

T.C.
SİİRT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İKİNCİ ÜRÜN OLARAK YETİŞTİRİLEN KARABUĞDAY'DA(*Fagopyrum
esculentum* Moench.) ORGANİK GÜBRE DOZLARININ VERİM VE BAZI
KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ali BİÇER
(153110008)

Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Gülen ÖZYAZICI

Haziran, 2019
SİİRT

TEZ KABUL VE ONAYI

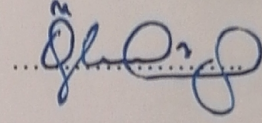
Ali BİÇER tarafından hazırlanan "İkinci Ürün Olarak Yetiştirilen Karabuğday'da (*Fagopyrum esculentum* Moench.) Organik Gübre Dozlarının Verim ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi" adlı tez çalışması.11/09/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir

Jüri Üyeleri

İmza

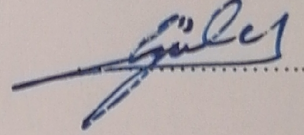
Başkan

Doç. Dr. Özlem TONÇER



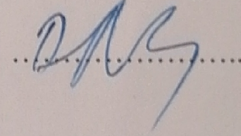
Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Gülen ÖZYAZICI

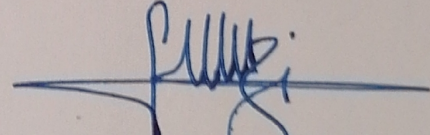


Üye

Dr. Öğr. Üyesi Doğan ARSLAN



Yukarıdaki sonucu onaylarım.

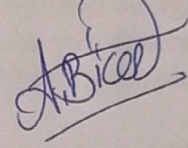


Doç. Dr. Fevzi HANSU
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

Ali BİÇER



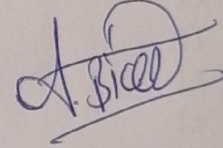
NOT: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖN SÖZ

Karabuğday, Türkiye’de üretimi yapılmayan, dünyanın birçok ülkesinde üretilen ve tüketimi giderek artan, çok yönlü kullanım alanına sahip olan bitkilerdendir. Çölyak hastalarının gıda kaynağı olarak kullanılmak zorunda oldukları karabuğday tanesi ya da ürünleri ülkemize yurtdışından ithal edilmektedir. Önemli besin içeriği ve sağlık üzerine yararlı etkileri nedeniyle son yıllarda alternatif bir ürün olarak diyeteye dahil edilmektedir. Temel aminoasitleri bulundurmasının yanı sıra kimyasal olarak serbest gluteni içermemesi ile karabuğday, buğday, arpa, yulaf ve çavdar gibi diğer tahıl kökenli besin kaynaklarından ayrılırlar. Son beş yıldır ülkemizde üretiminin artırılması yönünde çalışmalar yürütülmektedir. Üretimin ve kalitenin artırılması için alternatif gübre kaynaklarının da araştırılması gerekmektedir. Alternatif gübre kaynaklarından olan vermikompostun birçok bitkinin üretiminde kullanılması ile ilgili çalışmalar bulunmasına rağmen tıbbi bitkilerde kullanımı ile çalışmalar yok denecek kadar azdır. Bu nedenle bir organik gübre kaynağı olan vermikompostun karabuğday üretiminde kullanılması ile yapılan bu çalışma önem arz etmektedir.

Tez çalışmamın planlanmasından yürütülmesine kadar her aşamasında her türlü desteğini veren ve her zaman yanımda olan çok değerli Sayın hocam Dr. Öğr. Üyesi Gülen ÖZYAZICI’ ya en içten dileklerle teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

Ali BİÇER
SİİRT-2019



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖNSÖZ	iv
İÇİNDEKİLER	v
TABLolar LİSTESİ	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ	viii
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ	ix
ÖZET	x
ABSTRACT	xi
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI	3
2.1 Karabuğday İle İlgili Çalışmalar	3
2.2. Vermikompost Dozları İle İlgili Yapılan Çalışmalar	8
3. MATERYAL VE METOT	10
3.1. Materyal	10
3.1.1. Araştırma Yerinin Genel Tanımı ve Arazi Yapısı	10
3.1.2. Araştırma Yerinin Toprak Özellikleri	10
3.1.3. Araştırma Yerinin İklim Özellikleri	11
3.1.4. Araştırma Bitkisel Materyali	11
3.2. Metot	12
3.2.1. Tarla Deneme Tekniği Ve Uygulanan Tarımsal İşlemler	12
3.2.2. İncelenen Tarımsal Özellikler	13
3.2.2.1. Fenolojik Gözlemler	13
3.2.2.2. Bitki Boyu(cm)	13
3.2.2.3. Sap Çapı (mm)	13
3.2.2.4. Kömeç Sayısı (adet)	13
3.2.2.5. Biyolojik Verim (kg/da)	14
3.2.2.6. Tane Verimi (kg/da)	14
3.2.2.7. Bin Tane Ağırlığı (g)	14
3.2.2.8. Ham Protein Oranı (%)	14
3.2.2.9. Rutin Oranı (%)	14
3.2.3. Verilerin Değerlendirilmesi	14
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	15
4.1. Fenolojik Gözlemler	15
4.2. Bitki Boyu	16
4.3. Sap Çapı	17
4.4. Kömeç Sayısı	18
4.5. Biyolojik Verim	19
4.6. Tane Verimi	20
4.7. Bin Tane Ağırlığı	22
4.8. Ham Protein Oranı	23
4.9. Rutin Oranı	25

5. SONUÇ VE ÖNERİLER	27
5.1. Sonuçlar	27
5.2. Öneriler	27
6. KAYNAKLAR	28
EKLER	35
ÖZGEÇMİŞ	38



TABLULAR LİSTESİ

Sayfa

Tablo 3.1. Araştırma yeri topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (0-20 cm)	10
Tablo 3.2. Siirt ili uzun yıllar (1950-2017) ve deneme yılına ait bazı iklim verileri	11
Tablo 3.3. Karabuğday (Aktaş) çeşit özellikleri	12
Tablo 3.4. Karabuğday (Güneş) çeşit özellikleri	12
Tablo 4.1. Karabuğday çeşitlerinde farklı organik gübre dozlarında bitki boyu ortalamaları	16
Tablo 4.2. Karabuğday çeşitlerinde farklı organik gübre dozlarında bitki boyuna ait varyans analizi	16
Tablo 4.3. Karabuğday çeşitlerinde farklı organik gübre dozlarında sap çapı ortalamaları	18
Tablo 4.4. Karabuğday çeşitlerinde farklı organik gübre dozlarında sap çapına ait varyans analizi	18
Tablo 4.5. Karabuğday çeşitlerinin farklı organik gübre dozlarında kömeç sayısı ortalamaları	19
Tablo 4.6. Karabuğday çeşitlerinde farklı organik gübre dozlarında kömeç sayısına ait varyans analizi	19
Tablo 4.7. Karabuğday çeşitlerinde farklı organik gübre dozlarında biyolojik verim ortalamaları	20
Tablo 4.8. Karabuğday çeşitlerinde farklı organik gübre dozlarında biyolojik verime ait varyans analizi	20
Tablo 4.9. Karabuğday çeşitlerinde farklı organik gübre dozlarında tane verimi ortalamaları	20
Tablo 4.10. Karabuğday çeşitlerinde farklı organik gübre dozlarında tane verimine ait varyans analizi	21
Tablo 4.11. Karabuğday çeşitlerinin farklı organik gübre dozlarında bin tane ağırlığı ortalamaları	22
Tablo 4.12. Karabuğday çeşitlerinin farklı organik gübre dozlarında bin tane ağırlığına ait varyans analizi	23
Tablo 4.13. Karabuğday çeşitlerinin farklı organik gübre dozlarında protein oranı ortalamaları	24
Tablo 4.14. Karabuğday çeşitlerinin farklı organik gübre dozlarında protein oranına ait varyans analizi	24
Tablo 4.15. Karabuğday çeşitlerinde farklı organik gübre dozlarında rutin oranı ortalamaları	25
Tablo 4.16. Karabuğday çeşitlerinde farklı organik gübre dozlarında rutin oranına ait varyans analizi	25

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa

Şekil 4.1. Fenolojik gözlemlere ait değerler

15

Şekil 4.2. Tane verimi ile organik gübre dozları arasındaki ilişki

22



KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

Kısaltma

Açıklama

ark.	: Arkadaşları
EC	: Electrical Conductivity
pH	: Hidrojen konsantrasyonunun (-) logaritması
ID	: İyot Değeri

Simge

Açıklama

°C	: Santigrat derece
cm²	: Santimetre kare
m²	: Metre kare
cm	: Santimetre
da	: Dekar
ha	: Hektar
g	: Gram
kg	: Kilogram
K	: Potasyum
L	: Litre
m	: Metre
mm	: Milimetre
mS/cm	: miliSiemens/cm
Mg	: Magnezyum
Ca	: Kalsiyum
Zn	: Çinko
Cu	: Bakır
B	: Bor
Fe	: Demir
Mn	: Mangan
N	: Azot
P	: Fosfor
ppm	: Part per million (milyonda bir kısım)
%	: Yüzde

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İKİNCİ ÜRÜN OLARAK YETİŞTİRİLEN KARABUĞDAY'DA(*Fagopyrum esculentum* Moench.) ORGANİK GÜBRE DOZLARININ VERİM VE BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Ali BİÇER

Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Gülen ÖZYAZICI

2019, 38 + xi sayfa

Bu araştırmada, Siirt ekolojik koşullarında karabuğday (*Fagopyrum esculentum* Moench.) çeşitlerinin, verim ve bazı kalite özelliklerine organik gübre dozlarının etkisi araştırılmıştır. Bu çalışma 2017 yılında Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama alanında, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Ana parselde karabuğday çeşitleri, alt parselde organik gübrenin dozları yerleştirilmiştir. Araştırmada bitkisel materyal olarak Aktaş ve Güneş çeşitleri, organik gübre kaynağı olarak vermikompost (katı solucan gübresi) kullanılmıştır. Organik gübrenin beş farklı dozu (0, 75, 150, 225 ve 300 kg/da) uygulanmıştır. Çalışmada; bitki boyu (cm), sap çapı (mm), kömeç sayısı (adet/bitki), biyolojik verim (kg/da), tane verimi (kg/da), bin tane ağırlığı (g), ham protein oranı (%) ve tanede rutin oranı (%) gibi verim ve bazı kalite özellikleri incelenmiştir. Bin tane ağırlığı hariç incelenen diğer parametrelerde çeşitler arasında istatistiki olarak farklılık belirlenmemiştir. Organik gübre dozları arasında ise incelenen tüm parametrelerde istatistiki olarak önemli farklılık bulunmuştur. Çalışmada bitki boyu 45.3-59.7 cm, bitki sap çapı 2.93-4.37 mm, kömeç sayısı 7.14 – 19.6 adet/bitki arasında değişim göstermektedir. Ayrıca biyolojik verimin 184.7-452.3 kg/da, tane veriminin 51.0 – 135.0 kg/da, bin tane ağırlığı 18.52 – 23.77 g, ham protein oranı % 10.33 – 12.08 ve rutin oranının % 1.01 – 1.75 arasında değişim gösterdiği, Siirt ili ekolojik koşullarında, ikinci ürün karabuğday yetiştiriciliğinde 249 kg/da optimum organik gübre dozunun yeterli olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: İkinci ürün, karabuğday, organik gübre, vermikompost, verim

ABSTRACT

MS THESIS

THE EFFECTS of ORGANIC FERTILIZER DOSES on YIELD and SOME QUALITY CHARACTERISTICS on BUCKWHEAT (*Fagopyrum esculentum* Moench.) GROWN as SECOND CROP

Ali BİÇER

**The Graduate School of Natural and Applied Science of Siirt University
The Degree of Master of Science
In Field Crops Department**

Supervisor: Asst. Prof. Gülen ÖZYAZICI

2019, 38 + xi pages

This research has been carried out on the effects of some buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench.) varieties in Siirt conditions on yield and quality of organic fertilizer doses. This study was conducted in 2017 in Siirt University, Faculty of Agriculture. The experiment was carried out in randomized block design with three replications. Two different buckwheat varieties were sown to main parcels and five different organic fertilizer doses were applied to sub-parcels. The study was conducted with the Aktaş and Güneş varieties. Vermicompost (solid worm manure) was used as the source of organic fertilizer. Five different doses of vermicompost, 0, 750, 1500, 2250 and 3000 kg/ha were applied. In the study, plant height (cm), stem diameter (mm), number of inflorescence (number/plant), biological yield (kg / ha), seed yield (kg/ha), thousand seed weight (g), crude protein content (%), routine content (%) are recorded in the experimental. In the study, plant height was 45.3-59.7 cm, stem diameter were 2.93-4.37 mm, number of inflorescences 7.14-19.6 number/plant. In addition, biological yield of 1847.0-4523.0 kg/ha, seed yield values of 510.0-1350.0 kg/ha, thousand grain weight 18.95-23.77 g, crude protein content 10.33 - 12.08 (%), routine content 1.01 – 1.75 (%) was found. It is suggested that buckwheat plant is suitable as second crop in Siirt province climate and soil conditions and cultivation of 2490 kg/ha optimum organic fertilizer doses.

