



**FARKLI DOZLARDA VERMİKOMPOST VE  
KOMPOST UYGULAMALARININ TERENİN  
(*Lepidium sativum* L.) BESLENMESİ  
ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN BİTKİ  
ANALİZLERİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI**

**Esin AKGÜN**

**Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı  
Yüksek Lisans Tezi**

**Danışman: Doç. Dr. Korkmaz BELLİTÜRK  
2023**

T.C.  
TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



FARKLI DOZLARDA VERMİKOMPOST VE KOMPOST UYGULAMALARININ  
TERENİN (*Lepidium sativum* L.) BESLENMESİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN BİTKİ  
ANALİZLERİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI

ESİN AKGÜN

ORCID: 0000-0003-1078-4518

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
Danışman: Doç. Dr. Korkmaz BELLİTÜRK

OCAK-2023

Her hakkı saklıdır.

## BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURALLARINA UYUM BEYANI

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalında Yüksek Lisans/ Doktora Tezi olarak sunulan ve Fen Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırlanan “Farklı Dozlarda Vermikompost ve Kompost Uygulamalarının Terenin (*Lepidium sativum* L.) Beslenmesi Üzerindeki Etkilerinin Bitki Analizleri ile Karşılaştırılması” isimli bu tez çalışmasıyla ilgili olarak;

- Bu tez çalışmasının tarafımda hazırlanan özgün bir çalışma olduğunu,
- Hazırlık, veri toplama, analiz ve bulguların sunumu olmak üzere tüm aşamalarında “bilimsel araştırma ve yayın etiği kurallarına” uygun davrandığımı,
- Bu çalışma kapsamında elde edilmemiş olan tüm veri ve bilgiler için bilimsel normlara uygun kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara tezin “Kaynaklar” bölümünde yer verdiğimi,
- Tez çalışmamın Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesinde kullanılan “bilimsel intihal programı” ile tarandığını ve öngörülen standartları karşıladığımı,
- Çizelgede verilen bilgilerin doğruluğunu,

---

Şekil Sayısı	<b>18</b>	Çizelge Sayısı	<b>30</b>	Kaynak Sayısı	<b>144</b>
--------------	-----------	----------------	-----------	---------------	------------

---

Ek Sayısı	...	Sayfa Sayısı	<b>75</b>	<b>Tez Savunma Tarihi</b>	17/01/2023
-----------	-----	--------------	-----------	---------------------------	------------

---

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

(İmza)

Esin AKGÜN

24/01/2023

## JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Esin AKGÜN tarafından hazırlanan “Farklı Dozlarda Vermikompost ve Kompost Uygulamalarının Terenin (*Lepidium sativum* L.) Beslenmesi Üzerindeki Etkilerinin Bitki Analizleri ile Karşılaştırılması” isimli bu çalışma, gg/aa/yyyy tarihinde aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ/OY ÇOKLUĞU ile Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

**Danışman:** Prof. Dr. Aydın ADILOĞLU

Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi

Bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları sağladığımı onaylıyorum. ....

**Başkan:** Doç. Dr. Korkmaz BELLİTÜRK

Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum. ....

**Üye:** Doç. Dr. Mahmut TEPECİK

Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Ege Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum. ....

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini Enstitü Yönetim Kurulu adına onaylıyorum.

Doç. Dr. Bahar UYMAZ  
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

## ÖZET

### FARKLI DOZLARDA VERMİKOMPOST VE KOMPOST UYGULAMALARININ TERENİN (*Lepidium sativum* L.) BESLENMESİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNİN BİTKİ ANALİZLERİ İLE KARŞILAŞTIRILMASI

Esin AKGÜN

Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç. Dr. Korkmaz BELLİTÜRK

Bu çalışma kontrollü sera koşullarında tesadüf parselleri deneme desenine göre, 2500 gr'lık saksılarda yürütülmüş olup, iki farklı organik gübre [vermikompost (VC) ve inek gübresi (kompost, CM)] %0 (kontrol), %1, %5, %3, %6 dozlarında olacak şekilde, Kırklareli ilinin Lüleburgaz ilçesinden alınan toprak örneği ile karıştırılarak tere bitkisi ekilmiş ve deneme 2 ay sonra tamamlanmıştır. Deneme, 2021 yılında Ocak-Nisan arasındaki dönemde, Lüleburgaz ilçesinde bulunan Ziya Organik Tarım İşletmeleri A.Ş.'ne ait serada kontrollü bir şekilde yürütülmüştür. Denemede kullanılan toprağın organik madde miktarları 5,01 olarak bulunmuştur. Araştırmada kullanılan gübreler kendi aralarında istatistiksel olarak değerlendirilmiş olup Mg, Mn, Zn, Cu bakımından vermikompostun (VC); N ve K bakımından kompostun (C); P ve Fe bakımından her iki gübrenin de eşit değerlere sahip olduğu Ca ise <1,50 altında olduğu tespit edilmiştir. Dozlar istatistiksel olarak kendi aralarında değerlendirildiklerinde, bitki besin elementleri açısından genel olarak VC %1,5 dozunda kayda değer yüksek değerler elde edilmiştir. N ve K'nın C gübresinin %6 dozunun, P ve Fe'nin her iki gübrede de tüm uygulamaların uygun olduğu ekonomik açıdan %1,5 dozu önerilmiştir. Mg, Mn, Zn, Cu VC gübresinin %1,5 dozunun etkili olduğu söylenmiştir. Ca uygulamalarının ideal dozunun %2,00-3,00 arasında olması gerekir iken en yüksek 0,765 ile VC gübresinin 1,5 dozu olduğu saptanmıştır. Yapılan uygulamaların bitki besin elementi içerikleri istatistiki açıdan önemli olduğu ( $P \leq 0,01$ ) bulunmuştur. Deneme sonuçları incelendiğinde her iki organik gübrenin de tere bitkisinin makro ve mikro bitki besin elementi içeriklerine farklı düzeylerde önemli etkisi olduğu saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Vermikompost, kompost, tere (*Lepidium sativum* L.), bitki analizi, saksı

## ABSTRACT

### Comparison of the Effects of Different Doses of Vermicompost and Compost Applications on the Nutrition of Cress (*Lepidium sativum* L.) with Plant Analysis

Esin AKGÜN

Department of Soil Science and Plant Nutrition

MSc. Thesis

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Korkmaz BELLİTÜRK

This study was carried out in 2500 g pots according to the trial pattern of coincidence parcels under controlled greenhouse conditions, and two different organic fertilizers [vermicompost (VC) and cow manure (compost, CM)] were planted in 0% (control), 1%, 5%, 3%, 6% doses, mixed with the soil sample taken from Lüleburgaz district of Kırklareli province and the trial was completed after 2 months. The trial was carried out in a controlled manner in the greenhouse belonging to Ziya Organik Tarım İşletmeleri A.Ş. located in Lüleburgaz district in the period between January and April 2021. The amount of organic matter of the soil used in the experiment was found to be 5.01. The fertilizers used in the study were statistically evaluated among themselves and vermicompost (VC) in terms of Mg, Mn, Zn, Cu; compost (C) in terms of N and K; In terms of P and Fe, both fertilizers have equal values and Ca is below <1.50. When the doses were statistically evaluated among themselves, significantly higher values were obtained in terms of plant nutrients at the overall dose of VC 1.5%. A 6% dose of C fertilizer of N and K and a 1.5% dose of P and Fe in both fertilizers were recommended from an economic point of view where all applications were appropriate. Mg, Mn, Zn, Cu VC fertilizer was said to be effective at a 1.5% dose. While the ideal dose of Ca applications should be between 2.00-3.00%, the highest dose of VC fertilizer was found to be 1.5 doses with 0.765. It was found that the plant nutrient content of the applications was statistically significant ( $P \leq 0,01$ ). When the results of the trial were examined, it was found that both organic fertilizers had a significant effect on the macro and micro plant nutrient content of the cress plant at different levels.

**Keywords:** Vermicompost, compost, tere (*Lepidium sativum* L), plant analysis, pot

## İÇİNDEKİLER

ÖZET .....	v
ABSTRACT .....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xii
TEŞEKKÜR.....	xiv
<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
<b>2. LİTARETÜR ÖZETLERİ .....</b>	<b>7</b>
2.1. Sebzelerde Kimyasal Gübre Uygulamaları.....	7
2.2. Sebzelerde Organik Gübre Uygulamaları .....	7
2.2.1. Sebzelerde İnek Gübresi Uygulamaları .....	8
2.2.2. Sebzelerde Vermikompost Uygulamaları .....	12
2.2.3. Sebzelerde Diğer Organik Gübre Uygulamaları .....	21
<b>3. MATERYAL VE YÖNTEM.....</b>	<b>24</b>
3.1. Materyal .....	24
3.1.1. Toprak Materyali .....	24
3.1.2. İnek Gübresi.....	26
3.1.3. Vermikompost.....	27
3.1.4. Bitki Materyali .....	28

3.1.5. Deneme Alanının İklim Özellikleri .....	28
3.2. Yöntem.....	30
3.1.1. Denemenin Kurulması .....	30
3.1.2. Toprak Örneğinin Alınması ve Analize Hazırlanması .....	31
3.1.3. Saksı Denemesinde Yürütülen Kültürel İşlemler.....	34
3.1.4. Bitki Örneklerinin Analize Hazırlanması.....	35
3.1.5. İstatiksel Analizler.....	35
<b>4. ARAŞTIRMA BULGULAR VE TARTIŞMA .....</b>	<b>36</b>
4.1. Tere Bitkisinden Makro ve Mikro Besin Elementleri Analiz Sonuçları.....	36
4.2. Yaprak Analizi Sonuçları ve Değerlendirme Kullanılan Sınır Değerleri .....	39
4.2.1. Yaprak Örneklerinin Azot Kapsamları .....	40
4.2.2. Yaprak Örneklerinin Fosfor Kapsamları .....	43
4.2.3. Yaprak Örneklerinin Potasyum Kapsamları.....	45
4.2.4. Yaprak Örneklerinin Kalsiyum Kapsamları .....	47
4.2.5. Yaprak Örneklerinin Magnezyum Kapsamları .....	50
4.2.6. Yaprak Örneklerinin Demir Kapsamları .....	52
4.2.7. Yaprak Örneklerinin Mangan Kapsamları.....	54
4.2.8. Yaprak Örneklerinin Çinko Kapsamları .....	56
4.2.9. Yaprak Örneklerinin Bakır Kapsamları .....	58
<b>5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>61</b>
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>63</b>





## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1 Ülkemizde yıllara göre bazı sebzelerin üretim miktarı (ton) (TÜİK, 2021) .....	4
Çizelge 2.1. Terenin besin içeriği (100 gr yenilen kısımda)(Güvenç, 2017) .....	5
Çizelge 3.1. Çalışmada kullanılan toprak analizi sonuçları (0-30 cm).....	26
Çizelge 3.2. İnek gübresi bazı analiz sonuçları .....	27
Çizelge 3.3. Vermikompost gübresi bazı analiz sonuçları. ....	27
Çizelge 3.4. Kırklareli iline ait bazı iklim verileri.....	29
Çizelge 3.5. Kırklareli 2020-2021 yılına ait meteoroloji istasyonu verileri.....	29
Çizelge 3.6. Deneme Deseni.....	30
Çizelge 4.1. Denemeden elde edilen tere bitkisine ait makro besin elementi sonuçları.....	36
Çizelge 4.2. Denemeden elde edilen tere bitkisine ait mikro besin elementi sonuçları .....	37
Çizelge 4.3 Brokoli, Brüksel Lahanası, Lahana ve Karnabaharın ara değerleri alınıp elde edilen sınır değerleri (Jones vd., 1991, Kacar ve İnal, 2008).....	39
Çizelge 4.4. Su Teresi bitkisinin analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde kullanılmak üzere sınır değerleri .....	40
Çizelge 4.5. Azot değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	40
Çizelge 4.6. Azota ait ortalama değerler (%) ve önemlilik grupları.....	41
Çizelge 4.7. Fosfor değerlerine ait varyans analiz sonuçları .....	43
Çizelge 4.8. Fosfora ait ortalama değerler (%) ve önemlilik grupları.....	43
Çizelge 4.9. Potasyum değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	45
Çizelge 4.10. Potasyuma ait ortalama değerler (%) ve önemlilik grupları.....	46
Çizelge 4.11. Kalsiyum değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	48
Çizelge 4.12. Kalsiyuma ait ortalama değerler (%) ve önemlilik grupları .....	48
Çizelge 4.13. Magnezyum değerlerine ait varyans analiz sonuçları .....	50
Çizelge 4.14. Magnezyuma ait ortalama değerler (%) ve önemlilik grupları .....	50
Çizelge 4.15. Demir değerlerine ait varyans analiz sonuçları. ....	52
Çizelge 4.16. Demire ait ortalama değerler (%) ve önemlilik grupları .....	53
Çizelge 4.17. Mangane değerlerine ait varyans analiz sonuçları. ....	54
Çizelge 4.18. Mangana ait ortalama değerler (%) ve önemlilik grupları .....	55
Çizelge 4.19. Çinko değerlerine ait varyans analiz sonuçları .....	56
Çizelge 4.20. Çinkoya ait ortalama değerler (%) ve önemlilik grupları.....	57
Çizelge 4.21. Bakır değerlerine ait varyans analiz sonuçları .....	58
Çizelge 4.22. Bakıra ait ortalama değerler (%) ve önemlilik grupları .....	59

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Çalışmanın yürütüldüğü Kırklareli-Lüleburgaz'ın haritası.....	24
Şekil 3.2. Denemenin kurulduğu alanın TKGM ait görüntüsü ve bilgileri.....	25
Şekil 3.3. Deneme hazırlık aşamaları .....	30
Şekil 3.4. Kompost, vermikompost .....	31
Şekil 3.5. Deneme bileşenleri (kompost, vermikompost) .....	31
Şekil 3.6. Denemeye ait gübre dozlarının kendi içindeki genel görünümü.....	32
Şekil 3.7. Denemeye ait dozların yan yana olarak çekilmiş hali .....	33
Şekil 3.8. Denemeye ait dozların genel görünümleri .....	33
Şekil 3.9. Tere bitkisinin bitki dozlarına göre kök ve gövde görünümleri.....	34
Şekil 4.1. Tere bitkisinde farklı gübre uygulamalarına ait N değerleri.....	42
Şekil 4.2. Tere bitkisinde farklı gübre uygulamalarına ait P değerleri.....	45
Şekil 4.3. Tere bitkisinde farklı gübre uygulamalarına ait K değerleri .....	47
Şekil 4.4. Tere bitkisinde farklı gübre uygulamalarına ait Ca değerleri.....	49
Şekil 4.5. Tere bitkisinde farklı gübre uygulamalarına ait Mg değerleri .....	52
Şekil 4.6. Tere bitkisinde farklı gübre uygulamalarına ait Fe değerleri .....	54
Şekil 4.7. Tere bitkisinde farklı gübre uygulamalarına ait Mn değerleri .....	56
Şekil 4.8. Tere bitkisinde farklı gübre uygulamalarına ait Zn değerleri.....	58
Şekil 4.9. Tere bitkisinde farklı gübre uygulamalarına ait Cu değerleri .....	60

## SİMGELER VE KISALTMALAR

%	: Yüzde
B	: Bor
Ca	: Kalsiyum
Cu	: Bakır
Fe	: Demir
K	: Potasyum
N	: Azot
Mg	: Magnezyum
Mn	: Mangan
P	: Fosfor
Zn	: Çinko
°C	: Santigrat derece
CaCO <sub>3</sub>	: Kalsiyum karbonat
Cm	: Santimetre
CM	: İnek Gübresi
VC	: Vermikompost (Organik Solucan Gübresi)
dS/m	: Tuzluluk (elektriksel iletkenlik) birimi
EC	: Elektriksel iletkenlik
FAO	: Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
ICP-OES	: Inductively Coupled plasma-optik emisyon spektrofotometresi
Kg	:Kilogram
mg kg <sup>-1</sup>	:Miligram bölü kilogram
m <sup>2</sup>	:Metrekare
ml	:Mililitre
Mo	:Molibden
m/sn	:Metre bölü saniye
pH	:Hidrojen İyonlarının tersine logaritması
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	:Fosforpentaoksit
TÜİK	:Türk İstatistik Kurumu
G	:Gübre
D	:Doz
AG	:Ahır Gübresi

KDK :Kasyon Değişim Kapasitesi



## TEŞEKKÜR

Öncelikle bu çalışmada beni yönlendiren her zaman yanımda olan ve benden desteğini esirgemeyen Doç. Dr. Korkmaz BELLİTÜRK'e; araştırma ve istatistik analizleri konusunda her türlü desteği gösteren Yrd. Doç. Dr. Hüseyin T. Gültaş'a ve Dr. Öğr. Üyesi Nurgül ERGİN; denememde kullanmak üzere kompost ve organik gübre temini konusunda destek veren Marmarasol Organik Gübre Şirketine ve Ergün AKBULUT'a; desteğini hiç esirgemeyen her zaman yanımda olan Prof. Dr. Yeşim AHİ hocama; desteğini esirgemeyen, arkamda olan Sn. Hava DEMİR'e; bütün eğitim hayatım boyunca maddi ve manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen aileme; hep yanımda olup benimle hep beraber gelip kahrımı çeken nişanlıma şükranlarımı sunmayı bir borç bilirim.

Ocak, 2023

Esin AKGÜN

Ziraat Mühendisi

## 1. GİRİŞ

Tüm Dünya tarafından kabul gören bir gerçek olan beslenmenin sorun olduğu gıda üretiminin artırılmasının gerektiğidir. Günümüzde nüfus artış hızının yüksek olduğu gelişmekte olan ülkelerde; gıda üretiminde belirli alan ile nüfusun ihtiyacının karşılanması oldukça zordur (Sencar, 1988). Dünyada nüfusun sürekli artış göstermesine rağmen, tarım alanlarını genişletme imkanlarının sınırlı olması birim alandan elde edilen ürün miktarının artırılmasını gerekli görmektedir (Midmore, 1993). Dünya genelinde olduğu gibi ülkemizde de yörelere ve türlere göre farklı sorunlarla karşılaşılrsa da genel olarak sebze yetiştiriciliğinde önemli sorunların başında üretim alanlarından elde edilen verimin düşük olmasıdır. Verimi arttırmanın en önemli yolu yöreye ve iklim koşullarına uygun olan bitki türlerinin seçimi, tarımsal faaliyetlerin zamanında ve doğru yapılmasıdır. Bununla birlikte verimi arttırmada sıklıkla karşılaşılan işlemlerin başında organik ve suni gübre uygulamasıdır (Aksoy ve Altındışli, 1998).

Giderek artan nüfus ve bunun sonucu olarak artan gıda gereksinimlerinin karşılanması amacıyla, üreticiler gübre ve ilaç gibi tarımsal girdilerde kimyasal materyallere yönelmiş ve üretimi arttırmayı hedeflemişlerdir. Fakat üretim yaparken bilinçsizce kullanılan kimyasallar ciddi bir kirliliğe sebep olmuş, insan sağlığını tehdit etmekle kalmayıp aynı zamanda toprağı da kirletmiştir. Kimyasal gübrelerin içerdiği bir takım ağır metaller toprakta birikmekte olup fazlaca kullanılan azot ve fosforlu gübreler yıkanarak yeraltı sularına karışıp su ekosistemine zarar vermektedir. Sürdürülebilir tarım ile, toprağı verimli duruma getirip, birim alandan optimum verimin alınması, aynı zamanda ekosistemi de olumlu yönde etkileyerek toprağın uzun yıllar kullanılmasına olanak sağlamaktadır. Yapılan çalışmalar ile vermikompostun topraktaki mikroorganizma faaliyetini arttırarak organik maddece zenginleştiren, toprağın fiziksel yapısına, bitkinin vejetatif organ gelişimine olumlu katkı sağlayan faydaları olduğu ortaya konulmuştur.

Üretim alanlarının sınırlı olması ve artan nüfusun ihtiyacını karşılamak için birim alandan daha fazla verim almak için özellikle 20. Yüzyılın başından beri bilinçsizce suni gübre, hormon ve zirai ilaçlar kullanılmaktadır (Aksoy, 1999). Günümüze kadar yapılan modern tarım uygulamalarında gübreleme işleminde sadece bitkiler ve bu bitkilerden alınacak maksimum verim amaçlanmakta olup bu kimyasalların toprak ve çevreye verdiği düzeltilmesi uzun yıllar sürecek belki de düzeltilmesi imkânsız olan zararlar düşünülmemektedir. Kullanılan kimyasal gübreler bitkilerde kaliteyi ve verimi arttırmakla birlikte toprak yapısında

bozulmalara ve toprakta bulunan mikroorganizmaların faaliyetlerinin azalmasına ve biyolojik dengenin bozulmasına sebep olur (Parr, Hornick ve Kaufman, 1994). Özellikle yüksek düzeyde sodyum ve potasyum içeren gübreler, toprak tekstürü üzerine olumsuz etki yapmaktadır. Belli gübrelerin kontrol edilmeden, olması gereken miktarlardan çok daha fazla kullanılması sonucu, topraklar toksik maddelerce zehirlenip elverişsiz hale getirilmektedir (Aksoy ve Altındişli, 1998). Zamanla toprakta biriken toksik maddelerin, toprakta denge halinde bulunan mikroorganizma popülasyonlarının değişimine sebep olmasıyla yararlı mikroorganizma popülasyonunun azalması, bitki patojenlerinin toprakta baskın hale gelmesine de yol açmaktadır. Bu durum hem verimin düşük olmasına hem de gübrelerin etkin olarak kullanılamamasına sebep olmaktadır (Vessey, 2003).

Hatalı uygulamalar sonucu bozulan ekolojik sistemde bu doğal dengeyi yeniden kurmak ve koruyabilmek için, insana ve çevreye dost üretim yöntem ve sistemleri içeren, asıl amaç olarak sentetik kimyasal tarım ilaçları ve gübrelerin yaygın ve bilinçsiz kullanımını en aza indirgeyen metotların tarımsal üretimde kullanılmasına ihtiyaç vardır. Bu sebeplerle birçok gelişmiş ve gelişmekte olan ülkede tarımda çevre dostu üretim tekniklerine ağırlık vermeye başlanmıştır (Zengin, 2007).

Öncelikle kimyasal gübrelerin kullanımının azalması, kimyasal gübrelerin kullanımının çevreye ve insan sağlığına olumsuz etkisini ortadan kaldırmak amaçlanmıştır. Toprakta iyi bir verim almanın yolu analizler ve doğru gübrelemedir. Doğru gübreleme kaliteli ürün ve verim artışı ile doğru orantılıdır. Yaprak ve toprak gübrelemesinin yapılması sürdürülebilir tarım için gereklidir (Güneş, 2019).

Araziye doğru gübre kullanmanın analiz yaptırmaktan geçmektedir. Doğru bir şekilde toprak örneği alınıp analiz yaptırılması, makro ve mikro element değerleri sonuçlarına göre toprağa doğru gübre ve doğru miktarlarda yapılacak uygulamalar ile hem tarımsal girdi maliyetlerinin aşağı seviyelerde tutulması hem de gereksiz ve fazla miktarlarda kimyasal kullanılmamaktadır (Güneş, 2019).

Organik tarım; bitkisel ve hayvansal üretim aşamalarında, üretimi arttırmak için yapay gübreler, zirai ilaçlar vb. kullanılmadığı, üretiminden tüketime her aşamada kontrollü ve sertifikalı olduğu tarımsal üretim biçimi olarak tarif edilmektedir (Gerçek, 2009). Organik gübreler çok yönlü etkiye sahip gübreler olarak bilinir. Bir başka deyişle tarım topraklarının fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri üzerine olumlu ve önemli etki yaparlar. Çevre



bilincinin yaygınlaşp giderek gelişmesiyle günümüzde organik gübrelere karşı ilgi artmaktadır. Bunun temel sebebi organik gübrelerin çevreye ve insan sağlığına zarar vermeden tarımsal ürünlerin verim ve kalitesini arttırmasıdır (Kacar ve Katkat, 2009).

Organik gübreler toprakları daha kolay işlenebilir hale getirmekte ve bitki gelişimini özellikle de kök gelişimini teşvik etmektedir. Ayrıca organik gübrelerin toprakta kaymak tabakası oluşumunu azalttığı, toprakta infiltrasyonunu arttırdığı ve yüzey akışını azalttığı yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur (Olesen, Hansen, Askegaard, Rasmussen, 2007). Bunların yanı sıra organik gübreler toprak tanelerinin kümeleşmesine yardımcı olma, erozyonu azaltma, toprakların su tutma kapasitelerini ve havalanmasını arttırma noktasında önemli rol oynayarak bitkilerin daha iyi gelişimine yardımcı olurlar (Mercik ve Stepien, 2006).

Toprağın besin maddesi içeriğinin belirlenmesi, bitkilerin sağlıklı büyümesi ve kaliteli ürün alınması öncelikli hedeflerimizin arasında yer almaktadır. Tere (*Lepidium sativum* L.), kültür bitkisi olarak Anadolu'da bolca yetiştirilir. Bir veya iki yıllık otsu bitkidir. Sert kokulu ve baharatlı bir bitkidir. Kök ve tohumdan üretilir. Tere (*Lepidium sativum* L.), turpgiller (*Brassicaceae*) familyasından, yaprakları salata olarak yenen bir bitki türüdür, vücuttaki yağ yakımını hızlandırır, hazmı kolaylaştırır, idrar söktürücüdür, iştah açıcı özelliği vardır, karaciğer ve safra kesesi hastalıklarına faydalıdır, ödem söktürücüdür. İnce yaprakları pişince acılaştığı için çiğ yemek gerekir. Ayrıca içinde birçok vitamin barındıran bir bitkidir.

Terenin Anavatanı olarak bazı kaynaklar Akdeniz Havzası Anadolu İran olarak bildirilmekle birlikte, diğer bazı kaynaklarda ise Afrika (Etopya) olarak belirtilmektedir. Tere Brassicaceae (Cruciferae) familyasının mensubu olup bilimsel adı *Lepidium sativum* L.'dir. Dünyada tere olarak adlandırılan yenilebilen yaprak için yetiştirilen 3 farklı tür bilinmektedir (Güvenç, 2017).

*Lepidium sativum* L.

Bahçe teresi (Garden Cress)

*Barbarea verna*

Kışlık (Yayla) teresi (Winter Cress)

*Nasturtium officinale*

Su Teresi (Watercress)

Tere Türkiye'de yaygın olarak bilinen sebzelerden birisidir. Türkiye'de 2014 yılı verilerine göre 6.000-6.500 da kadar alanda 8.500-9.000 on civarında tere üretilmektedir. Ortalama dekara verim 1.300-1500 kg kadardır. Tere kısa yetiştirme süresi olan yer veya

dönemlerde araziyi daha verimli değerlendirmek için üretim planlamasına dahil edilebilir. Böylece arazinin boş ve âtil kalması önlenir (Güvenç, 2017).

