısından zenginlik göstermiştir ve hepatik yağ konsantrasyonunu düzenlediği gözlemlenmiştir.

Amelchanka vd. (2010) tarafından yapılan çalışmada karabuğdayın insan gıdası üzerindeki etkisi, faydası ve çiftlik ineklerinin performansına etkisi araştırılmıştır. Karabuğday ürün dönüşümünde ve zirai ekolojide yüksek değerlere sahiptir, bunun sebebi ise karabuğdayın kök yapısı ve yoğun çiçek verme özelliğidir. Karabuğdayın çiftlik ineklerinde süt verimine etkisi hohenzeim gaz testiyle ölçülmüş ve 4.3, 4.9, 7.5 mJnel/kg olarak bu değerler arasında bulunmuştur. Yani taneler daha fazla enerji içeriğine sahiptir. Rusitec tekniği ile yapılan deneylerde karabuğday yeminin fermantasyon özelliği ve tohumun fermantasyon özelliği ölçülmüştür. Bunun sonucunda karabuğdaydan yapılan yemin hiçbir hali parçalanmaya ve kısa zincir yağ asitlerinin bileşimine etki etmemiştir. Taze karabuğdayın kullanımı ruminal amonyağı azaltmış ve tahmin edilen N mikrobik büyüme etkisini artırmıştır. Taze karabuğday kuluçkalanmış bakteri sayısını azaltır, silolanmış karabuğday ise tek hücreli sayısını azaltır. Methan format karabuğday yeminden etkilenmez. Karabuğdaydan yapılan yem ile beslenen mandıra ineklerinde, karabuğdayın bu ineklere yan etkisi olmadığı gözlemlenmiş ve rusitec testlerine göre belirleyici bileşenlerin bu ineklere fayda göstereceği sonucuna ulaşılmıştır.

Karabuğday baharda yavaşça kuruyan toprakta, tropikal bölgelerde kısa yetiştirme döneminde, organik tarla ürünü üretiminde, nöbetleşme/rotasyon ihtiyaçlarını karşılamada 2. ürün olarak, ayrık otlarını temizlemek ve toprağı yumuşatmak için çiftçiler tarafından öne çıkarılmış bir bitkidir. Karabuğdayın olgunlaşması için 10-12 haftaya ihtiyaç vardır. Ayrıca toprak verimliliğini de artırdığı gözlemlenmiştir. Karabuğday aynı zamanda 4.8 kadar düşük pH'daki toprakta yetişebilir. Ancak uygun olmayan zor şartlara ve hazırlanmamış toprağı uyum sağlaması zorlaşır. İnce kökleri ile toprağı hızlı nüfuz eder ancak toprak sıkışmasını ve seli önleyemez. Karabuğday lifli narin kök sistemiyle kısa dönemlik yıllık bir bitkidir. Hızlı bir şekilde büyümesinden dolayı yabancı otları bastırmada önemli rol oynar. Toprağı bir arada tutmasının yanı sıra toprağın organik yapısını dengeler. Karabuğday erken sebze hasadından sonra, çilek yataklarının dikiminden önce toprağı tamamen örtmek amacıyla ara ürün olarak kullanılır. Dolgun karabuğday ürünlerinden gelen tortu çok hızlı ayrışır ve kaya fosfatını mineralleştirir. Karabuğday aynı zamanda fosfor ve kalsiyum üretmede başta gelen bitkilerden biridir ve kendinden sonraki toprağı organik maddece zengin bırakır (Björkman, 2010).

Inglett vd. (2010) tarafından yapılan bu çalışmada mikrodalga ışını kullanılarak yada çeşitli sıcaklıklarda en az 15 dk. su banyosu yapılarak %100 ethanol yada %50 sulu ethanol kullanılarak karabuğdayın antioksidan etkileşimi ve fenolik bileşiklerini incelemiştir. Çalışmada özlerin fenolik içeriğinin yükselen ısı ile arttığı gözlemlenmiştir. Genel olarak mikrodalga ışınları ile çıkarılan özlerdeki fenolik bileşikler, su banyosu yolu ile çıkarılan özlerin fenolik bileşiklerinden daha yüksektir. En fazla antioksidan içeriği 100 ve 150 C° deki %100 ethanol özlerinde bulunmuştur.

El Bassam (2010) tarafından yapılan araştırmada karabuğdayın bitki boyunun 50-150 cm arasında olduğunu, toplam biyolojik verimin 8.5 ton/ha kuru maddeye ve 3- 4 ton/ha tane verimine kadar ulaştığını, fakat pratikte tane veriminin 1-2 ton/ha arasında ve kuru madde olarak toplam biyolojik verimin ise yaklaşık 5.5 ton/ha olduğunu belirtmiştir.

Acar vd. (2011a) yapılan çalışmada karabuğday tane verimi en fazla 101,1 kg/da ile 40 cm sıra aralığında 2007 yılında bulunurken, 2008 yılında 60 cm sıra aralığında 19, 85 ile en düşük verim elde edilmiştir.

Kalinova ve Vrchotova (2011) tarafından yapılan çalışmada karabuğdayda 2 farklı üretim şekli uygulanarak gözlem yapılmış ve hem organik olarak hem de geleneksel yöntemle üretilmiş karabuğday taneleri arasında kapçık ağırlığı ve verim kıyaslaması yapılmıştır. Buradan elde edilen verilere dayanarak karabuğdaydaki önemli flavanoid olan rutin ve epitachinin organik olarak yetiştirilen karabuğdayda yüksek seviyede çıktığı görülmüştür. Ayrıca karabuğday büyük ölçüde katein ve epitachin içerir ve bu flavanoid organik olarak yetiştirilen karabuğday tanesinde yüksek seviyede çıkmıştır. Verimin, çeşitlilik ve çevresel şartlardan etkilendiği görülmüştür. Ancak epitachin ve kateşin dışındaki diğer 2. metabolitlerin verim üzerinde çok fazla etki yaratmadığı gözlemlenmiştir. Pyra çeşidinin organik tarım üretiminde diğerlerinden daha verimli sonuçlar verdiği gözlemlenerek Çek Cumhuriyeti'nde organik tarım için Pyra çeşidi önerilmiştir.

Karabuğday 20 cm sıra arası, 250-300 adet/m² ekim sıklığı ile ortalama 5kg/da tohumluk ekimi için uygundur. Alınan verim 100-200 kg/da arasında değişmektedir (Güneş vd., 2012).

Sedej vd. (2011) yaptıkları araştırmada ekmeklik buğday ve karabuğday unlarının fenol içerikleri, antioksidan aktiviteleri, hamur özellikleri ile ekmeklik buğday unlarına belirli oranlarda karabuğday unun karıştırılması suretiyle elde edilen hamurların özelliklerini incelemişlerdir. Her bir türün un özellikleri incelendiğinde karabuğday ununun daha yüksek fenol içeriklerine bağlı olarak daha yüksek antioksidan aktivitelerine sahip olduğu ortaya konmuştur. Karabuğday ununun ekmeklik buğday ununa %0-%50 oranlarına kadar dahil edilmesi protein ve nişasta özelliklerinde değişimlere neden olmuştur, ancak genel olarak hamur özelliklerinde olumsuz bir durum ortaya koymamıştır.

Yüksek yağ asitleri (palmitik, oleik, linoleik) içeriğine sahip olan karabuğday unundan yapılan hamurun yumuşama alt derecesi yüksek ve bundan elde edilen ürünlerin raf ömrü uzun ve kalitesinde önemli ölçüde iyi olduğu bilinmektedir (Nikolic vd., 2011).

Glpinar vd. (2012) tarafından yapılan çalışmada karabuğday bitkisinin tohum ve kök bölgesinde ki yağ asitleri incelenmiş ve yağ asitleri içeriği oleik %13.15, linoleik %31.93 ve palmitik %13.15 olarak ölçülmüştür. Karabuğday bitkisinin sap kısmının ise yeni nutrosotikler hazırlanmasında kullanılabileceği ortaya konmuştur. Bu çalışmalara ek olarak Türkiye’de ilk kez karabuğdayın fiziksel analiz sonuçları ve biyolojik aktivitesi ile ilgili araştırmalar başlamıştır.

Karabuğday dengeli bir aminoasit kompozisyonu içermektedir. Vitaminler, mineraller, çoklu doymamış esansiyel yağ asitleri, steroller, flavanoidler ve fagopyratol ile fonksiyonel gıda üretiminde önemli bir gıda kaynağıdır. Karabuğdayın içeriğinde bulunan bazı fonksiyonel bileşenler, yüksek kan basıncı azaltarak kolesterol düşürücü, kan şekerini kontrol edici ve kanser riskini önlemek gibi insan sağlığına önemli faydaları vardır (Atalay, 2012).