Keywords: Second crop, buckwheat, organic fertilizer, vermicompost, yield

1. GİRİŞ

Tahıllarla hiçbir akrabalık bağlantısı bulunmayan Karabuğday (*Fagopyrum esculentum* Moench); Polygonaceae familyasına bağlı, Asya kökenli tek yıllık bir bitkidir (Debnath ve ark., 2008; Acar ve ark., 2011a). *Fagopyrum* cinsinin dünyada 15 türü bulunmakta ancak bunlardan karabuğday (*F. esculentum* Moench.) ve tatar buğdayı (*F. Tataricum* L. Gertn.) olmak üzere ikisinin kültürü yapılmaktadır. Yeryüzünde genellikle kuzey yarımkürenin ılıman bölgelerinde yetiştirilen karabuğday (Ji ve ark., 2019). Türkiye için çok yeni bir bitki olmakla beraber insan ve hayvan beslenmesinde kullanılması, iyi bir bal özü ve yeşil gübre bitkisi olması, yüksek rutin ve kuersetin içeriğinden dolayı üretimi gün geçtikçe artmaktadır. Anonim (2019) verilerine göre; dünyada karabuğday üretimi yaklaşık 3.8 milyon ton olup, bu üretimin büyük çoğunluğunu Asya kıtası (1.6 milyon ton) oluşturmakta, en fazla yetiştiriciliğinin yapıldığı ülkeler içerisinde ise Çin, Rusya ve Ukrayna yer almaktadır.

Karabuğday bitkisinin en önemli avantajları arasında; ekstrem iklim koşullarına iyi uyum sağlaması, besin içeriğinin yüksek olması, tohumlarının fenolik bileşikler, esansiyel amino asitler ve mineral maddelerce zengin olması ve de özellikle gluten içermemesi, gelmektedir (Dizlek ve ark., 2009; İnanır ve ark., 2019). Bunun yanı sıra, antitümör, antihipertansif, antiinflamatuvar, antioksidan, hipoglisemik ve hepatoprotektif özelliklere sahip olduğu bilinen karabuğday; Çin’de birçok romatizmal ve kanser hastalıklarının tedavisinde kullanılmakta, İngiliz Bitkisel Farmakopesi’nde hemorajik ve hipotansif etkileri olan ilaç olarak yer almaktadır (Jing ve ark., 2016). Bu nedenle karabuğday bitkisi geleneksel tıbbın önemli bir parçasını teşkil etmektedir. Diğer taraftan, karabuğday tohumlarının prolamini eseri miktarda içermesi nedeniyle çölyak hastaları ve glutene alerjisi olan kişiler tarafından da rahatlıkla tüketilebilen önemli bir gıda ürünü olarak karşımıza çıkmaktadır (Kılıç ve Elmacı, 2018; İnanır ve ark., 2019). Bu özellikleri dikkate alındığında, dünyada yaygın olarak üretimi yapılan karabuğdayın; Türkiye’de de tanıtılması, yetiştiriciliğinin yapılması, üretim ve tüketiminin yaygınlaştırılması ve gıda sektöründe karabuğdayın kullanılması büyük önem taşımaktadır. Türkiye’de Aktaş ve Güneş olmak üzere tescilli iki karabuğday çeşidi bulunmaktadır.

Diğer kültür bitkilerinde olduğu gibi, karabuğday bitkisinin de üretiminin yaygınlaştırılması ve üreticiler tarafından benimsenmesi için ekiminden hasadına kadar geçen süreçteki bir takım kültürel uygulama tekniklerinin ortaya konması çok önemlidir. Bir başka ifade ile kullanılan bitkisel materyalin çeşidi, yetiştirilen ekolojik koşullar ve

kültürel uygulamalar, bitkisel üretimde verim ve kaliteyi etkileyen önemli unsurlardır. Bu anlamda, Türkiye’de karabuğdayda; çeşit kullanımı (Katar ve Katar, 2017), ekim zamanı ve ekim sıklığı (Yavuz ve ark., 2016; Karafaki, 2017; Katar ve Katar, 2017; Köksal, 2017; Kara ve Gürbüzer, 2018; Kaya ve Katar, 2019), kimyasal gübre uygulamaları (Kara ve Telli, 2016; Okudan ve Kara, 2015), karışık ekim ve hasat zamanı (Sürmen ve Kara, 2017), gibi konularda çalışmalar yapılmış ve karabuğday tarımı ile ilgili bazı bilgiler ortaya konulmuştur.

Öte yandan, günümüzde modern tarım sistemlerinin uygulanması ile birlikte, sürdürülebilir toprak yönetimi ilkeleri çerçevesinde, organik gübrelerin kullanımı büyük önem kazanmıştır. Bu amaçla kullanılan organik gübreler içerisinde; toprak organik maddesi ve besin elementinin arttırılmasında, toprakların biyolojik ve fiziksel özelliklerinin iyileştirilmesinde rol oynayan vermikompost gübresi (Ceritoğlu ve ark., 2019) yer almaktadır. Organik gübreler; toprak yapısını iyileştirdiği gibi, aynı zamanda kendinden sonra gelen ürünün verim ve kalitesinin artmasında da önemli etkilere sahiptir. Vermikompost, organik maddenin toprak solucanı bağırsağından geçişi sırasında elde ettiği ve bitki büyümesi üzerinde uyarıcı etkiye sahip olan makro ve mikro besinleri, hormonları ve enzimleri içerir (Prabha ve ark., 2005). Vermikompost, geleneksel komposttan farklı olarak daha güçlü organik gübredir ve patojen içermemektedir. Bunun yanı sıra bitkilerin büyüme devrelerinde ihtiyaç duydukları makro ve mikro besin elementlerini yavaş ve düzenli bir şekilde ortama verir (Prabha ve Priya, 2013). Nitekim vermikompost uygulamalarının bazı tarımsal ürünlerde verim ve kaliteyi arttırdığı yönünde önemli bulgular (Arancon ve ark., 2003; Singh ve ark., 2008; Köksal ve ark., 2017; Maltaş ve ark., 2017; Barlas ve ark., 2018; Sönmez ve Çığ, 2019; Üçok ve ark., 2019;) mevcuttur.

Bu çalışmada; Siirt ili ekolojik koşullarında, ikinci ürün olarak yetiştirilen karabuğday (*F. esculentum* Moench.) çeşitlerinde farklı dozlarda uygulanan organik gübre (Vermikompost)’nin verim ve bazı kalite özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

2.1. Karabuğday İle İlgili Çalışmalar

Eggum ve ark. (1981), karabuğday bitkisi ile yaptığı çalışmada; tohum protein oranının serin iklim tahıllarınki ile benzerlik gösterdiğini, fakat karabuğdaydaki proteinin yüksek biyolojik özelliğe sahip olduğunu, ayrıca karabuğday proteinlerinin sindirilebilirlik açısından da düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Kimber ve ark. (1987), karabuğday bitkisi tanesinin protein oranının ve protein kalitesinin kullanım amacını etkileyen belirleyici bir özellik olduğunu ifade etmişlerdir.

Choi ve ark. (1992), Kore’de yaptıkları çalışmada, ilkbahar ve yaz ekiminde karabuğday bitkisinde ekim için en uygun sıra aralığının 20-60 cm arasında yapıldığında, tane veriminin 162-304 kg/da arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Sherchand (1992), Nepal’de ilkbahar ve yaz aylarında karabuğday bitkisi ekimlerinde, bitki boyunun sırasıyla 24-109 cm ve 43-115 cm arasında değişiklik gösterdiğini belirlemiştir.

Knezevic ve ark. (1994), 1991 ve 1992 yıllarında Doğu Hırvatistan’da yaptıkları çalışmada, farklı karabuğday çeşitleri (Darja, Petra, Darina, Rana 60 ve Siva)’nde ekim zamanının etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar; bütün çeşitlerde, haziran ekimlerinde, temmuz ayı ekimlerine göre daha fazla verim alındığını, çeşitler yönünden en fazla verimlerin ise Darja ve Petra karabuğday çeşitlerinden elde edildiğini, temmuz ve ağustos aylarında sulama yapmadan ikinci ürün olarak karabuğday tarımının yağış miktarı ve dağılımına bağlı olduğunu rapor etmişlerdir.

Oomah ve ark. (1996), karabuğday bitkisinde yaptıkları araştırmada, bitkinin tohumunda ve kabuğunda yaklaşık 47-77 mg/100 g arasında değişen miktarda rutin ve 387-1314 mg/100 g arasında flavonoid olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar çalışmaları sonucunda, yetiştirme yeri ve yetiştirme koşullarının, rutin ve flavonoid içeriğinde farklılık oluşturabileceğini ifade etmişlerdir.

Aubrecht ve Biacs (2001), karabuğdayla ilgili çalışmalarında, protein miktarının % 8.51-18.87 arasında değişebileceğini; proteinlerin albumin ve globin açısından zengin, fakat prolamin ve glutelin bakımından ise fakir olduğunu bildirmişlerdir.

Steadman ve ark. (2001), karabuğdayda yaptıkları çalışmada olgunlaşmış karabuğday tohumunda % 12 protein, % 55 nişasta, % 7 diyet lifi, % 4 yağ, % 2 sodyum karbonat, % 2 çözünebilir karbonhidrat ve % 18 diğer karışımları (fenolik tanin, nükleik asit, organik asitler, fosforlu şekerler ve bilinmeyen karışımlar) içerdiğini belirtmişlerdir.

Bavec ve ark. (2002), 1997 ve 1998 yıllarında, Slovenya'nın Podravje bölgesinde, karabuğday genotiplerinin verim performanslarını tespit etmek için ana ürün ve ikinci olarak ekim yaparak yürüttükleri araştırmalarında, Darja çeşidi ile yerel popülasyonu bitkisel materyal olarak kullanmışlardır. Araştırmada, ana ürün olarak 17-20 Mayıs, ikinci ürün olarak 15-21 Temmuz tarihlerinde ekim yapılmıştır. Araştırma sonucunda; ana ürün olarak ekilen karabuğdayda çiçek kömeci ile gelişen tane sayısının ve verimin % 42 oranında daha fazla olduğunu, yerel popülasyona göre Darja çeşidinin % 10 daha az çiçek kömeci oluşturmasına karşın, çiçek sayısının ve gelişmiş tane sayısının daha çok olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmada ayrıca, ikinci ürün olarak incelenen genotipler arasında farkın bulunmadığı, iki farklı üretim için farklı çeşitlerin kullanılması gerektiği rapor edilmiştir.

Dvoracek ve ark. (2004), 4 farklı karabuğday çeşidi (Pyra, Emka, Kara-Dag ve Gema) ile Çek Cumhuriyeti'nde, 2001-2003 yılları arasında yaptıkları çalışmada; çeşitlerin ham protein oranının % 11.17-14.67 arasında değişim gösterdiğini, protein oranı üzerine iklim koşullarının genotipten daha fazla etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Omidbaigi ve De Mastro (2004), İran koşullarında 2001 yılında yürüttükleri araştırmada, birer ay aralıklarla 7 farklı ekim zamanını (05 Nisan-05 Ekim) denemişlerdir. Çalışma sonuçlarına göre, ekim zamanlarının bitki vejetasyon süresi ve tohum çıkış süresini kesin olarak etkilediğini; en fazla bitki boyu, bitki başına düşen dal sayısının, rutin içeriğinin ve kuru herba veriminin Temmuz ayında yapılan ekimlerden elde edildiğini; en fazla bin tane ağırlığının ise Nisan, Ağustos ve Eylül aylarında yapılan ekimlerde sırası ile 37.5, 35.2 ve 38 g olarak belirlendiğini bildirmişlerdir.

Brunori ve ark. (2005), Matrice (Merkez İtalya) ve Terranova (Güney İtalya)'da 2004 yılında beş adet karabuğday çeşidinin (Bamby, Darja, Golden, La Harpe ve Lileja) verimlerini belirlemek amacıyla bir çalışma yapmışlardır. En düşük tane verimini Terranova bölgesinde, Bamby çeşidinden (76 kg/da), en fazla verimi ise La Harpe çeşidinden (153 kg/da) sağlamışlardır.

Brunori ve ark. (2006), Orta ve Güney İtalya'da yetiştirilen 17 farklı karabuğday çeşidi ile yürüttükleri araştırmada, Terranova del Pollino'da karabuğdaydan 110-229 kg/da, Matrice'de ise 150-210 kg/da arasında değişen miktarda tane veriminin elde edildiğini; Camigliatello Silano bölgesinde ise Donan ve Ishisoba çeşitlerinden tohum elde edilemediğini, Kora çeşidinden 181 kg/da verim alındığını; adı geçen yörelerde karabuğdayın karlı bir şekilde yetiştiriciliğinin yapılabileceğini; bunun yanında her bölgeye uygun çeşitlerin mutlaka araştırılması ve özellikle toprak hazırlığı, ekim zamanı,

gübreleme ve hasat şekli gibi agronomik uygulamaların belirlenmesine yönelik çalışmaların devam etmesi gerektiğini rapor etmişlerdir.

Debnath ve ark. (2008), 21 adet karabuğday genotipini kullanarak, 2004 Kasım ve 2005 Mart ayları arasında Bangladeş'te yürüttükleri çalışmada; incelenen birçok tarımsal özellikler yönünden genotipler arasında önemli farklılıkların olduğunu, bitki başına dal sayısının 13-27 adet, bitki boyunun 66-84 cm, bitki başına tohum veriminin 2.89-10.71 g, bitki başına toplam tane sayısının 317-864 adet ve 100 tane ağırlığının 1.03-1.49 g arasında değişim gösterdiğini belirtmişlerdir.

El Bassam (2010), karabuğday bitkisinin bitki boyunun 50-150 cm arasında değişiklik gösterdiğini, toplam biyolojik verimin 8.5 ton/ha kuru madde ve 3-4 ton/ha tane verimi olduğunu belirtmiştir.