Türkiye sebze üretimi bakımından 2021 yılı verilerine göre yaklaşık 31.8 milyon ton sebze üretimi ile Dünya’da dördüncü sırada yer almaktadır. Toplam sebze üretimimiz içerisinde yaprağı tüketilen sebzeler önemli bir yer tutmakta olup, yaklaşık 1.811.136 ton civarındadır. Yine 2021 yılı itibariyle ülkemizde 8.785 ton tere üretilmektedir (TÜİK, 2021). Ülkemizde yıllara göre yaprakları yenen bazı sebzelerin üretim miktarları Çizelge 1.1’de verilmiştir.

Çizelge 1.1. Ülkemizde yıllara göre bazı sebzelerin üretim miktarı (ton) (TÜİK, 2021)

<b>Sebzeler</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
<b>Dereotu</b>	4.603	4.488	4.589	7.208	8.318	8.740	8.267
<b>Enginar</b>	34.576	32.701	36.368	38.431	39.477	39.071	39.280
<b>Ispanak</b>	207.676	208.403	210.999	222.177	225.174	229.515	231.515
<b>Kereviz (Sap)</b>	1.532	1.855	2.113	2.078	2.179	1.169	1.729
<b>Kuşkonmaz</b>	68	68	145	178	169	174	1.079
<b>Marul</b>	65.551	64.490	65.068	81.904	84.160	85.547	87.278
<b>Marul</b>	260.755	225.021	223.449	215.662	215.725	215.728	225.639
<b>Marul</b>	172.207	157.981	179.712	185.070	187.658	198.491	207.234
<b>Maydanoz</b>	58.351	57.728	5.819	80.304	78.961	92.954	97.760
<b>Nane</b>	14.700	14.945	15.550	14.213	14.511	16.011	23.471
<b>Pazı</b>	6.060	5.594	5.881	7.770	9.631	8.049	7.137
<b>Roka</b>	8.791	9.110	10.185	9.334	12.930	13.654	15.045
<b>Semizotu</b>	5.797	5.878	5.819	5.149	4.382	4.931	5.702
<b>Tere</b>	8.732	9.236	6.985	5.993	6.517	6.629	8.352

Tere A vitaminini, folat, niasin gibi besin unsurları bakımından oldukça zengin bir sebzedir (Çizelge 1.2). Ülkemizdeki taze sap ve yaprakları yeşillik olarak yenilmektedir.

Terenin aromatik yaprakları iştah açıcı özelliktedir. Tat olarak acımsı olan yapraklar turp ile benzerlik gösterir (Güvenç, 2017).

Çizelge 1.2. Terenin besin içeriği (100 gr yenilen kısımda) (Güvenç, 2017)

Besin	Miktarı	Besin	Miktarı	Besin	Miktarı
Enerji (kcal)	28,00	Fruktoz (g)	0,07	Tiamin (mg)	0,08
Su (g)	90,05	Laktoz (g)	0,00	Riboflavin	0,21
Kül (g)	1,85	Maltoz (g)	0,00	Niasin (mg)	1,56
Protein (g)	2,45	Tuz (g)	109,00	B-6 vitamini	0,21
Azot (g)	0,39	Demir, Fe	11,74	Folat, gıda	114,00
Yağ (g)	0,52	Fosfor, P (g)	77,00	A vitamini	330,00
Karbonhidrat	1,84	Kalsiyum,	213,00	Beta-karoten	3964,00
Lif, toplam	3,30	Magnezyum	67,00	Likopen (μg)	0,00
Lif, suda	0,89	Potasyum K	462,00	Lutein (μg)	2899,00
Lif, suda	2,52	Sodyum, Na	44,00	K-1 vitamini	410,40
Sakaroz (g)	0,01	inko, Zn	0,88		
Glikoz (g)	0,10	C vitamini	85,40		

Otsu bir bitki olan ve tek yıllık sebzeler grubunda olan terenin anavatanı Asya ve Kuzey Afrika olduğu söylenmektedir. Yaprakları tüketilen bir sebze olup hafif hoş kokulu ve baharatlı yapısı nedeniyle iştah açıcı olarak kullanılır. Sıcaklığın artmasıyla tadında acılaşma artmakta ve yaprakları büyüme az olmaktadır. Bu sebeple kısa gün bitkisi olduğu ve yaz aylarında ağaç altında kuytu kısımlarda ve gölge yapılmış yerlerde yetiştirilir. Ülkemizde ticari olarak Ege, Akdeniz ve Marmara Bölgelerinde, diğer bölgelerinde ise amatör olarak yetiştiriciliği yapılmaktadır (Anonim, 2009b). Diğer bölgelerde de yetiştirilen ve tüketilen, besleyici, iştah açıcı ve aynı zamanda sağlık açısından faydalı olan tere (*Lepidium sativum* L.) bitkisi, Brassicaceae (Lahanagiller) familyasından, yaprakları salata olarak tüketilen bir sebze türüdür (Yağmur vd., 2019). Yaprakları pişirilince acılaşması nedeniyle genellikle çiğ olarak tüketilen tere içerisinde birçok vitamini barındırmakta olup; vitamin C, karotenoidler,

flavonoidler, lifler, selenyum, s-methyl, protein aminoasiti sistein, sülfoksit ve glukozinolatlar bakımından zengin bir sebzedir (İnne, Kul, Ekinci, Turan, Yıldırım, 2021).

Yaprağı tüketilen birçok bitkide olduğu gibi tere de yaprakların gelişmesi, verim ve albeninin artması için azotlu gübrelere karşımıza çıkan sorun yapraklarda nitrat ve nitrit birikimi, tere için de söz konusudur (Yağmur, Okur, Tuncay, Eşiyok, 2019). Bunun sonucunda ise organik azotlu gübrelerin kullanılması, organik tarım gibi iyi tarım uygulamaları ile üretilen tereye rağbet giderek artmaktadır.

Bu çalışma ile, tere bitkisinin doğru şekilde ve miktarda gübreleme ile bitki gelişiminin, besin içeriğinin ve sürdürülebilirliğinin optimum düzeyde sağlanması amaçlanmıştır. Vermikompost yabancı ot oluşturmaması, içerdiği yüksek orandaki organik madde vs. bakımından tercih edilen gübreler arasında yer almakta ve popüleritesi giderek artmaktadır. (Bellitürk, 2016). Bu çalışmada, geleneksel olarak üretilen ve normal kompost olarak bilinen organik gübreler ile solucan gübresi olarak bilinen bir diğer organik gübre vermikompostun tere üzerindeki etkisinin bitki besin element analizleri ile karşılaştırılması amaçlanmış ve elde edilen sonuçlar bilimsel kıstaslara göre değerlendirilip sonuca ulaşılmıştır.

## 2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

### 2.1. Sebzelerde Kimyasal Gübre Uygulamaları

Yoldaş, Ceylan, Esetlili, Mordoğan (2011) Yapmış oldukları çalışmada, ödemiş bölgesinde fideden soğan yetiştirmiş olup, organik ve mineral gübrelerin bitkinin depolama süresine etkisini araştırmışlardır. Bölgede yaygın olarak yapılan hayvancılık faaliyetleri ile ahır gübresi ve kimyasal gübre kullanmışlardır. Yapılan 3 tekrarlı ve 2 yıl süren çalışma sonucunda kimyasal gübre uygulamasında en yüksek sonuca varılmıştır.

Adiloğlu (2007)'nin çalışmasında, mısır bitkisinin demir, çinko ve bakır minerallerinin eksik ve yetersiz olduğu kireçli toprakta, mangan, azot ve çinko gübre uygulaması yapılmıştır. Yapılan deneme mısır bitkisi üzerinde sera koşullarında ve saksılarda 3 tekrar şeklinde kurulmuştur. Deneme sonuçlarına göre, mısır bitkisinden elde edilen kuru maddenin, N ve Zn uygulamasıyla arttığı gözlemlenmiştir.

### 2.2. Sebzelerde Organik Gübre Uygulamaları

Okur, Kayıkcıoğlu, Gülhan, Tunç, Tüzel (2007) tarafından yapılan çalışmada, ticari olarak satışı yapılan birkaç organik gübrenin, kışlık sebze yetiştirilen topraklarda biokütle ve enzim aktivitesi üzerine olan etkileri incelenmiştir. Yapılan çalışma tarla koşullarında gerçekleştirilmiş olup, 3 organik gübre (Hümitik asit, Biofarm ve Leonardit) ve 4 sebze bitkisi (roka, maydanoz, marul ve havuç) kullanılmıştır. Yapılan denemelerde organik gübreler belirlenen oranlarda karıştırılarak toprağa uygulanmıştır. Deneme sonucunda Biofarmın toprak ve bitki desende mikrobiyal biyokütle ve enzim aktivitesini yükselttiği, diğer organik gübrelerin farklı bir etkisi olmadığı analiz sonuçlarında tespit edilmiştir.

Kozak (1996)'ın yapmış olduğu çalışmada organik gübre ile kimyasal gübrenin domates bitkisinde ürün kalitesi, hastalıklara ve zararlılara karşı etkileri kısmi sera koşullarında denemeye tabi tutmuştur. Yapılan uygulama sonucunda verimsel ve vejetatif gelişim aşamalarında pek bir fark görülmemesine karşın, hastalık ve ortam koşullarında dayanıklılık konularında organik gübrenin daha faydalı ve etkili olduğu sonucuna varmıştır.

Turhan ve Sevgican (1996) tarafından yürütülen denemede, topraksız kültürde marul yetiştiriciliğini konu almışlardır. Araştırmada yetiştirme ortamı olarak talaş, yer fıstığı kabuğu, ponza ve perlit ve bu materyallerin farklı oranlarda yararlanarak deneme ortamı kurmuşlardır. Deneme sonucunda kalite parametreleri olarak marulda gerçekleşen vejetatif

gelişim süreçlerinde yaprak sayısı, baş çapı ve baş ağırlığı incelemelerinde yürütülen çalışma için en olumlu sonucu ponza ortamında ve organik gübre ile ortaya çıktığı gözlemlenmiştir.

### **2.2.1. Sebzelerde İnek Gübresi Uygulamaları**

Yağmur ve Okur (2018) yürüttükleri denemede, mısır bitkisini kullanılmış; kükürt, kompost ve ahır gübresinin mısır bitkisinin verimi üzerine olan etkisini gözlemlemişlerdir. Deneme sonucunda ahır gübresinin mısır bitkisi üzerinde olumlu etki yaptığı gözlemlenmiştir.

Yağmur ve Okur (2017) yapılan bir çalışmada, ahır gübresi ve kompost kullanarak fasulye bitkisi yetiştirmişlerdir. Dekara doz olarak 2-4-8 ton dozları kullanılmış olup ahır gübresi ve kompost uygulamasının fasulyenin kuru madde miktarı üzerine etkisi N, P, K, Fe, Cu ve Zn üzerine etkisi istatistiki olarak olumlu yönde olduğu ortaya çıkmıştır.

Bellitürk, Hınıslı ve Adiloğlu (2017) yürüttükleri denemede ahır gübresinin yanı sıra solucan gübresi de kullanmışlar ve gübre materyallerinin kıvırcık marulun vejetatif gelişim dönemlerine etkisi araştırılmış ve deneme sonuçlarından elde edilen veriler karşılaştırılmıştır. Alınan sonuçlarda vermikompostun marul bitkisinin erkencilik özelliğine olumlu bir etkisi olduğu görülmüştür. Ahır gübresi uygulamalarında öne çıkan fayda bitki besin elementlerinin alınabilirliği açısından tespit edilmiştir. Vermikompostun sonuçlarının iyi olduğu elementler Ca, Cu ve Zn kıvırcık marulun bitki bünyesine alımıyla gözlemlenmiştir.

Yıldırım, Hajyzadeh Küçük ve Sarihan (2017) safran bitkisi ile yaptıkları bir çalışmada gübre olarak; kanatlı, koyun, keçi, inek ve solucan gübresi kullanılarak deneme kurulmuştur. Kurulan Deneme Sonucunda bitkinin gelişimi için olumlu gelişimi gösteren gübrelerin koyun, inek ve solucan gübresi olduğu gözlemlenmiştir.

Göktekin ve Ünlü (2016) yürüttükleri denemede domates bitkisinde organik yetiştiricilik yapmış, çiftlik gübresi ve yeşil gübre kullanılmış olup, mikrobiyal gübre uygulamasının ve bitki aktivatörünün etkisini gözlemlemiştir. Deneme sonuçlarında verim değerlerinin yeşil gübre ile çiftlik gübresinin birlikte kullanımı sonucunda bitki gelişiminde toprak içi mikrobiyal etkilerin olumlu katkısı olacağı sonucuna varmışlardır.

Barik (2011) yapmış olduğu denemede ahır gübresi ve şeker pancarı üzerine çalışma yürütmüş ve sonuçların olumlu olduğunu söylemiştir. Organik gübrelerin toprak bünyesine etkisi ile şeker pancarında organik madde artışı olduğunu gözlemlemiştir. Ancak organik

gübrenin şeker pancarına kıyasla erozyona karşı dayanımının daha az olduğu sonucuna varılmıştır.

Yüksel, Yıldız ve Eyüpreisoğlu (2010) tarafından yapılan bir çalışmada, bitki olarak kivi organik gübre olarak inek gübresi kullanarak deneme kurmuştur. Çalışmasında kimyasal gübreden sonra inek gübresi uygulayarak yürütülmüştür.

Çıtak ve Sönmez (2010) yapılan bir çalışmada ıspanak ve lahanaya yetiştiriciliği üzerine farklı organik gübrelerin ve kimyasal gübre uygulamalarının etkilerinin araştırılmıştır. Deneme sonucunda ahır gübresi uygulamasının kimyasal gübre uygulamasına göre daha verimli ve bir sonraki ekim için olumlu olduğu sonucuna varılmıştır.

Kandil ve Gad (2009) yapılan bir çalışmada brokoli bitkisinde kimyasal gübreler ile birlikte çiftlik gübresinin kullanılmasının brokoli bitkisinin mineral içeriğini, kimyasal bileşenlerini, baş verimini bitki gelişimini teşvik ettiği söylenmiştir. Bunun yanı sıra araştırmacılar organik gübrelerin su tutma kapasitesini, toprak havalanmasını ve agregatlaşmasını kimyasal gübrelemeye göre daha fazla ve daha etkili olduğu gözlemlenmiştir.

Abou El- Magd, El-Bassiony, Fawzy (2006) yapılan bir çalışmada farklı brokoli çeşitlerinde verim ve kalite üzerine kimyasal gübreli ve kimyasal gübresiz organik gübre uygulamalarının etkilerini 2 yıl ard arda yürütmüş oldukları tarla denemesinde araştırmışlardır. Yapılan çalışmada organik gübre olarak tavuk gübresi ve ahır gübrelerini kullanmışlardır. Araştırma sonucunda, denemelerinde brokoli bitkilerinin organik gübreleme ile daha iyi gelişme gösterdiklerini, en yüksek vejetatif gelişme ve verim değerlerinin %100 ahır gübresi uygulamasından elde ettiğini ifade etmişlerdir.

Beşirli, Soyergin, Sönmez, Hantaş, Pezikoğlu (2006) yapılan bir çalışmada bitki olarak İnegöl 92 pırasa çeşidi kullanılmış olup, bitki besin maddesi olarak hümik asit (HA), deniz yosunu özü (DYÖ), inorganik azot (N), fosfor (P), potasyum (K), yeşil gübre (YG), sığır gübresi (SG), bioveyal (BİO), ve Marmara Bölgesi için önemli bir ürün olan zeytinin yağa işlenmesi sırasında oluşan atığın kompostlaştırılması ile elde edilen zeytin pırasası kompostu (ZPK) kullanılmıştır. Sonuç olarak elde edilen ZPK uygulamaları haricindeki uygulamalarda çeşidin optimum verimi olan 4750 kg/da'a ulaşıldığı gözlemlenmiştir.

Eşiyok, Ongun, Bozokalfa, Tepecik, Okur, Kaygısız (2006a) yapılan bir çalışmada bitki olarak Roka yetiştirilmiş olup farklı organik gübrelerin sonbahar ve ilkbahar üretiminde

makro ve mikro besin elementi, nitrit, nitrat, verim ve C vitamini içeriğine etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüş çalışmada; deneme tohumları ilkbahar ve sonbahar olmak üzere iki dönemde ekip işlemi gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmada biofarm (250 kg/da) + perlhumus (75kg/da), çiftlik gübresi (750 kg/da) + perlhumus (75 kg/da), biofarm (250 kg/da) ve çiftlik gübresi (750 kg/da) olacak şekilde tohum ekiminden önce toprağa karıştırılmıştır. Yapılan deneme sonucunda, ahır gübresi ile birlikte perlhumus uygulanan parsellerden 1563 kg/da, ahır gübresi uygulanan parsellerden 1196 kg/da, biofarm uygulamasından 1234 kg/da, kontrol parsellerinden 747 kg/da ve biofarm + perlhumus uygulamasından ise en yüksek değer olan 1587 kg/da verim elde edildiği gözlemlenmiştir. Yetiştirme dönemlerine göre verim değerleri incelendiğinde ise sonbahar elde edilen verim değerinin ilkbahar dönemine göre daha fazla olduğu söylenmiştir. Yetiştirme dönemlerinin ve organik gübrelerin roka bitkisinin C vitamini içeriğine etkisinin ve roka yapraklarındaki nitrit miktarındaki değişimi üzerine etkisinin istatistiki açıdan önemli olduğu bulunmuştur. Uygulanan gübrelerin Fe ve Cu içeriğine etkisinin önemsiz olduğu bulunurken, N, P, K, Ca, Mg, Na, Zn ve Mn içeriğine etkisi istatistiksel olarak önemli olduğu bulunmuştur. Yetiştirme dönemlerine göre ise sadece N, P, K ve Na içeriğindeki değişimler istatistiki düzeyde önemli olarak bulunmuştur.

Eşiyok, Bozokalfa, Ongun, Tepecik, Okur, Kaygısız (2006b) yaptıkları bir çalışmada, organik tere yetiştiriciliğinde farklı organik gübrelerin [(çiftlik gübresi, biofarm, biofarm + perl(humus) ve çiftlik gübresi + perl(humus)] sonbahar ve ilkbahar üretiminde verim ve bazı kalite özellikleri üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmanın sonucunda; gübre uygulamasının terenin nitrit, C vitamini, veri ve nitrat üzerine etkisinin önemli olduğunu gözlemlenmişlerdir. C vitamini içeriğinin sonbaharda 44-60 mg/100 g, ilkbaharda 44-62 mg/100 g arasında yer aldığı ve en yüksek C vitamini değerlerinin çiftlik gübresi + perl uygulamasından elde edildiği bulunmuştur. Sonucunda denemeden elde edilen nitrit ve nitrat miktarlarının insan sağlığı için izin verilen sınırlar içerisinde olduğu gözlemlenmiştir.

Schallenberger, Mauch, Gomes, Rebelo, Stuker, Ternes (2004) yaptıkları çalışmada bitki olarak lahana bitkisi gübre olarak kompost kullanılıp, kompost miktarının tamamının ekimde ya da bir kısmının ekimde kalan kısmının gelişmenin belli dönemlerinde verilmek üzere yürütülen denemede, kompost uygulamasının kimyasal gübreleme kadar etkili olduğunu gözlemlenmiştir.

Besirli, Sürmeli, Sönmez, Kasım, Başay, Pezikoğlu, Karık, Çetin, Erdoğan, Çelikel, Efe, Cebel, Güçdemir, Keçeci, Güçlü, Tuncer, Aksoy (2004) yaptıkları bir çalışmada, Yalova



koşullarında bitki olarak Matador ıspanak çeşidinin organik ve inorganik koşullarda yetiştirilmesinin verim ve bitki kalitesi üzerine olan etkilerini incelemek amacıyla yaptıkları araştırma sonucunda; organik gübrelerden koyun gübresi, tavuk gübresi ve sığır gübresi kullanımı ile inorganik bitki besin maddesi kullanımına yakın miktarda verim elde edilebileceğini söylemişlerdir.

Sharif, Ahmed, Sarir, Khattak (2004) yapılan bu araştırma, mısır bitkisi kullanılıp Pakistan'da inorganik ve organik gübrelerin mısır bitkisinin verimi ve verim unsurları üzerine etkilerini karşılaştırmak için yürüttükleri tarla denemesinde bu gübreleri yalnız veya birlikte olarak dekara 500 kg çiftlik gübresi ve 20 kg hümik asit ve dekara 12:9:6 kg N:P:K uygulamaları sonucunda 1000 tane ağırlığında %28 , tane veriminde %72 ve toplam kuru madde de %25 oranlarında kontrol uygulamasına göre artışlar gözlemlenmiştir. N:P:K ve organik gübreye hümik asit ilavesi ile şeklinde yapılan uygulamada en yüksek 1000 tane ağırlığını (250 g), en yüksek toplam kuru madde miktarını (1312 kg/da) ve en yüksek tane verimini (414 kg/da) bulunmuştur. Yine 1000 tane ağırlığı 240, toplam kuru madde miktarını 1271 kg/da ve tane verimini 390 kg/da olarak hümik asitin NPK ile birlikte uygulanmasında saptanmıştır. Ayrıca toprak analizlerinin sonucunda her iki gübre kaynağının da NPK ile kullanıldığı zaman mısır yaprağındaki toplam azot (N) ve fosfor (P) konsantrasyonunun arttığı, toprak organik maddesinin bir miktar yükseldiğini toprak pH'sının ise düştüğü gözlemlenmiştir.

Arancon ve Edwards (2003) yaptığı çalışmada, açık alanda tarla denemesi olarak kurulan deneme vermikompost uygulamasının domates ve biberde sürgün uzunluğu ve yaprak alanı, çilekte ise meyve değerini arttırdığını söylemişlerdir.

Öner (2002) tarafından yapılan bir çalışmada, bitki olarak kandil dolma biber gübre olarak kontrol, çiftlik gübresi ve çiftlik gübresi+feldspat uygulaması yapmış ve araştırma sonucunda; brix, erkenci verim, kg'daki meyve adedi, toplam verim ve C vitaminin en yüksek değerlerine çiftlik gübresi+feldspat uygulamasında ulaşıldığını söylemektedir.

Ceylan, Yoldaş, Mordoğan, Çakıcı (2000) yapılan bir çalışmada, domates yetiştiriciliğinde beş farklı hayvan gübresinin (sığır, koyun, tavuk, keçi ve at) kalite ve verim üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları araştırmanın sonucunda pH, C vitamini, et kalınlığı, meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu ve verimin hayvansal gübrelerden önemli

düzeyde etkilendiğini gözlemlenmiştir. Ayrıca sonucunda yaprakta Cu, Zn, Fe, Mn, Mg, Ca ve N içeriklerinin hayvansal gübre uygulamaları ile artış gösterdiği söylenmiştir.

Köse (1998) yapılan bir çalışmada, 1996-1997 yıllarında 2 yıl boyunca Çukurova bölgesinde yürütülmüş biber bitkisinde, mineral gübrelemeye alternatif olarak organik gübrelemenin (mikroriza, kompost ve ahır gübresi) biber bitkisinin besin elementi alımı üzerindeki etkilerini araştırmak amacıyla, her iki yılda da mikorizal inkülyasyon, ahır gübresi ve kompost uygulamasının, mineral gübreleme ve kontrole göre yaklaşık 2 kat daha fazla artış sağladığını belirtmiş, biber verimi ilk yılda kompost, ikinci yılda ise mikoriza parsellerinde yüksek olduğunu gözlemlenmiştir. Besin elementi içerikleri yönünden ise mikoriza, ahır gübresi ve kompost uygulanmış parsellerde Mn, Zn, Fe, Cu ve P içeriklerinin mineral gübre uygulamasına göre genelde daha yüksek olduğunu gözlemlenmiştir.

### **2.2.2 Sebzelerde Vermikompost Gübresi Uygulamaları**

Calderon ve Mortley (2021) tarafında yapılan bir çalışma serada saksı denemesi şeklinde yapılmış olup, bitki olarak domates, lahanada ve turpta kök veriminde yüksek artış görülmüştür. Ancak %10 vermikompost dozundaki uygulamalarda bitki yaprağı ve bitki boyunu olumsuz etkilediği sonucuna varılmıştır.

Şenyiğit, Toprak ve Çoşkan (2021) yürütülen denemede vermikompost; sulama uygulaması gübrelili olarak yapılmış olup, vermikompostun bitki su tüketim miktarında azalmasında etkili olduğu kanısına varılmıştır.

Günhan (2020) yapılan bir çalışmada, bitki materyali olarak ekmeklik buğday pehlivan çeşidi kullanılmış olup, gübre olarak çeşitli oranlarda N ve vermikompost uygulanıp deneme kurulmuştur. Bu denemede, bitki üzerinde, vejetatif gelişim dönemlerinde, özellikle başak gelişimi ve dane dolumu üzerine olumlu etkileri olduğu gözlemlenmiştir.

Üzal, Yaşar ve Tuğra (2020) yapılan bir çalışmada, karpuzda iyon alımına etkisi incelenen üç farklı organik materyal; vermikompost, gidya, leonardit ve bunların farklı dozları; bahçe toprağında karpuz denemesi yapmışlardır. Uygulamalara yapılan analizler sonucunda dozlar arasında farklılıkların olduğu sonucuna varılmıştır. Uygulamalar arasında yapılan kıyaslamalarda da gözlemlenmiştir.

Uçar, Sosyal ve Erman (2020) yaptıkları bir araştırmada nohut için uygun vermikompost dozunun 120 kg da<sup>-1</sup> olduğunu ifade etmiştir.

Yüksek, Oğuztürk ve Çorbacı (2020) tarafından yürütülen denemelerde vermikompostun katı ve sıvı hallerini kullanarak küba kekiği bitkisi üzerinde, 450 cc'lik saksıda 10 g katı solucan gübresinde en iyi gelişimi gözlemişlerdir.

Sönmez ve Özen (2019) yapılan bir araştırmada vermikompost uygulamalarının etkisini, deneme yapılan alanlardaki toprak bünyelerinde, farklı inkübasyon sürelerinin ve artan düzeylerde olmasını gözlemlemiştir. Uygulanan farklı düzeylerdeki vermikompost dozlarının toprak bünyesinde bulunan bitki besin element içeriklerinin birbirlerinde farklılık gösterdiği; inkübasyon süresinde uzamaya bağlı olarak bitki besin elementi içeriklerinin genel olarak azaldığı sonucuna varılmıştır.