Güneş vd. (2012) tarafından yapılan araştırmada, farklı ekim zamanlarının Güneş ve Aktaş karabuğday çeşitlerinde verim ve bazı verim öğeleri üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışmada en yüksek bitki boyu 87.3 cm ile 18 Nisan'da ekilen Güneş çeşidinden elde edilirken, en düşük bitki boyu 65.3 cm ile 3Ekim zamanında Aktaş çeşidinden elde edilmiştir. Denemede Güneş çeşidi 81 cm bitki boyu ortalaması ile Aktaş çeşidinin (75.9 cm) önünde yer almıştır. Bin tane ağırlığı 26.6 g ile 1. Ekim Zamanında (18 Nisan) Aktaş çeşidinde en yüksek olarak tespit edilirken, en düşük bin tane ağırlığı ise 20.9 g ile 8. Ekim Zamanında (04 Ağustos) Güneş çeşidinden (%11.5) elde edilmiştir. Çeşitlerin genel ortalamaları arasında fark çıkmamıştır (Güneş 23.6 g, Aktaş 23.5 g). Araştırmada ekim zamanlarının ilerlemesiyle paralel olarak, bin tane ağırlıklarında azalmalar meydana gelmiştir. En yüksek verim 1. Ekim Zamanında (18 Nisan) Aktaş çeşidinde (269.5 kg/da), en düşük verim ise 5. Ekim Zamanında (15 Haziran) Aktaş çeşidinden (25.0 kg/da) olarak elde edilmiştir. Çeşitlerin genel ortalamaları arasında fark çıkmamıştır (Güneş 107.6 kg/da, Aktaş 96.1 kg/da). Araştırmada ekim zamanı ne kadar erkene alınırsa verimin o kadar arttığı tespit edilmiştir.

Gang vd. (2012) tarafından karabuğdayın nitelik kontrolü için parmak izi-HPLC yöntemi uygulaması yapılmıştır. Tataristan karabuğdayının kimyasal parmak izi HPLC-UV tarafından araştırılmıştır. Karabuğday DPPH radikal temizleme aktivitesi arasındaki ilişki, kimyasal parmak izi üzerinde önemli bir etki yaratmamıştır. DPPH radikal temizleme aktivitesi Tataristan karabuğdayında, normal karabuğdaya göre daha yüksek bulunmuştur. Kaempferol ve bazı bilinmeyen bileşikler karabuğdayda antioksidan etkisi açısından özellik kontrolünde etkili ölçüde bileşikler olabileceği sonucuna varılmıştır.

Karabuğdayın protein içeriği çeşide göre %8.51-18.87 arasında değişiklik gösterir (Yıldız vd., 2013).

Karabuğday tanesinin gluten içermemesi nedeniyle esasen çölyak hastalığının tedavisinde kullanılması bakımından aslında bir tıbbi bitki olan karabuğdayın, hızlı gelişmesi, kısa vejetasyon süresine sahip olması, iyi bir ara ürün ve münavebe bitkisi olması, sıcak iklim bölgelerinde yılda en az iki ekim yapılabilmesi ve bir sıcak iklim bitkisi olmasına rağmen karasal iklim bölgelerinin yaz aylarında yetiştirilebilir olması ülkemiz kaba yem açığının bir miktarının karşılanmasında yem kaynağı olabilir (Kara, 2014).

Karabuğday bitkisinin tanelerinde %13-15 arasında protein bulunmaktadır. Kùltür bitkileri arasında en yüksek hazmedilebilir proteine sahiptir. Hatta hazmedilebilir protein oranı soya fasulyesinden de fazladır. Bu inanılmaz derecedeki yüksek protein içeriğinin sebebi vùcut tarafından üretilemeyen temel sekiz aminoasidin tümünün karabuğday tohumlarında bulunmasıdır (Anonim, 2014b).

Karabuğdayın verim ve mineral besin içeriği bitki organlarına ve hasat zamanlarına göre değişmiştir. Tane verimi 2012 yılında 146.08 kg/da ve 2013 yılında 159.26 kg/da olarak elde edilmiştir. Karabuğday verim ve mineral değerleri bitkinin farklı organlarında ve farklı hasat zamanlarında değişiklik gösterebilir. Karabuğdayda ortalama tane verimi 1460,6 kg/ha-1592,6kg/ha arasında bulunmuştur. Karabuğday mineral içeriğinde N, P, Mg, Cu, Zn seviyelerinin yüksek; K, Ca, Fe, Mn, B seviyelerinin daha düşük olduğu gözlemlenmiştir (Kara ve Yüksel 2014).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Araştırma Yeri ve Yılı

Araştırma 2012-2013 yetiştirme döneminde Aydın ili Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Çiftliği deneme alanlarında yürütülmüştür.

3.1.1. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

Aydın ili konum olarak; 37° 30' ve 38° 03' kuzey enlemleriyle, 27° 00' ve 28° 57' doğu boylamları arasındadır. İl Akdeniz Flora bölgesinde yer almakta ve ılıman Akdeniz ikliminin etkisi altında bulunmaktadır. Yörede hüküm süren Akdeniz iklimi sebebiyle, doğadaki bitkiler kış bitimi, erken ilkbaharda uyanmaktadır. Aydın iline ait uzun yıllar iklim verileri Çizelge 3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Aydın iline ait uzun yıllar iklim verileri (1954-2013)

AYDIN	Ortalama Sıcaklık (°C)	Ortalama Güneşlenme Süresi (saat)	Ortalama Yağışlı Gün Sayısı	Toplam Yağış Miktarı (kg/m ²)
Ocak	8,2	4,1	11,8	107,0
Şubat	9,3	4,3	10,3	93,3
Mart	11,9	5,5	9,5	70,0
Nisan	15,8	6,4	8,9	54,1
Mayıs	20,9	8,2	6,1	34,3
Haziran	25,9	10,0	2,0	12,6
Temmuz	28,4	10,5	0,8	4,0
Ağustos	27,5	9,6	0,5	1,8
Eylül	23,4	8,3	2,1	12,9
Ekim	18,4	6,3	5,5	42,1
Kasım	13,3	4,3	8,0	80,0
Aralık	9,6	3,4	13,0	124,6
Toplam	-			
Ort.	17,7	6,7	6,5	636,7

Çizelge 3.1.'in incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, döneme ait uzun yıllar toplam yağış 636,7 mm, ortalama sıcaklık ise 17,7°C olarak kaydedilmiştir.

Araştırmanın yapıldığı 2013 yılına ait yetiştirme dönemine ait, ortalama sıcaklık ve toplam yağış değerleri Çizelge 3.2.'de sunulmuştur

Çizelge 3.2. Aydın iline ait 2013 yılı ortalama sıcaklık ve yağış değerleri

Aylar	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)
Ocak	179,00	8,32
Şubat	172,00	9,93
Mart	112,00	12,55
Nisan	42,60	16,08
Mayıs	49,00	19,18
Haziran	18,40	25,29
Temmuz	2,40	27,83
Ağustos	0,00	27,78
Eylül	22,80	22,62
Ekim	60,20	15,67
Kasım	149,00	13,23
Aralık	17,00	6,21
Ortalama		17,06
Toplam	824,40	

(ADÜ meteoroloji istasyonu)

3.1.2. Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri

Deneme alanından alınan toprak örneği Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü Laboratuvarında analizi yapılmıştır. Toprak tekstürü Bouyoucos hidrometre metodu ile belirlenmiştir (Bouyoucos, 1962). Toprak pH'sı Richards (1954) tarafından belirtildiği şekilde pH metre ile ölçümü yapılmıştır. Organik madde miktarı; yaş yakılarak organik karbon değeri bulunmuş ve bu değer Van Benmelen faktörü ile çarpılmıştır (Black, 1965). Bitkiye yararışlı fosfor, miktarı Sodyum Bikarbonat yöntemi ile kolorimetrik olarak hesaplanmıştır (Olsen vd., 1954). Bitkiye yararışlı potasyum ve sodyum miktarı nötr 1 normal amonyum asetat ekstraktında Fleymfotometrik yöntemi ile kalsiyum ve magnezyum ise nötr 1 normal amonyum asetat ekstraktında EDTA Titrasyon yöntemi ile Jackson (1958) tarafından belirtildiği şekilde analizi yapılmıştır. Bitkiye yararışlı demir, çinko, mangan, bakır mikatraları DTPA ekstraktında Atomik Absorbsiyon Spektrofotometrik (AAS) yöntemi ile Lindsay ve Norvell (1978) tarafından belirtildiği şekilde analizi yapılmıştır. Bitkiye yararışlı bor miktarının analizi ise Azometin-H yöntemi ile yapılmıştır (Wolf, 1971). Bu yöntemlere dayanılarak yapılan analiz sonuçları Çizelge 3.3.'de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Deneme tarlasının toprak analiz sonuçları

Toprak Tekstürü (%)				pH	Organik Madde (%)	P (ppm)	K (ppm)
Kum	Kil	Mil	Bünye sınıfı	8, 4	1, 2	21	176
72, 0	16, 7	11, 3	Kumlu Tın				

Çizelge 3.3.'deki toprak analizi sonuçları incelendiğinde deneme alanı topraklarının kumlu-tınlı bünyeye sahip, reaksiyonu alkali karakterli ve organik madde miktarı bakımından düşük olduğu söylenebilir. Toprağın içerdiği makro besin elementlerinin miktarına bakıldığında ise P miktarının yüksek, K miktarının düşük olduğu söylenebilir. Mikro ve makro besin elementlerinden Ca, Mg, Na, Fe, Mn, Cu, B ve Zn miktarına ait analiz sonuçları Çizelge 3.4.'de verilmiştir.

Çizelge 3.4. Deneme tarlasının toprak analiz sonucu bitkiye yararlı makro ve mikro besin elementleri

Ca (ppm)	Mg (ppm)	Na (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)	B (ppm)	Zn (ppm)
2978	594	101	19	5, 6	1, 8	0, 25	1, 1

Çizelge 3.4. incelendiğimizde toprağın içerdiği mikro besin elementlerinden Ca miktarının yüksek, Mg miktarının çok yüksek, Na miktarının normal, Fe miktarının yüksek, Zn, Mn, Cu miktarlarının yeterli ve B düzeyinin ise noksan olduğu ifade edilebilir.