Acar ve ark. (2011a) tarafından insan ve hayvan beslenmesi yanında birçok farklı kullanım alanına sahip karabuğdayın (*Fagopyrum esculentum* Moench) farklı bitki sıklıklarındaki ekiminin verim ve verim unsurlarına etkisini belirlemek amacıyla Konya ekolojik şartlarında yürütülen bir çalışmada, iki yıllık sonuçlara göre en fazla sap veriminin 1783.80 kg/da ile 20 cm sıra aralığında ve en fazla tohum veriminin ise 101.11 kg/da ile 40 cm sıra aralığında birinci yılda elde edildiği rapor edilmiştir.

Kalinova ve Vrchotova (2011), karabuğdayda geleneksel ve organik yöntemle 2 farklı üretim yaparak onların kapçık ağırlığı ve verim kıyaslamasını yapmışlardır. Araştırma sonucunda; organik olarak yetiştirilen karabuğdayda rutin ve epitachinin miktarının yüksek çıktığı, verimin çeşit ve çevresel şartlardan etkilendiği ve Pyra çeşidinin organik üretimde daha fazla verim verdiği belirlenmiştir.

Güneş ve ark. (2012), Güneş ve Aktaş karabuğday çeşitlerinde farklı ekim zamanlarının bazı tarımsal özellikler üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada; 18 Nisan'da ekilen Güneş çeşidinden en yüksek bitki boyu (87.3 cm) değerinin saptandığını, Güneş çeşidinin (81 cm) Aktaş çeşidinin (75.9 cm) önünde yer aldığını, bin dane ağırlığı yönünden çeşitler arasında farklılık görülmez iken, ekim zamanlarının ilerlemesiyle bin dane ağırlıklarında azalmaların olduğunu, en fazla verimin ilk ekim zamanında (18 Nisan) Aktaş çeşidinden (269.5 kg/da) elde edildiğini, çeşitlerin genel ortalamalarında bir farklılık görülmediğini, çalışma sonucunda ekim zamanının erken olmasının verimi daha çok olumlu yönde etkilediğini rapor etmişlerdir.

Güneş ve ark. (2016), Orta Anadolu sulu şartlarında, karabuğdayın ikinci ürün olarak yetiştirilme olanaklarının belirlenmesi amacıyla Güneş ve Aktaş karabuğday çeşitleri ile iki farklı ekim zamanında (15 Temmuz ve 15 Ağustos) yaptıkları çalışmada,

Güneş çeşidinden ilk yıl 147.7 kg/da, ikinci yıl 164.5 kg/da, Aktaş çeşidinden sırasıyla 121.9 kg/da ve 149.2 kg/da verim aldıklarını bildirmişlerdir.

Topal ve ark. (2012), karabuğdayda farklı ekim sıklıkları (50, 100, 150, 200, 250 ve 300 tohum/m²)'nın verim ve bazı tarımsal karakterler üzerine etkilerini inceledikleri araştırmada; bitki boyu değerinin 85.66 cm ile 150 tohum/m² ekim sıklığında en fazla olduğunu, 62.23 cm ile en düşük bitki boyunun 250 tohum/m² ekim sıklığından elde edildiğini, buna karşılık 46.59 kg/da ile en fazla verimin 250 tohum/m² ekim sıklığından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Vilcans ve ark. (2012), Letonya'nın Kraslava bölgesinde karabuğday ile yürüttükleri araştırmada; ekim normunun ve ekim zamanının verim unsurları üzerinde önemli etkisinin olduğunu, geç yapılan ekimde bitkide gelişme ve olgunlaşmanın daha çabuk olduğunu, düşük ekim normunda dal sayısı, bitki verimliliği ve çiçek salkımı sayılarının daha da arttığını, Mayıs ayına oranla Haziran ekimlerinin ortalama % 30-50 oranında daha fazla verimde etkili olduğunu, ayrıca artan bitki sıklığının hasat kaybına daha çok sebebiyet verdiğini belirtmişlerdir.

Akçura (2013), Çanakkale'de karabuğdayın farklı ekim sıklıkları (100, 200, 300 ve 400 tohum/m²) ile sıra arası mesafenin (12.5, 25.0 ve 37.5 cm) verimi üzerine etkisini incelediği çalışmada, bitki boyunun 82.63-88.54 cm, sap çapının 6.15-7.43 cm arasında değiştiğini bildirmiştir. Aynı çalışmada, en yüksek tane veriminin 274.00 kg/da ile karabuğdayda 25 cm sıra arası mesafede, 300 adet/ m² ekim sıklığında elde edildiğini bildirmiştir.

Yavuz (2014), Aydın şartlarında farklı ekim sıklıklarının karabuğdayda verim ile bazı kalite özelliklerini incelediği çalışmada, bitki boyunun 64.76-71.79 cm, tane veriminin 244.2-297.7 kg/da, ham protein oranını % 11.75-12.56 arasında değiştiğini rapor etmişlerdir.

Sobhani ve ark. (2014), İran' da yaptıkları çalışmada, karabuğdayda 4 farklı ekim zamanı (20 Haziran, 5 Temmuz, 20 Temmuz ve 5 Ağustos), 4 farklı azot dozu (0, 50, 100, 150 kg/ha) ve 2 farklı yetiştirme modeli (50 cm*20 cm - 60 cm*15 cm) araştırdıkları çalışmada, ekim zamanı, azot dozu ve yetiştirme modelinin bütün özellikler üzerine önemli etkilerinin bulunduğunu bildirmişlerdir. En fazla verimin (245.7 kg/da) ve protein oranının % 15.24 üçüncü ve dördüncü ekim tarihlerinden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Okudan ve Kara (2015), karabuğday için uygun azot dozunu (0, 1.5, 3, 4.5, 6 ve 7.5 kg/da) belirlemek amacıyla 2014 yılında Isparta'da yürüttükleri çalışmada, en uzun bitki boyu (77.0 cm), en yüksek tane verimi (125.4 kg/da) ve biyolojik verimin (431.3

kg/da) 7.5 kg/da N dozunda, en yüksek bin tane ağırlığının ise 24.2 g ile 6.0 kg/da N dozundan elde edildiğini bildirmişlerdir.

Güzelsarı ve Kan (2016), Karaman bölgesinde yaptıkları araştırmada, karabuğdayda farklı ekim zamanları ve azot seviyelerinin verim ve kaliteye etkilerini inceledikleri çalışmada, bitki boyunu 42.60 - 98.67 cm, vejetasyon süresini 74.46 - 89.02 gün ayrıca tohum verimini ise 42.54 - 115.78 kg/da arasında değiştiğini rapor etmişlerdir.

Karafaki (2017), Samsun ilinde, farklı ekim zamanlarının (21 Mayıs, 2 Haziran ve 14 Haziran) karabuğdayın önemli tarımsal özellikleri ve bazı kalite kriterlerine etkisi üzerine yaptığı çalışmada, bitki boyunun 48.6373.46 cm, kömeç sayısının 9.08-28.11 adet, biyolojik verimin 1048.34-1842.03 kg/da, tane veriminin 171.38-276.29 kg/da, bin tane ağırlığının 21.78-24.03 g, protein oranının % 10.58-12.16 arasında değiştiğini saptamıştır.

Katar ve Katar (2017), Güneş ve Aktaş karabuğday çeşidinde, farklı ekim normlarının verim ve kaliteye etkisini araştırdıkları çalışmada, ekim normlarına göre, bitki boyunun 59.7-67.81 cm, çiçek salkımı sayısının 10.89-13.96 adet, bin tane ağırlığının 27.26-33.02 g ve tane veriminin 59.80-127.40 kg/da arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Siracusa ve ark. (2017), dört farklı karabuğday çeşidinde (Aizu, Botan, Hitaci ve Kitawase) ekim zamanlarının ve iki sulama sisteminin karabuğdayda tane verimi ve fenolik bileşiklere etkisini araştırdıkları çalışmada, bitki boyunu 24.5-47.0 cm, tane verimini 25.2-70.2 kg/da ve protein oranını % 13.2-14.9 arasında değiştiğini, tane veriminin ekim zamanları ve sulamadan etkilendiğini ve protein oranının çeşitlere bağlı olarak değiştiğini bildirmişlerdir.

Kara ve Gürbüzer (2018), Isparta ilinde 6 farklı ekim zamanı ile karabuğdayda yaptıkları çalışmada; bitki boyunu 40.5-65.9 cm, bin tane ağırlığını 19.96-23.50 g, biyolojik verimi 289.7-427.3 kg/da, tane verimini 53.6-145.7 kg/da ve protein oranının % 10.02-11.58 arasında değiştiğini rapor etmişlerdir.

Kaya ve Katar (2019), Kütahya ili koşullarında karabuğdayda en uygun ekim zamanı ve ekim normunu belirlemek amacıyla 2015 yılında yürüttükleri çalışmada, bitki boyunun 65.36-91.33 cm, bitki başına çiçek kümesi sayısının 4.30-17.06 adet/bitki, 1000 tohum ağırlığının 23.15-28.42 g, ham protein oranının % 8.11-9.48 ve dekara tohum veriminin 44.64-165.98 kg/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, ayrıca en yüksek tane veriminin 20 Nisan ekim zamanı ve 10 kg/da ekim normunda elde edildiğini belirlemişlerdir.

2.2. Vermikompost Dozları İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Azizi ve ark. (2008), Alman papatyasının (*Matricaria recutita*) morfolojik özellikleri ve uçucu yağ bileşenlerine farklı vermikompost (% 0, % 5, % 10 ve % 15) ve sulama seviyelerinin (hafta da 2mm, iki haftada 4 mm ve iki haftada 2 mm) kuru çiçek verimi, bitki boyu, çiçeklenme zamanı, uçucu yağ oranı ve verimine etkisini incelemiştir. Araştırmacılar, vermikompostun erken çiçeklenmeyi sağladığını, bitki boyunu, kuru çiçek verimi, çiçek çapını önemli seviyede arttırdığını belirtmişlerdir.

Darzi ve ark. (2008), İran'da 2005 ve 2006 vejetasyon döneminde mikoriza (aşılı ve aşısız), fosfatlı biyogübre (0, 3 ve 6 kg/da), vermikompost (0, 500, 1000 kg/da) ve kimyasal gübre (NPK: 9, 6 ve 9 kg/da) uygulamalarının rezene (*Foeniculum vulgare* Mill.) bitkisine etkisini inceledikleri çalışmada, en yüksek bitki başına şemsiye sayısı ile biyolojik verimi vermikompostun 1000 kg/da uygulamasından, en yüksek kök kolonizasyonunu da 500 kg/da uygulamasından elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Hadi ve ark. (2011), vermikompost dozları (0, 500, 1000, 1500, 2000 kg/da) ve aminoasit uygulamalarının (tomurcuklanma, çiçeklenme, tomurcuklanma+çiçeklenme devreleri) Mayıs papatyası'nın çiçek verimi ve uçucu yağ oranına etkisini araştırdıkları çalışmada, en yüksek bitki boyunun, çiçek başı çapının, taze ve kuru çiçek veriminin ve uçucu yağ oranının en yüksek vermikompost dozunda elde edildiği saptanmıştır. Ayrıca araştırmacılar, vermikompostun olumlu etkisinin makro ve mikroelement içeriğinden kaynaklandığını bildirmişlerdir.

Darzi ve ark. (2012), İran'da 2009 yılında vermikompost (0, 500 ve 1000 kg/da) ve fosfor çözücü bakteri uygulamalarının (aşısız, tohuma aşılama, tohuma aşılama+yaprağa püskürtme) anasonun morfolojik karakterleri ve verimine etkisini araştırdıkları çalışmada, en yüksek bitki boyunu, şemsiye sayısını, biyolojik ve tohum verimini vermikompostun en yüksek dozundan elde edildiğini rapor etmişlerdir.

Nematian ve ark. (2012), İran'da 2009 yılında farklı vermikompost dozları ve bitki sıklıklarının *Aloe vera*'da yaptıkları çalışmada, aloenin ve aloe emodin içeriklerinin uygulanan vermikompost dozları ile arttığını, en yüksek aloenin ve aloe emodin miktarının 1.5 ton/da vermikompost uygulaması ile metrekarede 4 bitki sıklığında elde edildiğini tespit etmişlerdir.

Yavari ve ark. (2013), *Aloe vera* (*Aloe barbadensis* Mill.) bitkisinin antioksidan aktivitesi ve morfolojik karakterlerine farklı vermikompost seviyelerinin (% 0, % 15, %

30, % 45) etkisini araştırdıkları çalışmalarında, maksimum yaprak ağırlığı, jel ağırlığı, jel kuru ağırlığını en yüksek vermikompost seviyesinden de elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Yourtchi ve ark. (2013) patates bitkisine artan dozlarda (0, 4.5, 9 ve 12 ton/da) solucan gübresi uygulayarak, bitkinin verim ve verim unsurları üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Uygulama sonucunda en yüksek bitki boyunun, gövde ve yaprak kuru ağırlığının, yumru sayısının, kuru ve yaş yumru ağırlığının, toplam yumru ağırlığının, yumru çapının, yumru azot yüzdesinin, yumru potasyum yüzdesinin 12 ton/da solucan gübresi uygulamasından elde edildiği saptanmıştır.

Babu ve ark. (2016), Hindistan'da iki farklı karabuğday çeşidinde vermikompost dozlarının (0, 100, 150 ve 250 kg/da) verime etkisini araştırdıkları çalışmada, tane verimini 52.2-128.9 kg/da, bin tane ağırlığının 20.5-24.2 g arasında değiştiğini, en yüksek değerlerin 250 kg/da vermikompost dozunda belirlendiğini rapor etmişlerdir.