Yaman (2019) yapılan bir çalışmada bitki olarak asma fidanı kullanılıp ortam olarak ise ısıtma olmadan sera ve dış koşullarda fidan büyütme alanlarında yürüttüğü 5 BB Amerikan asma anacının randımanı ve fidanların optimum yetiştirilmesi üzerine etkileri gözlemlenmiştir. Bu çalışma sonucunda asma randımanına ve fidan kalitesine olumlu etkiler olumlu etkiler yaptığı 5 BB fidan kalitesi ve gelişimi açısından tavsiye edilebilir olduğu sonucuna elde edilen bulgular ışığında gözlemlenmiştir.

Demir ve Sönmez (2019) yaptıkları bir çalışmada gübre olarak katı solucan ve tavuk gübresi, bitki olarak ıspanak kullanılıp verim, bazı kalite özellikleri ve bitki besin elementi içeriklerine etkilerini belirlemek amacıyla deneme kurulmuştur. Bu çalışmalar sonucunda en yüksek verimliliğin çoğunlukla katı solucan gübre uygulamalarının sonucunda elde edildiği gözlemlenmiştir.

Kılıç ve Sönmez (2019) tarafından yapılan denemede saksı koşullarında yapılmış olup, deneme bitkisi olarak marul kullanılarak toprakların bazı kimyasal ve fiziksel özellikleri üzerine etkilerini gözlemleyerek belirlemek istemişlerdir. Deneme sonuçlarına göre, farklı organik gübrelerin topraklarda N, P, K, Ca, Zn, Cu, EC, organik madde ve pH içeriklerine katkısının büyük olduğu gözlemlenmiştir. Bu çalışmada ayrıca kombinasyon ve dozların belirlenmesinde avantaj olabileceği düşünülebilen çeşitli organik gübrelerin sebze yetiştiriciliğinde kullanılan temsili toprak bünyesi üzerine etkilerinin belirlenmesi açısından beraber kullanılmasının fayda sağlayabileceği ifade edilip gözlemlenmiştir.

Yıldız, Demirer ve Kılıç (2019) yaptıkları bir çalışmada, bitki olarak ıspanak gübre olarak vermikompost ve leonardit uygulanarak çalışma yürütülmüştür. Bu deneme sonucunda, ıspanakta verim ve bazı bitkisel üretim kalite koşulları ile topraktaki verimlilik değerlerine her iki toprak düzenleyicisinin de olumlu etkilerinin görüldüğü ve bu etkilerin kullanılan organik gübre miktarlarının artışı ile veriminde artacağı ancak vermikompostun tercih edilebilir olduğu gözlemlenmiştir.

Teke, Çoşkan ve Aktaş (2019) yapılan bir çalışmada, bitki olarak domates gübre olarak vermikompost kullanılmış olup domatesin verim ve meyve kalitesi etkisi üzerine etkisini araştırmıştır. Bu deneme sonucunda; vermikompost uygulamasının 160 g/bitki dozunun en yüksek verim ve ortalama meyve ağırlığına sahip olduğu gözlemlenmiştir.

Aslam, Ahmad, Bellitürk, Iqbal, Idrees, Rehman, Akbar, Tariq, Raza, Riasat ve Rehman (2020) kurulan denemede, gübre olarak solucan çayı bitki olarak domates bitkisi kullanılmıştır. Deneme sonucunda artan dozlarda olumlu sonuçlar elde edilmiştir.

Gül, Gıdak ve Girgel (2019) yaptıkları bir çalışmada, bitki olarak ayçiçek bitkisi gübre olarak vermikompostun farklı miktarlarda uygulandığı ve bitkinin verimine olan faydası gözlemlenmiştir.

Çoşkan ve Şenyiğit (2018) yaptıkları bir çalışmada, bitki olarak marul seçilmiş olup, sera koşullarında yapılan çalışmalarda yetiştirme ortamı, vermikompost (VM) ve çeşitli sulama suyu düzeylerinin bitkinin topraktan aldığı besin elementlerini alım düzeyleri tespit edilmek istenmiştir.

Ulukapı ve Şener (2018) yapılan bir çalışmada karnabahar çeşidinde gübre olarak organik sertifikalı solucan, yarasa gübresi ve sentetik kimyasal gübre kullanarak, farklı organik gübrelerin bitkilerin vejetatif gelişim ve verim parametrelerine olan etkisini belirlemek amacıyla deneme kurulup gözlemler alınmıştır. Bu çalışma sonucunda, organik solucan gübresi uygulamasının verim parametrelerinden olan taç yaş ağırlığı üzerine en iyi etkisi tarla ve sera koşullarında sonuçlanmış olup, gelişme kriterleri, bitki büyüme ve verim bakımından daha iyi sonuçlar verdiği tarla koşullarında yapılan yetiştiricilikte gözlemlenmiştir. Ortalama verim, makro ve mikro besin elementi içeriği yönünden vejetatif büyüme ve gelişme kriterleri istatistiksel olarak anlamlı farklar ortaya koyup çalışmanın sonunda yetiştirme ortamları ve gübreleme uygulamaları arasında fark olduğu gözlemlenmiştir.

Kibar (2018) yapılan bir çalışmada, bitki olarak marulun maritina çeşidi, gübre olarak vermikompost uygulanıp bazı kalite özellikleri ve besin elementleri arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla bitkisel özelliklerinden 21 adet element incelenmiş olup 19 adet bitkisel ve kalite ile ilgili özellikler yazılmıştır. Vermikompost uygulamaları ile bitki besin elementi içeriği üzerine olumlu etkilerinin olduğu marulda bitki gelişiminde gözlemlenmiştir. Bu analiz sonuçlarının marulda yapılacak seleksiyonlarda ıslah programlarında dikkate alınması gerektiğini ışık olan bir çalışma olmuştur.

Barlas, Cönkeroğlu, Unal ve Bellitürk (2018) yapılan çalışmada, bitki olarak buğday gübre olarak vermikompost kullanılıp, %75 toprak + %25 vermikompost olumlu sonuçlar gözlemlenmiştir.

Bademkiran (2018) yaptığı bir çalışmada bitki olarak Narcissus 'Royal connection' bitkisi gübre olarak katı (vermikompost) ve sıvı solucan gübresi (vermisol) dozlarının bitki gelişimi ve besin elementi içeriği üzerine etkileri gözlemlenmiştir. Yapılan bu çalışma sonucunda, K, Ca ve Fe içerikleri en yüksek olarak K2 uygulamalarında Mg, Mn ve Cu içerikleri S2 uygulamasında en yüksek gözlemlenmiştir. Nergis soğanlarındaki en yüksek Fe içeriği S2; P içeriği kontrol uygulamasında gözlemlenmiştir.

Ulus ve Yavuzaslanoğlu (2017) yapılan bir çalışmada bitki olarak domates bitkisi, gübre olarak ahır gübresi, yeşil gübre, organik gübre, vermikompost, mikoriza ve hümik asit gübreleri kullanmıştır. Yapılan bu çalışmada, domatesin ağırlığı, çapı, eni ve meyve verimi bakımından karşılaştırma kıstas alınıp gözlemlenmiştir. En yüksek meyve verimi solucan, uygulanan sıvı organik solucan gübresi ve mikoriza da gözlemlenmiştir.

Köksal, Aksu ve Altay (2017) yapılan bir çalışmada, bitki olarak pazı bitkisi gübre olarak vermikompost kullanılmış olup pazı bitkisinin gelişimi ve toprağın bazı özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Vermikompost uygulamasında toprak özellikleri kireç hariç yapılan işlemlerden etki görmemiş olup, vermikompost bitki yaş ve kuru ağırlığı ile yaprak enini istatistiksel olarak önemli ( $P < 0,05$ ) seviyede etkilenmiş olduğu gözlemlenmiştir.

Zahmacıoğlu (2017) yapılan bir çalışmada, bitki olarak brokoli gübre olarak vermikompost kullanılmış olup sera koşullarında gübrelerini bitkiye etkisini toprak ve yaprak analizleriyle belirlenmesini amaçlamış gözlemler yapılmıştır. Yapılan bu deneme sonucuna kimyasal gübre uygulamaları verime etki etme açısından ön plana çıkmış, gübre etkinliğinin ise sulama uygulamaları ile arttığı ifade edilmiş olup bunun yanı sıra vermikompost

uygulamalarının hem yaprak hem de toprak analizlerinde gözle görülür artışlar sağladığı gözlemlenmiştir.

Alaboz, Işıldar, Müjdecı ve Şenol (2017) yapılan bir çalışmada, bitki olarak biber bitkisi gübre olarak vermikompostun farklı düzeylerini uygulayarak serada deneme kurulmuştur. Bu deneme sonucunda sulama miktarlarının farklı olmasından dolayı ortaya çıkan değişkenliklerin istatıksel olarak önemli olduğu unsurlar biber bitkisinin vejetatif gelişimi ve verimi üzerine olan etkileri gözlemlenmiş, vermikompost uygulamalarının dispersiyon oranlarının azalmasını sağladığı sonucu gözlemlenmiştir.

Karaaslan (2017) yapılan bir çalışmada bitki olarak biber kullanılmış olup bazı toprak özellikleri ile biberin genel vejetatif gelişimi ve verimine etkilerini araştırmak için fındık zurufu kullanarak deneme kurulmuştur. Bu denemede biber bitkisinin hem gelişimi hem besin içeriklerine artışı tüm veriler değerlendirildiğinde, farklı tane büyüklüğündeki, farklı ayrışma süresine sahip fındık zurufu atıklarının topraklara karıştırılması ile gözlemlenmiştir.

Adak (2016) yapılan bir çalışmada bitki olarak biber ve domates gübre olarak vermikompostun farklı dozlarını uygulayarak yetiştirilmiştir. Deneme sonucunda vermikompost miktarları ile biber bitkisinde besin elementi içeriği arasında önemli ilişkiler olduğu bulunurken, domates bitkisi için vermikompost ile bitki besin elementi arasında güçlü bir ilişki olduğu ortaya konmuştur.

Özkan, Dağlıoğlu, Ünser ve Müftüoğlu (2016) yapılan bir çalışmada vermikompostun farklı dozlarının bitki ve toprak özellikleri üzerine uygulanması araştırılmıştır. Bu çalışma sonucunda bitkinin verim değerlerinde artışın vermikompost miktarının artmasına bağlı olduğu gözlemlenmiştir.

Açıkbaş ve Bellitürk (2016) yapılan bir çalışmada gübre olarak artan dozlarda vermikompost uygulanarak bitki olarak Trakya İlkeren/5BB aşısı kombinasyonundaki fıdanlarının besin elementi içeriklerini belirlemek amacıyla deneme yapılmıştır. Bu çalışma sonuçlarına göre vermikompost oranı artışıyla bitkilerin toplam N, P ve K içeriklerinde önemli düzeyde artışlar meydana geldiği gözlemlenmiştir.

Adiloğlu, A, Eryılmaz Açıkgöz, Adiloğlu S, Solmaz (2015) tarafından yapılan bir çalışmada salata (*Lactuca sativa* L.var. *crispa*) bitkisinin verimi üzerine artan dozlarda uygulan solucan gübresinin etkisi gözlemlenmiştir. Yapılan denemede solucan gübresi dört

doz şeklinde uygulanmıştır. Denemenin sonucunda elde edilen bulgulara göre bitkinin besin element miktarlarında değişikliklerin önemli olmadığı söylenmiştir. Bununla beraber solucan gübresi uygulaması ile birlikte bitkini Fe ve Mn içeriklerinde önemli artışlar saptanmıştır.

Sağlam, Doksöz, Geboloğlu, Şahin ve Yılmaz (2015) yapılan bir çalışmada bitki olarak kıvırcık yapraklı salata seçilmiş olup gübre olarak belirli dozlarda sıvı solucan gübresi uygulanmış ve bitki verimi üzerine olumlu etkilerinin olduğu saptanmıştır.

Jahan, Shahjalal, Paul, Mehraj, Uddin Afmj (2014 tarafından yürütülen çalışmalarda karnabahar bitkisi kullanılarak artan dozlarda vermikompost gübresi uygulanmıştır. Vermikompost gübresinin karnabahar bitkisinin üzerine etkileri araştırılmıştır. Kurulan deneme sonucunda karnabahar bitkisini koçan verimi, bitki boyu, meyve boyu, yaprak sayısı ve toplam ağırlığı ölçümleri yapılmıştır. Elde edilen ölçümler sonucunda solucan gübresinin uygulandığı parsellerde en yüksek parametre değerlerine 6 ton/ha uygulamasında gözlemlenmiştir.

Hernandez, Castillo, Ojeda, Arras, Lopez, Sanchez (2010) yapılan bir araştırmada, bitki olarak marul gübre olarak kompost ve vermikompost kullanılarak, marul bitkisi üzerindeki kompost ve vermikompostun etkilerini araştırmak amacıyla sera çalışması olarak yürütülmüştür. Deneme sonucunda analizler yapılarak marul bitkisinde vermikompost en iyi sonucu Ca, Mg, Mn elementleri üzerinde olduğu tespit edilmiştir.

Sebastian, Udayasoorian, Jayabalakrishnan, Parameswari (2009) yapılan çalışmada kalitesiz su ile sulanan topraklara hasat artıkları vermikompostu uygulaması yapılmış olup, araştırmacılar vermikompost uygulamasını topraktaki mikrobiyal popülasyon ile enzim aktivitelerinin arttığını, ayrıca sudan kaynaklanan tuz stresinin azaltıldığını söylemişlerdir.

Manivannan, Balamurugan, Parthasarathi, Gunasekeran, Ranganathan (2009) yapılan çalışmada bitki olarak sırık fasulyesi kullanılmış iki farklı tekstüre sahip toprakta vermikompost uygulaması yapılmıştır. Denemede fasulyenin veriminin killi toprakta daha fazla olduğu belirtilmiştir.

Ansari (2008) yapılan bir çalışmada bitki olarak patates, şalgam ve ıspanak kullanılmış, gübre olarak vermikompostun 4-5-6 ton/ha dozları kullanılmış olup sodik topraklarda vermikompost etkinliği araştırılmıştır. Bu araştırma sonucunda şalgam ve

patateste bu doz 6 ton/da iken ıspanak bitkisinde 4 ton/da vermikompost ihtiyacı gözlemlenmiştir.

Singh, Sharma, Kumar, Gupta, Patil (2008) yaptığı bir çalışmada çilek bitkisinin verim ve ürün kalitesi üzerine etkisini belirlemek için 4 farklı vermikompost miktarı uygulamışlardır. Yapılan denemede inorganik gübreleme yapılarak çileğin gübre ihtiyacını belirlemek amaçlanmıştır. Denemede sonuçlarına göre vermikompost uygulamasının çilek bitkisinin vejetatif gelişimi, toplam meyve miktarını, kuru madde miktarını ve lif miktarını arttırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Vermikompost uygulamasının kimyasal gübre uygulamasına kimyasal gübre uygulamasına göre organik gübrelerin kullanımının daha faydalı ve verimli olacağı sonucuna varılmıştır.

Truu, M., Truu, J., Ivask (2008) tarafından yapılan çalışmada toprağa uygulanan vermikompost dehidrogenaz aktivitesinin, potansiyel nitrifikasyonun, mikrobiyal biyokütlenin ve N mineralizasyonunun olumlu yönde etkilendiği söylenmiştir.

Kızılkaya (2008) tarafından yürütülen denemede, *Lumbricus terrestris* solucanı içeren çeşitli organik artıklar ilave edilmiş artan dozlarda Zn uygulamasının toprakların enzim aktivitesinin arttığını belirtmiştir.

Rangarajan ve Leonard Bestsy tarafından yapılan çalışmada bitki olarak lahana gübre olarak kompost ve vermikompost kullanılmış ve vermikompostun termofilik komposta göre lahana verimini daha fazla artırdığı gözlemlenmiştir.

Ali, Griffiths, Williams, Jones (2007) tarafın yapılan çalışmada marul ve lahana yetiştiriciliği ile ilgili olarak; marul yetiştirme ortamı kullanılmış, gübre olarak kompost ve vermikompost uygulaması yapılmış ve en iyi marul gelişiminin 20/80 kompost/vermikompost karışımında olduğu gözlemlenmiştir. Deneme sonunda elde edilen analiz verilerine bakılarak toprak bünyesinde toksik madde miktarında önemli bir artış olmadığı görülmüştür.

Gutierrez-Miceli, Santiago-Borraz, Molina, Nafate, Abud-Archila, Ilaven, Rincon-Rosales, Dendooven (2007) yaptıkları çalışmada, bitki olarak domates gübre olarak koyun gübresinden elde edilen vermikompost kullanılmıştır. Deneme sonucunda koyun gübresinden elde edilen vermikompostun topraktaki pH değerlerini düşürdüğü, diğer besin elementlerinin çözünürlüğünü artırdığı ve domates bitkisinin ağırlığını dikkate değer oranlarda artırdığı gözlemlenmiştir.



Alam, Jahan, Alı, Ashraf, Islam (2007) yapılan bir araştırmada patates gübre olarak vermikompost ve kimyasal gübre karıştırılarak kullanılmıştır. Deneme sonucunda patatesin verimini önemli ölçüde arttırdığı sonucuna varılmıştır.

Jat and Ahlawat (2006) yaptıkları bir çalışmada, vermikompost kullanımının şeker mısırının verimi ve ürün kalitesi üzerine olumlu etki gösterdiği gözlemlemişlerdir.

Pramanik, Ghosh, Ghosal, Banik (2006) tarafından yapılan çalışmada, vermikompost toprağa uygulandığında toprağa yararlı mikroorganizmalarda ilave edilmiş olur. Bu sebeple toprağın biyolojik özellikleri üzerine çiftlik gübresinden daha etkili olduğu söylenmiştir.

Nagavallema, Wani, Lacroix, Padja, Vineela, Rao, Sahrawat (2006); Peyvast, Olfati, Madeni, Forghani (2007) yapılan çalışmalar sonucunda vermikompost uygulamasının bütün besinleri elverişli bir biçimde sağladığını ve bu besinlerin bitki tarafından alımını arttırdığını göstermektedir.

Ferreras, Gomez, Toresani, Firpo, Rotondo (2006) tarafından yapılan çalışmada, toprağa vermikompost uygulamasının toprak agregatlaşmasına, toprak organik karbon içeriğine ve mikrobiyal solunumun miktarına at, tavşan ve tavuk gübresi uygulamasına göre daha fazla arttırdığı söylenmiştir.

Aira, Monroy, Dominguez (2006) tarafından yapılan çalışmada, domuz gübresi vermikompostu olgunlaşırken mikrobiyal biyokütle ve aktivitenin inkübasyonu süresine bağlı olarak yükseldiği, belli bir sreden sonra azaldığı söylenmiştir.

Arancon ve Edwards (2005) vermikompostu az miktarda kullandıklarında dahi bitkilerin gelişimlerini önemli ölçüde arttırdığı gerek meyve sebze yetiştiriciliğinde gerekse de iek yetiştiriciliği alanlarında yaygın olarak kullanıldığı bilinmektedir. Vermikompostun toprak bünyesinde bitki besin elementlerine olan katkılarıyla bitkilerin hem verimli hem de elde edilen ürünlerin kalitesinde faydalı olması ve hümik asitle gelişmelerini de düzenler. Daha da önemlisi mikrobiyal biyomass düzeylerini ve mikrobiyal aktivitelerini arttırarak toprak kalitesini ve verim artışını sağlar. Ayrıca toprak kaynaklı zararlıların ve hastalıkların tahribatını önlemektedir.

Kannan, Saravanan, Krishnakumar, Natarajan (2005) yapılan bir çalışmada, saksı denemesi çalışmalarında vermikompostun toprak bünyesinde gerçekleşen mikroorganizmal

faaliyetlerin üzerine olan faydalı etkileri ile verimliliği arttırdığı ve bu gübrelere tarımda kullanımının yaygınlaştırılmasının yararlı olacağını söylemişlerdir.

Arancon, Edwards, Bierman, Metzger, Lee, Welch (2002) yaptıkları bir çalışmada gübre olarak vermikompost kullanmışlar, patates, biber, domates ve çilek yetiştiriciliğinde denenmiştir. Çalışma sonucunda vermikompost uygulanan bitkilerde ürün kalitesinin artması ve verim değerlerinin yükselmesinde kimyevi maddelerin kullanımının yerine geçebileceği sonucuna varılmıştır.

Thompson, Thomas, Ronald (2002) yapılan çalışma Arizona'da araştırılmış, bitki olarak brokoli seçilmiş sulama yöntemi ve azotlu gübrelemenin kalite ve verim etkileri araştırılmıştır. Araştırma sonucunda üründeki nitrat içeriklerinin azot dozlarındaki artıştan yüksek oranda etkilendiğini, gübre uygulama zamanlarının ise etkisinin fazla önemli bulunmadığı gözlemlenmiştir.

Zimny, Malak ve Sniady (2001) yürüttükleri denemede kimyasal gübre, ahır gübresi ve vermikompostu Polonya'da arazide pancar yetiştirerek karşılaştırmışlardır. Yapılan çalışma sonucuna göre, kullanılan vermikompostun şeker pancarı bitkisinin kök verimi, yaprak gelişmesi ve biomass oluşturma etkisinin daha iyi sonuçlar verdiği saptanmıştır.

Atiyeh, Dominguez, Subler, Edwards (2000); Dominguez, Parmelee, Edwards (2003) yaptıkları çalışmada, inek gübresinin vermikompostlanması sırasında inkübasyon süresine bağlı olarak mikrobiyal kütledeki değişmediği, mikrobiyal aktivitenin ise zamanla azaldığı söylenmiştir.

Parthasarathi and Ranganathan (2000) yapılan çalışmada, özellikle *Aspergillus spp.*, *Fusarium spp.*, *Mucor spp.*, *Rhizopus spp.* ve *Bacillus subtilis*'in selülozca zengin hasat atıklarının vermikompost oluşumunda bol miktarda bulunduğu söylenmiştir.

Atiyeh, Dominguez, Subler, Edwards (2000) yapılan çalışmada, bitki olarak marul ve domates tohumları gübre olarak vermikompost ve hayvan gübresi kullanılmıştır. Araştırma vermikomposttan daha iyi sonuçlar elde edilmiştir.

Buckerfield, Webster (1998) yapılan bir çalışmada, kum ve vermikompost karışımlarının bitkilerin vejetatif gelişim dönemleri üzerindeki etkisini araştırmışlar, vermikompostun uygulama miktarıyla bitkisel verim miktarları arasında doğrusal orantılı olduğu gözlemlenmiştir.

Kale'ye (1996) yaptığı çalışmada, vermikompostun toprağa yararlı, faydalı ve toprak toprak düzenleyicisi şeklinde değerlendirilebileceğini söylemiştir.

Edwards ve Burrows (1988) sera denemelerinde, vermikompostların sera ürünlerinin büyümesine, daha fazla ürün elde edilmesine ve bitki tohumlarının büyümesine katkı sağladığı gözlemlenmiştir. Bu denemelerin sonuçlarında bazı süs bitkilerinin, ticari olarak yetiştiricilikle kıyaslandığında, vermikompost içerisinde daha çabuk tohumlanıp, çiçeklendiği gözlemlenmiştir.

Kale ve Bano (1986) tarafından yapılan çalışmada bitki olarak yazlık çeltik kullanılmış olup vermikompost uygulamasının kimyasal gübre uygulamasına göre bitkinin vejetatif gelişmesini olumlu yönde artırdığı gözlemlenmiştir.

### **2.2.3. Sebzelerde Diğer Organik Gübre Uygulamaları**

Akpınar, Cansev ve Acun (2020) yapılan çalışmada, ıspanak bitkisi üzerinde kadminyum, tuzluluk ve kuraklık etkilerini araştırıp gözlemlemiştir. Bu deneme sonucunda ıspanak bitkisinin güçlü bir fizyolojik mekanizmaya sahip olduğu ve stresle başa çıkabileceği gözlemlenmiştir.

Karataş ve Büyükdiñç (2017) yaptıkları bir çalışmada gübre olarak organik çay atıkları kullanılmış, bitki olarak ıspanak ve marul kullanılıp bitki gelişimi üzerine etkisi incelenmiştir. Deneme sonucunda ÇT ortamı marulda ve ıspanakta olumsuz etkiye rastlanmamış, ÇG marul ve ıspanakta olumlu etki yaptığı görülmüş olup, çay lifi ve gübre toprak uygulamasının beraber kullanılması ana konuyu destekler niteliktedir.

Sinha, Patel ve Soni (2014) yapılan bir çalışmada, vermikompost uygulamalarının bir diğer faydalarından biri de çevreyi kirleten ve sera gazı yayılımını arttıran kimyasal kullanımının önüne geçilmesi, kimyasal gübrelere kıyasla verimde ve ürün kalitesinde olumlu etkilerinin göz ardı edilmemesi gerektiğini ortaya çıkarmışlardır.

Karaal ve Uğur (2014) yaptıkları bir çalışmada, saksı denemesi şeklinde ısıtmasız plastik tünel sera koşullarında kurulmuş, farklı oranlarda organik gübre ilave edilmiş fındık zuruf kompostunun terede bitki gelişimi ve verim üzerine etkisini gözlemlemiştir. Deneme sonucunda organik gübre ile zenginleştirilmiş bitki yetiştirme ortamının terede yaprak kalitesi ve verimi arttırdığını, yaprakların kontrole göre daha yeşil olduğunu gözlemlemiştir.

Kara, Yıldız ve Özkul (2013) yapılan bir çalışmada, slaj olarak değerlendirmek için sebze olarak tüketilen bazı bitkilerin hasat artıkları olanaklarını araştırmak amacıyla deneme kurulmuştur. Bu deneme sonucunda ıspanağın slaj yapımı için uygun olmadığı, kereviz, brokoli ve maydonuzun iyi kalitede ve marul, pırasa karnabahar ve lahananın memnuniyet verici olduğu fiziksel özellikler gözlemlendiğinde ortaya çıkmıştır.

Özyazıcı, Bayraklı, Açı, Pekin (2003) yapılan çalışmada, biber yetiştiriciliğinde ön bitki ve organik uygulamalarının topraklarının bazı biyolojik özelliklerine etkisi inceledikleri çalışmada; yüksek verim ön bitkisi brokoli olan parsellerden elde edilmiştir.