3.2. Materyal

3.2.1. Denemede Kullanılan Karabuğday Çeşidi ve Özellikleri

Araştırmada bitki materyali olarak T.C. Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilen Güneş karabuğday çeşidi kullanılmıştır. Çeşit özellikleri çizelge 3.5.'te ifade edilmiştir.

Çizelge 3.5. Güneş çeşidinin tarımsal özellikleri

Çiçek rengi	Beyaz
Bitki boyu	85-100 cm
Tane verimi (kg/da)	100-180
Ekim zamanı	Ana ürün: 15 nisan-15 mayıs; 2.ürün: 15-30 temmuz
Tohum miktarı (kg/da)	5
Protein oranı (%)	11-14
Bin tane ağırlığı (gr)	22-30
Hektolitre ağırlığı (kg)	60-68
Kullanım alanı	Un, bulgur
Yetiştirilebilecek bölgeler	Ülkemizin her bölgesi, sulu alanlar için

3.3. Yöntem

Tarla denemesi; Tesadüf Blokları deneme desenine uygun olarak 4 tekerrürlü ve 6 farklı ekim sıklığı uygulanarak kurulmuştur. Denemede toplam 24 parsel olmak üzere her parsel büyüklüğü 9.6 m² olacak şekilde ekim yapılmıştır.

3.3.1. Ekim ve Bakım

3.3.1.1. Tarla hazırlığı

Toprak tava geldikten sonra deneme arazisi pulluk ile sürülerek ardından diskaro ile ekime hazır duruma getirilmiştir. Tüm parsellere tarla hazırlığı esnasında eşit miktarda taban gübresi uygulanmıştır. Tüm üst gübre işlemi bir seferde ekim öncesi 6 kg/da azot ile birlikte 6 kg/da fosfor ve 6 kg/da potasyum kompoze gübre formunda verilerek ekime hazır hale getirilmiştir.

3.3.1.2. Ekim

Denemede karabuğday tohumlarının ekimi deneme mibzeri ile 12.04.2013'de yapılmıştır. Tohumlar 9.6 m²'lik parsellere sıra ile 40, 60, 80, 100, 120 ve 140 g olarak 6 değişik sıklıkta ve sıra arası 20 cm olacak şekilde ekimi yapılmıştır.



Şekil 3.1. Karabuğday tohumunun mibzerle ekimi



Şekil 3.2. Karabuğday ekimi

3.2.1.3. Bakım işleri

3.3.1.3.1. Çapalama

Ekimden 15-20 gün sonra yabancı ot kontrolü amacıyla elle çapalama yapılmıştır.



Şekil 3.3. Karabuğdayın elle çapalanması

3.3.1.3.2. Sulama

Sulama denemede karabuğday bitkilerinin ihtiyaç duyduğu çiçeklenme dönemi olan 06.05.2013 tarihinde karıklar açılarak salma sulama yöntemi ile sulanmıştır.

3.3.1.3.3. Hasat

Denemede karabuğday bitkilerinin hasadı hava koşullarının uygun olduğu bir dönemde parsellerin kenar tesirleri bırakılarak her parselden tesadüfen alınan 1.8 m²'lik alanlardan elle hasat edilmiştir.



Şekil 3.4. Karabuğday hasat evresi



Şekil 3.5. Karabuğday hasat evresi

3.4. Gözlem ve Ölçümler

3.4.1. Verim Özellikleri

3.4.1.1. Bitki boyu (cm)

Her parselden rastgele seçilen 10 bitkinin ana saplarında toprak yüzeyinden bitkinin ucuna kadar olan uzunluk ölçülerek belirlenmiştir.



Şekil 3.6. Karabuğday bitki boyu ölçümü

3.4.1.2. Metrekarede bitki sayısı (adet)

Çiçeklenme zamanının da her parselde rastgele seçilen 1 m² lik alandan 5 tekrarlı olarak belirlenmiştir.

3.4.1.3. Tane verimi (kg/da)

Kenar tesirleri atıldıktan sonra her parselde hasat edilen 1.8 m²'lik alandan elde edilen verim alınarak dekara çevrilmiştir.

3.4.1.4. Bin tane ağırlığı (g)

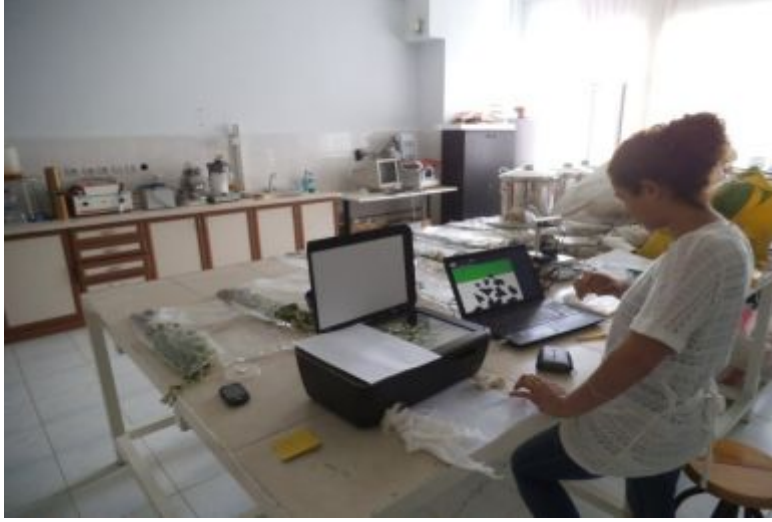
Her deneme parsellerinde temsilen seçilen 10 adet salkımdan elde edilen taneler ayrı ayrı 4 kez 100 adet örnek alınarak tartılmış ve elde edilen sonuç 2.5 ile çarpılarak değer bulunmuştur.

3.4.1.5. Yaprak alan miktarı

Çiçeklenme döneminde her deneme parselinden temsilen seçilen 10 adet bitki alınarak Çakaloğulları vd. (2013)'nin yapmış oldukları analiz metodu modifiye edilerek uygulanmıştır.



Şekil 3.7. Karabuğday bitkisi yaprak alanlarının ölçülmesi



Şekil 3.8. Karabuğday yaprak alanlarının Adobe Photoshop yazılımı ile belirlenmesi



Şekil 3.9. Karabuğday bitkisinin yaprak alanlarının tarayıcı yardımı ile belirlenmesi

3.5. Kalite Özellikleri

3.5.1. Fiziksel Kalite Özellikleri

3.5.1.1. Hektolitre ağırlığı (kg)

Hasat edilen parsellerden elde edilen tane ürününden alınan örnekler 1/4 litrelik hektolitre aletinde tartılmış, elde edilen değer 4 ile çarpılarak hesaplanmıştır (Öncan-Sümer, 2008).

3.6. Kimyasal Kalite Özellikleri

3.6.1. Protein Oranı (%)

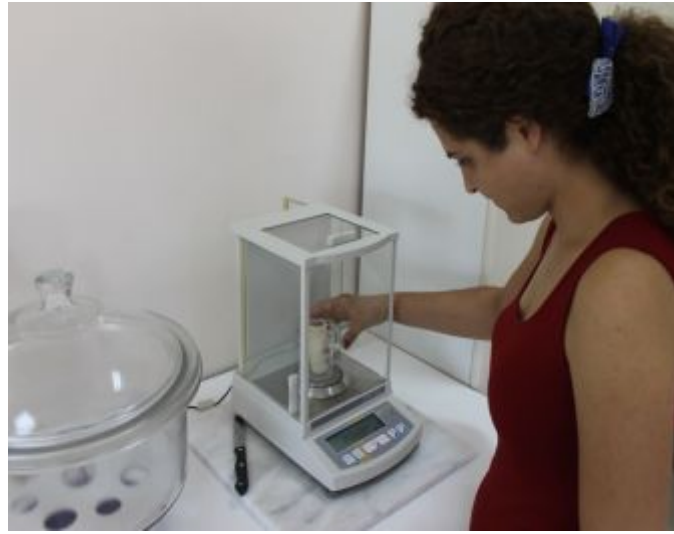
Her tekerrürden tesadüfi olarak alınan örneklerin taneleri öğütüldükten sonra Kjeldahl yönteminden yararlanılarak azot içerikleri tespit edilmiş ve 6.25 ile çarpılarak % protein değerleri elde edilmiştir (Salo-Väänänen ve Koivistoinen, 1996). Analiz işlemleri için Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Laboratuvarında yapılmıştır.