Büyükfiliz (2016), Tekirdağ ili Yağcı mahallesinde üretimi yapılan ayçiçeği (*Helianthus annus* L.) bitkisine farklı dozlarda (V0: 0 kg/da, V1: 200 kg/da, V2: 400 kg/da, V3: 800 kg/da) uygulanan vermikompost gübrelemesi sonucu bitkinin beslenme durumunun bitki analizleriyle belirlenmesi amacıyla yapılan bir araştırma sonuçlarına göre; artan vermikompost uygulamaları ile bitkinin verimi, yağ oranı, tabla çapı ve bitki boyunda önemli artışlar belirlendiği, ayçiçeği bitkisinde en yüksek verim, yağ oranı, tabla apı V3: 800 kg/da uygulamasında tespit edildiği, bitki analizi sonuçlarına göre bitkinin N, P, K, Mg, Ca, Cu ve Mn içeriklerinin vermikompost uygulamaları ile artış gösterdiği, buna karşılık Fe, Zn ve B içeriklerinin vermikompost uygulamaları ile azaldığı rapor edilmiştir.

Esmailpour ve ark. (2018), İnan'da serada ve saksıda yürüttükleri çalışmada, sater (*Satureja hortensis* L.) bitkisine vermikompost, yıkanmış ve yıkanmamış mantar atığı kompostunun 5 farklı seviyede (% 10, % 20, % 30, % 40 ve % 50 hacimsel olarak) uygulamışlardır. Araştırmanın sonucuna göre, sater bitkisinin toprak üstü aksamlarında en yüksek azot ve fosfor içeriğinin % 40'lık vermikompost dozunda, uçucu yağ oranı ve bileşenlerinin ise % 30' luk vermikompost dozunda artış gösterdiğini bildirmişlerdir.

Barlas ve ark. (2018), Toprak ve torfa uygulanan artan vermikompost dozlarının buğday (*Triticum vulgare* L.) bitkisinin büyüme ve gelişimine etkilerinin incelendiği bir araştırmada; tüm vermikompost dozlarının bitkilerin kök üstü organlarının beslenme durumuna istatistiki olarak önemli düzeyde etki ettiği, vermikompostun bitkisel üretimde bitki gelişim ve büyümesi açısından önemli bir besin kaynağı görevi üstlendiği ifade edilmiştir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Araştırma yerinin genel tanımı ve arazi yapısı

Araştırma; Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama alanında 2017 yılında yürütülmüştür.

Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan Siirt ili Dicle Bölümü sınırları içerisinde yer alan ayrıca doğusunda Şırnak ve Van, batısında Batman, güneyinde Şırnak ve Mardin, kuzeyinde ise Batman ve Bitlis illeri yer almaktadır (Alkan, 2017). Siirt'in batı kısmı daha düze yakın ovalık arazilerden meydana gelirken, doğusu ve kuzeyinde rakım fazladır. Yaklaşık % 65 gibi büyük bir kısmının toprak grubu, kahverengi topraktır. Siirt ilinin % 44'lük alanını fundalık, %31'lik alanını ise meralık oluşturmaktadır. Bu alanların % 90'ında orta, şiddetli ve çok şiddetli olmak üzere erozyon ortaya çıkmaktadır. Siirt ilindeki arazilerin işlemeli tarım arazisine uygunluğu çok kısıtlıdır. Siirt ilinin toplan arazisinin % 9'luk kısmı I., II. ve III. sınıf yeteneğine sahip sahalardan oluştuğu görülmektedir (Özyazıcı ve ark., 2014).

3.1.2. Araştırma yerinin toprak özellikleri

Deneme kurulmadan önce araştırma için; uygulama alanından 0-20 cm derinlikten alınıp ve analizi yapılan toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Tablo 3.1'de verilmiştir.

Tablo 3.1. Araştırma yeri topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri (0-20 cm)*

Toprak özelliği	Birim	Değeri
Kum	%	7.90
Kil	%	55.84
Silt	%	36.26
pH		7.98
Elektriksel iletkenlik (EC)	mS/cm	0.363
Kireç (CaCO ₃)	%	13.0
Organik madde	%	1.31
Alınabilir fosfor (P)	ppm	7.47
Alınabilir potasyum (K)	ppm	380

*: Analizler, Siirt Üniversitesi, Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi Laboratuvarı'nda yapılmıştır.

Tablo 3.1 incelendiğinde, araştırma alanı toprağının killi bünyeli ve hafif alkalin karakterde olduğu; tuzluluk sorununun bulunmadığı, araştırma topraklarının kireç kapsamı orta kireçli, alınabilir P ve organik madde miktarının az, alınabilir K içeriğinin ise fazla (yeterli) düzeyde olduğu belirlenmiştir.

3.1.3. Araştırma yerinin iklim özellikleri

Siirt ilinde karasal iklim hakimdir. İlin kuzey ve doğusunda kış daha yağışlı ve sert geçerken güney ve güneybatısında ise diğer bölgelere oranla daha ılık geçmektedir. Ayrıca yazları sıcak ve kuraktır (Anonim, 2005). Çalışmanın yapıldığı 2017 yılı ve uzun yıllara ait (1970-2017) iklim verileri Tablo 3.2’de verilmiştir.

Tablo 3.2. Siirt ili uzun yıllar (1950-2017) ve araştırma yılı (2017) iklim verileri (Anonim, 2018)

Meteorolojik elemanlar	Yıllar	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Ortalama/ Toplam
Nisbi Nem (%)	2017	19.0	19.0	19.1	34.6	22.9
	1950-2017	26.8	26.1	31.0	47.2	32.8
Ortalama sıcaklık (°C)	2017	32.3	32.0	28.4	18.4	27.8
	1950-2017	30.6	30.1	25.2	18.1	26.0
Aylık toplam yağış miktarı ortalaması (mm)	2017	0.0	0.4	0.0	5.2	5.6
	1950-2017	3.1	2.3	4.7	47.9	58.0

Siirt ili uzun yıllar ve 2017 yılı iklim verileri Tablo 3.2’de sunulmuştur. Araştırmanın yürütüldüğü Temmuz-Ekim dönemine ait iklim verileri incelendiğinde; ikinci ürün yetiştirme sezonundaki ortalama sıcaklığın uzun yıllar değerleriyle benzerlik gösterdiği, nispi nem değerlerinin ise uzun yıllara göre düşük olduğu saptanmıştır. Temmuz-Ekim ayları arasında toplam 5.6 mm yağış görülürken, uzun yıllar ortalamasına göre aynı sezonda toplam 58.0 mm yağış düştüğü kaydedilmiştir (Tablo 3.2).

3.1.4. Araştırmanın bitkisel materyali

Çalışmada, Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilen Aktaş ve Güneş karabuğday çeşitleri bitkisel materyal olarak kullanılmıştır. Çeşitlere ait özellikler Tablo 3.3 ve Tablo 3.4’te verilmiştir.

Tablo 3.3. Karabuğday (Aktaş) çeşit özellikleri (Anonim, 2014)

Tescil edilen çeşidin ait olduğu tür:	<i>Fagopyrum esculentum Moench.</i>
Çeşidin tescil edilen adı:	AKTAŞ
Tescil yılı:	2014
Verim durumu:	80-160 kg/da
Tavsiye edilen bölge/bölgeler:	Ülkemizin her bölgesi
Çiçek Rengi:	Beyaz
Bitki Boyu (cm):	80-95
Dane Verimi (kg/da):	80-160
Ekim Zamanı:	15 Nisan - 15 Mayıs (Ana Ürün), 15-30 Temmuz (İkinci Ürün)
Tohum Miktarı (kg/da):	5
Protein Oranı (%):	11-14
Bin Dane Ağırlığı (g):	20-29
Hektolitre Ağırlığı (kg):	58-65
Kullanım Alanı:	Un, Bulgur

Tablo 3.4. Karabuğday (Güneş) çeşit özellikleri (Anonim, 2014)

Tescil edilen çeşidin ait olduğu tür:	<i>Fagopyrum esculentum Moench.</i>
Çeşidin tescil edilen adı:	GÜNEŞ
Tescil yılı:	2014
Verim durumu:	80-160 kg/da
Tavsiye edilen bölge/bölgeler:	Ülkemizin her bölgesi
Çiçek Rengi:	Beyaz
Bitki Boyu (cm):	85-100
Dane Verimi (kg/da):	100-180
Ekim Zamanı:	15 Nisan - 15 Mayıs (Ana Ürün), 15-30 Temmuz (İkinci Ürün)
Tohum Miktarı (kg/da):	5
Protein Oranı (%):	11-14
Bin Dane Ağırlığı (g):	22-30
Hektolitre Ağırlığı (kg):	60-68
Kullanım Alanı:	Un, Bulgur

3.2. Metot

3.2.1. Tarla deneme tekniği ve uygulanan tarımsal işlemler

Deneme kurulmadan önce deneme alanı pulluk ile derin sürülüp diskaro ve tırmık geçirildikten sonra alan ekime uyguna hale getirilmiştir.

Deneme, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Ana parsellerde çeşitler (Aktaş ve Güneş), alt parsellerde organik gübre dozları uygulanmıştır. Yapılan çalışmada ekim ikinci ürün olarak Temmuz ayının son haftasında yapılmıştır. Organik gübre kaynağı olarak vermikompost (katı solucan gübresi) kullanılmıştır. Organik gübrenin 0, 75, 150, 225 ve 300 kg/da olmak üzere beş farklı dozu uygulanmıştır. Ekim normu tüm çeşitlerde 5 kg/da olarak ayarlanmıştır. Ekim işlemi markör yardımıyla 25 cm aralığında yapılmış olup, her parsel 6 sıradan oluşmuştur. Her bir parselin boyu 3 m olup, parsellerin ebatları $1.5 \times 3 = 4.5$

m²'dir. Her bir parsel arasında 0.5 m mesafe, bloklar arasında da 1 m mesafe bırakılmıştır. Toplam deneme alanı 20.5 m x 13 m = 266.5 m²'dir. Organik gübre, deneme konularına göre ekim işleminden 20 gün önce uygulanmıştır.

Ekimin ikinci haftasından itibaren belli aralıklarla düzenli bir şekilde bakım ve yabancı ot mücadelesi, el ve çapa ile mekanik yolla yapılmıştır. Ekimden sonra çıkışı sağlamak için can suyu verilmiş, daha sonra haftada iki kez olmak üzere damlama sulama yöntemi ile hasata kadar düzenli sulama yapılmıştır. Hasat ise tanelerin %75'i kahverengileştiği zaman el ile yapılmıştır.

3.2.2. İncelenen tarımsal özellikler

Hasat öncesi her parselden rastgele seçilen 10 bitkide aşağıda belirtilen gözlem ve ölçümler Yalçıntaş (1995) ve Telci ve ark. (2006) tarafından bildirilen esaslara göre belirlenmiştir.

3.2.2.1. Fenolojik gözlemler (Gün)

Tüm parseldeki çeşitlerde, ekimden itibaren tohumların % 50'sinin toprak üstüne çıktığı zamana kadar geçen süre (çıkış süresi), çiçeklenme başlangıcı, çiçeklenme süresi, tohum bağlama süresi ve hasada kadar geçen süre (vegetasyon süresi) gün olarak kaydedilmiştir.

3.2.2.2. Bitki boyu (cm)

Her parselin ortasından alınan 10 bitkinin toprak yüzeyinden en uç çiçeğin ucuna kadar olan mesafe cm olarak ölçülmüştür.

3.2.2.3. Sap çapı (mm)

Her parselde tesadüfi olarak seçilecek 10 bitkinin toprak yüzeyine yakın sap kısmı digital kumpas kullanılarak ölçülmüştür.

3.2.2.4. Kömeç sayısı (adet/bitki)

Bitki üzerinde salkım şeklinde bulunan çiçek topluluklarının sayılması ile bulunmuştur.

3.2.2.5. Biyolojik verim (kg/da)

Hasat edilen tüm bitkiler 1 hafta açık havada kurutulduktan sonra tanesi ile beraber tartıldıktan sonra dekara çevrilerek belirlenmesiyle hesaplanmıştır.

3.2.2.6. Tane verimi (kg/da)

Tanelerin yaklaşık % 75'i kahverengi olduğu zaman (Campbell, 1983), her parselin başından ve sonundan 0.5 m'lik kısmı ile parsel kenarlarından birer sıra kenar tesiri olarak atıldıktan sonra kalan alan elle hasat edilmiştir.

3.2.2.7. Bin tane ağırlığı (g)

Harmanı yapılan tanelerden 4 x 100 adet sayılarak ortalaması alındıktan sonra çıkan sonucun 10 ile çarpılması ile bin tane ağırlığı hesaplanmıştır.

3.2.2.8. Ham protein oranı (%)

Değirmende öğütülen tane örneklerinde Kjeldal yöntemine göre azot içerikleri belirlendikten sonra, 6.25 katsayısı ile çarpılarak ham protein oranları belirlenmiştir (Salo-Väänänen ve Koivistoinen, 1996).

3.2.2.9. Rutin oranı (%)

Her tekerrürden tesadüfi olarak alınan numuneler değirmende öğütüldükten sonra analiz HPLC cihazı ile yapılmıştır.