Soba (2012) yapılan bir çalışmada yapraktan (%0, %1 ve %2) ve topraktan (%0, %0,5, %1, %1,5 ve %2) yarasa gübresi uygulanıp, bitki olarak biber (*Capsicum annum* L.) ve domates (*Lycopersicon esculentum* L) bitkisi seçilmiştir. Deneme sonucunda, yarasa gübresi topraktan ve yapraktan uygulamada olumlu yönde artırdığı gözlemlenmiştir

El, Öktüren Asri, Özkan, Arı (2012) yaptıkları çalışmada sera koşullarında domates yetiştiriciliğinde sıvı olarak kullanılan organik gübrelerin domates bitkisinin toprak verimliliği beslenme durumu üzerine olan etkileri araştırılmıştır. Deneme sonucunda organik gübreler ve kimyasal gübrelerin tek başına kullanılmalarına göre gübre kombinasyonlarının genellikle daha olumlu sonuçlar verdiği gözlemlenmiştir.

Tüzel, Öztekin, Duyar, Eşiyok, Kılıç, Anaç, Kayıkçıoğlu (2011) yaptıkları bir çalışmada iki farklı yetiştirme sisteminde, ilkbahar ve sonbahar dönemlerinde kurulmuş, üç farklı gübreleme kullanılıp, bitki olarak kıvırcık yapraklı salata ve marulda bitki gelişimi, organik gübrelerin toprak verimliliği, kalite ve verim üzerine olumlu yönde etkide bulunduğu gözlemlenmiştir.

Ouda ve Mahadeen (2008) yapılan çalışma kış döneminde sera koşullarında gübre olarak inorganik ve organik gübre, bitki olarak brokoli seçilmiştir. Deneme sonucunda iki gübrelemenin de artan dozlarda verim ve kalitenin arttığı gözlemlenmiştir.

Erdoğan, Beşirli, Soyergin, Sönmez (2006) yapılan araştırmada bitki olarak organik yetiştirilen İnegöl 92 pırasa farklı besin maddesi uygulamalarının nitrat birikimi üzerine etkilerini inceledikleri araştırma sonucunda, inorganik NPK ile gübreleme yapılan parsellerde yetiştirilen pırasaların nitrat içeriği (146,38 mg kg<sup>-1</sup>), organik gübreleme ile yetiştirilen

bitkilerin nitrat içeriğinde fazla olduğunu ancak bu miktarın pırasa için belirlenen 200-600 mg kg<sup>-1</sup> değerinin altında kaldığı gözlemlenmiştir.

Doğan (2003) yaptığı bir çalışmada gübre olarak tavuk gübresinin bitki olarak domates ve hıyar fideleri kullanılmıştır. Tavuk gübresini domates ve hıyar fideleri üzerine etkilerini belirlemek amaçlanmıştır. Deneme sonucuna göre, fide gelişiminde önemli etkiler gösterdiği saptanmış olup tavuk gübresinin kullanımı ve yetiştirme ortamlarının besin maddesine zenginleştirilmesi tavsiyesinde bulunmuştur.

Zajonc ve Sidor (1990) vermikompost olarak değişik atıklar karıştırılarak yapılan çalışmada gözlemler yapılmıştır. Üzümlü kek, sığır atığı, selüloz atığı ve tütün atığı karşılaştırıp gözlemlerini almışlardır. Sonucunda sığır gübresi-pamuk karışımında ideal sonuca rastlanmıştır.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

Sera koşullarında yürütülen deneme Kırklareli ili, Lüleburgaz ilçesinde Ziya Organik Tarım İşletmeleri A.Ş.'ye ait olan organik sebze yetiştirme alanındaki seralarda saksı denemesi şeklinde kurulmuştur.

#### 3.1 Materyal

##### 3.1.1 Toprak Materyali

Çalışma Kırklareli ilinin Lüleburgaz ilçesinde Ziya Organik Tarım İşletmeleri A.Ş. organik tarım yapılan seralarında gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın yürütüldüğü Kırklareli ili Lüleburgaz ilçesinin haritadaki konumu Şekil 3.1'de gösterilmiştir.



Şekil 3.1 Çalışmanın yürütüldüğü Kırklareli-Lüleburgaz'ın haritası

Çalışmada araziden 30 cm'den toprak örneği alınmıştır. Alınan örnek bez torbaya konularak laboratuvara götürülmüştür. Denemenin kurulduğu alanın TKGM ait görüntüsü ve örneğin alındığı yerin bilgileri Şekil 3.2'de verilmiştir.

		<b>TAPU VE KADASTRO GENEL MÜDÜRLÜĞÜ</b> <b>PARSEL BİLGİSİ</b>			
<b>İl</b>					<b>Mahalle/Köy</b>
Kırklareli		Lüleburgaz			Sarımsaklı
<b>Ada</b>	<b>Parsel</b>	<b>Tapu Alanı</b>	<b>Nitelik</b>	<b>Mevkii</b>	<b>Pafta</b>
26	5	6.540,00	Tarla	Seraların Yanı	1



Şekil 3.2. Denemenin kurulduğu alanın TKGM ait görüntüsü ve bilgileri

Tere bitkisinin toprak isteğine bakılacak olursa seçici bir bitki olmadığı belirtilmiştir. Besin maddelerince zengin, tınlı topraklar tere yetiştiriciliği bakımından ideal topraklardır. Uygun toprak pH değerleri 5-7.5 arasındadır. Tere üretimi tohumla yapılır. Genellikle ilkbahar yetiştiriciliği tercih edilir. Tohumları küçük olduğu için tohum yatağı hazırlanmalıdır (Vural vd. 2000). Tere, vejetasyon süresince 300 mm kadar su tüketmektedir. Bu bilgilere göre, toprak örneğinin uygun olduğu kanaatine varılmıştır. Çalışmada kullanılan toprak örneğinin analiz sonuçları Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Çalışmada kullanılan toprak analizi sonuçları (0-30 cm)

Parametre	Birim	Metod	Sonuç
<b>pH</b>		Saturasyon	7,68
<b>CaCO<sub>3</sub></b>	%	Kalsimetrik	6,75
<b>Organik Madde</b>	%	Walkey black	5,01
<b>Toplam Azot (N)</b>	%	Kjeldahl	0,25
<b>Tuzluluk</b>	%	Saturasyon	0,08
<b>P</b>	mg kg <sup>-1</sup>	Spektro fotometre	622,00
<b>K</b>	mg kg <sup>-1</sup>	Asetat-ICP	2606,89
<b>Ca</b>	mg kg <sup>-1</sup>	Asetat-ICP	4475,59
<b>Mg</b>	mg kg <sup>-1</sup>	Asetat-ICP	1149,88
<b>Fe</b>	mg kg <sup>-1</sup>	DTPA-ICP	7,58
<b>Cu</b>	mg kg <sup>-1</sup>	DTPA-ICP	2,72
<b>Zn</b>	mg kg <sup>-1</sup>	DTPA-ICP	4,36
<b>Mn</b>	mg kg <sup>-1</sup>	DTPA-ICP	7,39
<b>Kum</b>			44,248
<b>Silt</b>	%	Bouyoucos Hidrometre	33,176
<b>Kil</b>			22,576
<b>Tekstür Sınıfı</b>	-	-	Killi Tın (CL)

### 3.1.2 İnek Gübresi

Bu çalışmada kullanılmak üzere inek gübresi (kompost) özel bir firmadan bedelsiz olarak alınmıştır. İnek gübresine ait makro ve mikro element analizleri sonuçları Çizelge 3.2’de verilmiştir.



Çizelge 3.2. İnek gübresi bazı analiz sonuçları

Parametre	Birim	Metod	Sonuç
<b>P</b>	mg kg <sup>-1</sup>	Asetat-ICP	0,52
<b>K</b>	mg kg <sup>-1</sup>	Asetat-ICP	0,72
<b>Ca</b>	mg kg <sup>-1</sup>	Asetat-ICP	2,31
<b>Mg</b>	mg kg <sup>-1</sup>	Asetat-ICP	2,18
<b>Fe</b>	mg kg <sup>-1</sup>	Asetat-ICP	11820,18
<b>Cu</b>	mg kg <sup>-1</sup>	Asetat-ICP	40,80
<b>Zn</b>	mg kg <sup>-1</sup>	Asetat-ICP	152,10
<b>Mn</b>	mg kg <sup>-1</sup>	Asetat-ICP	412,45
<b>B</b>	mg kg <sup>-1</sup>	Asetat-ICP	18,15

### 3.1.3 Vermikompost

Çalışmada kullanılmak üzere temin edilen vermikompost gübresi, Tekirdağ ili Marmaraeğrelisi ilçesinde bulunan Marmarasol Solucan Gübre şirketinden bedelsiz olarak alınmıştır. İnek gübresinden (kompost) hammadde yaparak vermikompost üretimi yapmaktadır. Vermikompost temin edildiği firmada üretilen gübreler belirli bir nem aralığında paketlenmesi yapılmakta olup, belirli periyotlarda Marsesit analiz laboratuvarında gerekli ölçümleri yaptırılmaktadır. Vermikomposta ait makro ve mikro element analizleri sonuçları Çizelge 3.3’de verilmiştir.

Çizelge 3.3 Vermikompost gübresi bazı analiz sonuçları

Parametre	Birim	Metod	Sonuç
<b>pH (20 °C)</b>		TS ISO 10390 1/10 Potansiyometrik	5,5
<b>EC (20 °C)</b>	mS/cm	TS ISO 11265 1/10 Sulu Çözeltide	1.8 mS/cm
<b>Organik Madde (70 °C - 550 °C)</b>	%	AOAC 1995	%50
<b>Nem (70 °C)</b>	%	TS 2832 70 °C’de Sabit Ağırlığa Gelene Kadar	%34,4
<b>C/N</b>	%	Hesaplama Metodu	%12,73

Çizelge 3.3 Vermikompost gübresi bazı analiz sonuçları

<b>Toplam (Hümitik+Fülvik)</b>	%	TS 5869 ISO 5073	%33,55
<b>Organik N</b>	%	Kjeldahl Metoda Burhan Kacar Cihat Kütük	%1,38
<b>Toplam N</b>	%	AOAC993.13	%2,5
<b>Toplam P</b>	%	TS EN 15959	%1,20
<b>K<sub>2</sub>O</b>	mg kg <sup>-1</sup>	TS EN 15477	4047
<b>Pb</b>	mg kg <sup>-1</sup>	TS EN 13650	5,98
<b>Cd</b>	mg kg <sup>-1</sup>	TS EN 13650	1,55
<b>Ni</b>	mg kg <sup>-1</sup>	TS EN 13650	40,95
<b>Cr</b>	mg kg <sup>-1</sup>	TS EN 13650	12,22
<b>Cu</b>	mg kg <sup>-1</sup>	TS EN 13650	59,96
<b>Zn</b>	mg kg <sup>-1</sup>	TS EN 13650	70,42
<b>Sn</b>	mg kg <sup>-1</sup>	TS EN 13650	0,04
<b>Hg</b>	mg kg <sup>-1</sup>	EPA 3052	<0,01

### 3.1.4 Bitki Materyali

Denemde, tere (*Lepidium sativum* L.) bitkisinin Yerli Hatay Tere tohumu kullanılmıştır. Tere C vitamini başta olmak üzere B6 ve folat bakımından oldukça zengin, içinde birçok vitamin barındıran bir bitki türüdür. Ayrıca potasyum, demir ve kalsiyum gibi mineral madde içeriği bakımından oldukça zengindir. Terenin insan sağlığına faydaları göz sağlığını iyileştirir, kemik sağlığını geliştirir, kardiyovasküler hastalık riskini azaltır, soğuk algınlığını önler, kronik hastalık riskini düşürür, diyabet tedavisinde kullanılır, immün sistemin geliştirilmesine yardımcı olur, karaciğere faydalıdır, vücuttaki yağ yakımını hızlandırır, sigaranın zararlarını azaltır.

### 3.1.5 Deneme Alanının İklim Özellikleri

Kırklareli ait uzun yıllar (1959-2019) meteorolojik verileri Çizelge 3.4 ve 3.5'te verilmiştir. Denemede kullanılmak üzere veriler T.C Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü İstasyonu'ndan rica edilmiştir.

Çizelge 3.4. Kırklareli iline ait bazı iklim verileri

Aylar	Ort. Sıc. (°C)	Ort. Mak. Sıc. (°C)	Ort. Min. Sıc. (°C)	Ort. Güneşlenme Süresi (saat)	Ort. Yağışlı Gün Sayısı	Aylık Toplam Yağış Miktarı Ort. (mm)	En Yüksek Sıcaklık (°C)	En Düşük Sıcaklık (°C)
<b>Ocak</b>	2,7	6,7	0,0	2,2	11,2	64,7	18,6	-15,8
<b>Şubat</b>	3,9	8,4	0,8	3,0	9,2	49,7	23,1	-15,0
<b>Mart</b>	6,8	12,1	2,9	4,3	9,3	50,3	25,7	-11,8
<b>Nisan</b>	12,0	17,9	7,1	5,7	10,2	43,6	31,5	-3,0
<b>Mayıs</b>	17,1	23,5	11,6	7,6	10,0	50,1	36,0	1,4
<b>Haziran</b>	21,4	28,0	15,5	8,1	8,6	51,3	40,4	5,8
<b>Temmuz</b>	23,7	30,6	17,7	9,0	4,9	28,9	42,5	8,8
<b>Ağustos</b>	23,5	30,5	17,6	9,0	3,6	21,8	40,4	8,7
<b>Eylül</b>	19,2	26,1	13,9	6,6	4,9	33,6	38,8	3,0
<b>Ekim</b>	13,9	19,8	9,7	4,5	7,0	52,8	37,4	-3,4
<b>Kasım</b>	9,1	13,7	5,8	3,1	8,6	66,3	28,9	-7,2
<b>Aralık</b>	4,9	8,6	2,1	2,0	11,3	70,5	21,6	-11,1
<b>Yıllık</b>	13,2	18,8	8,7	65,1	98,8	583,6	42,5	-15,8

Çizelge 3.5. Kırklareli 2020-2021 yılına ait meteoroloji istasyonu verileri

Yıllar	Aylar	Ort. Sıc. (°C)	Ort. Mak. Sıc. (°C)	Ort. Min. Sıc. (°C)	Yağışlı Gün Sayısı	Yağış (mm)
<b>2020</b>	<b>Ocak</b>	3,58	15,89	-6,01	11	35,9
	<b>Şubat</b>	6,19	17,77	-6,62	9	31,0
	<b>Mart</b>	9,16	22,06	-3,13	9	19,3
	<b>Nisan</b>	10,88	26,12	-0,12	6	42,1
	<b>Mayıs</b>	17,05	33,05	4,89	11	61,6
	<b>Haziran</b>	20,83	32,37	9,73	15	111,3
	<b>Temmuz</b>	24,27	35,08	12,58	0	0,0
	<b>Ağustos</b>	24,73	36,71	14,09	1	2,6
	<b>Eylül</b>	22,32	36,16	11,66	4	7,8
	<b>Ekim</b>	17,73	38,07	8,47	6	40,4
	<b>Kasım</b>	9,83	22,50	-0,66	1	0,4
	<b>Aralık</b>	13,00	26,12	-0,12	10	67,6
<b>Toplam</b>		14,96	28,49	3,73	83	420,0
<b>2021</b>	<b>Ocak</b>	6,09	15,60	-7,60	15	190,0
	<b>Şubat</b>	6,33	20,30	-7,60	11	100,6
	<b>Mart</b>	5,83	18,60	-3,30	10	37,2
	<b>Nisan</b>	10,08	28,04	0,00	13	64,8
	<b>Mayıs</b>	17,45	29,80	5,40	9	20,0
	<b>Haziran</b>	20,04	35,40	10,20	17	102,4
	<b>Temmuz</b>	24,92	39,00	16,20	2	3,0
<b>Ağustos</b>	24,73	38,70	15,40	3	17,0	

Çizelge 3.5. Kırklareli 2020-2021 yılına ait meteoroloji istasyonu verileri(devamı)

<b>Eylül</b>	18,99	31,70	7,40	6	7,0
<b>Ekim</b>	12,45	22,30	5,10	9	48,6
<b>Kasım</b>	10,37	23,00	2,70	8	96,2
<b>Aralık</b>	6,42	17,00	-4,40	18	178,6
<b>Toplam</b>	13,64	26,65	3,29	121	865,4

## 3.2 Yöntem

### 3.2.1 Denemenin Kurulması

Bu denemede; 2,5 litrelik saksılarda kontrollü sera koşullarında yetiştirilen tere bitkisine (hatay çeşidi) farklı oranlarda (%0, %1,5, %3, %6 ) toplam 2 farklı gübre (inek gübresi ve vermikompost) kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan toplam 32 adet saksılardan her birine 10'ar adet tere tohumu yapılmıştır. Çalışma 2 ay içerisinde kontrollü sera koşullarında takip edilmiştir. Saksı denemesi 08.01.2022 tarihinde Kırklareli ili Lüleburgaz ilçesinden tarımsal üretim yaparak faaliyet gösteren Ziya Organik Tarım İşletmeler'inde kontrollü koşullarda sera ortamında yürütülmüştür. (Çizelge 3.6). Tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur.

Çizelge 3.6. Deneme deseni

Uygulama	C (İnek Gübresi), %				VC (Vermikompost), %			
<b>1 (Kör)</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>2</b>	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
<b>3</b>	3	3	3	3	3	3	3	3
<b>4</b>	6	6	6	6	6	6	6	6

Çalışmada kullanılan toprak örneği ve saksılara belirlenen oranlarda ilave edilen vermikompost ve kompostlarla birlikte tohum ekimi işlemi Şekil 3.3'te verilmiştir.



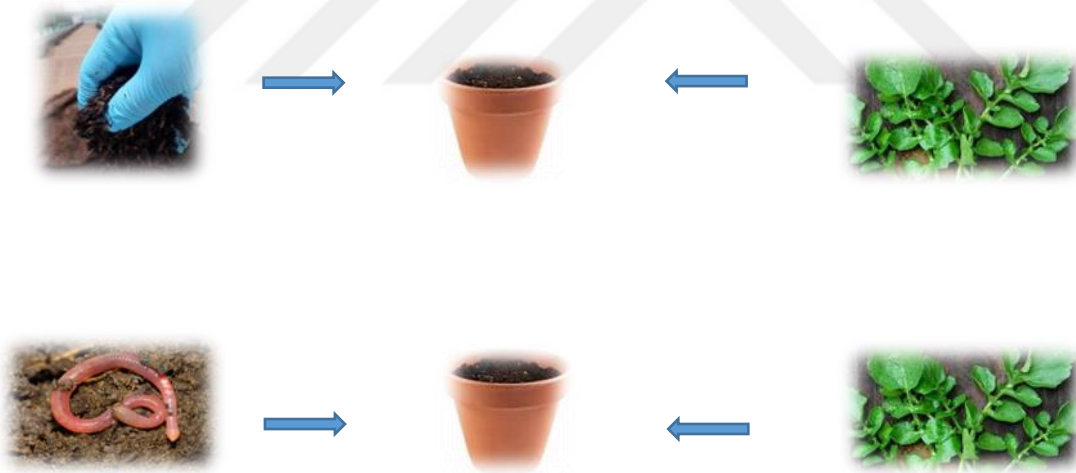
### Şekil 3.3 Denemenin kuruluş aşamaları

Denemede kullanılacak kompost ve vermikomposta ait görseller Şekil 3.4'te verilmiştir.



### Şekil 3.4. Kompost, vermikompost

Çalışmada kullanılan C ve VC'nin şekilli ifadesi Şekil 3.5'te gösterilmiştir.



### Şekil 3.4. Deneme bileşenleri (kompost, vermikompost)

## 3.2.2 Toprak Örneğinin Alınması ve Analize Hazırlanması

Çalışma Kırklareli/Lüleburgaz Sarımsaklı mahallesinde bulunan Ziya Organik Tarım İşletmelerinin denemeye uygun olan araziden 0-30 cm'den kürek yardımıyla toprak örneği alınıp Tekirdağ Ticaret Borsası'nın toprak analiz laboratuvarına götürülmüştür.

Bitkilerin ilk çıkışları ve gelişimleri görselleri birbirleri ile karşılaştırılması Şekil 3.6'da verilmiştir.

C (kompost)

22.01.2021



17.02.2021



01.04.2021



VC (vermikompost)

22.01.2021



17.02.2021



01.04.2021



Şekil 3.6. Denemeye ait gübre dozlarının kendi içindeki genel görünümü

Deneme dozlarının yan yana çekilmiş fotoğrafları ikili fotoğrafları aşağıdaki Şekil 3.7’de verilmiştir.

17.01.2021

01.04.2021



Şekil 3.7. Denemeye ait dozların yan yana olarak çekilmiş hali

Denemeye ait dozların genel görünümü Şekil 3.8’de gösterilmiştir.



### Şekil 3.8. Denemeye ait dozların genel görünümü

Hasat sonrası terenin kompost ve vermikompost ait kök ve gövde görünüşleri büyümleri Şekil 3.9’de verilmiştir.



Şekil 3.9. Tere bitkisinin gübre uygulamalarının oranlarına ait kök ve gövde görünüşleri

### 3.2.3 Saksı Denemesine Yürütülen Kültürel İşlemler

Sera ortamında gerçekleştirilen deneme dört tekerrürlü tesadüf deneme parselleri şeklinde yerleştirilmiştir. Bitkinin yetiştiği ortamda ot temizliği, hastalık kontrolüne, sulaması gibi işlemlerine bakılıp, kontrollü bir şekilde sağlıklı yetişebileceği ortam hazırlanmıştır.



Her saksı tek tek hazırlanıp etiketleme işlemleri yapılmıştır. Saksılara %0, %1,5, %3, %6'lık kompost ve vermikompost tartılarak homojen bir şekilde karıştırılmıştır. Kontrol grubu (%0 gübre=gübresiz) gübreler her uygulama için 4 tekrür şeklinde uygulanmıştır.

Tohum ekimi 08.01.2021 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Hergün azar azar sulama yapılmıştır.

Tere tohumu ekiminden 2 ay sonra 08.03.2022 hasat edilmiştir. Ambalajlama işlemi yapılarak laboratuvara teslim edilmiştir.

### **3.2.4 Bitki Örneklerinin Analize Hazırlanması**

Hasata hazır olan tere bitkisi topraklardan dikkatlice çıkarılıp düzenli bir şekilde yapraklar kökten (Kacar ve İnal, 2008; Jones vd., 1991) ayrılmış olarak yaprakların toprağı gidene kadar iyice yıkanmıştır. Yıkanan bitkiler etiketlenerek kökleri ile beraber fotoğrafları çekilip boyutları gözlemlenmiştir. Daha önceden etiketleri hazırlanmış kese kağıtları içerisine düzgün bir şekilde yerleştirilip analizlerinin yapılması için, Tarım ve Orman Bakanlığı'ndan onaylı özel bir laboratuvara 1 saat içinde elden teslim edilmiştir.

Yaprak örneklerinin analiz yöntemleri ve analizler aşağıda açıklanmıştır. Farklı gübre uygulamalarının farklı miktarda uygulanması incelemiştir.

**Makro ve Mikro Elementler:** Toplam N Kjeldahl destilasyon yöntemi ile yapılmıştır (Kacar, 2008). Potasyum, Magnezyum, Kalsiyum, Fosfor, Demir, Bakır, Mangan, Çinko, Bor analizleri için örnekler yaş yakılıp (4:1 HNO<sub>3</sub>:HClO<sub>4</sub>) ICP-OES (Inductively Coupled Plasma) cihazında belirlenmiştir (Kacar ve İnal, 2008).

### **3.2.5 İstatiksel Analizler**

Elde edilen veriler tesadüf parseli deneme deseninde, MSTAT-C (Michigan State University v.2.10) ile analiz edildi. Uygulamalar arasındaki farklılıkların düzeyini belirlemek amacıyla LSD testi uygulanmıştır.

#### 4. ARAŞTIRMA BULGULAR VE TARTIŞMA

##### 4.1 Tere Bitkisindeki Makro ve Mikro Besin Elementi Analiz Sonuçları

Aşağıdaki tabloda tere bitkisine ait yaprak analizi değerleri, Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Denemeden elde edilen tere bitkisine ait makro besin elementi sonuçları

Parametre	Doz	N	P	K	Ca	Mg
		%				
CM	C0	1,94	0,43	2,69	0,60	0,24
	C1,5 (%1,5)	1,41	0,36	1,94	0,38	0,16
	C3 (%3)	2,13	0,43	2,86	0,50	0,22
	C6 (%6)	2,53	0,51	3,04	0,58	0,22
	C-Min	1,41	0,36	1,94	0,38	0,16
	C-Max	2,53	0,51	3,04	0,60	0,24
	C-Ort	2,00	0,43	2,63	0,51	0,21
	VC	V0	1,61	0,40	2,03	0,46
V1,5 (%1,5)		1,97	0,45	2,84	0,76	0,26
V3 (%3)		1,75	0,41	2,27	0,51	0,18
V6 (%6)		2,13	0,47	2,80	0,54	0,21
V-Min		1,61	0,40	2,03	0,46	0,18
V-Max		2,13	0,47	2,84	0,76	0,26
V-Ort		1,86	0,43	2,48	0,56	0,21

Çizelge 4.2. Denemeden elde edilen tere bitkisine ait mikro besin elementi sonuçları

Parametre	Doz	Fe	Cu	Zn	Mn
		mg kg <sup>-1</sup>			
CM	<b>C0</b>	66,50	13,20	34,50	25,16
	<b>C1,5 (%1,5)</b>	69,25	12,77	27,00	12,38
	<b>C3 (%3)</b>	78,75	15,06	35,75	26,15
	<b>C6 (%6)</b>	79,75	13,80	48,12	30,17
	<b>C-Min</b>	66,50	13,20	27,00	12,38
	<b>C-Max</b>	79,75	15,06	48,12	30,38
	<b>C-Ort</b>	73,56	13,70	36,37	23,46
VC	<b>V0(KÖR)</b>	77,75	12,77	34,65	37,75
	<b>V1,5 (%1,5)</b>	79,75	13,81	47,67	32,37
	<b>V3 (%3)</b>	69,22	13,52	38,29	20,00
	<b>V6 (%6)</b>	68,75	14,44	45,00	26,25
	<b>V-Min</b>	68,75	12,77	34,65	20,00
	<b>V-Max</b>	79,75	14,44	47,67	37,75
	<b>V-Ort</b>	73,86	13,63	41,40	29,09

Yapılan yaprak analizi sonuçlarına göre kompost (CM) gübresinin analiz sonuçlarına göre en yüksek N değeri C6 (2,53), en düşük N değeri C1,5 (1,41), ortalama N değeri C-ORT (2,00) olduğu bulunmuştur. Vermikompost (VC) gübresinin analiz sonuçlarına göre en yüksek N değeri VC6 (2,13), en düşük N değeri VC0 (1,61), ortalama N değeri VC-ORT (1,86) olduğu bulunmuştur.