3.6.2. Tanede Ham Yağ Oranı (%)

Her parselden tesadüfi olarak alınan tanelerin ham yağ analizleri için Ser 148 ekstraksiyon cihazı kullanılmıştır. Yağ ekstraksiyonu için karabuğday taneleri öğütüldükten sonra cihazda tane yağının ayrışması için hekzan kullanılmıştır. Analiz metodu olarak Şimşekli-Kırıcı (2010)'dan yararlanılarak modifiye edilen yöntem kullanılmıştır. Analizler Adnan Menderes Üniversitesi Tarımsal Biyoteknoloji ve Gıda Güvenliği Uygulama ve Araştırma Merkezinde gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.10. Öğütülmüş karabuğday örneği



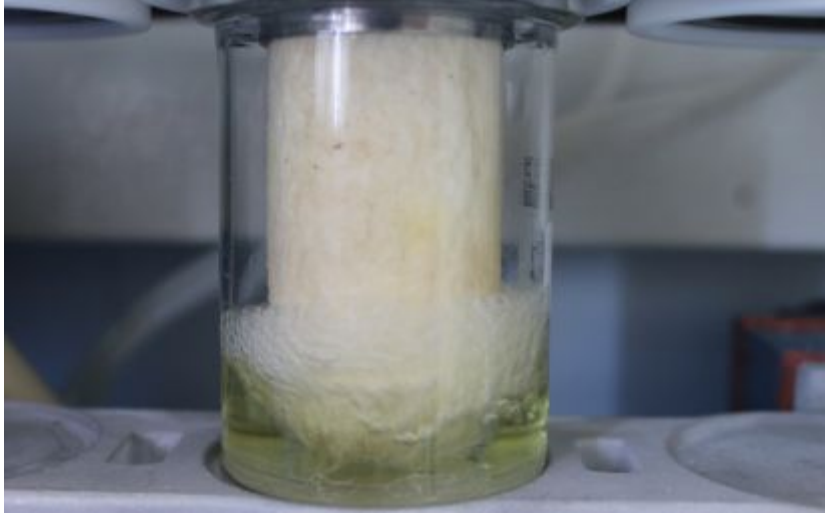
Şekil 3.11. Öğütülmüş karabuğday örneğinin hassas terazide tartımı



Şekil 3.12. 50 ml'lik hekzan ölçülmesi



Şekil 3.13. Ser 148 ekstraksiyon cihazı ile öğütülmüş karabuğday tohumlarından ham yağ elde edilmesi



Şekil 3.14. Öğütülmüş karabüğday örneklerinden hekzan ile yağın ayrıştırılması işlemi

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Verim Özellikleri

4.1.1. Bitki Boyu

Bitki boyu değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Bitki boyu varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	3	23.646	7.882
Sıklık	5	116.415	23.283
Hata	15	145.576	9.705
Genel	23	285.637	12.419

* 0.05 düzeyinde önemli
** 0.01 düzeyinde önemli

Deneme sonuçlarına göre karabuğday bitkisinin farklı ekim sıklıklarında bitki boyu üzerine istatistiksel anlamda herhangi etkisi olmamıştır (Çizelge 4.1.).

Bitki boyu çevresel faktörlerden etkilense de, daha çok genotipe bağlı bir özelliktir. Nitekim genotipler arasında bitki boyu bakımından görülen farklılıklar esas olarak genotiplerin genetik yapılarından ileri gelmektedir. Ancak yapılan araştırmaların birçoğunda bitki boyunun genotiplere ve çevre şartlarına bağlı olarak değiştiği bildirilmektedir (Whitman vd., 1985).

Çizelge 4.2. Farklı ekim sıklığındaki karabuğday bitkisinin bitki boyuna ilişkin ortalama değerler

Sıklık (kg)	1. Sıklık (4 kg)	2. Sıklık (6 kg)	3. Sıklık (8 kg)	4. Sıklık (10 kg)	5. Sıklık (12 kg)	6. Sıklık (14 kg)
Bitki Boyu (cm)	69.57	66.76	67.62	71.79	67.25	64.76

Bitki boyu ortalamalarına bakıldığında en yüksek bitki boyu 4. sıklıkta (10 kg/da) ve en düşük bitki boyu 6. sıklıkta (14 kg) 71.79 ile 64.76 cm değerler elde edilmiştir (Çizelge 4.2.).

Dizlek vd. (2009) yaptıkları çalışmada karabuğday bitkisinin boyu yetiştirme koşullarına göre 60-120 cm arasında değiştiğini, Valenzuela ve Smith (2002) ise bitki boyunun karabuğday bitkisinde 60-150 cm değerlerine ulaşıldığı bildirilmiştir.

Yapılan çalışmalarda karabuğdayda Güneş çeşidinde en yüksek bitki boyu 87.3 cm olarak ölçülmüştür (Güneş vd., 2012).

Karabuğday bitkisinin Orta Anadolu Bölgesi'nde farklı zamanlarda bitki boyu ölçülmüş ve şu değerler elde edilmiştir; 12.06.2012 tarihinde Güneş çeşidi 107 cm, Aktaş çeşidi 104 cm, 31.05.2012 tarihinde Güneş çeşidi 97.5 cm, Aktaş çeşidi 80 cm, 23.05.2012 tarihinde Güneş çeşidi 67cm, Aktaş çeşidi 78.5 cm olarak bulunmuştur (Anonim, 2012b).

Karabuğdayın 21 genotipi ile Bangladeş'de yapılan bir çalışmada bitki boyu en fazla 84.57 cm en az 66.29 cm (Debnath vd., 2008), yine Nepal'de yapılan araştırmada toplanan karabuğdayda bitki boyu 43-115 cm arasında bulunmuştur (Sherchand, 1992).

Önceki çalışmalar ile elde edilen sonuçlar kıyaslandığında farklı ekim sıklığı uygulanan karabuğday bitkisinin bitki boyu değerleri büyük ölçüde uyum göstermiştir.

4.1.2. Metrekarede Bitki Sayısı

Metrekarede bitki sayısı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3.'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Metrekarede bitki sayısı varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	3	132.084	44.028
Sıklık	5	5475.014	1095.003**
Hata	15	549.119	36.608
Genel	23	6156.218	267.662

*p<0.05 düzeyinde önemli
**p< 0.01 düzeyinde önemli

Deneme sonuçlarına göre m²'de bitki sayısı değerleri için tekerrürler arasında istatistiksel anlamda fark gözlemlenmezken, sıklıklar arasında istatistiksel anlamda 0.01 düzeyinde bir fark ortaya çıkmıştır (Çizelge 4.3.).

Çizelge 4.4. Farklı ekim sıklığındaki karabuğday bitkisinin m²'de bitki sayısı değerlerine ilişkin ortalama değerler

Sıklık (kg)	1. Sıklık (4 kg)	2. Sıklık (6 kg)	3. Sıklık (8 kg)	4. Sıklık (10 kg)	5. Sıklık (12 kg)	6. Sıklık (14 kg)
m ² 'de bitki sayısı (adet)	23.54 d	26.41 cd	33.74 c	54.33 b	50.82 b	64.07 a

EKÖF: 9.12

Farklı ekim sıklıklarındaki karabuğday bitkilerinin m²'de bitki sayısı değerleri incelendiğinde ortalamalar 23.54-64.07 bitki/m² değerleri arasında değiştiği saptanmıştır. Metrekarede en yüksek bitki sayısı değerine 6. sıklıkta (14 kg/da) 64.07 adet değeri ile ulaşılmış ve en düşük bitki sayısı değerine ise 1. (4 kg/da) ve 2. sıklıkta (6 kg/da) 23.54 ile 26.41 adet değerleri ile ulaşılmıştır (Çizelge 4.4.).

Sıklığın artırılması ile birlikte m²'de bitki sayısının 6. sıklığa kadar önemli oranda arttığı belirlenmiştir. Ancak bitki sıklığının 8 kg/da ve üzerine çıkarılması durumunda tane verimi üzerine herhangi bir etkisinin bulunmadığı anlaşılmaktadır. Dolayısıyla tane üretimi için yapılan yetiştiricilikte sıklığın 8 kg/da'ın üzerine çıkarılmaması ekonomik açıdan faydalı görülmektedir. Hayvancılıkta yem üretimi amacıyla sıklığın biomas üzerine olan etkisi ayrıca incelenmelidir.

4.1.3. Tane Verimi

Tane verimine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.5. de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Başakta tane verimine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	3	482.011	160.670
Sıklık	5	6997.147	1399.429**
Hata	15	3426.011	228.401
Genel	23	10905.170	474.138

* p<0.05 düzeyinde önemli

**p<0.01 düzeyinde önemli

Çalışmada kullanılan karabuğday bitkisinin tane verimi bakımından farklı ekim sıklıklarında istatistiksel olarak 0.01 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur.

Tane verimi bakımından ortalamalar incelendiğinde elde edilen tane verimi değerlerinin 244.2-297.7 kg/da arasında değiştiği görülmektedir. Güneş çeşidinde uygulanan farklı ekim sıklıklarında en yüksek verim (297.7 kg/da) 10 kg/da karabuğday ekilen 4. sıklıkta elde edilmiş, en düşük ortalama (244.2 kg/da) ise 4 kg/da karabuğday ekilen 1. sıklıkta elde edilmiştir. Ayrıca denemede kullanılan 3 farklı ekim sıklığı (8, 12 ve 14 kg/da) aynı istatistiki grupta yer alarak aralarında tane verimi açısından bir fark bulunmamıştır (Çizelge 4.5.).

Çizelge 4.6. Farklı ekim sıklığındaki karabuğday bitkisinin tane verimine ilişkin ortalama değerler

Sıklık (kg)	1. Sıklık (4 kg)	2. Sıklık (6 kg)	3. Sıklık (8 kg)	4. Sıklık (10 kg)	5. Sıklık (12 kg)	6. Sıklık (14 kg)
Tane verimi (kg/da)	244.2 c	273.4 b	275.7 ab	297.7 a	288.1 ab	287.5 ab
EKÖF: 22.790						

Tane verimi, vejetasyon periyodu içerisinde birbirini izleyen farklı fenolojik dönemler ile bu dönemlerdeki fizyolojik ve morfolojik karakterlerin karşılıklı etkileşimleri sonucu oluşmaktadır. Bu faktörlerin verimi nasıl etkilediğinin bilinmesi gerekliliği vardır (Öztürk vd., 1996). Özellikle verimi meydana getiren verim öğeleri arasındaki rekabet ve kompensasyon özelliklerinin iyi incelenmesi gerekmektedir. Tane verimindeki varyasyonun genel olarak başakta tane sayısı ile metrekaresindeki başak sayısından kaynaklandığını ve yüksek verim için birim alandaki tane sayısını arttırmaya yönelik çabaların tane ağırlığına göre daha etkili olacağını belirtmiştir (Öztürk ve Akten, 1999).