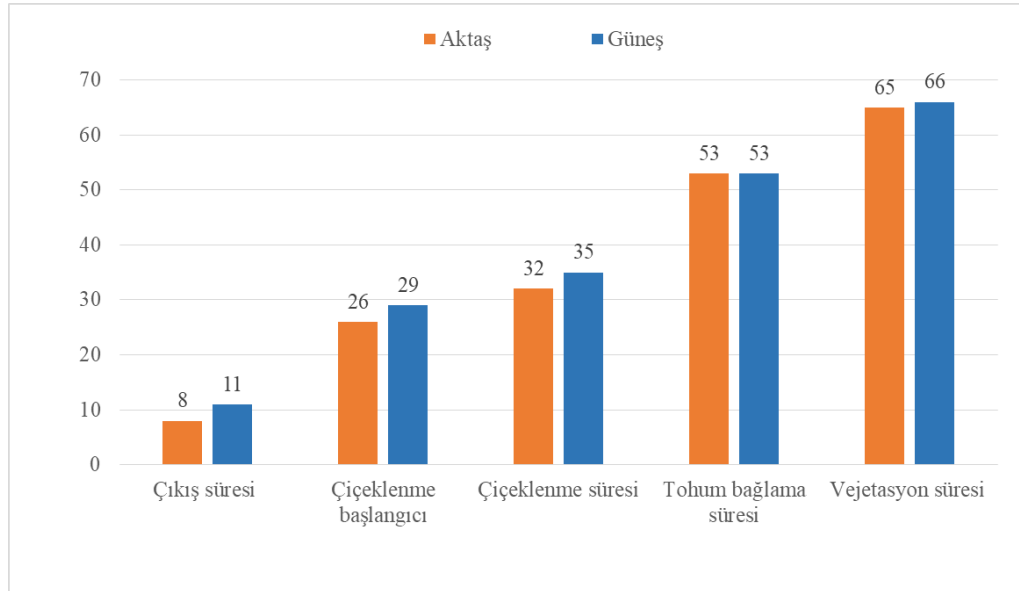
3.2.3. Verilerin değerlendirilmesi

Araştırma sonrasında elde edilen veriler, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre varyans analizi yapılmıştır. Önemli çıkan deneme konuları arasındaki farklılıklar Tukey testine tabi tutulmuştur. Tane verimi ile organik gübre dozları arasındaki ilişki regresyon analizi yapılmıştır (Açıkgöz ve Açıkgöz, 2001).

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Fenolojik Gözlemler

Araştırmada, bazı fenolojik gözlemlere ait değerler Şekil 4.1’de verilmiştir. Aktaş ve Güneş karabuğday çeşitlerinde çıkış süresi 8-11 gün arasında değişiklik göstermiştir. Çiçeklenme başlangıcı 26-29 gün, çiçeklenme süresi 32-35 gün arasında değişiklik gösterirken, tohum bağlama süresi her iki çeşitte aynı sürede (53 gün) gerçekleşmiştir. Vejetasyon süresi de her iki çeşitte hemen hemen aynı sürede (65 ve 66 gün) tamamlanmıştır (Şekil 4.1). Karabuğday bitkisinde yapılan çalışmalarda; Vazhov ve ark. (2013), vejetasyon süresinin çeşit, ekim zamanı ve iklim koşullarına göre 70 ile 78 gün, Güzelsarı ve Kan (2016), 74.46 ile 89.02 gün arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Nitekim Vilcans ve ark. (2012), geç yapılan ekimde gelişme ve olgunlaşmanın daha çabuk olduğunu, Başalma (1991), ekimdeki gecikme ile vejetatif ve generatif gelişme sürelerinin kısaldığını ve bitkilerin morfolojik gelişmelerini tamamlayamadan generatif olgunluğa zorlandıklarını bildirmişlerdir. Azizi ve ark. (2008), Alman papatyasında yaptıkları çalışmada, vermikompostun erken çiçeklenmeyi sağladığını belirtmişlerdir. Çalışmamızda, diğer çalışmalardan farklı olarak vejetasyon süresinin kısa olmasının ikinci ürün koşullarında yetiştirilmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.



Şekil 4.1. Fenolojik gözlemlere ait değerler

4.2. Bitki Boyu

Siirt ili koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen karabuğday çeşitlerinde farklı dozlarda uygulanan organik gübrenin bitki boyuna etkisi Tablo 4.1’de, bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları ise Tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4.1. Karabuğday çeşitlerinde farklı organik gübre dozlarında bitki boyu ortalamaları (cm)*

Organik Gübre Dozları	Çeşitler		Ortalama
	Aktaş	Güneş	
0	47.1	45.3	46.2 c
75	50.7	53.0	51.9 b
150	51.6	54.5	53.1 b
225	58.1	54.8	56.4 ab
300	59.7	57.3	58.5 a
Ortalama	53.4	53.0	

*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında $p \leq 0.01$ düzeyinde farklılık yoktur

Tablo 4.2. Karabuğday çeşitlerinde farklı organik gübre dozlarında bitki boyuna ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrürler	2	12.980	1.913
Çeşitler	1	1.496	0.220
Hata 1	2	6.784	
Dozlar	4	133.820	17.338**
Çeşit x doz	4	12.628	1.636
Hata 2	16	123.490	
Varyasyon katsayısı (%)= 5.23			

** : $p \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde önemlidir

Tablo 4.2’nin incelenmesinden de görüleceği üzere, bitki boyu bakımından araştırmada ele alınan çeşitler arasında istatistiki anlamda farklılık görülmemiştir. Bitki boyu, Aktaş çeşidinde 53.4 cm, Güneş çeşidinde 53.0 cm olarak tespit edilmiştir (Tablo 4.1).

Organik gübre dozlarının bitki boyunu istatistiki olarak $p \leq 0.01$ önemlilik seviyesinde etkilediği, çeşit x doz interaksiyonunun ise istatistiksel açıdan önemsiz olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.2). En yüksek bitki boyu çeşitlerin ortalaması olarak 58.5 cm ile 300 kg/da organik gübre uygulamasında elde edilmekle beraber 225 kg/da (56.4 cm) organik gübre uygulaması ile aralarında istatistiki olarak farklılık bulunmamıştır. En düşük bitki boyu 46.2 cm ile kontrol parselinde ölçülmüştür (Tablo 4.1). Azizi ve ark. (2008)’nin Alman papatyasında, Hadi ve ark. (2011)’nin, Mayıs papatyasında, Darzi ve ark. (2012)’nin anasonda, Yourtchi ve ark. (2013)’nin, patatest ve Büyükfiliz (2016)’in ayçiçeği bitkisinde yürüttükleri çalışmalarda artan vermikompost uygulamalarının bitki boyunu arttırdığını bildirmişlerdir. Farklı ekolojilerde yetiştirilen karabuğday bitkisinde

daha önce yapılan çalışmalarda; Joshi (1999), 50.0-181.0 cm; Güneş ve ark. (2012), 65.3 - 87.3 cm; Akçura (2013), 74.5- 89.0 cm; Yavuz (2014), 64.7-71.7 cm; Güzelsarı ve Kan (2016), 42.6 - 98.6 cm; Karafaki (2017), 48.6-73.4 cm arasında değişiklik gösterdiğini ifade etmişlerdir. Bu çalışmada elde edilen bitki boyu değerlerinin yukarıdaki bazı literatürlerden düşük olması ikinci ürün ekilişinden, uygulanan kültürel işlemlerin ve iklim faktörlerinin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.3. Sap Çapı

Siirt koşullarında ikinci ürün olarak yetiştirilen karabuğday çeşitlerinin farklı organik gübre uygulamalarından elde edilen sap çapı değerleri Tablo 4.3'te, bu değerlere ait varyans analiz sonuçları ise Tablo 4.4'te verilmiştir. Yapılan istatistiki analizler sonucunda sap çapı yönünden; çeşit ve çeşit x doz interaksyonu istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.4). Farklı organik gübre dozlarının ortalaması olarak sap kalınlığı değerleri Aktaş çeşidinde 3.67 mm, Güneş çeşidinde 3.51 mm olarak belirlenmiştir (Tablo 4.3).

Dünya'da karabuğday bitkisinde yapılan çalışmalarda sap çapı ile ilgili literatüre rastlanmamıştır. Türkiye'de ise Konya şartlarında birinci ürün olarak Ukrayna kökenli karabuğday popülasyonunda Acar ve ark. (2011a) tarafından yürütülen araştırmada, sap çapı birinci yıl 4.58 mm, ikinci yıl 4.76 mm olarak belirlenmiştir. Siirt ekolojik koşullarında yürütülen bu araştırma bulgularında, sap çapının daha düşük olduğu görülmektedir. Bu durum, çeşit, iklim, toprak koşulları ve uygulanan gübre cinsinin farklı olması ile açıklanabilir.

Organik gübre dozları arasındaki farklılık istatistiksel anlamda $p < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Organik gübre dozlarının artışına paralel olarak sap çapı değerinin arttığı, en düşük sap çapının çeşitlerin ortalaması olarak kontrol parselinde (3.00 mm), en yüksek ise 300 kg/da organik gübre uygulamasında (4.13 mm) elde edilmiştir (Tablo 4.3). Ancak, 300 kg/da organik gübre dozu ile 225 ve 150 kg/da organik gübre uygulamaları arasında istatistiki anlamda farklılık bulunmamaktadır.

Tablo 4.3. Karabuğday çeşitlerinde farklı organik gübre dozlarında sap çapı ortalamaları (mm)*

Organik Gübre Dozları	Çeşitler		Ortalama
	Aktaş	Güneş	
0	3.07	2.93	3.00 c
75	3.13	3.33	3.23 bc
150	3.93	3.60	3.77 abc
225	3.87	3.83	3.85 ab
300	4.37	3.87	4.12 a
Ortalama	3.67	3.51	

*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında $p \leq 0.01$ düzeyinde farklılık yoktur

Tablo 4.4. Karabuğday çeşitlerinde farklı organik gübre dozlarında sap çapına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrürler	2	19.600	1.335
Çeşitler	1	19.200	1.306
Hata 1	2	14.700	
Dozlar	4	127.700	6.648**
Çeşit x doz	4	10.900	0.568
Hata 2	16	19.210	
Varyasyon katsayısı (%)= 4.69			

** : $p \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde önemlidir

4.4. Kömeç Sayısı

Araştırmada ele alınan karabuğday çeşitlerinin farklı organik gübre dozlarında elde edilen bitkide kömeç sayısı değerleri Tablo 4.5'te, bu değerlere ait varyans analiz sonuçları ise Tablo 4.6'da verilmiştir. Varyans analizi sonucunda, çeşitler arasında bitkide kömeç sayısı değerleri bakımından istatistiki anlamda farklılık görülmemiştir. Çeşit x doz interaksyonu da istatistiki açıdan önemsiz çıkmıştır (Tablo 4.6).

Organik gübre dozlarının ortalaması olarak bitkide kömeç sayısı Aktaş çeşidinde 11.47 adet/bitki ve Güneş çeşidinde 13.07 adet/bitki olarak belirlenmiştir (Tablo 4.5). Organik gübre dozlarının kömeç sayısına etkisi istatistiksel anlamda çok önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur. Organik gübre dozları bitkide kömeç sayısını arttırmış, en yüksek kömeç sayısı 17.92 adet/bitki ile 300 kg/da organik gübre uygulamasında, en düşük kontrol uygulamasında (7.45 adet/bitki) tespit edilmiştir.

Tablo 4.5. Karabuğday çeşitlerinin farklı organik gübre dozlarında kömeç sayısı ortalamaları (adet/bitki)*

Organik Gübre Dozları	Çeşitler		Ortalama
	Aktaş	Güneş	
0	7.14	7.75	7.45 d
75	8.94	10.35	9.65 cd
150	11.71	13.35	12.53 bc
225	13.33	14.29	13.81 b
300	16.23	19.60	17.92 a
Ortalama	11.47	13.07	

*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında $p \leq 0.01$ düzeyinde farklılık yoktur

Tablo 4.6. Karabuğday çeşitlerinde farklı organik gübre dozlarında kömeç sayısına ait varyans analizi

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrürler	2	15.981	2.469
Çeşitler	1	19.136	2.957
Hata 1	2	6.471	
Dozlar	4	96.740	23.305**
Çeşit x doz	4	1.705	0.410
Hata 2	16	4.151	

Varyasyon katsayısı (%)= 12.27

** : $p \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde önemlidir

Karafaki (2017), Samsun şartlarında yaptığı ekim zamanı çalışmasında, kömeç sayısını 7.65-28.11 adet/bitki olarak bildirmiştir. Bu çalışmada elde edilen kömeç sayısı değerleri, Karafaki (2016)'nın bildirdiği değerlerden düşük bulunmuştur. Bu durum ekolojik faktörlerden kaynaklanabilir. Kömeç sayısı ile ilgili başka çalışmaya rastlanmamıştır.

4.5. Biyolojik Verim

Karabuğday çeşitlerinin farklı organik gübre dozlarındaki verim ve verim unsurları yönünden performanslarını belirlemek amacıyla yürütülen araştırmada; biyolojik verime ait bulgular Tablo 4.7'de, varyans analiz sonuçları ise Tablo 4.8'de verilmiştir.

Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre; biyolojik verim bakımından çeşit, çeşit x doz interaksyonu istatistiki bakımdan önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.8). Organik gübre dozlarının biyolojik verime etkisi ise istatistiki olarak $p < 0.01$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur.

Organik gübre dozlarının artışına paralel olarak biyolojik verimi artış göstermiştir. En düşük biyolojik verim çeşitlerin ortalaması olarak 185.3 kg/da ile kontrol konusunda, en yüksek ise 300 kg/da organik gübre (439.5 kg/da) uygulamasında saptanmıştır. Darzi ve ark. (2008) ve (2012), rezene ve anason bitkilerinde, yürüttükleri çalışmalarda,

vermikompostun biyolojik verimi arttırdığını ifade etmişlerdir. Bu konuda yapılan araştırmalarda, karabuğday bitkisinin biyolojik verim değerlerini; El Bassam (2010), 550.0 kg/da; Okudan ve Kara (2015), 121.3-431.3 kg/da; Kara ve ark. (2016), 95.67-487.33 kg/da; Karafaki (2017), 680.42-2378.96 kg/da, Kara ve Gürbüz (2018), 289.7-427.3 kg/da olarak rapor etmişlerdir.