Yapılan yaprak analizi sonuçlarına göre kompost (CM) gübresinin analiz sonuçlarına göre en yüksek P değeri C6 (0,51), en düşük P değeri C1,5 (0,36), ortalama P değeri C-ORT (0,43) olduğu bulunmuştur. Vermikompost (VC) gübresinin analiz sonuçlarına göre en yüksek P değeri VC6 (0,47), en düşük P değeri VC0 (0,40), ortalama P değeri VC-ORT (0,43) olduğu bulunmuştur.

Yapılan yaprak analizi sonuçlarına göre kompost (CM) gübresinin analiz sonuçlarına göre en yüksek K değeri C6 (3,04), en düşük K değeri C1,5 (1,94), ortalama K değeri C-ORT (2,63) olduğu bulunmuştur. Vermikompost (VC) gübresinin analiz sonuçlarına göre en yüksek P değeri VC1,5 (2,84), en düşük K değeri VC0 (2,03), ortalama K değeri VC-ORT (2,48) olduğu bulunmuştur.

Yapılan yaprak analizi sonuçlarına göre kompost (CM) gübresinin analiz sonuçlarına göre en yüksek Ca değeri C0 (0,60), en düşük Ca değeri C1,5 (0,38), ortalama Ca değeri C-ORT (0,51) olduğu bulunmuştur. Vermikompost (VC) gübresinin analiz sonuçlarına göre en yüksek Ca değeri VC1,5 (0,76), en düşük Ca değeri VC0 (0,46), ortalama Ca değeri VC-ORT (0,56) olduğu bulunmuştur.

Yapılan yaprak analizi sonuçlarına göre kompost (CM) gübresinin analiz sonuçlarına göre en yüksek Mg değeri C0 (0,24), en düşük Mg değeri C1,5 (0,16), ortalama Mg değeri C-ORT (0,21) olduğu bulunmuştur. Vermikompost (VC) gübresinin analiz sonuçlarına göre en yüksek Mg değeri VC1,5 (0,26), en düşük Mg değeri VC3 (0,18), ortalama Mg değeri VC-ORT (0,21) olduğu bulunmuştur.

Yapılan yaprak analizi sonuçlarına göre kompost (CM) gübresinin analiz sonuçlarına göre en yüksek Fe değeri C6 (79,75), en düşük Fe değeri C0 (66,50), ortalama Fe değeri C-ORT (73,56) olduğu bulunmuştur. Vermikompost (VC) gübresinin analiz sonuçlarına göre en yüksek Fe değeri VC1,5 (79,75), en düşük Fe değeri VC6 (68,75), ortalama Fe değeri VC-ORT (73,86) olduğu bulunmuştur.

Yapılan yaprak analizi sonuçlarına göre kompost (CM) gübresinin analiz sonuçlarına göre en yüksek Cu değeri C3 (15,06), en düşük Cu değeri C0 (13,20), ortalama Cu değeri C-ORT (13,70) olduğu bulunmuştur. Vermikompost (VC) gübresinin analiz sonuçlarına göre en yüksek Cu değeri VC6 (14,44), en düşük Cu değeri VC0 (12,77), ortalama Cu değeri VC-ORT (13,63) olduğu bulunmuştur.

Yapılan yaprak analizi sonuçlarına göre kompost (CM) gübresinin analiz sonuçlarına göre en yüksek Zn değeri C6 (48,12), en düşük Zn değeri C1,5 (27,00), ortalama P değeri C-ORT (36,37) olduğu bulunmuştur. Vermikompost (VC) gübresinin analiz sonuçlarına göre en yüksek Zn değeri VC1,5 (47,67), en düşük Zn değeri VC0 (34,65), ortalama Zn değeri VC-ORT (41,40) olduğu bulunmuştur.

Yapılan yaprak analizi sonuçlarına göre kompost (CM) gübresinin analiz sonuçlarına göre en yüksek Mn değeri C6 (30,17), en düşük Mn değeri C1,5 (12,38), ortalama Mn değeri C-ORT (23,46) olduğu bulunmuştur. Vermikompost (VC) gübresinin analiz sonuçlarına göre en yüksek Mn değeri VC0 (37,75), en düşük Mn değeri VC3 (20,00), ortalama Mn değeri VC-ORT (29,09) olduğu bulunmuştur.

#### 4.2 Yaprak Analizi Sonuçları ve Değerlendirmede Kullanılan Sınır Değerleri

Sebzecilikle ilgili akademisyenlerin yaptığı kitapların ‘yeşillikler’ sınıfında incelenmektedir. Bu sınıfta bulunan sebzeler marul, maydanoz, tere, roka ve dereotudur (Güvenç, 2017). Bu sebzelerden bitki besin element sınır değerlerine erişilebilen sadece marul olmuştur. Dolayısıyla bu araştırmanın deneme bitkisi olan terenin bitki besin element içerikleri bu bilgiler doğrultusunda incelenmiş ve değerlendirilmiştir (Jones vd., 1991; Kacar ve İnal, 2008). Aşağıda tere bitkisinin değerlendirilmesinde kullanılmak üzere aynı familya ya ait Brokoli, Brüksel Lahanası, Lahana ve Karnabaharın ara değerleri alınıp sınır değerleri oluşturulup Çizelge 4.3’te gösterilmiştir.

Çizelge 4.3. Brokoli, Brüksel Lahanası, Lahana ve Karnabaharın ara değerleri alınıp elde edilen sınır değerleri (Jones vd., 1991; Kacar ve İnal, 2008).

Parametre	Çok Noksan	Noksan	Yeterli	Fazla
Azot (%)	<2,50	2,50-3,49	3,50-5,50	5,50<
Fosfor (%)	<0,20	0,20-0,32	0,33-0,80	0,80<
Potasyum (%)	<1,50	1,50-2,59	2,60-4,20	4,20<
Kalsiyum (%)	<1,50	1,50-1,99	2,00-3,50	3,50<
Magnezyum (%)	<0,23	0,23-0,27	0,28-0,80	0,80<
Bor (mg kg <sup>-1</sup> )	<25,00	25,00-29,00	30,00-100,00	100<
Bakır (mg kg <sup>-1</sup> )	<2,00	2,00-5,00	5,00-15,00	15,00<
Demir (mg kg <sup>-1</sup> )	<25,00	25,00-69,00	70,00-300,00	300<
Mangan (mg kg <sup>-1</sup> )	<20,00	20,00-24,00	25,00-250,00	250<
Çinko (mg kg <sup>-1</sup> )	<15,00	15,00-34,00	35,00-250,00	250<

Yapılan inceleme ve araştırmalardan terenin beslenmesi ile ilgili yeterli kaynak olmadığı sonucuna varılmıştır. Terenin besin element içerikleri değerlendirilirken, üzerinde

akademik çalışma yapılmış olan su teresi (Uchida, 2000) için belirlenen bitki besin element içerikleri de dikkate alınarak bu araştırmanın sonuçları değerlendirilmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Su Teresi bitkisinin analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde kullanılmak üzere sınır değerleri (Uchida, 2000)

	<b>N (%)</b>	<b>P (%)</b>	<b>K (%)</b>	<b>Ca (%)</b>	<b>Mg (%)</b>	<b>B (mg kg<sup>-1</sup>)</b>	<b>Fe (mg kg<sup>-1</sup>)</b>	<b>Mn (mg kg<sup>-1</sup>)</b>
<b>Su</b>	4,20-	0,70-	4,00-	1,00-	0,25-	25,00-	50,00-	50,00-
<b>Teresi</b>	6,00	1,30	8,00	2,00	0,50	50,00	100,00	250,00

#### 4.2.1 Yaprak Örneklerinin Azot Kapsamları

Tere bitkisinin istatistik analizine göre Toplam (N) kapsamları sonuçları Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.5. Azot değerlerine ait varyans analiz sonuçları

<b>Varyasyon Kaynağı</b>	<b>Serbestlik Derecesi</b>	<b>Kareler Toplamı</b>	<b>Kareler Ortalaması</b>	<b>Hesaplama F</b>	<b>Tablo Değeri</b>	
					<b>%5</b>	<b>%1</b>
<b>Gübre (G)</b>	1	0,150	0,150	21,0632**	6,314	31,821
<b>Hata -1</b>	6	0,043	0,007			
<b>Doz (D)</b>	3	2,665	0,888	13,9788**	3,16	5,09
<b>G*D</b>	3	0,595	0,198	3,1230*	3,16	5,09
<b>Hata</b>	18	1,144	0,064			
<b>Genel</b>	31	4,597				

*ns:önemsiz      \*:%5 düzeyinde önemli      \*\*:%1 düzeyinde önemli*

Bu çalışmada, ortaya çıkan varyans analizi sonuçlarına göre gübre dozları, gübre çeşitleri istatistiki anlamda %1 düzeyinde, gübre x doz interaksyonu istatistiki anlamda %5 düzeyinde önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Azotun sonuçları Çizelge 4.6'te verilmiştir.

Çizelge 4.6. Azota ait ortalama değerler (%) ve önemlilik grupları

Gübreler	Dozlar (%)				Gübrelerin Ortalaması
	0	1,5	3	6	
VC	1,642 cd	1,722 cd	1,643 cd	2,130 b	1,784b
C	1,947 bc	1,415 d	1,788 bcd	2,535a	1,921a
<b>Dozların Ortalaması</b>	1,795 b	1,569 b	1,715 b	2,332 a	
<b>LSD</b>	Gübre=0,187		Doz=0,2657	Gübre x Doz: 0,3758	

Kompost ve vermikompostun istatistiki açıdan terede bulunan toplam N üzerinde önemli olduğu söylenmiştir. Vermikompostta ortalama N %1,784, C uygulanan bitkilerde ise N değeri % 1,921 olarak bulunmuş olup iki uygulamanın da farklı istatistiki grupta yer aldığı söylenmiştir.

Uygulanan gübre dozlarının ortalaması (%0, 1,5, 3, 6) N içeriği değerleri %1,795-2,332 arasında değiştiği bulunmuştur. En yüksek azot içeriği %6 dozunda elde edilmiş, bunu sırayla %1,715 ile %3 ve %1,569 ile %1,5 dozu takip etmiştir. N içeriği %0 dozunda ise 1,795 ile en yüksek ikinci doz olmuştur. En düşük N içeriği %1,569 ile %1,5 dozudur.

Gübre x doz interaksiyonuna bakıldığında, ortalama N içeriği %1,415-2,535 arasında değişkenlik göstermiştir (Çizelge 4.5). En yüksek N içeriği C gübresinin %6 dozunda bulunmuş olup, değeri %2,535 olarak elde edilmiştir. Bunu diğer gübre çeşidi olan VC gübresinin %6 dozu %2,130 değeri ile takip etmiştir. En düşük N içeriği %1,5 dozunda elde edilmiş olup, değeri %1,415 olarak bulunmuştur. Bunu VC gübresinin %1,642 ile %0 dozu ve yine aynı gübrenin %1,643 ile %6 dozu birbirine çok yakın değerler ile takip etmiştir. Vermikompost (VC) uygulamasının yapılan tüm uygulamaların yeterlilik sınır değerlerinin (Jones ve ark. 1991) çok noksanın altında olduğu görülmüştür. Kompost (C) uygulamasının 4. Gübre uygulaması hariç yapılan tüm uygulamaların yeterlilik sınır değerlerinin (Jones vd. 1991) çok noksanın altında olduğu görülmüştür.

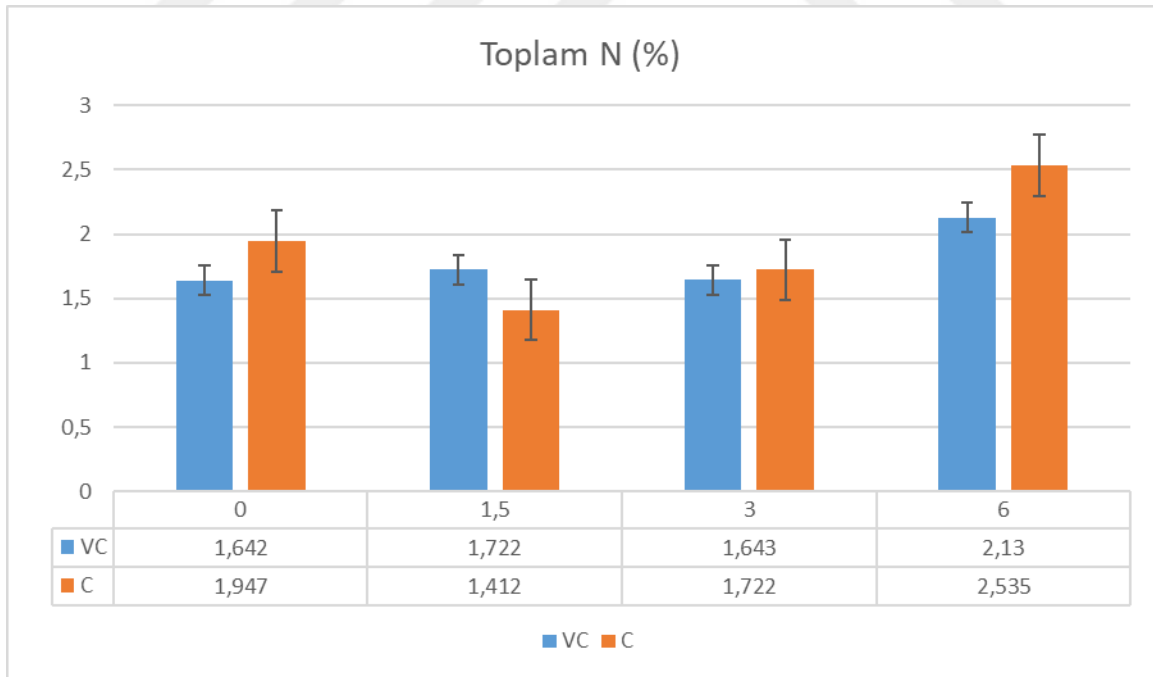
Nicola, Hoeberechts, Fontana, Saglietti (2003) roka bitkisinde yetiştirme ortamı, yetiştirme kabı büyüklüğünün ve azotlu gübre dozunun, bitkinin gelişimini ve hasat sonrası ürün kalitesi üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Torf+perlit yetiştirme ortamının kaya yünü ortamına oranla verimde %50 oranla artışa neden olduğu gözlemlenmiştir. Ekim kaplarının

kök hacminin artmasına bağlı olarak verimi %26 artırdığı saptanmıştır. Araştırmacılar hasat sonrası dönemde roka yapraklarının kalitesinin azaldığını ve kalitenin 5-7 gün kadar korunabildiğini söylemişlerdir.

Hınıslı (2014) yaptığı çalışmada saksı koşullarında, marul bitkisinde vermikompost, çiftlik ve koyun gübrelere 5 farklı dozda (0, 25, 75, 125 ve 175 g/saksı) uygulanmıştır. Organik gübrelere kıvırcık marulun üzerine etkilerini incelemiştir. Vermikompost uygulamasının kıvırcık marulda erkencilik sağladığı söylenmiştir. Deneme sonucunda araştırmacı, koyun gübresi uygulamasının bitki besin elementlerinin alınabilirliği bakımından daha iyi olduğunu, çiftlik gübresinin ise azot (N) alımında önemli rol oynadığını söylemiştir.

Bellitürk, Göçmez, Turan, Bağdatlı ve Üstündağ (2018) yaptıkları bir çalışmada, zeytin budama atıkları ile ahır gübresi karıştırılarak solucanlara beslenmiştir. Çalışmanın sonucunda bu karışım yeterli düzeyde azota sahip olur iken, zengin olabilecek düzeyde organik maddesi olduğunu bildirmişlerdir.

Tere bitkisinde doz ve gübreye ait istatistiksel değerlerinin grafiği Şekil 4.1'de verilmiştir.



Şekil 4.1. Tere bitkisinde farklı gübre uygulamalarına ait N değerleri



#### 4.2.2 Yaprak Örneklerinin Fosfor Kapsamları

Tere bitkisinin istatistik analizine göre P kapsamları sonuçları Çizelge 4.7’te verilmiştir.

Çizelge 4.7. Fosfor değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplama F	Tablo Değeri	
					%5	%1
Gübre (G)	1	0,000	0,000	0,0034ns		
Hata -1	6	0,006	0,001			
Doz (D)	3	0,040	0,013	4,4493*	3,16	5,09
G*D	3	0,025	0,008	2,8142ns		
Hata	18	0,053	0,003			
Genel	31	0,124				

ns:önemsiz      \*:%5 düzeyinde önemli      \*\*:%1 düzeyinde önemli

Bu çalışmada, ortaya çıkan istatistiki analiz sonuçlarına göre dozlar %1 düzeyinde, çeşitleri ve interaksiyon istatistiki anlamda önemsiz olduğu ortaya çıkmıştır. Fosforun sonuçları Çizelge 4.8’te verilmiştir.

Çizelge 4.8. Fosfor ait ortalama değerler (%) ve önemlilik grupları

Gübreler	Dozlar (%)				Gübrelerin Ortalaması
	0	1,5	3	6	
VC	0,400	0,455	0,412	0,475	0,436
C	0,438	0,360	0,430	0,517	0,436
Dozların Ortalaması	0,419 ab	0,408 b	0,421 ab	0,496 a	
LSD	Gübre	Doz=0,788		Gübre x Doz: 0,3758	

Çeşitlerin (VC, C) bitkideki P üzerine olan etkisi istatistiksel önemli olduğu söylenmiştir. İki (VC, C) gübre çeşidinin de bitkilerde ortalama P içeriği %0,436 olarak bulunmuştur.

Uygulanan gübre dozlarının ortalaması (%0, 1,5, 3, 6) P içeriği değerleri %0,408-0,496 arasında değiştiği bulunmuştur. En yüksek azot içeriği %6 dozunda elde edilmiş, bunu

sırayla birbirine çok yakın olan %0,421 ile %3 ve %0,419 ile %0 dozu takip etmiştir. En düşük P içeriği ise %1,5 dozunda (kontrol) saptanmıştır (%0,408).

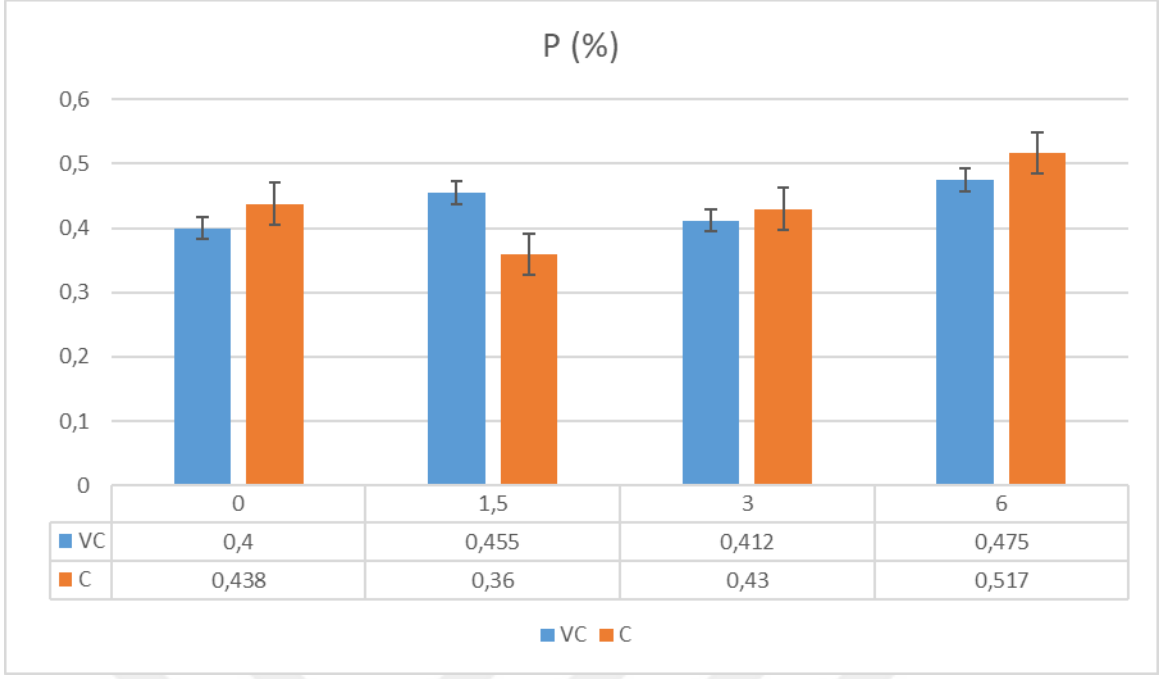
Gübre x doz interaksiyonuna bakıldığında, ortalama P içeriği %0,360-0,517 arasında değişkenlik göstermiştir (Çizelge 4.5). En yüksek P içeriği C gübresinin %6 dozunda bulunmuş olup, değeri %0,517 olarak elde edilmiştir. Bunu diğer gübre çeşidi olan VC gübresinin %6 dozu %0,475 değeri ile takip etmiştir. En düşük P içeriği C gübresinin %1,5 dozunda elde edilmiş olup, değeri %0,360 olarak bulunmuştur. Bunu VC gübresinin %0,400 ile %0 dozu ve yine aynı gübrenin %0,412 ile %3 dozu birbirine çok yakın değerler ile takip etmiştir. Çizelge 4.3'teki sınır değerlerine göre yorumlandığında kompost ve vermikompost (VC) uygulamasının yapılan tüm uygulamaların %0,33-0,80 yeterlilik sınır değerleri (Jones vd., 1991) aralığında olduğu görülmüştür.

Aydın, Yağmur ve Çoban (2005) yaptıkları çalışmada, Manisa-Alaşehir yöresinde Sultani Çekirdeksiz üzüm üretiminde farklı dozlarda yapraktan uygulanan  $KNO_3$ 'ün yaprak ayasında ve sapındaki besin elementi içeriklerine etkilerini belirlemek amacıyla deneme kurulmuştur. Deneme sonucunda  $KNO_3$  uygulamalarının kontrole göre yaprak ayası ve sapındaki N, P ve K kapsamlarındaki olumlu etkileri olmuş, artan K uygulamalarının ise yaprak sapındaki Mg içeriğini olumsuz yönde etkilediği ortaya çıkmıştır.

Eryüksel ve Bellitürk (2018) yaptıkları bir çalışmada, vermikompost dozunun soğanda P içeriğinin önemli etkisi olduğu belirtilmiştir.

Bellitürk vd. (2017) yaptıkları bir çalışmada, vermikompost kullanılarak patlıcan ve biberde deneme kurulmuştur. Deneme sonucunda vermikompostun P içeriğinin patlıcan ve biber etkili olduğu gözlemlenmiştir.

Tere bitkisinde doz ve gübreye ait istatistikî değerlerinin grafiği Şekil 4.2'de verilmiştir.



Şekil 4.2. Tere bitkisinde farklı gübre uygulamalarına ait P değerleri

#### 4.2.3 Yaprak Örneklerinin Potasyum Kapsamları

Tere bitkisinin istatistik analizine göre K kapsamları sonuçları Çizelge 4.9'te verilmiştir.

Çizelge 4.9. Potasyum değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplama F	Tablo Değeri	
					%5	%1
<b>Gübre (G)</b>	1	0,049	0,049	1,0757ns		
<b>Hata -1</b>	6	0,272	0,045			
<b>Doz (D)</b>	3	3,173	1,058	15,0051**	3,16	5,09
<b>G*D</b>	3	1,642	0,547	7,7620**	3,16	5,09
<b>Hata</b>	18	1,269	0,070			
<b>Genel</b>	31	6,405				

ns:önemsiz      \*:%5 düzeyinde önemli      \*\*:%1 düzeyinde önemli

Bu çalışmada, istatistiki analizi sonuçlarına göre gübre dozlarının ve gübre x doz interaksiyonunun istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Gübre çeşitlerinin istatistiki anlamda önemsiz bulunmuştur. Potasyum elementine ait ortalama değerler ve önemlilik grupları Çizelge 4.10'te verilmiştir.

Çizelge 4.10. Potasyum ait ortalama değerler (%) ve önemlilik grupları

Gübreler	Dozlar (%)				Gübrelerin Ortalaması
	0	1,5	3	6	
VC	2,032 cd	2,590 abc	2,273 bcd	2,800 ab	2,424
C	2,160 cd	1,940 d	2,860 a	3,047 a	2,502
<b>Dozların Ortalaması</b>	2,096 c	2,265 bc	2,566 ab	2,924 a	
<b>LSD</b>	Gübre=	Doz=0,3808	Gübre x Doz: 0,5385		

Çeşitlerinin (VC, C) bitkideki K üzerine olan etkisi istatistiksel önemli olduğu söylenmiştir. %2,424 K değeri ortalamaya vermikompost sahip olurken, %2,502 K'ya kompost atılan bitkiler sahip olmuştur.

Uygulanan gübre dozlarının ortalaması (%0, 1,5, 3, 6) K içeriği değerleri %2,924-2,096 arasında değiştiği bulunmuştur. En yüksek K içeriği %6 dozunda elde edilmiş, bunu sırayla %2,566 ile %3 ve %2,265 ile %1,5 dozu takip etmiştir. En düşük K içeriği %2,096 ile %0 (kontrol) dozudur.

Gübre x doz interaksiyonuna bakıldığında, ortalama K içeriği %3,047-1,940 arasında değişkenlik göstermiştir (Çizelge 4.5). Kompostun 4. Uygulaması yüksek K değeri olarak bulunmuş olup, %3,047 elde edilmiştir. Bunu yine aynı gübrenin C gübresinin %3 dozu %2,860 değeri ile takip etmiştir. En düşük K içeriği %1,5 dozunda, %1,940 elde edilmiştir. Vermikompost %2,032 ile %0 dozu ve diğer gübrenin %2,160 ile %0 dozu birbirine çok yakın değerler ile takip etmiştir. Vermikompost (VC) uygulamasının 1. Gübre uygulaması hariç yapılan tüm uygulamaların %2,60-4,20 yeterlilik sınır değerleri (Jones vd., 1991) aralığında olduğu görülmüştür. Kompost (C) uygulamasının 1. ve 2. Gübre uygulaması hariç yapılan tüm uygulamaların %2,60-4,20 yeterlilik sınır değerlerinin (Jones vd., 1991) aralığında olduğu görülmüştür.