Acar vd. (2012) tarafından yapılan çalışmalarda Güneş çeşidinde en yüksek verim 101.1 kg/da, Süzer vd. (2012) tarafından yapılan çalışmalarda ise en yüksek verim 200 kg/da olarak bulunmuştur. Tez çalışmasında elde edilen sonuçlar önceki çalışmalar ile mukayese edildiğinde tane verimi bakımından daha yüksek değerler elde edilmiştir.

4.1.4. Bin Tane Ağırlığı

Bin tane ağırlığı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4. 7.'de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Bin tane ağırlığı varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	3	7.750	2.583
Sıklık	5	119.375	23.875**
Hata	15	50.375	3.358
Genel	23	177.500	7.717

*p< 0.05 düzeyinde önemli

**p< 0.01 düzeyinde önemli

Deneme sonuçlarına göre tekerrürler arasında herhangi bir fark gözlemlenmezken, sıklık faktöründe 0.01 düzeyinde istatistiksel anlamda fark gözlemlenmiştir (Çizelge 4.7.).

Çizelge 4.8. Farklı ekim sıklığındaki karabuğday bitkisinin bin tane ağırlığına ilişkin ortalama değerler

Sıklık (kg)	1. Sıklık (4 kg)	2. Sıklık (6 kg)	3. Sıklık (8 kg)	4. Sıklık (10 kg)	5. Sıklık (12 kg)	6. Sıklık (14 kg)
BTA (g)	26.1 b	25.6 b	30 a	30.7 a	30.7 a	30.7 a

EKÖF: 2.7

Farklı ekim sıklıklarında yapılan ekimlerde bin tane ağırlığı bakımından ortalamalar incelendiğinde farklı ekim sıklıklarından 25.6-30.7 g arasında bin tane ağırlığı değerleri elde edilmiştir. En yüksek bin tane ağırlığı değerlerine göre 10 kg/da, 12 kg/da, 14 kg/da sıklıklarında 30.7 g, en düşük bin tane ağırlığı değerlerine ise 6 kg/da ve 4 kg/da sıklıklarda 25.6 g ile 26.1 g değerleri ile elde edilmiştir (Çizelge 4.8.).

Bin tane ağırlığı tanenin ağırlık, dolgunluk, cılızlık durumu ve un verimi hakkında fikir vermesi bakımından önemlidir. Tür ve çeşide, iklime, yetiştirilme şartlarına göre değişir. Aynı çeşitte genellikle bin tane ağırlığı nişasta miktarı ile doğru, protein miktarı ile ters orantılıdır. Bin tane ağırlığının üzerine olgunluk devresinde iklim koşullarının etkisi olduğu bilinmektedir. Olumu hızlandıran iklim koşulları tanede nişasta toplanmasını ve olgunlaşmayı güçleştirdiğinden bin tane ağırlığını düşürür. Tane içindeki unun asıl kaynağı olan endospermin niceliğine ilişkin bilgi edinmek amacıyla bin tane ağırlığının bilinmesi önem taşır (Anonim, 2013b).

Güneş vd. (2012)' nin yapmış oldukları çalışmada Güneş karabuğday çeşidinde bin dane ağırlığı 23.6 g olarak, Hindistan'da yapılan çalışmada bin tane ağırlığı 12-50 g (Joshi ve Rana, 1992), Nepal'de 12.1-29.1 olarak (Sherchand, 1992) saptamışlardır. Elde edilen sonuçlar önceki çalışmalardan daha yüksek bulunmuştur.

4.1.5. Bitkide Yaprak Alan Miktarı

Yaprak alan miktarı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4. 9.'de verilmiştir.

Çizelge 4.9. Yaprak alan miktarı varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	3	69.183	23.061
Sıklık	5	11.290	2.258
Hata	15	170.939	11.396
Genel	23	251.412	10.931

* 0.05 düzeyinde önemli,
** 0.01 düzeyinde önemli

Deneme sonuçlarına göre bitkideki yaprak alan miktarı değerleri için tekerrürler arasında ve sıklıklar arasında istatistiksel anlamda herhangi bir fark ortaya çıkmamıştır (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.10. Farklı ekim sıklığındaki karabuğday bitkisinin bitkide yaprak alan miktarı değerlerine ilişkin ortalama değerler

Sıklık (kg)	1. Sıklık (4 kg)	2. Sıklık (6 kg)	3. Sıklık (8 kg)	4. Sıklık (10 kg)	5. Sıklık (12 kg)	6. Sıklık (14 kg)
Yaprak Alanı (cm ² /bitki)	14.01	15.02	13.73	13.86	13.51	12.71

Farklı ekim sıklığındaki karabuğday bitkilerinin bitkide yaprak alan miktarı değerleri incelendiğinde 12.71- 15.02 cm²/bitki değerleri arasında değişmiş ve sıklık faktörünün karabuğday bitkilerinde yaprak alan miktarı değerlerine herhangi bir etkisi bulunmamıştır (Çizelge 4.10).

Uygulanan sıklıklar arasında istatistiki bir fark görülmezken genel olarak artan sıklıkla bitkideki yaprak alan miktarı azalma eğilimi içerisinde olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum birim alanda artan bitki sayısı sonucu her bir bitkinin azalan yaşam alanı sonucu yaprak alan miktarlarını azalttığı sonucunu beraberinde getirmektedir (Diepenbrock vd., 2012).

4.2. Kalite Özellikleri

4.2.1. Fiziksel Kalite Özellikleri

4.2.1.1. Tanede hektolitreye ağırlığı

Karabuğday tanelerinin hektolitreye ağırlıklarının değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.11.'de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Tanede hektolitreye ağırlığı varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	3	1.356	0.452
Sıklık	5	1.851	0.370
Hata	15	2.726	0.182
Genel	23	5.934	0.258

* 0.05 düzeyinde önemli
 ** 0.01 düzeyinde önemli

Deneme sonuçlarına göre tanelerin hektolitreye ağırlıklarına ilişkin tekerrürler arasında ve sıklıklar arasında istatistiksel anlamda herhangi bir fark ortaya çıkmamıştır.

Çizelge 4.12. Farklı ekim sıklığındaki karabuğday bitkisinin tanelerinin hektolitreye ağırlığına ilişkin ortalama değerler

Sıklık (kg)	1. Sıklık (4 kg)	2. Sıklık (6 kg)	3. Sıklık (8 kg)	4. Sıklık (10 kg)	5. Sıklık (12 kg)	6. Sıklık (14 kg)
Hektolitreye (kg)	60.985	60.235	61.054	60.632	60.181	60.489

Farklı ekim sıklığındaki karabuğday bitkilerinin tanelerinin hektolitreye ağırlıkları incelendiğinde 60.181-61.054 kg değerleri arasında değişmiş ve sıklık faktörünün karabuğday bitkilerinin tanelerinin hektolitreye ağırlıkları üzerine herhangi bir etkisi bulunmamıştır (Çizelge 4.12).

Aktaş çeşidinin hektolitreye ağırlığı 49.3-56.9 kg, Güneş çeşidinin hektolitreye ağırlığı ise 46.4-60.1 kg arasında ölçülmüştür (Anonim, 2012b). Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde farklı ekim sıklığı uygulamalarının karabuğday tanesinin hektolitreye ağırlığında herhangi bir etki göstermediği ve önceki çalışmalar ile büyük oranda uyum sağladığı görülmektedir.

4.2.2. Kimyasal Kalite Özellikleri

4.2.2.1. Tanede protein oranı

Tanede protein oranına ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.13.'de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Tanede protein miktarı varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	3	1.356	0.452
Sıklık	5	1.851	0.370
Hata	15	2.726	0.182
Genel	23	5.934	0.258

* 0.05 düzeyinde önemli

** 0.01 düzeyinde önemli

Deneme sonuçlarına göre tanede protein miktarına ilişkin tekerrürler arasında ve sıklıklar arasında istatistiksel anlamda herhangi bir fark ortaya çıkmamıştır.

Çizelge 4.14. Farklı ekim sıklığındaki karabuğday bitkisinin tanelerindeki protein miktarı değerlerine ilişkin ortalama değerler

Sıklık (kg)	1. Sıklık (4 kg)	2. Sıklık (6 kg)	3. Sıklık (8 kg)	4. Sıklık (10 kg)	5. Sıklık (12 kg)	6. Sıklık (14 kg)
Protein (%)	12.568	11.755	12.485	12.318	12.355	12.035

Çizelge 4.14 incelendiğinde farklı ekim sıklığındaki karabuğday bitkilerinin tanede protein miktarı % 11.755-%12.568 değerleri arasında değiştiği görülmüştür. Sıklık faktörünün karabuğday bitkilerinde tanede ham protein miktarı değerlerine herhangi bir etkisi bulunmamıştır.

Tanedeki protein oranı çevresel faktörlerden önemli oranda etkilenmektedir (Atlı, 1999). Karabuğdayda yapılan bir araştırmada; en yüksek ham protein oranı 5. Ekim zamanında (15 Haziran) Güneş çeşidinde (% 13.8) tespit edilirken, en düşük ham protein oranı ise 7. Ekim Zamanında (15 Temmuz) Güneş çeşitinden (% 11.5) elde edilmiştir (Güneş vd., 2012).

Aktaş çeşidinin protein oranı %9.8-13.7 arasında, Güneş çeşidinin protein oranı %10.9-13.2 arasında değişmektedir (Anonim, 2012b). Karabuğday tanelerinin protein içeriği genel olarak % 12 ile % 19 arasında değişmektedir (Anonim, 2013c).