Tablo 4.7. Karabuğday çeşitlerinde farklı organik gübre dozlarında biyolojik verim ortalamaları (kg/da)

Organik Gübre Dozları	Çeşitler		Ortalama
	Aktaş	Güneş	
0	186.0	184.7	185.3 e
75	277.0	282.7	279.8 d
150	340.7	364.3	352.5 c
225	401.3	399.7	400.5 b
300	426.7	452.3	439.5 a
Ortalama	326.3	336.7	

*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında $p \leq 0.01$ düzeyinde farklılık yoktur

Tablo 4.8. Karabuğday çeşitlerinde farklı organik gübre dozlarında biyolojik verime ait varyans analizi

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrürler	3	3694.230	3.617
Çeşitler	2	811.200	0.794
Hata 1	6	1021.300	
Doz	2	61350.200	173.053**
Çeşit x doz	4	268.033	0.756
Hata 2	18	354.500	
Varyasyon katsayısı (%)= 5.68			

** : $p \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde önemlidir

4.6. Tane Verimi

Karabuğday çeşitlerinin farklı organik gübre dozlarında elde edilen tane verimi değerleri Tablo 4.9’da, bu değerlere ait varyans analiz sonuçları ise Tablo 4.10’da verilmiştir.

Tablo 4.9. Karabuğday çeşitlerinde farklı organik gübre dozlarında tane verimi ortalamaları (kg/da)*

Organik Gübre Dozları	Çeşitler		Ortalama
	Aktaş	Güneş	
0	51.0	61.0	56.0 e
75	88.0	93.3	90.7 d
150	108.3	104.0	106.2 c
225	129.7	135.0	132.3 a
300	117.7	120.7	119.2 b
Ortalama	98.9	102.8	

*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında $p \leq 0.01$ düzeyinde farklılık yoktur

Tablo 4.10. Karabuğday çeşitlerinde farklı organik gübre dozlarında tane verimine ait varyans analizi

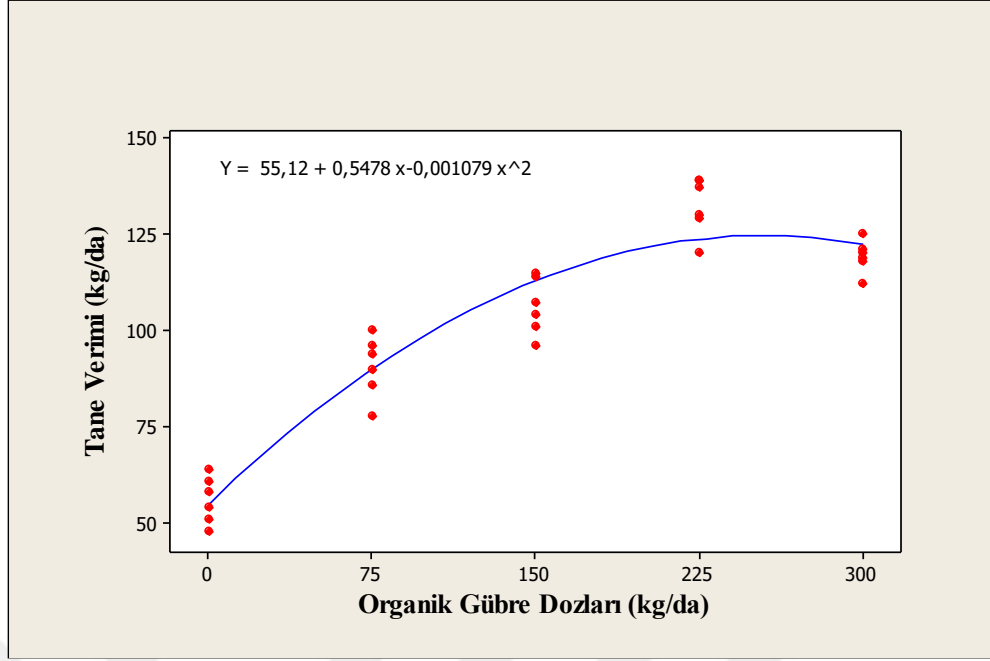
Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrürler	2	5.633	0.395
Çeşitler	1	112.133	7.878
Hata 1	2	14.233	
Dozlar	4	5205.28	101.122**
Çeşit x doz	4	41.216	0.800
Hata 2	16	51.48	

Varyasyon katsayısı (%)= 7.12

**: $p \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde önemlidir

Varyans analiz sonuçlarına göre, tane verimi bakımından; çeşitler arasında farklılık görülmezken, organik gübre dozları arasında istatistiksel olarak $p \leq 0.01$ düzeyinde farklılık ortaya çıkmış, çeşit x doz interaksyonu ise istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur (Tablo 4.10). Buna göre organik gübre dozlarının artışına paralel olarak tane veriminin 225 kg/da organik gübre dozuna kadar yükseldiği, bu dozdan sonra tane veriminin azaldığı; en yüksek tane veriminin çeşitlerin ortalaması olarak 132.3 kg/da ile 225 kg/da organik gübre dozunda belirlendiği görülmüştür. En düşük tane verimi ise 56.0 kg/da ile kontrol uygulamasında saptanmıştır (Tablo 4.9). Bu sonuç, Babu ve ark. (2016)'nın karabuğday bitkisine bakteriyel gübre uygulamasından elde ettikleri sonuçlar ile uyum içerisinde. Vermikompost ile yapılan araştırmalarda vermikompostun verimi arttırdığını bildirmişlerdir (Azizi ve ark. (2008); Hadi ve ark. (2011); Darzi ve ark. (2012); Yourtchi ve ark. (2013); Büyükfiliz (2016)). Ayrıca, Hadi ve ark. (2011) vermikompostun olumlu etkisinin makro ve mikro element içeriğinden kaynaklandığını rapor etmişlerdir.

Diğer yandan, organik gübre dozlarının ortalaması olarak çeşitlerin tane verimi değerleri sırasıyla 98.9 ve 102.8 kg/da olarak belirlenmiştir (Tablo 4.9). Karabuğday çeşitlerinde yapılan araştırmalarda, tane verimi değerlerinin; Brunori ve ark. (2005), 75-159 kg/da; Noworolnik (2005), azot dozlarının ortalaması olarak 108-221.0 kg/da; Acar ve ark. (2011), 19.85-101.11 kg/da; Okudan ve Kara (2015), azotlu gübre dozlarının ortalaması olarak 51.5-125.4; Babu ve ark. (2016), 52.2-128.9 kg/da; Kara ve ark. (2016), 34.1-145.7 kg/da; fosfor dozlarının ortalaması olarak 91.3-132.3 kg/da; Kara ve Telli (2016); Yavuz ve ark. (2016), ekim sıklıklarının ortalaması olarak 244.2-297.7; Katar ve Katar (2017), 51.57-149.40 kg/da; Siracusa ve ark. (2017), 30.9-61.7 kg/da; Kara ve Gürbüzler (2018), 53.6-145.7 kg/da; Kaya ve Katar (2019), ekim zamanları ve ekim normlarının ortalaması olarak 44.64-165.98 kg/da arasında değişiklik gösterdiğini bildirmektedirler. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar ile literatürler arasındaki farklılık çeşit, ekoloji ve uygulanan tarımsal işlemlerin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.



Şekil 4.2. Tane verimi ile organik gübre dozları arasındaki ilişki

Tane verimi ile organik gübre dozları arasındaki ilişki regresyon analiziyle incelenmiştir. Uygulanan regresyon analizi sonucu, organik gübre dozları ile tane verimi arasında kuadratik ilişki önemli bulunmuştur. $Y = 55,12 + 0,5478 x - 0,001079 x^2$ ($R^2 = 0,91$) denklemi ile ifade edilmiş ve Şekil 4.2’de gösterilmiştir. Buna göre optimum doz 249.0 kg/da olarak bulunmuştur.

4.7. Bin Tane Ağırlığı

Karabuğday çeşitlerinin farklı organik gübre dozlarında elde edilen bin tane ağırlığına ait veriler Tablo 4.11’de, varyans analiz sonuçları ise Tablo 4.12’de verilmiştir.

Tablo 4.12’den de görüleceği üzere, bin tane ağırlığı bakımından ele alınan çeşitler arasında istatistikî açıdan $p < 0,05$, organik gübre dozları arasında $p < 0,01$ önem düzeyinde farklılık belirlenmiştir. Çeşit ve organik gübre dozlarının birlikte etkisi yani çeşit x organik gübre etkisi istatistikî olarak önemli bulunmamıştır.

Tablo 4.11. Karabuğday çeşitlerinin farklı organik gübre dozlarında bin tane ağırlığı ortalamaları (g)*

Organik Gübre Dozları	Çeşitler		Ortalama
	Aktaş	Güneş	
0	18.95	20.47	19.71 d
75	20.76	21.77	21.27 c
150	21.43	22.91	22.17 b
225	21.92	23.51	22.72 a
300	22.00	23.77	22.89 a
Ortalama	21.01 b	22.48 a	

*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında $p \leq 0,01$ düzeyinde farklılık yoktur

Tablo 4.12. Karabuğday çeşitlerinin farklı organik gübre dozlarında bin tane ağırlığına ait varyans analizi

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrürler	2	0.122	0.226
Çeşitler	1	16.324	30.235*
Hata 1	2	0.539	
Dozlar	4	10.195	143.200**
Çeşit x doz	4	0.121	1.705
Hata 2	16	0.071	

Varyasyon katsayısı (%)= 1.23

** : p<0.01 hata sınırları içerisinde önemlidir

Organik gübre dozlarının ortalaması olarak bin tane ağırlığı Güneş çeşidinde 22.48 g, Aktaş çeşidinde 21.01 g olarak belirlenmiştir (Tablo 4.11). Organik gübre dozlarının artışına paralel olarak çeşitlerin bin tane ağırlığı değerleri linear olarak artış göstermiştir. En yüksek bin tane ağırlığı, 225 ve 300 kg/da organik gübre dozlarında (sırasıyla 22.72 ve 22.89 g), en düşük ise kontrol parselinde (19.71 g) tespit edilmiştir. Bin tane ağırlığını, Tseng ve Huang (1992), 33.8-45.5 g; Jung ve ark. (2015), 19.7-32.2 g; Okudan ve Kara (2015), 18.7-24.2 g; Babu ve ark. (2016), 20.5-24.2 g; Kara ve ark. (2016), 20.4-24.9 g; Yavuz ve ark. (2016), 25.6-30.7 g; Karafaki (2017), 21.78-24.03 g; Katar ve Katar (2017), 25.84-33.18; Kara ve Gürbüz (2018), 19.96-23.50 g; Kaya ve Katar (2019), 23.15-28.42 olarak belirlemişlerdir. Karabuğday ile yapılan bu çalışmalarda elde edilen bulgularının bazılarının, araştırma bulgularımız ile paralellik gösterdiği, çoğunluğunun altında kaldığı görülmektedir. Ortaya çıkan farklılıkların ise ekim zamanı, ekoloji ve çeşit farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bin tane ağırlığı üzerine çeşit x doz interaksiyonunun istatistiki olarak etkisi bulunmamıştır (Tablo 4.12). Bin tane ağırlığı 18.95-23.77 g arasında değişiklik göstermiştir. Singh ve ark. (2015), biyolojik gübre uygulamalarının karabuğdayda verim ve flavanoid içeriklerine etkisini araştırdıkları çalışmada, bin tane ağırlığının 21.5-23.7 g arasında değiştiğini rapor etmişlerdir.

4.8. Ham Protein Oranı

Araştırmada ele alınan karabuğday çeşitlerinin farklı organik gübre dozlarında elde edilen ham protein oranı değerleri Tablo 4.13'te, bu değerlere ait varyans analiz sonuçları ise Tablo 4.14'te verilmiştir.

Tablo 4.13. Karabuğday çeşitlerinin farklı organik gübre dozlarında ham protein oranı ortalamaları (%)*

Organik Gübre Dozları	Çeşitler		Ortalama
	Aktaş	Güneş	
0	10.33	10.69	10.51 c
75	10.84	11.33	11.09 bc
150	11.33	11.52	11.43 b
225	11.90	11.83	11.87 ab
300	12.02	12.08	12.05 a
Ortalama	11.28	11.49	

*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında $p \leq 0.01$ düzeyinde farklılık yoktur

Tablo 4.14. Karabuğday çeşitlerinin farklı organik gübre dozlarında ham protein oranına ait varyans analizi

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrürler	2	0.524	4.517
Çeşitler	1	0.322	2.763
Hata 1	2	0.116	
Dozlar	4	2.231	14.048**
Çeşit x doz	4	0.145	0.918
Hata 2	16	0.158	

Varyasyon katsayısı (%)= 3.50

** : $p \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde önemlidir

Tablo 4.14 incelendiğinde; ham protein oranı yönünden araştırma konusu olan organik gübre dozları arasında istatistiksel olarak $p \leq 0.01$ düzeyinde önemli farklılık saptanmıştır. Araştırmada ele alınan çeşit ve çeşit x organik gübre dozu interaksiyonu ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Ham protein oranı organik gübre dozlarının ortalaması olarak Aktaş çeşidinde % 11.28, Güneş çeşidinde % 11.49 olarak kaydedilmiştir (Tablo 4.13). Aktaş çeşidi ile yapılan bir çalışmada (Kara ve Gürbüz, 2018), çeşidin ham protein oranı birinci yıl % 11.01, ikinci yıl % 10.99 olduğu belirlenmiştir. Kaya ve Katar (2019), Kütahya ili ana ürün koşullarında Güneş karabuğday çeşidi ile yaptıkları çalışmada, ham protein oranı değerlerinin % 8.11 ile % 9.48 arasında değiştiğini, ortalama % 8.98 olduğunu bildirmektedirler.