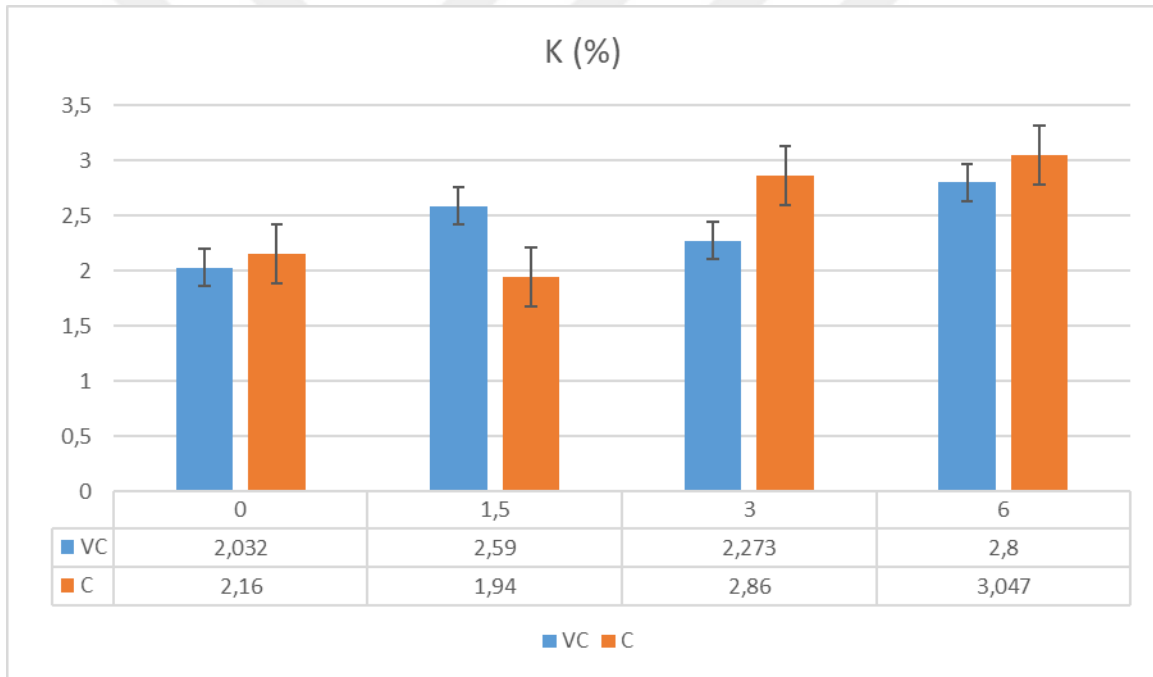
Abd El-Razek, Treutter, Saleh, El-Shammaa, Amera ve Abdel-Hamid (2011) yaptıkları çalışmada, 'Crimson Seedless' asma fidanlarının meyve tutumu, kalitesi, beslenme durumu üzerine etkisini 3 farklı azot, 3 farklı potasyum dozu uygulayarak incelemişlerdir. Deneme sonucunda yüksek azot (N) dozlarının verimliliği, bitkisel büyümeyi geliştirdiği

söylenmiştir. K uygulamasının ise, asit konsantrasyonunu azaltması ve toplam çözünebilir madde miktarını arttırmasına etki ettiği söylenmiştir.

Adak (2016) yaptığı çalışmada vermikompostun domates ve biber üzerine etkisi araştırılmıştır. Deneme sonucunda önemli düzeyde K artışı olduğu gözlemlenmiştir.

Bellitürk vd. (2017) yaptığı çalışmada, kıvırcık bitkisi üzerinde 3 farklı (solucan, inek ve koyun) gübre uygulanması ile beraber, bitkilerde K kapsamı açısından artan dozlarda gübre uygulamalarında karsız bir değişkenlik görülmüştür. Yapılan bu çalışmada kıvırcık bitkilerinde koyun gübresi uygulamalarında yüksek K değeri ölçülümü yapılmıştır.

Tere bitkisinde doz ve gübreye ait istatistiki değerlerinin grafiği Şekil 4.3’de verilmiştir.



Şekil 4.3. Tere bitkisinde farklı gübre uygulamalarına ait K değerler

#### 4.2.4 Yaprak Örneklerinin Kalsiyum Kapsamları

Tere bitkisinin istatistik analizine göre Ca kapsamları sonuçları Çizelge 4.11’te verilmiştir.

Çizelge 4.11. Kalsiyum değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplama F	Tablo Değeri	
					%5	%1
Gübre (G)	1	0,018	0,018	1,4141ns		
Hata -1	6	0,077	0,013			
Doz (D)	3	0,019	0,006	0,4368ns		
G*D	3	0,324	0,108	7,4058**	3,16	5,09
Hata	18	0,263	0,015			
Genel	31	0,701				

ns:önemsiz \*:%5 düzeyinde önemli \*\*:%1 düzeyinde önemli

Bu çalışmada, istatistik analize interaksiyon  $P < 0,01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Çeşitlerinin ve dozlarının istatistiki anlamda önemsiz bulunmuştur. Kalsiyumun sonuçları Çizelge 4.12’te verilmiştir.

Çizelge 4.12. Kalsiyum ait ortalama değerler (%) ve önemlilik grupları

Gübreler	Dozlar (%)				Gübrelerin Ortalaması
	0	1,5	3	6	
VC	0,465 b	0,765 a	0,513 ab	0,545 ab	0,572
C	0,625 ab	0,385 b	0,508 ab	0,580 ab	0,524
<b>Dozların Ortalaması</b>	0,545	0,575	0,510	0,563	
<b>LSD</b>	Gübre=	Doz=	Gübre x Doz: 0,2493		

Bitkide bulunan Ca içeriğine kompost ve vermikompost uygulamasının etkisi istatistiksel önemli olduğu söylenmiştir. Kalsiyum değeri %0,572 ortalamaya vermikompostta sahip olurken, %0,524 Ca’a kompost atılan bitkiler sahip olmuştur

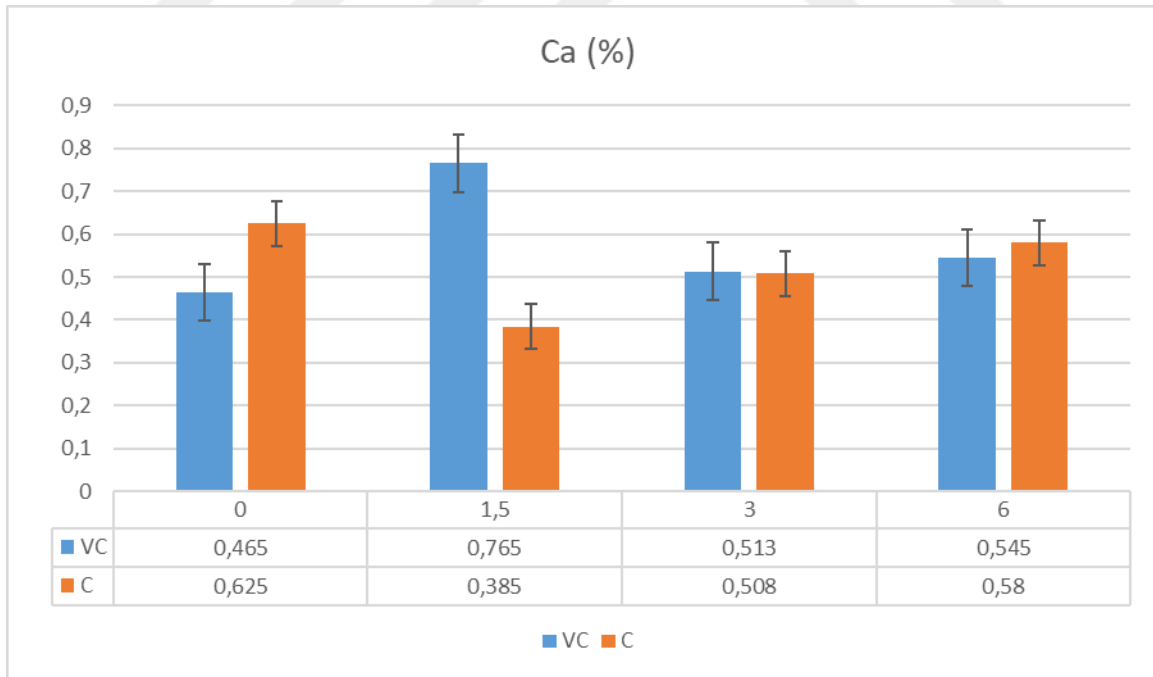
Uygulanan gübre dozlarının ortalaması (%0, 1,5, 3, 6) Ca içeriği değerleri %0,575-0,510 arasında değiştiği bulunmuştur. En yüksek Ca içeriği %1,5 dozunda elde edilmiş, bunu sırayla %0,563 ile %6 ve %0,545 ile %0 dozu takip etmiştir. En düşük Ca içeriği %0,510 ile %3 dozudur.

Gübre x doz interaksiyonuna bakıldığında, ortalama Ca içeriği %0,385-0,765 arasında değişkenlik göstermiştir (Çizelge 4.5). En yüksek Ca içeriği VC gübresinin %1,5 dozunda bulunmuş olup, değeri %0,765 olarak elde edilmiştir. Bunu diğer gübre çeşidi olan C gübresinin %0 dozu %0,625 değeri ile takip etmiştir. En düşük Ca içeriği %1,5 dozunda, %0,385 sonucuna sahiptir. Vermikompost %0,465 ile %0 dozu ve C gübresinin %0,508 ile %3 dozu birbirine yakın değerler ile takip etmiştir. Sonuçlara göre yapılan tüm uygulamaların Ca tablodaki oluşturulan değerlerin altında kalmıştır.

Çakır ve Çimrin (2018) kentsel arıtma çamurunun mısır bitkisi üzerine etkilerini araştırmak üzere çalışma yapmışlardır. Deneme sonucunda mısır bitkisindeki Ca üzerine önemli düzeyde etki ettiği ortaya çıkmıştır.

Açıkbaş ve Bellitürk (2016) arazide yapılan çalışmada, vermikompostun asma fidanları üzerine etkisi araştırmışlardır. Araştırma sonucunda vermikompostun Ca içeriği üzerine istatistiksel anlamda önemli etkisi olduğu söylenmiştir.

Tere bitkisinde doz ve gübreye ait istatistiksel değerlerinin grafiği Şekil 4.4'de verilmiştir.



Şekil 4.4. Tere bitkisinde farklı gübre uygulamalarına ait Ca değerleri

#### 4.2.5 Yaprak Örneklerinin Magnezyum Kapsamları

Tere bitkisinin istatistik analizine göre Mg kapsamları sonuçları Çizelge 4.13'te verilmiştir.

Çizelge 4.13. Magnezyum değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplama F	Tablo Değeri	
					%5	%1
Gübre (G)	1	0,000	0,000	0,0024ns		
Hata -1	6	0,008	0,001			
Doz (D)	3	0,001	0,000	0,3504ns		
G*D	3	0,022	0,007	6,5556**	3,16	5,09
Hata	18	0,020	0,001			
Genel	31	0,052				

ns:önemsiz      \*:%5 düzeyinde önemli      \*\*:%1 düzeyinde önemli

Bu çalışmada, istatistik analiz sonuçlarında interaksiyonunun istatistiki anlamda %1 düzeyinde önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Gübre çeşitlerinin, gübre dozlarının istatistiki anlamda önemsiz olduğu ortaya çıkmıştır. Magnezyum istatistik analiz sonuçları Çizelge 4.14'te verilmiştir.

Çizelge 4.14. Magnezyum ait ortalama değerler (%) ve önemlilik grupları

Gübreler	Dozlar (%)				Gübrelerin Ortalaması
	0	1,5	3	6	
VC	0,198 ab	0,258 a	0,188 ab	0,215 ab	0,214
C	0,238 ab	0,168 b	0,223 ab	0,227 ab	0,214
Dozların Ortalaması	0,218	0,213	0,205	0,221	
LSD	Gübre=	Doz=	Gübre x Doz: 0,064		

Bitkide bulunan Mg içeriğinin kompost ve vermikompost uygulamalarında etkisi istatistiksel olarak önemli olduğu söylenmiştir. VC gübresi uygulanan bitkilerde ortalama Mg içeriği %0,214, C uygulanan bitkilerde ise Mg değeri %0,214 olarak ikiside aynı bulunmuş olup, iki uygulamanın da aynı istatistiki grupta yer aldığı söylenmiştir.



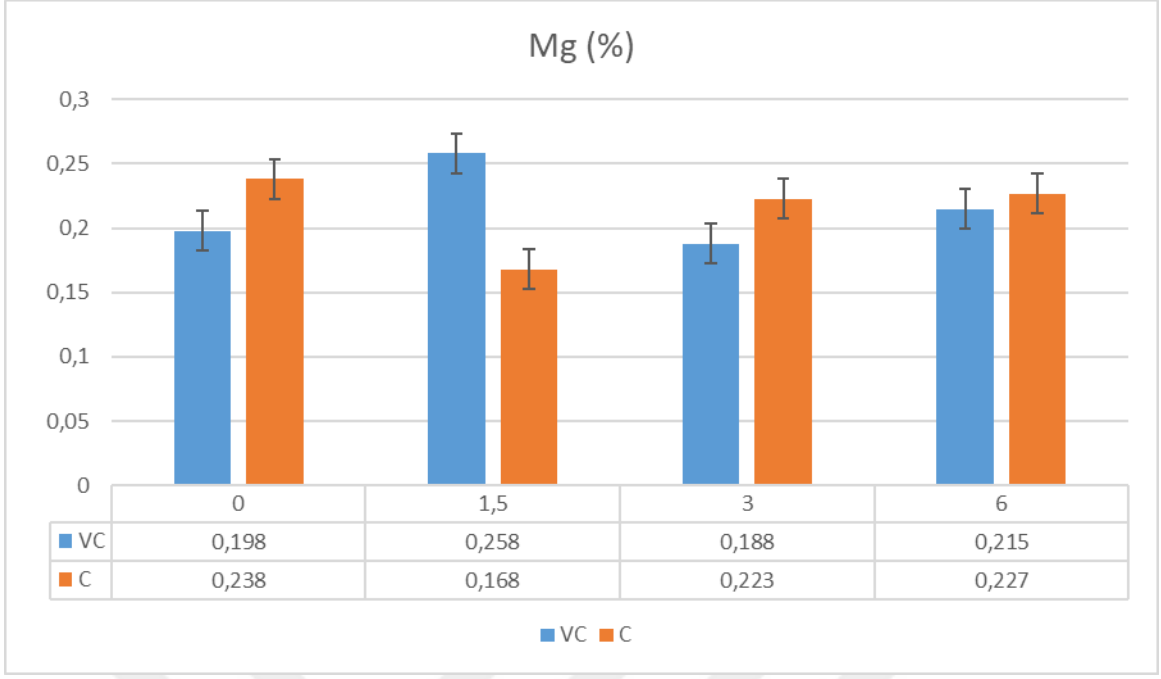
Uygulanan gübre dozlarının ortalaması (%0, 1,5, 3, 6) Mg besin elementinin %0,205-0,221 değerlerinde değiştiği bulunmuştur. Mg içeriği %6'da yüksek elde edilmiş, bunu sırayla %0,218 ile %0 ve %0,213 ile %1,5 dozu takip etmiştir. En düşük Mg içeriği %0,205 ile %3 dozudur.

Gübre x doz interaksiyonuna bakıldığında, ortalama Mg içeriği %0,168-0,258 arasında değişkenlik göstermiştir (Çizelge 4.5). Vermikomposta Mg içeriği yüksek değere %1,5 dozunda ulaşmış olup, değeri %0,258 olarak elde edilmiştir. Bunu diğer gübre çeşidi olan C gübresinin %0 dozu %0,238 değeri ile takip etmiştir. En düşük Mg içeriği C gübresinde %1,5 dozunda bulunmuş, %0,168 elde edilmiştir. Vermikompost %0,188 ile %3 dozu ve yine aynı gübrenin %1,5 ile %0 dozu birbirine çok yakın değerler ile takip etmiştir. Vermikompost (VC) uygulamasının 2. Gübre uygulaması hariç yapılan tüm uygulamaların yeterlilik sınır değerlerinin (Jones vd., 1991) çok noksanın altında olduğu görülmüştür. Kompost (C) ilk uygulama dışında diğerleri yeterlilik sınır değerlerinin (Jones vd., 1991) çok noksanın altında olduğu görülmüştür.

Bellitürk vd. (2017) yaptıkları bir çalışmada, kıvırcık bitkisi üzerinde koyun, inek ve vermikompostun farklı dozları uygulanmıştır. Yapılan denemenin sonucunda, koyun gübresi ve vermikompost yakın değerlere sahip olan Mg, inek gübresinde ise farklı değerlere sahiptir.

Eryüksel ve Bellitürk (2018) soğan bitkisinde yapılan denemede, düşük Mg yüksek seviyede vermikomposta olduğunu söylemişlerdir.

Tere bitkisinde doz ve gübreye ait istatistikî değerlerinin grafiği Şekil 4.5'de verilmiştir.



Şekil 4.5. Tere bitkisinde farklı gübre uygulamalarına ait Mg değerleri

#### 4.2.6 Yaprak Örneklerinin Demir Kapsamları

Tere bitkisinin istatistik analizine göre Fe kapsamları sonuçları Çizelge 4.15'te verilmiştir.

Çizelge 4.15. Demir değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplama F	Tablo Değeri %5	Tablo Değeri %1
Gübre (G)	1	87,781	87,781	1,4881ns		
Hata -1	6	353,938	58,990			
Doz (D)	3	139,844	46,615	0,3399ns		
G*D	3	467,094	155,698	1,1352ns		
Hata	18	2468,813	137,156			
Genel	31	3517,469				

ns:önemsiz \*:%5 düzeyinde önemli \*\*:%1 düzeyinde önemli

Bu çalışmada, istatistik analizlere göre uygulamaların önemsiz olduğu söylenmiştir. Demir sonuçları Çizelge 4.16'te verilmiştir.

Çizelge 4.16. Demir ait ortalama değerler (%) ve önemlilik grupları

Gübreler	Dozlar (%)				Gübrelerin Ortalaması
	0	1,5	3	6	
VC	77,750	79,750	76,000	74,000	76,875
C	66,500	69,250	78,750	79,750	73,563
<b>Dozların Ortalaması</b>	72,125	74,500	77,375	76,875	
<b>LSD</b>	Gübre	Doz	Gübre x Doz		

İstatiksel olarak kompost ve vermikompost uygulamalarının Demir üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Vermikompost ilave edilen saksılarda ortalama Fe değeri %76,875 C uygulanan bitkilerde ise Fe değeri %73,563 olarak bulunmuş olup iki uygulamanın da aynı istatistiki grupta yer aldığı söylenmiştir.

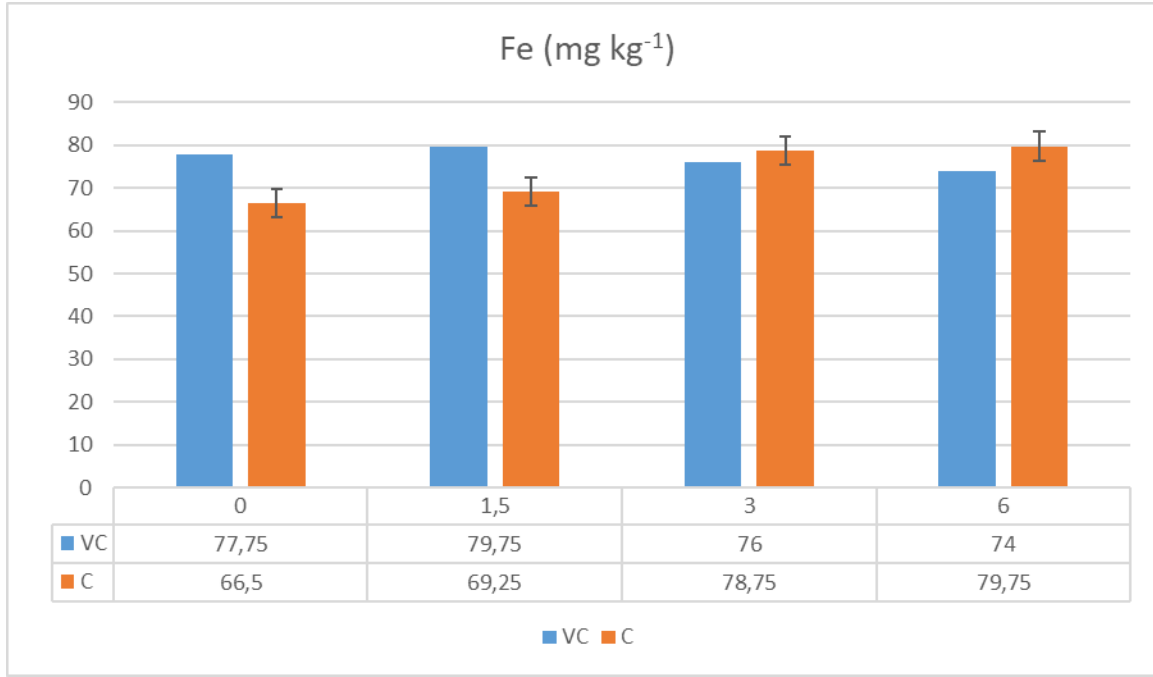
Uygulanan gübre dozlarının ortalaması (%0, 1,5, 3, 6) Fe içeriği değerleri %72,125-77,375 arasında değiştiği bulunmuştur. En yüksek Fe içeriği %3 dozunda elde edilmiş, bunu sırayla %76,875 ile %6 ve %74,500 ile %1,5 dozu takip etmiştir. En düşük Fe içeriği %72,125 ile %0 (kontrol) dozudur.

Gübre x doz interaksiyonuna bakıldığında, ortalama Fe içeriği %66,500-79,750 arasında değişkenlik göstermiştir (Çizelge 4.5). En yüksek Fe içeriği C gübresinin %6 dozunda ve VC gübresinin %1,5 dozunda aynı bulunmuş olup, değeri %79,750 olarak elde edilmiştir. Bunu diğer gübre çeşidi olan C gübresinin %3 dozu %78,750 değeri ile takip etmiştir. En düşük Mg içeriği %0 dozunda, %66,500 tespit edilmiştir. Bunu C gübresinin %69,250 ile %1,5 dozu ve VC gübresinin %74,000 ile %6 dozu takip etmiştir. Vermikompost (VC) uygulanan bitkilerde tabloda bulunan %79,00-100,00 arasında yeterli seviyede olduğu gözlemlenmiştir. Kompost (C) uygulanan bitkilerde 1. Uygulamada dışında bütün yapılan uygulanan bitkilerde tabloda bulunan %79,00-100,00 arasında yeterli seviyede olduğu gözlemlenmiştir.

Çıtak, Sönmez, Koçak ve Yaşın (2011) yapılan çalışma açık tarla koşullarında ve kış döneminde yürütülmüş bitki olarak ıspanak bitkisi kullanılmış olup gelişimi ve toprak verimliliğine etkilerini araştırılmıştır. Vermikompost gübresinin en iyi sonucu Fe içeriği üzerine vermiştir.

Harnandez, Castillo, Ojeda, Arras, Lopez ve Sanchez (2010) yaptıkları çalışmada, bitki olarak marul gübre olarak vermikompost kullanılmıştır. Marulda vermikompostun uygulamasında Fe içeriğinin yüksek değere ulaştığını olduğunu söylemişlerdir.

Tere bitkisinde doz ve gübreye ait istatistiki değerlerinin grafiği Şekil 4.6'de verilmiştir.



Şekil 4.6. Tere bitkisinde farklı gübre uygulamalarına ait Fe değerleri

#### 4.2.7 Yaprak Örneklerinin Mangan Kapsamları

Tere bitkisinin istatistik analizine göre Mg kapsamları sonuçları Çizelge 4.17'te verilmiştir.

Çizelge 4.17. Mangan değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplama F	Tablo Değeri	
					%5	%1
Gübre (G)	1	40,725	40,725	3,8661ns		
Hata -1	6	63,204	10,534			
Doz (D)	3	78,548	26,183	1,8627ns		
G*D	3	878,226	292,742	20,8264**	3,16	5,09
Hata	18	253,013	14,056			
Genel	31	1313,717				

ns:önemsiz      \*:%5 düzeyinde önemli      \*\*: %1 düzeyinde önemli

Çalışmada, istatistik sonuçlarına göre interaksyonu istatistiki anlamda  $P < 0,01$  önemli bulunmuştur. Doz ve çeşitler istatistiki anlamda önemsiz(ns) olduğu söylenmiştir. Mangan sonuçları Çizelge 4.18’te verilmiştir.

Çizelge 4.18. Mangan ait ortalama değerler (%) ve önemlilik grupları

Gübreler	Dozlar (%)				Gübrelerin Ortalaması
	0	1,5	3	6	
VC	20,525 b	32,375 a	20,000 bc	26,250 ab	24,788
C	25,175 ab	12,375 c	26,150 ab	26,425 ab	22,531
<b>Dozların Ortalaması</b>	22,850	22,375	23,075	26,338	
<b>LSD</b>	Gübre	Doz	Gübre x Doz: 7,631		

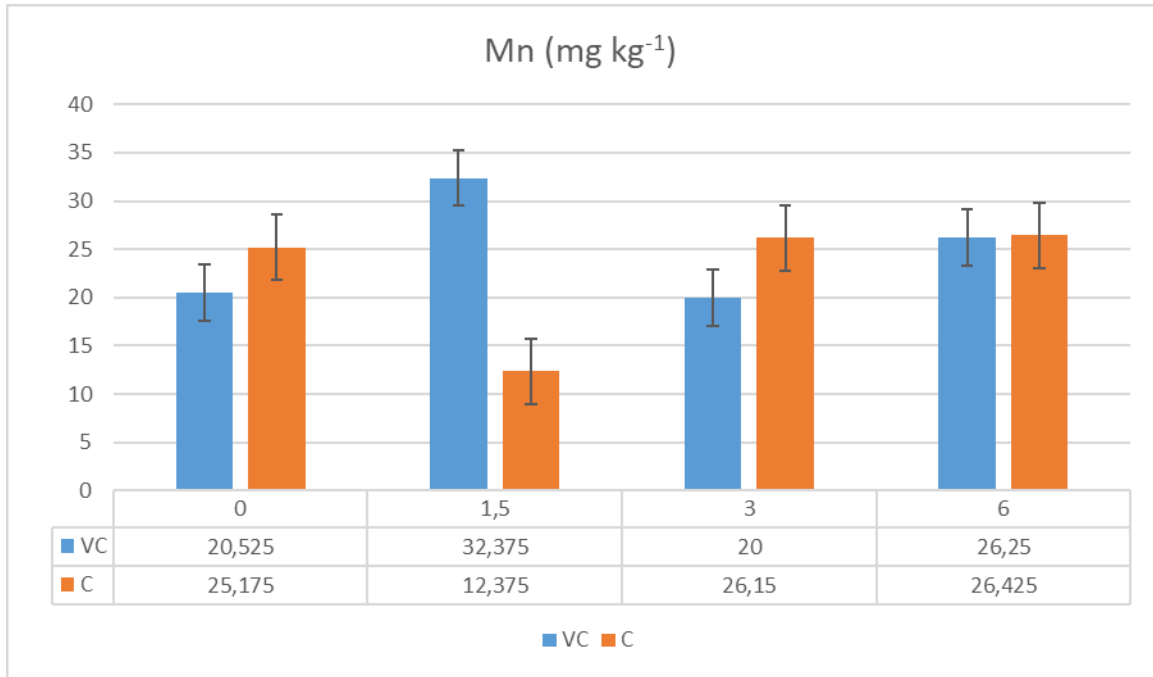
ns:önemsiz      \*:%5 düzeyinde önemli      \*\*: %1 düzeyinde önemli

Kompost ve vermikompostun istatistiki seviyede önemli olmadığı söylenmiştir. Vermikompost kullanılan saksılarda ortalama Mn %24,788, C uygulanan bitkilerde ise Mn değeri %22,531 olarak bulunmuş olup iki uygulamanın da aynı istatistiki grupta yer aldığı söylenmiştir.