Karabuğday bitkisinin tanelerinde %13-15 arasında protein bulunmaktadır. Kültür bitkileri arasında en yüksek hazmedilebilir proteine sahiptir. Hatta hazmedilebilir protein oranı soya fasulyesinden de fazladır. Bu inanılmaz derecedeki yüksek protein içeriğinin sebebi vücut tarafından üretilmeyen temel sekiz aminoasitin tümünün karabuğday tohumlarında bulunmasıdır (Anonim, 2012a). Karabuğdayın protein içeriği türüne göre %8.51-18.87 arasında değişiklik gösterir (Yıldız vd., 2013).

Önceki çalışmalar ile tez çalışmasından elde edilen sonuçlar mukayese edildiği zaman birçok çalışma ile sonuçların uyumlu olduğu görülmektedir.

4.2.2.2. Tanede ham yağ miktarı

Tanede ham yağ miktarı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları Çizelge 4.15.'de verilmiştir.

Çizelge 4.15. Tanede ham yağ varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması
Tekerrür	3	0.227	0.076
Sıklık	5	0.331	0.066
Hata	15	1.103	0.074
Genel	23	1.661	0.072

* 0.05 düzeyinde önemli
** 0.01 düzeyinde önemli

Deneme sonuçlarına göre tanede ham yağ değerlerine ilişkin tekerrürler arasında ve sıklıklar arasında istatistiksel anlamda herhangi bir fark ortaya çıkmamıştır.

Çizelge 4.16. Farklı ekim sıklığındaki karabuğday bitkisinin tanelerindeki ham yağ oranlarına ilişkin ortalama değerler

Sıklık (kg)	1. Sıklık (4 kg)	2. Sıklık (6 kg)	3. Sıklık (8 kg)	4. Sıklık (10 kg)	5. Sıklık (12 kg)	6. Sıklık (14 kg)
Ham Yağ (%)	1.161	1.066	0.972	1.293	1.096	0.941

Farklı ekim sıklığındaki karabuğday bitkilerinin tanede ham yağ miktarı değerleri incelendiğinde %0.941-%1.293 değerleri arasında değişmiş ve sıklık faktörünün karabuğday bitkilerinde tanede ham yağ miktarı değerlerine herhangi bir etkisi bulunmamıştır (Çizelge 4.16.).

Karabuğday tohumlarında %50-63 nişasta, %12 ham protein, %3 ham yağ, %12 ham lif, %1, 5 tanen, %2-3 kül ihtiva eder (Anonim, 2014a). Elde edilen tanede ham yağ miktarı değerleri incelendiğinde %3 değerinden daha düşük sonuçlar elde edilmiştir.

5. SONUÇ

Denemede farklı ekim sıklıklarında ekilen karabuğday bitkisinin verim ve kalite özelliklerini belirlemek amacıyla tane verimi, bin tane ağırlığı, bitki boyu, metrekarede bitki sayısı ve yaprak alan miktarı parametreleri ile kalite parametreleri olan tanede ham yağ, ham protein ve hektolitreye ağırlığı incelenmiştir.

İncelenen özellikler bakımından yapılan sıklık denemesinde tane verimi ortalamalarına bakıldığında en yüksek verim 10 kg/da ile 297.7 kg/da, en düşük verim ise 4 kg/da ile 244.2 kg/da tane verimi ortalamaları elde edilmiştir.

Bin dane ağırlığı ortalamalarına bakıldığında en yüksek bin tane ağırlıkları 10, 12 ve 14 kg/da sıklık uygulamalarında 30.7g değerine ulaşılmış, en düşük bin tane ağırlığı değerlerine ise 4 kg/da 25.6 g değerlerine ulaşılmıştır.

Bitki boyu ortalamalarına bakıldığında ise farklı ekim sıklıklarının istatistiksel anlamda etkisi görülmezken, en yüksek bitki boyu ortalamasına 10 kg/da ekim sıklığında 71.79 cm, en düşük bitki boyu ortalamasına ise 14 kg/da ekim sıklığında 64.76 cm ile ulaşılmıştır.

Metrekarede bitki sayısı ortalamalarına bakıldığında en yüksek bitki sayısı 14 kg/da ekim sıklığı ile 64.07 adet değeri elde edilirken, m²'de en düşük bitki sayısı 4 kg/da ekim sıklığı ile 23.54 adet değeri ile ulaşılmıştır.

Yaprak alanı miktarı ortalamalarına bakıldığında farklı ekim sıklıkları ile istatistiksel anlamda fark görülmezken, en yüksek yaprak alan miktarına 6 kg/da sıklık ile 15.02 cm², en düşük yaprak alanı miktarına ise 14 kg/da ile 12.71 cm² ile ulaşılmıştır.

Yapılan tez çalışmasında incelenen kalite parametreleri üzerine farklı ekim sıklığı uygulamalarının istatistiksel anlamda herhangi bir fark bulunmamıştır. Tanede ham yağ oranlarına baktığımızda en yüksek değer 10 kg/da ile %1.293, en düşük değer ise 14 kg/da ile %0.941 elde edilmiştir. Tanede protein değerleri incelendiği zaman ise en yüksek protein değeri 4 kg/da ile %12.568, en düşük değer ise 6 kg/da ile %11.755 değeri elde edilmiştir. Tanede hektolitreye ağırlıklarına bakıldığında en yüksek hektolitreye değeri 8 kg/da ile 61.054 kg, en düşük değer ise 12 kg/da ile 60.181 kg değerleri elde edilmiştir.

Yapılan tüm gözlemler değerlendirildiğinde farklı ekim sıklığının tane verimi üzerine etkisi istatistiksel anlamda önemli farklılıkların oluşmasına neden olmuştur. En yüksek tane verimi 10 kg/da tohumluk kullanımı ile elde edilirken 8 kg/da ile 14 kg/da tohumluk kullanımı arasında istatistiki anlamda herhangi bir farkın bulunmadığı saptanmıştır. Ayrıca önemli kalite parametreler arasında uygulanan farklı sıklıkların önemli bir etkisi bulunamamıştır. Bundan dolayı tohumluğun daha ekonomik kullanımının sağlanması amacıyla hem verim hemde kalite parametrelerin dikkate alınması sonucu tohumluk miktarının 8 kg/da üzerine çıkarılmaması gerektiği sonucuna varılmıştır. Ancak çalışmaların tek yıllık sonuçlara dayanması ve karabuğday bitkisinin yetiştirildiği dönemde hava şartların uygun olması nedeniyle çalışmanın birkaç yıl daha sürdürülmesinde fayda görülmektedir. Aydın ekolojik koşullarında gerek bitkinin morfolojik gelişmesi gerek dünya ortalamasının üzerinde tane verimi oluşturması sebebiyle söz konusu kültür bitkisinin bölgemiz koşullarında tane üretimi, ara bitki ve hayvancılıkta değerlendirilmesi amacıyla önemli bir potansiyel oluşturduğu ve ayrıntılı agronomik çalışmalara devam edilmesi gerektiği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Acar, R. 2009. Karabuğday (köşeli buğday)'ın tarımı. **Konya Ticaret Borsası Dergisi**, 31:30-37.
- Acar, R., Güneş, A., Gummadov, N., Topal, İ. 2011a. Farklı bitki sıklıklarının karabuğday da (*Fagopyrum esculentum* Meonch.) verim ve bazı verim unsurlarına etkisi. **Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi**, 47-51.
- Acar, R., Ünver, A., Arslan, D., Özcan, M.M., Güneş, A. 2011b. Effect of plant parts and harvest period on rutin, quercetin, total phenol contents and antioxidant activity of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench.) Cultivated in Turkey. **Asian J. of Chemistry**, 23(7): 3240- 3242.
- Acar, R., Güneş, A., Aktaş, A.H., 2012. Karabuğla sağlıklı yaşama merhaba Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü. **Karabuğday Proje Bülteni**, 1: 1-2. Konya.
- Alvarez-Jubete, L., Arendt, E. K., Gallagher, E. 2010. Nutritive value of pseudocereals and their increasing use as functional gluten-free ingredients. **Trends in Food Science and Technology**, 21, 106–113.
- Amelchanka, S.L., Kreuzer, M., Leiber, F., 2010. Utility of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* moench) as feed: effects of forage and grain on in vitro ruminal fermentation and performance of dairy cows. **Animal Feed Science and Technology**, 155: 111–121.
- Anonim, 2011. Buckwheat. Web: <https://www.hort.purdue.edu/newcrop/afcm/buckwheat.html>. Erişim Tarihi: 16.08.2012
- Anonim, 2012.a Web: <http://www.mylife.com.tr/Saglik/2012/11/22/karabugday-mucizesi> Agaoglu my life 2012. Erişim Tarihi:04.09.2012
- Anonim, 2012 b. Web: Tarım tv gıda tarım ve hayvancılık bakanlığı eğitim yayın ve yayımlar dairesi başkanlığı. Ankara. Erişim Tarihi: 04.09.2012
- Anonim, 2013 a. Ontario. Web: http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/facts/cover_crops01/buckwheat.htm. Erişim Tarihi:15.08.2013
- Anonim, 2013 b.Web: <http://uzerm.files.wordpress.com/2014/02/bin-tane-ac49fc4b1rlc4b1c49fc4b1.pdf>. Erişim Tarihi: 04.09.2013
- Anonim, 2013 c. Alberta Crop Web:[http://www1.agric.gov.ab.ca/\\$department/deptdocs.nsf/all/crop749opendocument](http://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/crop749opendocument). Erişim Tarihi:15.04.2013