Araştırmamızda çeşitlerin ham protein oranı yönünden gösterdikleri değişimler, yapılan diğer bazı çalışmalarla kıyaslandığında; örneğin, Yavuz ve ark. (2016)'nın bulgularından düşük, Aubrecht ve Biacs (2001), Kara ve ark. (2016)'nın alt sınırından ise yüksek olduğu görülmektedir.

Organik gübre dozlarının çeşitlerin ham protein içeriğini çok önemli derecede etkilediği; organik gübre dozlarının artışına paralel olarak, bitkilerin içerdiği ham protein oranında artma meydana geldiği belirlenmiştir. Buna göre en yüksek ham protein oranı incelenen tüm çeşitlerde 300 kg/da organik gübre uygulanan bitkilerden elde edilmiş olup, ham protein oranı değeri çeşitlerin ortalaması olarak % 12.08 olarak saptanmıştır.

Ancak dekara 225 kg organik gübre uygulaması ile aralarında istatistiksel olarak farklılık bulunmamaktadır. En düşük ham protein oranı çeşitlerin ortalaması olarak % 10.51 ile kontrol parselinde belirlenmiştir (Tablo 4.13). Kara ve ark., (2016), kullanılan gübre cinsine, Okudan ve Kara (2015), azot dozuna bağlı olarak karabuğdayın azot içeriğinin dolayısıyla ham protein oranında değişimlerin meydana geldiğini bildirmişlerdir. Yourtchi ve ark. (2013) vermikompost dozlarının patates yumrusunun, Büyüklüz (2016)'de ayçiçeğinde bitkinin azot içeriğini arttırdığını ifade etmişlerdir.

4.9. Rutin Oranı

İkinci ürün olarak yetiştirilen karabuğday çeşitlerinin farklı organik gübre uygulamalarından elde edilen rutin oranları Tablo 4.15'te, rutin oranına ilişkin varyans analiz sonuçları ise Tablo 4.16'da verilmiştir. Rutin oranı bakımından araştırmada ele alınan çeşitler arasında istatistiki anlamda önemli farklılık bulunmamıştır (Tablo 4.16). Rutin oranı Güneş çeşidinde % 1.50, Aktaş çeşidinde % 1.29 olarak saptanmıştır (Tablo 4.15). Organik gübre dozları karabuğday tohumlarının rutin içeriğini çok önemli seviyede etkilemiş, en düşük rutin oranı % 1.12 ile kontrol (gübresiz) konusunda, en yüksek ise 300 kg/da organik gübre dozunda belirlenmiştir. Ancak rutin oranı bakımından 300 kg/da organik gübre dozu ile 225 kg/da gübre dozu arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmamaktadır.

Tablo 4.15. Karabuğday çeşitlerinde farklı organik gübre dozlarında rutin oranı ortalamaları (%)*

Organik Gübre Dozları	Çeşitler		Ortalama
	Aktaş	Güneş	
0	1.01	1.23	1.12 d
75	1.24	1.39	1.31 c
150	1.34	1.53	1.43 bc
225	1.42	1.61	1.51 ab
300	1.49	1.75	1.62 a
Ortalama	1.29	1.50	

*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında $p \leq 0.01$ düzeyinde farklılık yoktur

Tablo 4.16. Rutin oranına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F değeri
Tekerrürler	2	0.058	1.410
Çeşitler	1	0.304	7.379
Hata 1	2	0.041	
Dozlar	4	0.224	23.057**
Çeşit x doz	4	0.002	0.240
Hata 2	16	0.009	
Varyasyon katsayısı (%)= 4.92			

** : $p \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde önemlidir

Araştırmada, ele alınan karabuğday eşitleri itibariyle, organik gübre dozlarının artışına bağlı olarak rutin oranının arttığı görülmektedir. Bu artış istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Rutin içeriğinin; Bai ve ark. (2015), tohumda % 0.05 ile 1.35; Güzelsarı ve Kan (2016), herbada % 0.73 ile % 2.86; Karafaki (2017), Güneş çeşitinde rutin oranının % 1.37-1.87 arasında değiştiğini bildirmektedirler. Araştırmamızda, karabuğday çeşitlerinde elde edilen rutin oranlarının; Bai ve ark. (2015) tarafından saptanan değerlerden yüksek; Karafaki (2017) tarafından bildirilen değerlerde düşük olduğu görülmüştür. Nitekim, bazı araştırıcılar rutin içeriğinin çeşit ve evre şartlarına göre değiştiğini bildirmektedirler (Kitabayashi ve ark., 1995; Oomah ve Mazza, 1996; Brunori ve Vegvari, 2007; Brunori ve ark., 2009).



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Siirt Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında 2017 yılında yürütülen bu araştırmada; Aktaş ve Güneş karabuğday çeşitleri bitkisel materyal olarak kullanılmış ve adı geçen bu çeşitlerde farklı seviyelerde (0, 75, 150, 225 ve 300 kg/da) uygulanan organik gübrelemenin tane verimi ve bazı kalite parametreleri üzerine etkileri incelenmiştir. Organik gübre olarak vermikompostun kullanıldığı araştırmada; ana parsellere çeşitler, alt parsellere ise vermikompost dozları yerleştirilmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgular aşağıda özetlenmiştir:

1. Çıkış süresi, 8-11 gün arasında değişiklik göstermiş; çiçeklenme başlangıcı 26-29 gün, çiçeklenme süresi 32-35 gün, tohum bağlama süresi 53 gün, vejetasyon süresi de her iki çeşitte hemen hemen aynı sürede (65 ve 66 gün) gerçekleşmiştir.

2. Bin tane ağırlığı hariç, araştırmada incelenen diğer tüm özellikler yönünden karabuğday çeşitleri arasındaki farklılık istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur. Bin tane ağırlığı bakımından en yüksek değerler Güneş çeşidinde belirlenmiştir.

3. Bitki boyu, bin tane ağırlığı, protein oranı ve rutin oranı bakımından organik gübre dozlarının 225 ve 300 kg/da uygulamaları arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur.

4. Sap çapı yönünden vermikompost dozlarının 150, 225 ve 300 kg/da dozları arasındaki farklılık önemsiz çıkmıştır.

5. Kömeç sayısı ve biyolojik verim yönünden organik gübrenin 300 kg/da dozu, tane verimi yönünden ise 225 kg/da dozu öne çıkmıştır.

5.2. Öneriler

İkinci ürün olarak yetiştirilen karabuğday bitkisinde vermikompostun organik gübre olarak kullanılma olanaklarının belirlenmeye çalışıldığı bu araştırmada, vermikompost kullanımı ile kaliteli ve tane verimi yüksek bitkilerin yetiştirilmesinin mümkün olduğu görülmektedir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre tane verimi ve diğer birçok tarımsal özellikler yönünden öne çıkan 225 kg/da vermikompost uygulamasının başarılı bir uygulama olduğu sonucuna varılmıştır. Ancak, bu gübrenin adı geçen bitkide etkilerinin kesin ve doğru bir şekilde ortaya konulması için daha uzun süreli çalışmaların yapılması önerilmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Acar, R., Güneş, A., Gummadov, N., Topal, İ., 2011a. Farklı bitki sıklıklarının karabuğday' da (*Fagopyrum esculentum* Moench.) verim ve bazı verim unsurlarına etkisi, *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 25(3):47-51. Konya.
- 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 Journal of Chemistry*, 23(7): 3240- 3242.
- Açıkgöz, N. ve Açıkgöz, N., 2001. Tarımsal araştırmaların istatistiki değerlendirilmesinde yapılan bazı hatalar, 1. Tek faktörlü denemeler, *Anadolu Dergisi*, 11(1): 135-147.
- Akçura, S., 2013. Çanakkale koşullarında karabuğdayda farklı ekim sıklığı ve sıra arası mesafesinin verim ve verim unsurları üzerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Çanakkale, 35 s.
- Alkan, A., 2017. Siirt ilinin nüfus gelişimi, yapısı ve dağılışı. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 22(37): 53-82.
- Arancon, N.Q., Edwards, C.A., Bierman, P., Metzger, J.D., Lee, S., Welch, C., 2003. Effects of vermicomposts on growth and marketable fruits of field-grown tomatoes, peppers and strawberries. *Pedobiologia*. 47: 731-735.
- Anonim, 2005. Siirt Tarım Master Planı. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, *Siirt İl Müdürlüğü*, Siirt.
- Anonim, 2014. Online Database. (Erişim adresi: https://edirne.tarimorman.gov.tr/Belgeler/Karabuğday_çeşidi-1.pdf, Erişim tarihi: 23.06.2019).
- Anonim, 2018. Meteoroloji Genel Müdürlüğü Kayıtları.
- Anonim, 2019. Online Database. (Erişim adresi: <http://www.fao.org/faostat/en/>. Erişim tarihi: 15.07.2019)
- Aubrecht, E. and Biacs, P.A. 2001.Characterization of buckwheat grain proteins and its products. *Acta Alimentaria*, 30:71-80
- Azizi, M., Rezwane, F., Khayat Hassanzadeh, M., Lackzian, A., Neamati, H., 2008. The effect of different levels of vermicompost and irrigation on morphological properties and essential oil content of German chamomile (*Matricaria recutita*) c.v. Goral. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*. 24 (1): 83-93.
- Babu, S., Singh, R., Kavasthe, R., Yadav, G.S., Kumari, T., Rajkhowa, D.J., 2016. Productivity, profitability and energetics of buckwheat (*Fagopyrum* sp.) cultivars as influenced by varying levels of vermicompost in acidic soils of Sikkim Himalayas, India. *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 86 (7): 844–848
- Bai, C.Z., Feng, M.L., Hao, X.L., Zhong, Q.M., Tong, L.G., Wang, Z.H., 2015. Rutin, quercetin, and free amino acid analysis in buckwheat (*Fagopyrum*) seeds from different locations. *Genetics and Molecular Research* 14 (4): 19040-19048.

- Barlas, N.T., Cönkeroğlu, B., Ünal, G., Bellitürk, K., 2018. The effect of different vermicompost doses on wheat (*Triticum vulgare* L.) nutrition. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*. 15(2):1-4.
- Başalma, D. 1991. Kolza (*Brassica napus* ssp. *oleifera* L.) ve yağ şalgamı (*Brassica rapa* ssp. *oleifera* L.)'nda farklı ekim zamanlarının verim ve verim öğeleri ile protein, yağ ve yağ asitleri değişimine etkileri, Doktora tezi, *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 127 s.
- Bavec, F., Pusnik, S., Rajcan, I., 2002. Yield performance of two buckwheat genotypes grown as a full-season and stubble-crop. *Rostlinna Vyroba*, 48(8):351-355
- Brunori, A., Bavielloi, G., Marconi, E., Colonna, M., Ricci, M., 2005. The yield of five buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) varieties grown in Central and Southern Italy. *Fagopyrum* 22: 98-102.
- Brunori, A., Bavielloi, G., Marconp, 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., Vegvari, G., 2007. Variety and location influence on the rutin content of the grain of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench. and *Fagopyrum tataricum* Gaertn.) grown in Central and Southern Italy. *Advances in Buckwheat Research: Proceedings of the 10th International Symposium on Buckwheat*. 349-357.
- Brunori, A., Sandor, G., Xie, Hao, Baviello, G., Nehiba, B., Rabnecz, R., Vegvari, G., 2009. Rutin content of the grain of 22 buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench. and *Fagopyrum tataricum* Gaertn.) varieties grown in Hungary. *The European Journal of Plant Science and Biotechnology*. 3 (Special Issue 1):62-65.
- Büyükfiliz, F., 2016. Vermikompost gübrelenmesinin ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) bitkisinin verim ve bazı kalite parametreleri üzerine etkisi, Yüksek Lisans Tezi, *Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Tekirdağ, 51s.
- Camphell, C.G.,1983. Manor buckwheat. *Canadian Journal of Plant Science*, 63 (2014),1053-1054.
- Choi, B.H., Park, K.Y., Park, R.K. 1992. Buckwheat genetic resources in Korea. Buckwheat Genetic Resources in East Asia. *International Crop Network Series*, 6, pp:45-52.
- Ceritoğlu, M., Şahin, S., Erman, M., 2019. Vermikompost üretim tekniği ve üretimde kullanılan materyaller. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*. 6 (2): 230-236.
- Darzi, M.T., Ghalavand, A., Rejali, F., 2008. Effect of mycorrhiza, vermicompost and phosphate biofertilizer application on flowering, biological yield and root colonization in fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.). *Iranian Journal of Crop Sciences*. 10 (1): 88-109.
- Darzi, M.T., Seyedhadi, M. H., Rejali, F., 2012. Effect of the application of vermicompost and phosphate solubilizing bacterium on the morphological traits and seed yield of anise (*Pimpinella anisum* L.). *Journal of Medicinal Plants Research*. 6 (2): 215-219.