Uygulanan gübre dozlarının ortalaması (%0, 1,5, 3, 6) Mn içeriği değerleri %22,375-26,338 arasında değiştiği bulunmuştur. En yüksek Mn içeriği %6 dozunda elde edilmiş, bunu sırayla %23,075 ile %3 ve %22,850 ile %0 dozu takip etmiştir. Mn içeriği %3 dozunda ise 23,075 ile en yüksek ikinci doz olmuştur. En düşük Mn içeriği %22,375 ile %1,5 dozudur.

Gübre x doz interaksyonuna bakıldığında, ortalama Mn içeriği %12,375-32,375 arasında değişkenlik göstermiştir (Çizelge 4.5). Vermikompostun %1,5 dozunda yüksek Mn bulunmuş olup, değeri %32,375 olarak elde edilmiştir. Bunu diğer gübre çeşidi olan C gübresinin %6 dozu %26,425 değeri ile takip etmiştir. En düşük Mn içeriği %1,5 dozunda %12,375 tespit edilmiştir. Bunu VC gübresinin %20,000 ile %3 dozu ve yine aynı gübrenin %20,525 ile %0 dozu birbirini yakın değerler ile takip etmiştir. Sonuçlara göre vermikompost (VC) uygulamasının 1 ve 3. uygulaması hariç yapılan tüm uygulamaların 25.00-250.00 mg  $kg^{-1}$  yeterli olduğu tespit edilmiştir. Kompost (C) uygulamasının 2. gübre uygulaması hariç yapılan tüm uygulamaların 25.00-250.00 mg  $kg^{-1}$  yeterli olduğu tespit edilmiştir.

Tere bitkisinde doz ve gübreye ait istatistiki değerlerinin grafiği Şekil 4.7’de verilmiştir.



Şekil 4.7. Tere Bitkisinde farklı gübre uygulamalarına ait Mn değerleri

#### 4.2.8 Yaprak Örneklerinin Çinko Kapsamları

Tere bitkisinin istatistik analizine göre Mg kapsamları sonuçları Çizelge 4.19’te verilmiştir.

Çizelge 4.19. Çinko değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplama F	Tablo Değeri	
					%5	%1
Gübre (G)	1	204,525	204,525	12,7786*	6,314	31,821
Hata -1	6	96,032	16,005			
Doz (D)	3	667,363	222,454	6,0160**	3,16	5,09
G*D	3	682,713	227,571	6,1544**	3,16	5,09
Hata	18	665,591	36,977			
Genel	31	2316,225				

ns:önemsiz      \*:%5 düzeyinde önemli      \*\*:%1 düzeyinde önemli

Çalışmada, istatistiki analize göre, doz ve interaksiyon %1, gübre çeşitlerinin istatistiki anlamda %5 önemli söylenmiştir. Çinko sonuçları Çizelge 4.20’te verilmiştir.

Çizelge 4.20. Çinko ait ortalama değerler (%) ve önemlilik grupları

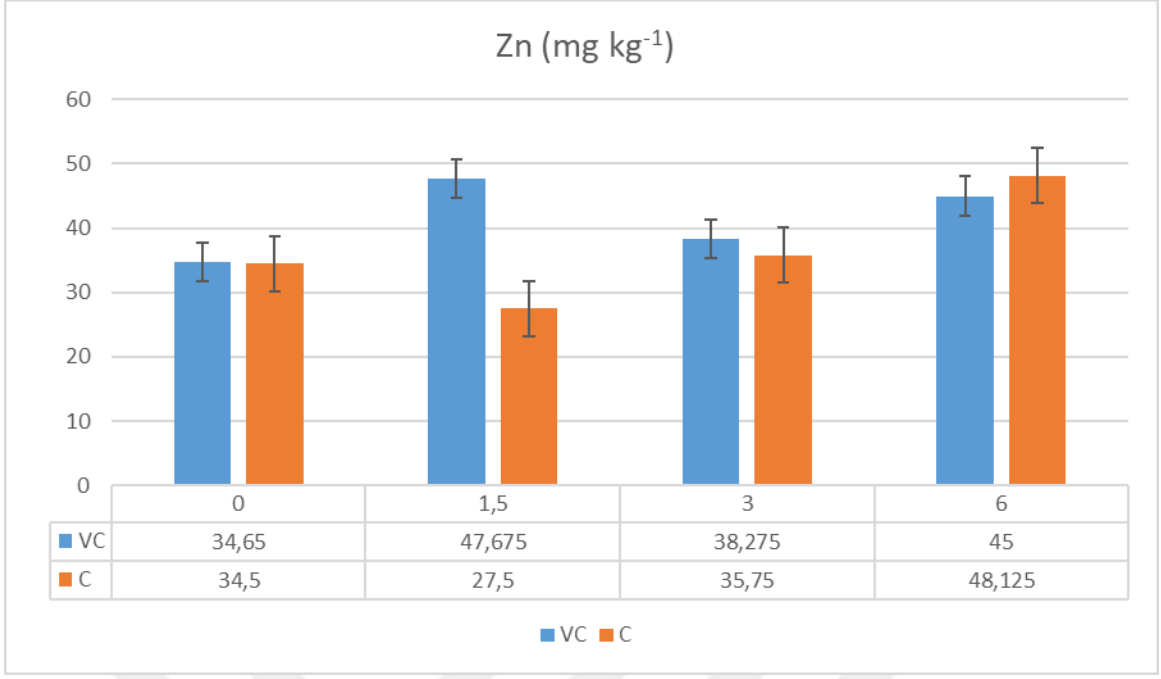
Gübreler	Dozlar (%)				Gübrelerin Ortalaması
	0	1,5	3	6	
VC	34,650 ab	47,675 a	38,275 ab	45,000 a	41,400
C	34,500 ab	27,000 b	35,750 ab	48,125 a	36,344
<b>Dozların Ortalaması</b>	34,575 b	37,338 b	37,013 b	46,563 a	
<b>LSD</b>	Gübre=45,01	Doz=8,752	Gübre x Doz: 12,38		

Vermikompost ve kompost uygulaması istatikselsel olarak Zn elementine önemli etki ettiği söylenmiştir. Vermikompostlu saksılarda ortalama Zn %41,400 iken, Kompostlu saksılarda ise Zn değeri %36,344 olarak bulunmuştur.

Uygulanan gübre dozlarının ortalaması (%0, 1,5, 3, 6) N içeriği değerleri %34,575-46,563 arasında değiştiği bulunmuştur. En yüksek Mn içeriği %6 dozunda elde edilmiş, bunu sırayla %37,338 ile %1,5 ve %37,013 ile %3 dozu takip etmiştir. En düşük Mn içeriği %34,575 ile %0 dozudur.

Gübre x doz interaksiyonuna bakıldığında, ortalama Mn içeriği %27,000-48,125 arasında değişkenlik göstermiştir (Çizelge 4.5). Kompostun %6 dozunda Mn yüksek bulunmuş , %48,125 elde edilmiştir. Bunu diğer gübre çeşidi olan VC gübresinin %1,5 dozu %47,675 değeri ile takip etmiştir. En düşük Mn içeriği %1,5 dozunda bulunmuş, %27,00 tespit edilmiştir. Kompostun %34,500 ile %0 dozu ve diğer gübrenin %34,650 ile %0 dozu birbirine çok yakın değerler ile takip etmiştir. Vermikompost (VC) uygulamasının yapılan tüm uygulamaların 35.00-250.00 mg kg<sup>-1</sup> yeterli olduğu tespit edilmiştir Kompost (C) uygulamasının 2. Gübre uygulaması hariç yapılan tüm uygulamaların yeterli olduğu tespit edilmiştir

Tere bitkisinde doz ve gübreye ait istatistiki değerlerinin grafiği Şekil 4.8’de verilmiştir.



Şekil 4.8. Tere bitkisinde farklı gübre uygulamalarına ait Zn değerleri

#### 4.2.9 Yaprak Örneklerinin Bakır Kapsamları

Tere bitkisinin istatistik analizine göre Toplam (N) kapsamları sonuçları Çizelge 4.21’te verilmiştir.

Çizelge 4.21. Bakır değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Toplamı	Kareler Ortalaması	Hesaplama F	Tablo Değeri	
					%5	%1
Gübre (G)	1	0,045	0,045	0,0386ns		
Hata -1	6	6,995	1,166			
Doz (D)	3	9,727	3,242	1,2759ns		
G*D	3	8,067	2,689	1,0581ns		
Hata	18	45,745	2,541			
Genel	31	70,580				

ns:önemsiz      \*:%5 düzeyinde önemli      \*\*:%1 düzeyinde önemli

Çalışma, istatistiki analiz sonuçlarına göre önemsiz olduğu söylenmiştir. Bakır sonuçları Çizelge 4.22’te verilmiştir.



Çizelge 4.22. Bakır ait ortalama değerler (%) ve önemlilik grupları

Gübreler	Dozlar (%)				Gübrelerin Ortalaması
	0	1,5	3	6	
VC	12,775	13,800	13,525	14,450	13,637
C	13,200	12,775	15,075	13,800	13,712
<b>Dozların Ortalaması</b>	12,988	13,288	14,300	14,125	
<b>LSD</b>	Gübre=0,187	Doz=0,2657	Gübre x Doz: 0,3758		

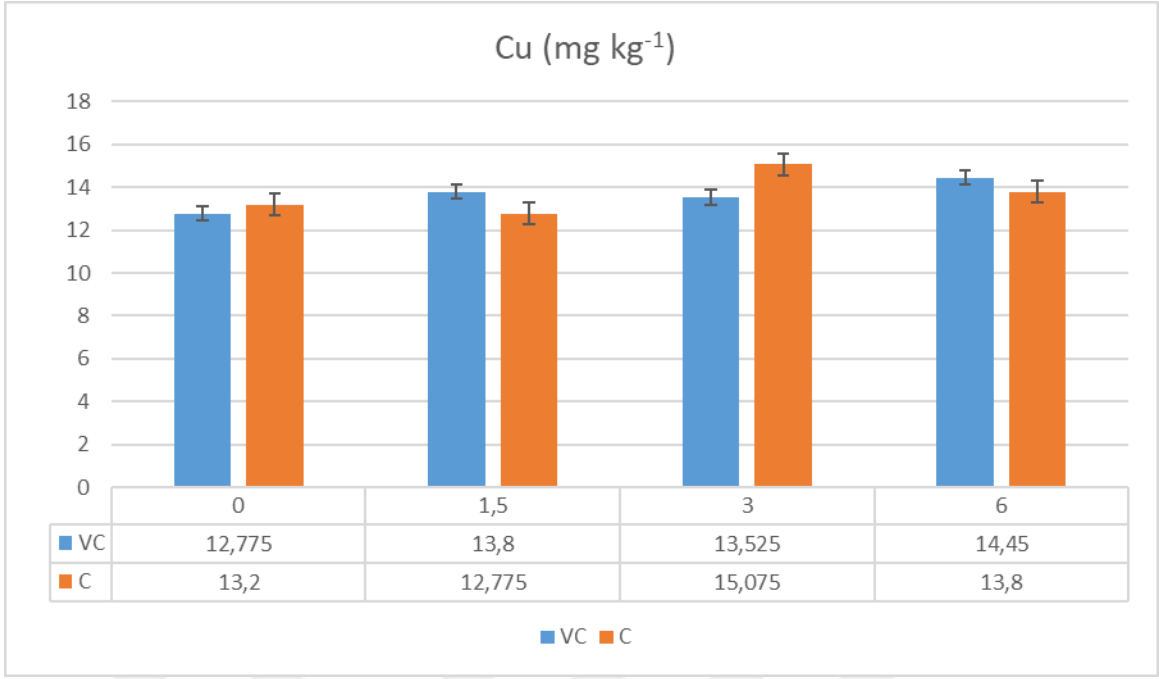
Vermikompost ve kompostun istatistiksel olarak terede bulunan Cu'ya etkisi önemsiz olduğu bulunmuştur. Vermikompostlu terelerde ortalama Cu %13,637, C uygulanan bitkilerde ise Cu değeri %13,712 olarak bulunmuş olup iki uygulamanın da aynı istatistiki grupta yer aldığı söylenmiştir.

Uygulanan gübre dozlarının ortalaması (%0, 1,5, 3, 6) Cu içeriği değerleri %12,988-14,300 arasında değiştiği bulunmuştur. En yüksek Cu içeriği %3 dozunda elde edilmiş, bunu sırayla %14,125 ile %6 ve %13,288 ile %1,5 dozu takip etmiştir. En düşük Cu içeriği %12,988 ile %0 dozudur.

Gübre x doz interaksiyonuna bakıldığında, ortalama Cu içeriği %12,775-15,075 arasında değişkenlik göstermiştir (Çizelge 4.5). En yüksek Cu içeriği C gübresinin %3 dozunda bulunmuş olup, değeri %15,075 olarak elde edilmiştir. Bunu diğer gübre çeşidi olan VC gübresinin %6 dozu %14,450 değeri ile takip etmiştir. En düşük Cu içeriği C gübresinin %1,5 ve VC gübresinin %0 dozunda, %12,775 tespit edilmiştir. Kompostun %13,200 ile %0 dozu ve VC gübresinin %13,525 ile %3 dozu birbirine çok yakın değerler ile takip etmiştir. Bitkilerin Cu içerikleri 5.00-15.00 arasında ve yeterlilik seviyesinde olduğu tespit edilmiştir.

Ferreira, Marchezan, Ceretta, Tarouco, Lourenzi, Silva, Sorihani, Nicolosa, Cesco, Mimbo ve Brunetto (2018) yaptıkları çalışmada, bağlara 2 farklı uygulama ve solucan gübresi yapmışlardır. Çalışma sonucu solucan gübresinin Cu elementini olumlu yönde artırdığını tespit etmişlerdir.

Tere bitkisinde doz ve gübreyle ait istatistiki değerlerinin grafiği Şekil 4.9'de verilmiştir.



Şekil 4.9. Tere bitkisinde farklı gübre uygulamalarına ait Cu değerler

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sürdürülebilir tarım, toprağı ve çevreyi olumsuz koşullardan korumaya odaklı bir yöntemdir. Toprağı verimli hale getirip küçük alanlardan en yüksek verimin alınması aynı zamanda ekosistemi de olumlu etkileyerek toprağın uzun yıllar kullanılmasına olanak sağlamaktadır. Sürdürülebilirlik ancak uygun tarım yöntemlerinin kullanımıyla sağlanmaktadır. Ülkemizde de sürdürülebilirliği sağlamak, toprağın verimliliğini arttırmak ve korumak adına organik gübrelere olan ilgi ve bu alandaki çalışmalar gün geçtikçe artmaktadır. Yapılan bilimsel çalışmalar incelendiğinde topraktaki mikroorganizma faaliyetini arttırarak organik maddece zenginleştiren, toprağın fiziksel yapısına, bitkinin vejetatif organ gelişimine olumlu katkı sağlayan faydaları uzun yıllardır bilinen organik kökenli vermikomposta ülkemizde son yıllarda ilginin arttığı görülmektedir.

Araştırma sonucunda tere bitkisinin ait yeterlilik sınır değerlerini içeren kaynak bulunamamıştır. Dolayısıyla bu araştırmanın deneme bitkisi olan terenin yaprak analiz sonuçları aynı familya ya ait Brokoli, Brüksel Lahanası, Lahana ve Karnabaharın ara değerleri kullanılarak yeterlilik sınır değerleri oluşturulmuş olup bitki besin element içerikleri bu bilgiler doğrultusunda incelenmiş ve değerlendirilmiştir (Jones vd., 1991; Kacar ve İnal, 2008).

Bitkilerin toplam N değerlerine baktığımızda, C gübresinin uygun olduğu (%1,921) görülmektedir. C gübresi kullanılacak ise N kullanılacaksa C gübresinin %6 dozu kullanım için uygundur. P açısından bakıldığında (C) ve (VC) gübre çeşitleri ile yapılan tüm uygulamaların olduğu görülmüştür. Ekonomik açıdan baktığımızda en uygun VC gübresinin %1,5 dozu en uygun olduğu görülmektedir. K değerlerine baktığımızda C gübresinin uygun olduğu (%3,047) görülmektedir. C gübresi kullanılacak ise K kullanılacaksa C gübre %6 dozu kullanım için uygundur. Bitkilerde Ca kullanılacaksa, tüm uygulamalarda yetersiz kalmıştır. Yani Ca dikkate alınacaksa dozlar az olduğundan dolayı artırılması gerekmektedir. Bitkilerin toplam Mg değerlerine baktığımızda, VC' en ideal olduğu (%0,214) gözlemlenmektedir. Mg için VC uygulanacak ise %1,5 dozu en uygun olduğu görülmüştür. Fe açısından ele alındığında (C) ve (VC) ile yapılan tüm uygulamaların olduğu görülmüştür. Ekonomik açıdan baktığımızda en uygun VC gübresinin %1,5 dozu en uygun olduğu görülmektedir. Bitkilerin Mn açısından bakıldığında VC'nin en ideal sonuç verdiği (%24,788) ortaya çıkmıştır. VC uygun görülürse Mn dikkate alınacak ise VC gübre çeşidinin %1,5 dozu kullanım için uygundur. Bitkilerin Zn değerlerine baktığımızda, VC'nin ideal olduğu (%41,400) tespit

edilmiştir.VC uygulanacaksa Zn hem ekonomik hem de yeterlilik açısından VC gübre çeşidinin %1,5 dozu en ideal sonuç vermektedir. Cu açısından bakıldığında (C) ve (VC) gübre çeşitleri ile yapılan tüm uygulamaların olduğu görülmüştür. Ekonomik açıdan baktığımızda en uygun VC gübresinin %1,5 dozu en uygun olduğu görülmektedir.

Organik gübrelemenin giderek önem kazanması kimyasal gübrelemeye oranla toprağı düzenlenme ve iyileştirme sağlıklı ürünler yetiştirme amaçlanmıştır. Bu çalışma ile, tere bitkisinin doğru şekilde ve miktarda gübreleme ile bitki gelişiminin, besin içeriğinin ve sürdürülebilirliğinin optimum düzeyde sağlanması amaçlanmıştır. Vermikompost yabancı ot oluşturmaması, içerdiği yüksek orandaki organik madde vs. bakımından tercih edilen gübreler arasında yer almakta ve popüleritesi giderek artmaktadır. (Bellitürk, 2016). Bu çalışmada, geleneksel olarak üretilen ve normal kompost olarak bilinen organik gübreler ile solucan gübresi olarak bilinen bir diğer organik gübre vermikompostun tere üzerindeki etkisinin bitki besin element analizleri ile karşılaştırılmıştır. Tere bitkisinin değerlendirilmesinde tereye ait sınır değerleri bulunmadığı için aynı familyaya ait Brokoli, Brüksel Lahanası, Lahana ve Karnabaharın ara değerleri alınıp sınır değerleri tablosu oluşturulmuştur (Jones vd., 1991; Kacar ve İnal, 2008). Tere bitkisinde ideal doz VC'un %1,5 dozu sonucuna varılmıştır. Organik gübre kullanımı insan sağlığı açısından ve toprakta yetişen ürünün daha kaliteli, sağlıklı ürünler olarak yetiştirilmesi amaçlanmıştır. Tere bitkisi ile daha önce çok çalışma yapılmamış olması, ileride yapılacak çalışmalara öncelik olmuştur.

## KAYNAKLAR

- Abd El-Razek, E., Treutter, D., Saleh, M.M.S., El-Shammaa, M., Amera, A.F. and Abdel Hamid, N. (2011). Effect of nitrogen and potassium fertilization on productivity and fruit quality of 'crimson seedless' grape, *Agriculture and Biology Journal Of North America*, 2(2), 330-340.
- Abou El- Magd, M.M El-Bassiony, AM Fawzy, Z. F. (2006). Effect Of Organic Manure With Or Without Chemical Fertilizers On Growth, Yield And Quality Of Some Varieties Of Broccoli Plants. *Journal Of Applied SciencesResearch*, 2: 791-798.
- Açıkbaş, B., Bellitürk, K. (2016). Vermikompostun Trakya İlkeren/5BB Aşı kombinasyonundaki asma fidanlarının bitki besin elementi içeriklerine etkisi. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*. 13(04), 131-138.
- Adak, Ş.E. (2016). Vermikompostun domates ve biberin büyüme ve besin elementi içeriğine etkisi (Yüksek Lisans Tezi), Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- Adiloğlu, S. (2007). The effect of Increasing Nitrogen and Zinc Doses on the Iron, Copper and Manganese Contents of Naize Plant in Calcareous and Zinc deficient soils. *Agrochimica Journal*, 50(5-6): 114-120.
- Adiloğlu, A., Eryılmaz, Açıkgöz, F., Adiloğlu, S., Solmaz, Y. (2015). Akuakültür Atığı ve Solucan Gübresi Uygulamalarının Salata (*Lactuca Sativa* L. Var. Crispa) Bitkisinin Verim, Bazı Bitki Besin Elementi İçeriği İle Bazı Agronomik Özellikleri Üzerine Etkisi. Namık Kemal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi, Proje No: NKUBAP.00.24.Ar.15.11.
- Aira, M., Monroy, F., Dominguez, J., (2007). Microbial biomass governs enzyme activity decay during Aging of Worm-worked substrates through vermicomposting, *J Environ Oual*. 36: 448-452.
- Akpınar, A., Cansev, A., Acun, D.Z.A. (2020). Responses of *Spinacia oleracea* L. cv. Matador Plants to Various Abiotic Stresses Such as Cadmium Metal Toxicity, Drought and Salinity. *Journal of Agricultural Faculty of Bursa Uludağ University Haziran/2021*, 35(1), s. 103-117 e-ISSN 2651-4044.
- Aksoy, U. (1999). Ekolojik Tarımdaki Gelişmeler. Ekolojik Tarım, Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği, Emre Basımevi, 30-35s. İzmir.
- Aksoy, U., Altındışli, A. (1998). Ekolojik (Organik, Biyolojik) Tarım. Ekolojik Tarım Organizasyon Derneği, 125s, İzmir.
- Alam, M.N., Jahan, M.S., Alı, M.K., Ashraf, M.A., Islam, M.K. (2007). Effect of vermicompost and chemical fertilizers on growth, yield and yield components of potato in barind soils of Bangladesh. *J. Appl. Sci. Res.*, 3 (12): 1879-1888.
- Alaboz, P., Işıldar, A., A. Müjdecı, M., Şenol, H. (2017). Effects of different vermicompost and soil moisture levels on Peper (*Capsium annuum* L.) grown and some properties. *YYÜ Tar Bil Dergisi*, 27(1), 30-36.

- Ali, M., Griffiths, A.J., Williams, K.P., Jones, D.L., (2007). Evaluating the growth characteristics of lettuce in vermicompost and green waste compost. *European Journal of Soil Biology*, 43: S316-S319.
- Altunlu, H. (2021). Mikrobiyal gübre vermicompost uygulamalarının baş salata (*Lactuca sativa* L. Var *capitata*) yetiştiriciliğinde bitki gelişimi, verim ve nitrat içeriğine etkisi. *Mediterranean Agricultural Sciences* 34(1), 135-140. doi: 10.29136/mediterranean.801439
- Ansari, A.A. (2008). Effect of vermicompost on the productivity of Potato (*Solanum tuberosum*), Spinach (*Spinacia oleracea*) and Turnip (*Brassica campestris*). *World Journal of Agricultural Sciences* 4(3), 333-336. ISSN 1817-3047.
- Anonim, 2009b. Tere Yetiştiriciliği  
<http://www.volkanderinbay.net/tarimnet/tere.asp?konuno=7>.
- Arancon, N. Ve Edwards, C.A. (2005). Effects of vermicomposts on plant growth. International Symposium Workshop on Vermitechnology. Philippines.
- Arancon, NQ., Edwards, CA., Bierman, P., Metzger, JD., Lee, S., Welch, C. (2002). Effect Of Vermicompost On Growth And Maketable Fruits Of Field-Grown Tomatoes, Peppers And Strawberries. *Pedobiologia*, 47: 731-735.
- Aslam, Z., Ahmed, A., Bellitürk, K., Iqbal, N., Idrees, M., Rehman, W.U., Akbar, G., Tariq, M., Raza, M., Riasat, S., Rehman, S.U. (2020). Effect of vermicompost, vermi-tea and chemical fertilizer on morpho-physiological characteristics of tomato (*Solanum lycopersicum*) in Suleymanpasa District, Tekirdağ of Turkey. *Pure Appl. Biol., September*, 9(3), 1920-1931. <http://dx.doi.org./10.19045/bspab.2020.90205>.
- Atiyeh, R.A., Dominguez, J., Subtler, S., Edwards, C.A. (2000). Changes in biochemical properties of cow manure during processing by earthworms (*Eisenia andrei*, Bouche) and the Effects on seedling growth *Pedobiologia*. 44 (6), 709-724.
- Atiyeh, R., Edwards, C., Subtler, S., Metzger, J. (2000). Effect Of Vermicomposts And Composts On Plant Growth İn Horticultural Container Media And Soil. *Pedo Biologia*, 44: 579-590.
- Aydın, S., Yağmur, B. ve Çoban, H. (2005). Bağda yapraktan KNO<sub>3</sub> uygulamalarının yapraktaki besin element içeriklerine etkisi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 42(1), 167-177.
- Bademkiran, F. (2018). *Siirt ekolojik koşullarında nergis (Narcissus Sp.) bitkisinin gelişimi ve besin elementi içeriği üzerine vermicompost ve vermisoil dozlarının etkileri* (Yüksek Lisans Tezi), Siirt Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Siirt.
- Barik, K. (2011). Ahır gübresi ve pancar küspesi ilavesinin toprağın bazı özelliklerine olan etkisi. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*, 42 (2), 133-138. ISSN: 1300-9036.
- Barlas, N.B., Cönkeroğlu, B., Unal, G., Bellitürk, K. (2018). The effect of different vermicompost doses on Wheat (*Triticum vulgare* L) nutrition. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15(02), 1-4.