- Anonim, 2014 a. Web:
<http://edirne.tarim.gov.tr/Belgeler/Karabu%C4%9Fday%20%C3%A7e%C5%9Fidi-1.pdf>. Erişim Tarihi: 04.09.2014
- Anonim, 2014 b. Web:
<http://www.arastirma.tarim.gov.tr/bahridagdas/Belgeler/Duyurular/karabuğday.docx>.
Erişim Tarihi:04.09.2014
- Atalay, M.H. 2009. Karabuğday (*Fagopyrum esculentum*) Öğütme Ürünlerinden Ekmek Üretiminde Kullanılma İmkanları. Selçuk Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, 79, Konya.
- Atalay, M.H. Bilgiçli N., Elgün, A., Demir, M.K. 2012. Effects of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* moench) milling products, transglutaminase and sodium stearoyl-2-lactylate (ssl) on bread properties. **Journal of Food Processing and Preservation Issn**, 1745-4549.
- Atlı, A., 1999. Buğday ve ürünleri kalitesi. **Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu**, 498-506, 8-11 Haziran, Konya.
- Aubrecht, E., Biacs, P.A. 2001.Characterization of Buckwheat Grain Proteins and its Products. *Acta Alimentaria*, 30:71-80
- Björkman, T. 2010. Buckwheat Production: Harvesting. Cornell University Cooperative Extension Agronomy Fact Sheet Series: Fact Sheet 51. Available at <http://nmsp.cals.cornell.edu/publications/factsheets/factsheet51.pdf> Cornell University, Ithaca, NY
- Black, C. A. (ed.) 1965. Method of Soil Analysis, Part 2, Chemical and Microbiological. Properties, **American Society of Agronomy**, Inc, Publisher, Madison, Wisconsin USA
- Bouyoucos, G.J. 1962. Hydrometer method improved for making particle size analysis of soils. **Agron. J.**, 54:464-465
- Brunori, A., Brunori, A., Bavielloi, G., Marcomp, E., Colonna, M., Ricci, M., Mandarinos, P. 2006. Yield Assessment of Twenty Buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench and *Fagopyrum tataricum* Gaertn.) Varieties Grown in Central (Molise) and Southern Italy (Basilicata and Calabria). *Fagopyrum* 23: 83-90.

- Brunori, A., Baviello, G., Zannettino, G., Corsini, G., Sandor, G., Vegvari, G., 2009. The use of *Fagopyrum tataricum* Gaernt. Whole flour to confer preventive contents of rutin to some traditional tuscan biscuits. **The Annals of the University Dunarea de Jos of Galati Fascicle VI – Food Technology**, 34(1).
- Bushuk, W., 1998. Wheat breeding for end-product use. **Euphytica**, 100:137–145.
- Campbell, C.G. 1997. Buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench.) promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. 19. Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, Gatersleben/International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy
- Campbell, C., 2003. Buckwheat Crop Improvement. *Fagopyrum* 20: 1-6.
- Carroll, K.K., Kurowska, E. M. 1995. Soy consumption and cholesterol reduction: review of animal and human studies. **The Journal of Nutrition**, 125: 5945–5975.
- Choi, B.H., Park, K.Y., Park, R.K. 1992. Buckwheat genetic resources in Korea. buckwheat genetic resources in East Asia. **International Crop Network** 6. IBPGR. p:45-52.
- Christa, K., Soral-Smietana, M. 2008. Buckwheat grains and buckwheat products-nutritional and prophylactic value of their components-a review. **Czech J. of Food Science**, 2008, 26: 153–162.
- Cook, R.J., Veseth, R.J., 1991. Wheat Health Management. **The American Phytopathological Society**, p: 152, St. Paul, Minnesota 55121, USA.
- Costa, J.M., Kronstad, W.E., 1994. Association of grain protein concentration and selected traits in hard red winter wheat populations in the Pacific Northwest. **Crop Sci.** 34: 1234-1239.
- Çakaloğulları, U., Durmuş, E., Atasoy, G., Tatar, Ö. 2013. Buğdayda (*Triticum aestivum* L.) yaprak alan indeksinin dijital fotoğrafçılık yöntemi ile belirlenmesi. **10. Tarla Bitkileri Kongresi Bildiri Kitabı**, 10-13 Eylül, S: 480-483, Konya.
- Debnath, N.R., 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.
- Diepenbrock, W., Ellmer, F., Leon, J. 2012. Ackerbau, Pflanzenbau and Pflanzenzüchtung. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart. S. 364.

- Dietrych-Szostak, D., Oleszek, W. 1999. Effect of processing on the favonoid content in buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) grain. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 47, 4384–4387.
- 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.
- Eggum, B.O., Kreft, I., Javornik, B. 1981. Chemical Composition and Protein Guality Of Buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) Plant Food Hum Nutr, 30 (3-4) 175-179).
- El Bassam, N. 2010. Pseudocereals: Amaranthus, Buckwheat, Quinoa. **Handbook of Bioenergy Crops**, 544, Earthscan, London.
- Gang, Z., Lian- xin, P., Shu, W., Yi-bing, H., Liang, Z., 2012. HPLC Fingerprint-antioxidant properties study of buckwheat. **Science Direct**, 11(7): 1111-1118.
- Guo, Y., Chen, F., Yang, L.Y., Huang, Y. 2007 Analyses of the seed protein contentson the cultivated and wild buckwheat *Fagopyrum esculentum* resources. Genet. Resour. **Crop. Evol**, 54: 1465–1472.
- Gülpınar, A.R., Erdoğan, Orhan, İ., Kan, A., Şenol, 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**, 46 (2012) 536–543.
- Güneş, A., Topal, İ., Koç, H., Akçacık, A., Bayrak, H., Özcan, G., Taş, M., Acar, R., 2012. Farklı ekim zamanlarının karabuğday da (*Fagopyrum esculentum* Moench.) verim ve bazı verim unsurlarına etkisi. **Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu**, 13-15 Eylül 2012. 10-14, Tokat.
- Holasovaa, M., Fiedlerovaa, V., Smrcinovaa, H., Orsakb, M., Lachmanb, J., Vavreinovaa, S., 2002. Buckwheat the source of antioxidant activity in functional foods, **Food Research International**, 35, 207-211.
- Ikeda, K. 2002. Buckwheat composition chemistry and processing. **Adv. Food Nutr. Res. Science Direct**, 44, 395–434.
- Inglett, G.E., Rose, D.J., Chen, D., Stevenson, D.G., Biswas, A. 2010. Phenolic content and antioxidant activity of extracts from whole buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) with or without microwave irradiation. **Food Chemistry Science Direct**, 119, 1216–1219.

- Jackson, M., 1958. Soil Chemical Analysis. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, USAp. 1-498.
- Joshi, B. D., Rana, R.S. 1992. Genetic Resources of Buckwheat in India. Pp. 55-73 In Buckwheat Genetic Resources In East Asia. Papers of an IBPGR Workshop, Ibaraki, Japan, 18-20 September, 1991. International Crop Network Series No.8, IBPGR, Rome.
- Kalinova, J., Vrchotova, N. 2011. The influence of organic and conventional crop management, variety and year on the yield and flavonoid level in common buckwheat groats. **Food Chemistry**, 127 (2011) 602–608.
- Kaliora, A. C., Dedoussis, G. V. 2007. Natural Antioxidant Compounds in Risk Factors for CVD. **Pharmaceutical Research Science Direct**, 56: 99-109.
- 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.
- Kara, N., 2014. Yield and mineral nutrition content of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) the effect of harvest times. **SDÜ Ziraat Fakültesi Dergisi**, 9(1): 85-94.
- Kawakami, A., Isobe, T., Kayahara, H., Horii, A. 1995. Preparations of enzymatic hydrolysates of buckwheat globulin and their angiotensin-converting enzyme inhibitory activities. **Current Advances. Buckwheat Res. Science Direct**, 927–934.
- Kayashita, J., Shimaoka, I., Nakajoh, M., Kato, N. 1996a. Feeding of Buckwheat Protein Extract Reduces Hepatic Triglyceride Concentration, Adipose Tissue Weight, and Hepatic Lipogenesis in Rats. **Applied Biochemistry, Faculty of Applied Biological Science**, Hiroshima University, Higashi-Hiroshima 739, Japan.
- Kayashita, J., Nagai, H., Kato, N. 1996b. Buckwheat protein extract suppression of the growth depression in rats induced by feeding amaranth (Food Red No.) 2. **Biosci Biotechnol Biochem**, 60: 1530-1531.
- Kayashita, J., Shimaoka, I., Nakajoh, M., Kondoh, M., Hayashi, K., Kato, N. 1999. Muscle hypertrophy in rats fed on a buckwheat protein extract. **Biosci Biotechnol Biochem**, 63: 1242–1245.