- Debnath, N.R., Rasul, M.G., Sarker, M.M.H., Rahman, M.H., Paul, A.K. 2008. Genetic divergence in buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench.). *International Journal of Sustainable Crop Production*. 3(2):60-68
- Dvoracek, V., Cepkova, P., Michalova, A., 2004. Protein content evaluation of several buckwheat varieties. *Proceedings of the 9th International Symposium on Buckwheat*. Prague. pp: 734-736
- 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, BO., Kreft, I., Javornik, B., 1981. Chemical composition and protein quality of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench.). *Plant Food Hum Nutrition*, 30 (34).175 179s.
- El Bassam, N. 2010. Pseudocereals: Amaranthus, Buckwheat, Quinoa. *Hand book of Bioenergy Crops*, 544, *Earthscan*, London.
- Esmailpour, B., Rahmanian, M., Khorramdel, S., Gharavi, H., 2018. Effect of fertilizers on nutrients content and essential oil composition of savory (*Satureja hortensis* L.), *Agritech*. 38 (4): 433-441.
- Güzelsarı, U. ve Kan, A., 2016. Karaman ekolojik şartlarında ikinci ürün olarak yetiştirilen karabuğdayın (*Fagopyrum esculentum* Moench) agronomik ve kalite özelliklerinin araştırılması, *Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi*, 3(2):200-204
- Güneş, A., Topal, İ., Koç, H., Akçacık, A., Bayrak, H., Özcan, G., Taş, M., Acar, R., 2012. Farkı ekim zamanlarının karabuğday da (*Fagopyrum esculentum* Moench.) verim ve bazı verim unsurlarına etkisi. *Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu*, 13-15 Eylül 2012, s:10-14, Tokat.
- Güneş, A., Topal, İ., Koç, H., Gündüz, O., Aksoyak, Ş., Işık, Ş., Göçmen Akçacık, A., 2016. Karabuğdayın (*Fagopyrum esculentum* Moench.) ikinci ürün olarak yetiştirilme imkanının araştırılması. *III. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu*, (04-06 Ekim), 24-27, Antalya.
- Hadi, M.R.H.S., Darzi, M.T., Ghandehari, Z., Riazi, G., 2011. Effects of vermicompost and amino acids on the flower yield and essential oil production from *Matricaria chamomile* L. *Journal of Medicinal Plants Research*. 5(23): 5611-5617.
- İnanır, C., Albayrak, S., Ekici, L., 2019. Karabuğdayın fitokimyası, farmakolojisi ve biyofonksiyonel Özellikleri. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*. 16: 713-722.
- Ji, X., Han, L., Liu, F., Yin, S., Peng, Q. ve Wang, M., 2019. A mini-review of isolation, chemical properties and bioactivities of polysaccharides from buckwheat (*Fagopyrum Mill*). *International Journal of Biological Macromolecules*, 127, 204-209.
- Jing, R., Li, H. Q., Hu, C. L., Jiang, Y. P., Qin, L. P. ve Zheng, C. J., 2016. Phytochemical and pharmacological profiles of three *Fagopyrum* buckwheats. *International Journal of Molecular Sciences*, 17, 589.
- Joshi, B.D., 1999. Status of Buckwheat in India. *Fagopyrum*, 16: 7-11.
- Jung, G.H., Kim, S.L., Jung Kim, M., Kook Kim, S., Hwa Park, J., Guk Kim, C., Heu, S., 2015. effect of sowing time on buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench)

- growth and yield in Central Korea, *Journal of Crop Science Biotechnology*, 18 (4) : 285-291.
- Kalinova, J. and Vrchotova, N. 2011. The influence of organic and conventional cropmanagement, variety and year on the yield and flavonoid level in commonbuckwheat groats. *Food Chemistry*, 127: 602–608.
- Kara, B., Çelebi, F.G., Kara, N., Atar, B., 2016. Karabuğday (*Fagopyrum esculentum* Moench)'da farklı azotlu gübre formlarının etkinliği, *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 4(6): 515-518.
- Kara, B. ve Telli, M., 2016. Karabuğdayın (*Fagopyrum esculentum* Moench) fosfor kullanım etkinliği, *Derim*, 33 (2):327-336.
- Kara, N. ve Gürbüzler, G., 2018. Karabuğdayın yazlık olarak Isparta doğal yağış koşullarında farklı ekim zamanlarında yetiştirilme olanaklarının araştırılması, *Türk Tarım-Gıda ve Teknoloji Dergisi*. 6(1): 46-50
- Karafaki, R., 2017. Samsun koşullarında farklı ekim zamanlarının karabuğday'ın (*Fagopyrum esculentum* Moench.) önemli tarımsal özellikleri ile bazı kalite kriterlerine etkisi, *Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Samsun, 107 s.
- Katar, D. ve Katar, N., 2017. Eskişehir ekolojik koşullarında farklı karabuğday (*Fagopyrum esculentum* Moench) çeşidinde uygun ekim normunun belirlenmesi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 26(1): 31-39
- Kaya, E., Katar, D., 2019. Kütahya - Altıntaş koşullarında farklı ekim normları ve zamanlarının karabuğday (*Fagopyrum esculentum* Moench)'da verim ve bazı verim unsurları üzerine etkisi, 4. *Uluslararası Bilimsel Araştırmalar Kongresi*, s: 449-465.
- Kılıç, S. ve Elmacı, Y., 2018. Karabuğday: bileşimi ve gıdalarda Kullanılması. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 6 (10), 1388–1401.
- 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.
- Kitabayashi, H., Ujihara, A., Hirose, T., Minami, M., 1995. On the genotypic differences for rutin content in tatar buckwheat, *Fagopyrum tataricum* Gaertn. *Breeding Science*. 45: 75-79.
- Köksal, Ş., 2017. Yozgat şartlarında karabuğday (*Fagopyrum esculentum* Moench) yetiştiriciliği, Yüksek Lisans tezi, *Bozok Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü*, Yozgat, 49 s.
- Köksal, S.B., Aksu, G., Altay, H., 2017. Vermikompostun bazı toprak özellikleri ve pazı bitkisinde verim üzerine etkisi, *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5 (2): 123–128.
- Knezevic, M., Juric, I., Baketa, E., 1994. Influence of planting date and variety on some characteristics of buckwheat plants in Eastern Croatia, *Fagopyrum*, 14: 55-58.
- Maltaş, A.Ş., Tavalı, İ. E., Uz, İ., Kaplan, M., 2017. Kırmızı baş lahanası (*Brassica oleracea* var. *capitata* f. *rubra*) yetiştiriciliğinde verim ve kalite özelliklerinin verim ve kalite üzerine etkisi, *Mediterranean Agricultural Sciences*, 30(2): 155-161.

- Nematian, A., Vanaei, M., Tomovska, J., Shariati, M.A., Kaviani, M., 2012. Effects of plant density and vermicompost on the rate of two active substances, aloenin and aloe emodin of Aloe Vera (*Aloe barbadensis* mill.), *International Journal of Pharmaceutical Research & Allied Sciences*, 4 (2): 132-137.
- Noworolnik, K., 1995. Nitrogen fertilization efficiency of buckwheat grown at various soil conditions, *Current Advances in Buckwheat Research*, pp.601-604.
- Okudan, D. ve Kara, B., 2015. Farklı azot dozlarının karabuğdayın (*Fagopyrum esculentum* Moench.) tane verim ve kalitesine etkisi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 19(3): 74-79.
- Omidbaigi, R. and De Mastro, G., 2004. Influence of sowing time on the biological behaviour, biomass production, and rutin content of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench), *Italian Journal of Agronomy*, 8(1): 47-50
- Oomah, B.D. and Mazza, G. 1996. Flavonoids and antioxidan activities in buckwheat, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 44: 1746-175
- Özyazıcı, M.A., Dengiz, O., İmamoğlu, A., 2014. Siirt ili bazı arazi ve toprak özelliklerinin coğrafi bilgi sistem analizleriyle değerlendirilmesi. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 1(2): 128-137.
- Prabha, L.M., Indira, A.I, Jeyaraj, R., 2005. Macro and micronutrient changes in vermicomposting of vegetable wastes using *Eudrilus eugeniae*, *South Asian Journal of Sociopolitical studies*, 2: 129-130.
- Prabha, M.L., Priya, M.S., 2013. Effect of vermicompost on nutrient uptake and their influence on biochemical parameters of selected vegetable plants. *International Journal of Advanced Research in Engineering and Technology*. 4 (5): 147-152.
- 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.
- Sherchand, K. 1992. Buckwheat genetic resources in nepal. buckwheat genetic resources in East Asia, *International Crop Network*, Series 6, p:75-86.
- Singh, R., Sharma, R.R., Kumar, S., Gupta, R.K., Patil, R.T., 2008. Vermicompost substitution influences growth, physiological disorders, fruit yield and quality of stawberry (*Fragaria x ananassa* Duch), *Bioresource Technology*, 99: 8507-8511.
- Singh, R., Babu, S., Avasthe, R.K., Yadav, G.S., Chettri T.K., Phempunadi, C.D., Chatterjee, T., 2015. Bacterial inoculation effect on soil biological properties, growth, grain yield, total phenolic and flavonoids contents of common buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) under hilly ecosystems of North-East India, *African Journal of Microbiology Research*, 9(15):1110-1117.
- Siracusa, L., Gresta, F., Sperlinga, E., Ruberto, G., 2017. Effect of sowing time and soil water content on grain yield and phenolic profile of four buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench.) varieties in a Mediterranean environment, *Journal of Food Composition and Analysis*. 62:1-7.
- Sobhani, M.R., Rahmikhdoev, G., Mazaheri, D., Majidian, M., 2012. Effect of sowing date, cropping pattern and nitrogen on CGR, yield and yield component summer

- sowing buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench), *Journal of Applied Environmental and Biological Sciences*, 2(1): 3546
- Sönmez, F. ve Çığ, F., 2019. Artan dozdaki biyokömür ve solucan gübresi uygulamalarının buğdayda ve toprakta besin elementi içeriği üzerine etkilerinin belirlenmesi, *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*. 22(4): 526-536.
- Steadman, K.J., Burgoon, M.S., Lewis, B.A., Edwardson, S.E., Obendorf, R.L., 2001. Buckwheat seed milling fractions: description, macronutrient composition and dietaryfibre, *Journal of Cereal Science*, 33, 271–278.
- Sürmen, M. and Kara, E., 2017. Yield and quality features of buckwheat-soybean mixtures in organic agricultural conditions. *Turkish Journal of Agriculture- Food Science and Technology*, 5(13): 1732-1736.
- Telci, İ., Bayram, E., Avcı, B., 2006. Changes in yields, essential oil and linalool contents of *Coriandrum sativum* varieties (var. *vulgare* Alef. and var. *microcarpum* DC.) harvested at different development stages, *European Journal of Horticultural Science*, 71(6): 267-271.
- Topal, İ., Güneş, A., Koç, H., Acar, R., Kara, İ., Ercan, B., Gummadov, N., 2012. Konya koşullarında farklı ekim sıklıklarının karabuğday (*Fagopyrum esculentum* Moench)' da verim ve bazı verim unsurlarına etkisi, *Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu*, s:234-237. Tokat
- Tseng, S.H. and Huang, S.C, 1992. Studies on increasing grain yield of buckwheat in Taiwan. *Bulletin of Taichung District Agricultural Improvement Station*, 35:1-10.
- Üçok, Z., Demir, H., Sönmez, İ., Polat, E., 2019. Farklı organik gübre uygulamalarının kıvrıkcık salata (*Lactuca sativa* L. var. *crispa*) verim, kalite ve bitki besin elementi içeriklerine etkileri. *Mediterranean Agricultural Sciences*, 32(Özel Sayı): 63-68.
- Vazhov, V.M., Kozil, V.N., Odintsev, A.V., 2013. General methods of buckwheat cultivation in Altai region. *World Applied Sciences Journal*. 23 (9): 1157-1162.
- Vilcans, M., Volkova, J., Gaile, Z., 2012. Influence of Sowing Type, Time and Rate on the Buckwheat Yield Forming Elements. *Research For Rural Development*. 1: 7-12.
- Yalçıntaş, G., 1995. Ekim zamanları ve gübre dozlarının kişniş bitkisinin verim ve bazı özelliklerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Samsun, 87 s.
- Yavari, Z., Moradi, H., Sadeghi, H., Barzegar Golchini, B., 2013. Evaluation of *Aloe vera* (*Aloe barbadensis* Miller) antioksidant activity and some of the morphological characteristics in different vermicompost field. *Journal of Chemical Health Risks*, 3(4):19-28.
- Yavuz, H., 2014. Aydın ekolojik koşullarında farklı ekim sıklığının karabuğday'da (*Fagopyrum esculentum* Moench.) verim ve bazı kalite özelliklerine etkisi, *Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Aydın, 91 s.
- Yavuz, H., Yiğit, A., Erekul, O., 2016. Farklı ekim sıklıklarının karabuğday'da (*Fagopyrum esculentum* Moench.) verim ve bazı tane kalitesi özelliklerine etkisi. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(2) : 17- 22.

Yourtchi, M.S., Hadi, M.H.S., Darzi, M.T., 2013. Effect of nitrogen fertilizer and vermicompost on vegetative growth, yield and NPK uptake by tuber of potato (Agriacv.), *International Journal of Agriculture and Crop Sciences* , 5(18): 2033-2040.



EKLER



Resim 1. Gübre ve tohum tartımı



Resim 2. Tarla hazırlığı



Resim 3. Çıkış dönemi



Resim 4. Çiçeklenme dönemi



Resim 5. Tohum bağlama dönemi



Resim 6. Hasat dönemi

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Ali BİÇER
Doğum Yeri ve Tarihi : Akdağmadeni / YOZGAT 10.06.1980
Telefon : 05447802049
E-posta : 66ali.bicer66@gmail.com

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	Akdağmadeni Anadolu Lisesi (Akdağmadeni - YOZGAT)	2000
Üniversite	Harran Üniversitesi ./Siverek Meslek Yüksekokulu Gıda Teknolojisi	2006
Üniversite	Harran Üniversitesi / Ziraat Mühendisliği	2011
Üniversite	Anadolu Üniversitesi ./Açık Öğretim Fakültesi - Laborant ve Veteriner Sağlık	2015
Üniversite	İstanbul Üniversitesi /Çocuk Gelişimi	Okuyor
Yüksek Lisans	Harran üniversitesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü	2016

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2006-2009	Nazımoğlu Madencilik İnşaat Nakliye Gıda Tic. San. LTD. ŞTİ. / Yozgat	Sorumlu Yöneticilik
2012-2015	Harran Üniversitesi	Proje Mühendisi
2015-2016	GAPSU Tarımsal Danışmanlık LTD. ŞTİ.	Ziraat Mühendisi