- Kimber, G., Sears, R., 1987. Evolution in the Genus *Triticum* and the Origin of Cultivated Wheat. (Editörleri: Heyne, E.G., Knott, D.R. Morris, R., Moss, D., Shaner, G., Tucker, B.) ASA, Madison, s: 154-164.
- Kreft, I., Fabjan, N., Yasumoto, K., 2006. Rutin content in buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) food materials and products. **Food Chemistry**, 98 (2006) 508–512.
- Krkošková B., Mrázová Z., 2004. Prophylactic components of buckwheat. **Food Research International**, 38 (2005) 561–568.
- Lee, S., Bok, S., Jeon, S., Kim, H., Do, K., Park, Y., Choi, M. 2010. Anti hyper lipidemic effects of buckwheat leaf and flower in rats fed a high-fat diet. **Food Chemistry**, 119, 235–240.
- Leenders, K. 2005. Buckwheat (*Fagopyrum esculentum* L.) in Historical Perspective. <http://users.bart.nl/~leenders/txt/boekweit.html>
- Li, C.H., Matsui, T., Matsumoto, K., Yamasaki, R., Kawasaki, T. 2002. Latent production of angiotensin 1-converting enzyme inhibitors from buckwheat. **Journal of Peptide Science Direct**, 8: 267–274.
- Licen, M., Kreft, I., 2005. Buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) low molecular weight seed proteins are restricted to embryo and are not detectable in the endosperm. **Plant Physiology and Biochemistry**, 43:862-865, Slovenia.
- Lindsay, W.L., Norvell, W.A.. 1978. Development of a DTPA test for zinc, iron, manganese, and copper. **Soil Sci. Soc. Am. J.** 42:421-428.
- Mc Clung, A.N., Cantrell, R.G., Quick, J.S., Gregory, R.S., 1986. Influence of *rht1* semidwarf gene on yield, yield components and grain protein in durum wheat, **Crop Sci.**, 26: 1095-1099.
- Morishita, T., Yamaguchi, H., Degi, K. 2007. The contribution of polyphenols to antioxidative activity common buckwheat and tartary buckwheat grain. **Plant Production Science**, 10: 99–104.
- Nevzat, A. 2009. Ekmeklik buğday genotiplerinin tane verimi ile bazı kalite özellikleri üzerine genotip ve lokasyon etkileri. **Anadolu Tarım Bilim Dergisi**, 2009, 24(2):84-92.
- Nikolic, N., Sakac, M., Mastilovic, J. 2011. Effect of buckwheat flour addition to wheat flour on acyl glycerols and fatty acids composition and rheology properties. **LWT - Food Science and Technology**, 44: 650-655.

- Olsen, S.R., Cole C.V., Watanabe F.S., Dean L.A. 1954. Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. **Dept. of Agric. Cric.**, 939.
- Oomah, B.D., Mazza, G. 1996. Flavonoids and antioxi-dan activities in buckwheat. **J. Agr. Food Chem**, 44: 1746-1750.
- Oplinger, E.S., Oelke, E.A., Brinkman, M.A., Kelling, K.A., 1989. Buckwheat. Alternative Field Crops Manual. Univ. Of Wisconsin-Extension, Cooperative Extension University of Minnesota: Center For Alternative Plant and Animal Products and the Minnesota Extension Service.(<http://www.hort.purdue.edu/newcrop/afcm/buckwheat.html>).
- Öncan-Sümer, F. 2008. Ekmeklik Buğday (*Triticum aestivum* L.) Çeşitlerinde Bitki sıklığı ve Azot Dozlarının Verim, Verim Unsurları, Agronomik ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri ve Özellikler Arası İlişkiler. S. 34, Aydın.
- Öztürk, A., Akten, Ş., 1999. Kışlık buğdayda bazı morfolojik karakterler ve tane verimine etkileri. **Turkish Journal of Agriculture and Forestry**, 23, 409-422.
- Öztürk, A., Akkaya, A., 1996. Kışlık buğday genotiplerinde (*Triticum aestivum* L.) tane verim unsurları ve fenolojik dönemler üzerine bir araştırma. **Atatürk Üniv. Zir. Fak. Dergisi**, 27 (2):187-202.
- Pomeranz, Y., Robbins, G.S., 1972. Aminoacid composition of buckwheat. **J. Agr. Food Chern.**, 20: 270-274.
- Richards, L.A Ed. 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. United States Department of Agriculture Handbook, 60:94.
- Salo-Väänänen, P. P., Koivistoinen, P. E. 1996. Determination of protein in foods: comparison of net protein and crude protein (N x 6.25) values. **Food Chemistry**, 57(1): 27-31.
- Sedej, I., Sakac, M., Mandi, A., Misan, A., Tumbas, V., Hadnadev, M. 2011. Assessment of antioxidant activity and rheological properties of wheat and buckwheat milling fractions, **Journal of Cereal Science**, 54, 347-353.
- Sherchand, K. 1992. Buckwheat genetic resources in nepal. buckwheat genetic resources in east Asia, **International Crop Network**, Series 6. IBPGR. p:75-86.
- Steadman, K.J., Burgoon, M.S., Lewis, B.A., Edwardson, S.E., Obendorf, R.L. 2001. Buckwheat seed milling fractions: description, macronutrient composition and dietary fibre. **Journal of Cereal Science**, 33, 271–278.

- Sugiyama, K., Kushima, Y.D., Muramatu, K. 1985. Effects of sulfur-containing aminoacids and glycine on plasma cholesterol level in rats fed on a high cholesterol diet. **Agricultural Biological Chemistry**,49: 3455–3461.
- Sun,T., Ho, C.T., 2005. Antioxidant activities of buckwheat extracts, **Food Chemisty**, 90, 743-748.
- Suzuki, T., Honda, Y., Mukasa, Y., Kim, S. 2006. Characterization of peroxidase in buckwheat seed. **Science Direct Phytochemistry**, 67:219–224.
- Süzer, S., 2012 Karabuğdayın beslenmedeki önemi. Web: <http://arastirma.tarim.gov.tr/taae/Sayfalar/AnaSayfa.aspx> Erişim Tarihi: 05.06.2013.
- Şensoy, İ., Rosen, R., Ho, C., Karwe, M. 2006. Effect of processing on buckwheat phenolics and antioxidant activity. **Food Chemistry**, 99, 388–393.
- Şimşekli-Kırıcı, N., 2010. Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Tohumlarından Ham Yağ Ekstraksiyonu için Sokselet Ekstraksiyonuna Alternatif Hızlı Bir Metodun Optimizasyonu: Ultrason Destekli Ekstraksiyon. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. Kahramanmaraş.
- Tomotake, H., Shimaoka, I., Kayashita, J., Yokoyama, F., Nakajoh, M., Kato, N. 2001. Stronger suppression of plasma cholesterol and enhancement of the fecal excretion of steroids by a buckwheat protein product than by a soy protein isolate in rats fed on a cholesterol-free diet. **Biosci Biotechnol Biochem**, 63: 1412–1414.
- Tuğay, M.E. 1978. Dört Ekmeklik Buğday Çeşidinde Ekim Sıklığı ve Azotun Verim, Verim Komponentleri ve Diğer Bazı Özellikler Üzerine Etkileri. **Ege Üniv. Zir. Fak. Yayınları**, No: 316.
- Türksoy, S., Özkaya, B., 2006. Gluten ve çölyak hastalığı, **Türkiye 9. Gıda Kongresi**, 24-26 Mayıs, Bolu.
- Valenzuela, H., Smith, J. 2002. Buckwheat. **Sustainable Agriculture Green Manure Crops sa-gm-4**, p:3, University of Hawai, Manoba.
- Velioğlu, Y.S., Mazzo, G., Gao, L., Oomah, B.D., 1998. Antioxidant activity and total phenolics in selected fruits, vegetables, and grain products. **Agric. Food Chem.**, 46, 4113-4117.

- Verhallen, A., Hayes, A. 2001. Cover crops: buckwheat. Ontario ministry of agriculture, **Food and Rual Affairs**, http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/facts/cover_crops01/buckwheat.htm#concerns.
- Watanabe, M. 1998. Catechins as antioxidants from buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) groats. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 46, 839–845.
- Whitman, C.E., Haffield, J.L., Reginato, R.J. 1985. Effect of Slope Position on The Micro Climate Growth and Yield of Barley, *Agron. J.*, 77:663-669.
- Wijngaard, H.H., Arendt, E.K., 2006. Buckwheat. **Cereal Chemistry**, 83, 391–401.
- Wolf, B. 1971. The determination of boron in soil extracts, plant materials, composts, manures, water and nutrient solutions. **Soil Science and Plant, Analysis** (2), 363-374.
- Yıldız, N., Yalçın, E., 2013. Karabuğdayın (buckwheat) kimyasal, besinsel ve teknolojik özellikleri. **Gıda** (2013) 38 (6): 383-390
- Yıldız, G. 2009. Karabuğday (*Fagopyrum esculentum* Moench) Ununun Geleneksel Türk Ekmeklerinde Kullanılma İmkânları Üzerine Araştırmalar. Selçuk Fen Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi, Konya.
- Zade, A. 1965. Ziraatçiler İçin Bitki Yetiştirme Bilgisi (Çev. C. Tarıman). Ank. Üniv. Ziraat Fak. No, 240:194-201.
- Zdunczyk, Z., Flis, M., Zielinski, H., Wroblewska, M., Antoszkiewicz, Z., Juszkiewicz, J. 2006. In vitro antioxidant activities of barley, husked oat, naked oat, triticale, and buckwheat wastes and their influence on the growth and biomarkers of antioxidant status in rats. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 54, 4168–4175.
- Zinn, J. 1919. On Variation in Tartary Buckwheat, *Fagopyrum tataricum* (L.) Gaertn. s: 534-585, Mahe Agricziltiiral Exfiment Station, Oruno, Maim.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Hatice YAVUZ
Doğum Yeri ve Tarihi : 01.01.1988 ISPARTA

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Tarla Bitkileri Bölümü
Yüksek Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri
Enstitüsü

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

- a) Makaleler
 - SCI
 - Diğer
- b) Bildiriler
 - Uluslararası
 - Ulusal
- c) Katıldığı Projeler

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl : Halkeğitim 2013

Kobi fuarcılık 2013

İLETİŞİM

E-posta Adresi : hatice.yvz@windowslive.com
Tarih :18.11.2014