- Barley, K.P. (1961). Plant nutrition levels of vermicast. *Advances in Agronomy*. 13, pp.251.
- Bellitürk, K. (2012). *Tarım toprakları için toprak analizleri ve gübrelemenin önemi*. N.KÜ. Ziraat Fakültesi El Kitabı, 20 s, Tekirdağ.
- Bellitürk, K., Aslan, S., Eker, M. (2013). Ekosistem mühendisleri diye adlandırılan toprak solucanlarından elde edilen vermikompostun bitkisel üretim açısından önemi. *Hasad (Bitkisel Üretim) Aylık Dergisi, Eylül, İstanbul*, 29 (340), 84-87.
- Bellitürk K (2016). Sürdürülebilir Tarımsal Üretimde Katı Atık Yönetimi İçin Vermikompost Teknolojisi. *Çukurova Tarım Gıda Bil. Der. 31(3): 1-5 (Özel Sayı)*,
- Bellitürk, K., Adiloğlu, S., Solmaz, Y., Zahmacıoğlu, A., Adiloğlu, A. (2017). Effects of Inraesing Does of Vermicompost Applications on P and K Connents of Pepper (*Capsicum annuum* L.) and Eggplant (*Solanum melongena* L.) *Journal of Avanced Agricultural Technologies*, 4(4), 372-375 December 2017.Doi: 10.18178/joaat.4.4.
- Bellitürk, K., Hınıslı, N., Adiloğlu, A. (2017). The Effect Of Vermicompost, Sheep Manure, And Cow Manure on Nutrition Content Of Curly Lettuce (*Lactuca sativa* var.) *Fresenius Environmental Bulletin Volume 26(1-A)*, 1116-1119.
- Bellitürk, K., Göçmez, S., Turan, H.S., Bağdatlı, M.C., Üstündağ, Ö. (2018). Zeytin budama atıklarının değerlendirilmesi: makro elementler. *Tralleis Elektronik Dergisi*, 3(2), 197-204.
- Beşirli, G., Sürmeli, N., Sönmez, İ., Kasım, M. U., Başay, S., Pezikoğlu, F., Karık Ü., Çetin, K., Erdoğan, S., Çelikel F., Efe, E., Cebel, N., İ. H. Güçdemir, Keçeci, M., Güçlü, D., Tuncer, A. N., Aksoy, U., (2004). Organik Olarak Yetiştirilen Ispanakta Verim, Kalite Özellikleri ve Nitrat İçeriğinin Belirlenmesi. V. Sebze Tarımı Sempozyumu Bildiriler, 21-24 Eylül 2004, Ç.O.M.Ü Ziraat Fakültesi, 112-116s Çanakkale.
- Beşirli, G., Soyergin, S., Sönmez, İ., Hantaş, C., Pezikoğlu, F., (2006). Organik Olarak Yetiştirilen Pırasada Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. Türkiye 3.Organik Tarım Sempozyumu, Program ve Bildiri Özetleri, Yalova.
- Buckerfield, J.C. ve Webster, K.A. (1998). Worm worked waste boots grape yields prospects for vermicompostuse in vineyards. *Australia and New Zealand Wine Industry Journal*, 13, 73-76.
- Calderon, E., Mortley, D. G. (2021). Vermicompost soil amendment influences yield, growth responses and nutritional value of Kale (*Brassica oleracea acephala* group), Radish (*Raphanus sativus*) and Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) *Journal of Soil Science and Environmental Management*, 12(2), 86-93. doi: 10.5897/JSSEM2021.0873, ISSN: 2141-2391.
- Ceylan, Ş., Yoldaş, F., Mordoğan, N. ve Çakıcı, H. (1999). Domates yetiştiriciliğinde farklı hayvansal gübrelerin verim ve kaliteye etkisi. III. Sebze Tarımı Sempozyumu 2000 s:51. Isparta.
- Cihangir, H., Öktem, A. (2015). Diyarbakır koşullarında farklı organik bitki besleme uygulamalarının tatlı mısır bitkisinin (*Zea mays* L *saccharata* sturt) taze koçan verimi üzerine etkisi. *U. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 29(2), 69-81

- Çakır, H.N. ve Çimrin, K.M. (2018) Kentsel Arıtma Çamur Uygulamalarının Etkisi: I. Mısır Bitkisi ve Topraktaki Bazı Besin Maddesi (N, P, K, Ca, Mg) İçerikleri Üzerine Etkisi, *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 21(6), 882-890.
- Çıtak, S., Sönmez, S (2010). Influence Of Organic And Conventional Growing Conditions On The Nutrient Contents Of White Head Cabbage (*Brassica Oleracea* var *Capitata*) During Two Successive Seasons. *J. Of Agric. And FoodChem.*, 58(3): 1788-1793.
- Çıtak, S., Sönmez, S., Koçak, F., Yaşın, S. (2011). Vermikompost ve ahır gübresi uygulamalarının ıspanak (*Spinacia oleracea* var L.) bitkisinin gelişimi ve toprak verimliliği üzerine etkileri. *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi*, 28(1), 56-69.
- Coşkan, A., Şenyiğit, U. (2018). Farklı sulama suyu düzeyi ve vermikompost dozlarının marul bitkisinin mikro element alınımına etkileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 1. Uluslararası Tarımsal Yapılar ve Sulama Kongresi Özel Sayısı*, 348-356. ISSN 1304-9984.
- Demir, H., Sönmez, İ. (2019). Farklı organik gübrelere ıspanakta (*Spinacia oleracea* L.) verim, bazı kalite özellikleri ve bitki besin içeriklerine etkileri. *Hasat Uluslararası Tarım ve Orman Kongresi (21-23 Haziran)*, 123-136. ISBN: 978 - 605 – 7602 – 92 -3.
- Demirtaş, E., Öktüren Asri, F., Özkan, C.F. ve Arı, N. (2012). Organik ve Kimyasal Gübre Uygulamalarının Örtüaltı Domates Yetiştiriciliğinde Toprak Verimliliği ve Bitkinin Beslenmesine Etkileri. *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi*, 2012, 29(1): 9-22.
- Doğan, D. (2003). *Domates ve hıyar fidesi üretiminde yetiştirme ortamlarına katılan tavuk gübresinin fide gelişimi ve kalitesine etkileri* (Yüksek Lisans Tezi), Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.
- Dominguez, J., Parmelee, R.W., Edwards, C.A., (2003). Interactions between *Eisenia andrai* (Oligochaeta) and nematode populations in cattle manure and biosolids. *Pedobiologia*, 47: 53-60.
- Dündar, A. (2019). *Organik zeytin yetiştiriciliğinde farklı toprak iyileştiricilerin ağaç gelişimi ile meyve verim ve kalitesi üzerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi), Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Aydın.
- Edwards, C.A., (1998). Breakdown of animal, vegetable and industrial organic wastes by earthworms. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 24: 21-31.
- Edwards, C.A., Burrows, I. (1998). The Potential Of Earthworm Composts as Plant Growth Media. in: Edwards, CA, Neuhauser E, (Eds.) *Earthworms in Waste and Environmental Management*. Spb. Academic Press, The Hague, The Netherlands, pp. 21-32.
- Edwards, C.A., (1995). Commercial and environmental potential of vermicomposting: A historical overview. *BioCycle*, June, 62-63.
- Edwards, C.A., and Bohlen, P.J. (1996). *Biology and Ecology of Earthworms*. 3rd. Ed. Chapman and Hall, New York.



- Elgin, Ç., Eşiyok, D., Yağmur, B., (2006). Bazı Çiftlik (Organik) Gübre Seviyelerinin Roka Bitkisinin Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi. VI. Sebze Tarımı Sempozyumu 19-22 Eylül 2006, 233-236s. Kahramanmaraş.
- Erdoğan, S.S., Beşirli, G., Soyergin, S., Sönmez, İ. (2006). Farklı Besin Maddesi Uygulamalarının Organik Olarak Yetiştirilen Pırasada Nitrat Birikimi Üzerine Etkileri. Türkiye 3. Organik Tarım Sempozyumu, 1-4 Kasım 2006. Yalova. 551-556.
- Eryüksel, S., Bellitürk, K., (2018) Soğanda (*Allium cepa* L.) ve Sarımsakta (*Allium sativum* L.) katı vermikompost uygulamalarının yaprak mineral madde içeriği üzerine etkisi. *Proceeding Book of International Eurasian Congress on Natural Nutrition & Healthy Life*, Ankara. 12-15 July 2018: 273-277.
- Eşiyok, D., Ongun, A.R., Bozokkalfa, M. K., Tepecik, M., Okur, B., Kaygısız, T., (2006a.) Organik Roka Yetiştiriciliği. VI. Sebze Tarımı Sempozyumu 19-22 Eylül 2006, 85-90s. Kahramanmaraş.
- Eşiyok, D., Bozokkalfa, K., Ongun A.R., Tepecik, M., Okur, B., Kaygısız, T., (2006b). Organik Tere (*Lepidium sativum*) Yetiştiriciliğinde Farklı Organik Sempozyumu, Program ve Bildiri Özetleri, Yalova.
- Ferreira, A.A.P., Marchezan, C., Ceretta, A.C., Tarouco, P.C., Lourenzi, R.C., Silva, S.L., Sorihani, H.H., Nicolosa, F.F., Cesco, S., Mimbo, T., Brunetto, G. (2018). Soil amendment as a strategy for the growth of young vines when replanting vineyards in soils with high copper content. *Plant Physiology and Biochemistry*, 126, 152-162.
- Ferreras, L., Gomez, E., Toresani, S., S., Firpo, I., Rotondo, R. (2006). Effect of organic amendments on some physical, chemical and biological properties in a horticultural soil. *Bioresource Technology* 97, 635-640.
- Gark, V.K., Gupta, R., Kaushik, P., (2009). Vermikomposting of solid textile mill sludge spiked with cow dung and horse dung: a pilot-scale study. *International Journal of Environment and Pollution*, 38-4: 385-396.
- Gerçek, S. (2009) Su Yastıkları ve Organik Tarımda Kullanımı, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 13(2): 59-63
- Göktekin, Z., Ünlü, H. (2016). Domates yetiştiriciliğinde çiftlik gübresi, yeşil gübre, mikrobiyal gübre ve bitki aktivatörü kullanımının verim ve kalite kriterleri üzerine etkileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 11(2), 108-119. ISSN 1304-9984.
- Görres, J.H. ve Bellitürk, K. (2012). Balancing vermikomposting benefits with conservation of soil and ecosystems at risk of earthworm invasions, *VIII. International Soil Science Congress on Land Degradation and Challenges in Sustainable Soil Management*, Çeşme, İzmir, p: 302-306
- Gutierrez-Miceli, F.A., Santiago-Borraz, J., Molina, J.A.M., Nafate, C.C., Abud-Archila, M., Ilaven, M.A.O., Rincon-Rosales, R., Dendooven, L., (2007). Vermicompost as a soil supplement to improve growth, yield and fruit quality of tomato (*Lycopersicon esculentum*). *Bioresource Tecnology*, 98: 2781-2786.

- Gül, V., Gıdık, B., Girgel, Ü. (2019). Vermikompostun ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) çeşitlerinin fenolojik ve morfolojik özelliklerine etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 23(3), 817-824.
- Güneş, Ç. (2019). İzmir Kalkınma Ajansı tarafından yaptırılan toprak analizi laboratuvarlarına çiftçilerin toprak tahlili yaptırma ve gübre kullanımları üzerine etkilerinin değerlendirilmesi (Yüksek Lisans Tezi), Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Anabilim Dalı, İzmir.
- Günhan, T. (2020). *Azaltılmış azot gübresi uygulamaları ve solucan gübresi kombinasyonlarının pehlivan ekmeklik buğday çeşidinde (Triticum aestivum L.) verim ve verim öğeleri üzerine etkilerinin belirlenmesi* (Yüksek Lisans Tezi), Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Bursa.
- Güvenç, İ. (2017). Sebzeçilik Temel Bilgiler Muhafaza ve Yetiştiricilik. (1. Baskı) içinde (257-258). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Hernandez, A., Castillo, H., Ojeda, D., Arras, A., Lopez, J., Sanchez, E. (2010). Effect of vermicompost and compost on lettuce production. *Chilean Journal of Agricultural Reserarch* 70(4):583-589 (October-December 2010).
- Hınıslı, N. (2004). *Vermikompost Gübresinin Kıvırcık Bitkisinin Gelişimi Üzerine Etkisinin Belirlenmesi ve Diğer Bazı Organik Kaynaklı Gübrelerle Karşılaştırılması* (Yüksek Lisans Tezi), Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Ana Bilim Dalı, Tekirdağ 285.
- Inne, A., Kul, R., Ekinci, M., Turan, M., Yıldırım, E. (2021). Nitrogen fertilization affects growth, yield, nitrate and mineral content of garden cress (*Lepidium sativum* L.). *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi* 31(1): 89-97.
- Jahanbakhshi, A., Kheiralipour, K. (2019). Influence of vermicompost and Sheep manure on mechanical properties of tomato fruit. *Food Sci Nutr.* 2019, 7, 1172-1178.
- Jahan, Fn., Shahjalal, Atm., Ak, P., Mehraj, H, Uddin, Afmj., (2014). Efficacy of vermicompost conventional compost on growht and yield of cauliflower. *Bangladesh research publications journal*, 10(1): 33-38.
- Jat, R.S., Ahlawat, I.P.S., (2006). Direct and residual effect of vermicompost, biofertilizers phosphorus on soil nutrient dynamics and productivity of chickpeafodder maize. *Journal of Sustainable Agriculture*, 28 (1): 41-54.
- Kacar, B., Katkat, VN, (1999). Kimyasal gübrelerin tepkimeleri, Bölüm 5 Gübreler ve Gübreleme Tekniği. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı, Bursa, Türkiye 144: 531
- Kacar, B., İnal, A. (2008). Bitki Analizleri (1. Basım). Nobel Yayın No: 1241, Fen Bilimleri No: 63, s: 854-855, Ankara.
- Kale, D.R., (1996). Earthworms. The significant cotributers to organic farming and sustainable agriculture. Proceedings of the National Seminar on Organic Farming and Sustainable Agriculture, UAS, Bangalore, India, 9-11 October, 1996, pp. 5-57.

- Kale, R.D., Bano, K., (1986). Field trials with vermicompost (vee comp. E. 8.bUAS) on organic fertilizers. In: Proceedings of the National seminar on organicbwaste Utilization (Eds.: M.C. Dass, B.K. Senapati and P.C. Mishra). B-Vermicompost, part b, verms and vermicomposts. Sri Artatrana Pont Burla, pp. 151-160.
- Kandıl, H., Gad, N., (2009). Effects of inorganic and fertilizers on growth and production of broccoli (*Brassica Oleracea* L.) factori si procesepedogenetice din zona temperata, 8: 61-69.
- Karaal, G. (2011). *Organik gübre katkılı fındık zurufu kompostunda roka (Eruca sativa L.) ve tere (Lepidium sativa L.) yetiştiriciliği* (Yüksek Lisans Tezi), Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu.
- Karaal, G., Uğur, A. (2014) Organik gübre katkılı fındık zuruf kompostunda tere (*Lepidium sativum* L) Yetiştiriciliği Ekoloji 23(90):33-39
- Karaaslan, M. (2017). *Farklı sürelerde olgunlaştırılan fındık zurufunun toprak özellikleri ve biber bitkisinin (Capsicum annuum L.) gelişimi etkileri* (Yüksek Lisans Tezi), Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı, Ordu.
- Kara, B., Yıldız, F., Özkul, J. (2013). Sebze olarak tüketilen bazı bitki hasat artıklarının silaj olarak değerlendirilme olanakları. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 17(1), 76-80.
- Karataş, A., Büyükdiñç, D. T. (2017). Organik çay atığının ıspanak ve marul yetiştiriciliğinde bitki gelişimi üzerine etkisi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 6 (Özel Sayı), 201-210.
- Kıbar, B. (2018). Marulda bitkisel özellikler, bazı kalite özellikleri ve elementler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi (UTYHBD)*, 4(2), 149-160.
- Kılıç, B., Sönmez, İ. (2019). Farklı organik gübre ve dozlarının toprak özellikleri üzerine etkilerinin belirlenmesi. *Mediterranean Agricultural Sciences* 32(Özel Sayı), 91-96.
- Kıran, S. (2019). Vermikompost uygulamalarının kuraklık stresi altındaki kıvırcık salatının (*Lactuca sativa* var. *Crispa*) mineral içerikleri üzerine etkisi. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi*, 22(Ek Sayı 1), 133-140.
- Kozak, B. (1996) Örtüaltı Domates Yetiştiriciliğinde Organik Gübreleme ve Mineral Gübrelemenin Ürün Kalitesi İle Bazı Hastalıklara Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, Adana 48
- Köksal, S. B., Aksu, G., Altay, H. (2017). Vermikompostun bazı toprak özellikleri ve pazı bitkisinde verim üzerine etkisi. *ÇOMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 5(2), 123-128
- Köse, Ö., (1998). *Mikoriza inokülasyonu, kompost, ahır gübresi ve mineral gübrelemenin biber bitkisinin büyüme ve besin elementi alımı üzerine Etkileri*. (Yüksek Lisans Tezi), Ç, Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı Adana.
- Kütük, C., Topcuoğlu, B., Demir, K. (1999) Toprağa uygulanan farklı organik materyallerin ıspanak bitkisinde verim ve bazı kalite öğeleri ve mineral madde içerikleri üzerine etkileri. *Akd. Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*, 12, 31-36.

- Lusanta, D.C., Siarot, W.K., Gonzaga, Z.C. (2021). Yield and Nitrogen uptake of lettuce (*Lactuca sativa* L.) as Influenced by different rates of vermicast grown in sandy soil. *Eurasian Journal of Agricultural Research*, 5(1), 8-18.
- Manivannan, S., Balamurugan, MM, Parthasarathi, K., Gunasekeran, G, Ranganathan, L.S., (2009). Effect of vermicompost on soil fertility and crop productivity-beans (*Phaseolus vulgaris*). *J. Environ. Biol.* 30(2): 275-281.
- Mercik, S., Stepien, W. (2006) Crop yields and selected soil properties on manured and not manured fields at the period of many years. *Nawozy Nawozenie (Fertilisers and Fertilization)* 8(4): 141-149
- Midmore, D.J. (1993). Agronomic modification of resource use and intercrop productivity. *Field Crops Reserch*, 34: 357-380.
- Nagavallema, KP., Wani, SP., Lacroix, S., Padja, VV., Vineela, C., Rao, B., Sahrawat, KL. (2006). Vermicomposting: Recycling wastes into valuable organic fertilizer. *Icrisat*, 2(1): 1-16.
- Nicola S, Hoeberechts J, Fontana E, Saglietti D (2003) Cultural Technique Gnfluences on Post-Hervest Quality of Rocket (*Eruca sativa* Mill) *Acta Hort* 604: 685-690.
- Olesen, JE., Hansen, EM., Askegaard, M., Rasmussen, IA. (2007) The value of catch crops and organic manures for spring barley in organic arable farming. *Field Crops Res* 100: 168-178
- Ouda, BA., Mahadeen, AY. (2008). Effect of fertilizers on growth, yield components, quality and certain cutrient contents in broccoli (*Brassicaoleracea*). *Int. J. Agri. Biol.*, 10: 627-32.
- Öner, B., (2002). Organik Yetiştiricilikte Dolmalık Biberin Kimyasal içerik, Ürün ve kalite özelliklerinin Belirlenmesi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bölümü Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 57s, İzmir.
- Özkan, N., Dağlıoğlu, M., Ünser, E., Müftüoğlu, N.M. (2016). Vermikompost ıspanak (*Spinacia oleracea* L.) verim ve bazı toprak özellikleri üzerine etkisi. *ÇOMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 4(1), 1-5.
- Özyazıcı, G., Bayraklı, B., Açı, S., Pekin, A. (2003). Organik yağlık biber yetiştiriciliğinde ön bitki ve organik gübrelerin verim besleme durumu ve toprakların bazı kimyasal özelliklerine etkisi. 5. Organik Tarım Sempozyumu, 25-27 Eylül 2013, Samsun. 162-176. Production, 17:153.
- Parkın, T., Beryy, E., (1994). Nitrogen transformations associated with eartworm casts. *Soil Biom Biochem.*, 26: 1233-1238.
- Parr, J.F., Hornick, S.B. And Kaufman, D.D. (1994). Use of microbial inoculants and organic fertilizers in agricultural production. <http://www.agnet.org/library/eb/394/eb394.pdf>
- Parthasarathi, K., Ranganathan, L.S., (2000). Aging ffect on activities in pressmud vermicasts of *Lampito mauritii* (Kinberg) and *Eudrilus eugeniae* (Kinberg). *Biol. Fertil. Soils*, 30: 347-350.

- Peyvast, GH., Olfati, JA., Madeni, S., Forghani, A. (2007). Effect of vermicompost on the growth and yield of spinach (*Spinach oleracea* L.). *J. of Food, Agric. & Environ.*, 6(1): 132-135.
- Pramanik, P., Ghosh, G.K., Ghosal, P.K., Banik, P., (2006). Changes in organic -C,N,P and K and enzyme activities in vermicompost of biodegradable organic wastes under liming and microbial inoculants. *Bioresource Technology*, 98: 2485-2494.
- Rangarajan, A., Leonard, B., Jack, A., (2008). Cabbage transplant production using organic media on farm. In: *Proceedings of national seminar on sustainable environment*. N. Sukumaran (Ed). Bharathiar University, Coimbatore, pp. 45-53.
- Saha, S., Mina, B.L., Gopinath, K.A., Kundu, S., Gupta, H.S., (2008). Relative changes in phosphatase activities as influenced by source and application rate of organic composts in field Crops. *Bioresource Technology*, 99 1750-1757.
- Sağlam, N., Doksöz, S., Geboloğlu, N., Şahin, S., Yılmaz, E. (2015). Agrimol örtü ve sıvı solucan gübresinin farklı uygulama sayısı ve dozlarının kıvrıkcık yapraklı salata verim, kalite ve bitki gelişimine etkileri. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 8(1), 59-61.
- Schallenberger, E., Mauch, CR., Gomes, JCC., Rebelo, JA., Stuker, H., Ternes, M. (2004). Viability of use of compost for cabbage production. *agropecuaria catarinense*, 17 (1): 53-54.
- Sencar, Ö. (1998). Mısır yetiştiriciliğinde ekim sıklığı ve azotun etkileri. C.Ü. *Tokat Ziraat Fakültesi Yayınları No: 6, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler No: 3*, Tokat.
- Shafique, I., Andleeb, S., Aftab, M.S., Naeem, F., Ali, S., Yahya, S., Ahmed, F., Tabasum, T., Sultan, T., Shahid, B., Khan, A.H., Islam, G.U., Abbasi, W.A. (2021). Efficiency of cow dung based vermi-compost on seed germination and plant growth parameters of *Tagetes erectus* (*Marigold*) *Heliyon*, 7(1), 1-11,
- Sharif, M., Ahmad, M., Sarir, M. S., Khattak, R. A., (2004). Effect of organic and inorganic fertilizers on the yield and yield components of maize. *Pakistan Journal of Agriculture, Agricultural Engineering, Veterinary Sciences* 20 (1): 11-16 2004.
- Singh, R., Sharma, RR., Kumar, S., Gupta, RK., Patil, RT. (2008). Vermicompost substitution influences growth, physiological disorders, fruit yield and quality of strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch). *Bioresource Technology* 99: 8507-8511.
- Sinha, R.K., Patel, U., Soni B.K., Li, Z. (2014). *Journal of environment and waste management* Vol. 1(1), pp. 011-025, May, 2014. ISSN: 1936-8798.
- Soba, M.R. (2012). Toprakta ve yaprakta uygulanan yaras gübresinin domates ve biber bitkilerinde beslenme gü ürün miktarı ve meyvede bazı kalite özelliklerine etkisi, (Yüksek Lisans Tezi), A.Ü. Fen Bil. Enst., Toprak Anabilim Dalı, Ankara.
- Sönmez, S., Çıtak S., Koçak, F., Yaşin, S. (2011). Vermikompost ve Ahır Gübresi Uygulamalarının Ispanak (*Spinacia oleracea* var. *L*) Bitkisinin Gelişimi ve Toprak Verimliliği Üzerine Etkileri. *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi*, 2011, 28(1):56-69.

- Şenyiğit, U., Toprak, M., Çoşkan, A. (2021). Farklı sulama suyu düzeyleri ve vermikompost dozlarının cam sera koşullarında yetiştirilen fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) bitkisinin su tüketimi ve verimine etkileri. *Türk Bilim ve Mühendislik Dergisi*, 3(1), 37-43.
- Teke, Ş., Çoşkan, A., Aktaş, H. (2019). Vermikompostun domateste verim ve kalite parametreleri üzerine etkileri. *Türk Bilim ve Mühendislik Dergisi*, 1(1), 23-27.
- Truu, M., Truu, J., Ivask, M., (2008). Soil microbiological and biochemical properties for assessing the effect agricultural management practices in estonian cultivated soils. *European Journal of Soil Biology*. 44: 231-237.
- Thompson, TL., Thomas, AD., Ronald, EG. (2002). Subsurface drip irrigation and fertigation of broccoli: I. yield, quality, and nitrogen uptake. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 66 186-192.
- Turhan, E., Sevgican, A. (1996) Bir topraksız tarım şekli olan saksı kültüründeki farklı yetiştirme ortamlarının sera marul yetiştiriciliğinde verime etkisi üzerine bir çalışma. (Yüksek Lisans Tezi), Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, İzmir 62
- TÜİK, (2021). Sebze ürünleri üretim miktarları. <https://data.tuik.gov.tr> (Erişim tarihi:03.10.2022)
- Tüzel, Y., Öztekin, GB., Duyar, H., Eşiyok, D., Kılıç, GÖ., Anaç, D., Kayıkçıoğlu, HH. (2011) Organik salata-marul yetiştiriciliğinde agryl örtü ve bazı gübrelerin eerim, kalite, yaprak besin madde içeriği ve toprak verimliliği özelliklerine etkileri. *Tarım Bilimleri Dergisi* 17: 190-203
- Uçar, Ö., Sosyal, S., Erman, M. (2020). Siirt ekolojik koşullarında katı solucan gübresi uygulamalarının nohut (*Cicer arietinum* L.)’un verim ve verim özelliklerine etkileri. *Tr. Doğa ve Fen Dergisi*, 9(2), 91-95.
- Ulukapı, K., Şener, S. (2018). Farklı organik gübrelerin tarla ve örtüaltı koşullarında yetiştirilen karnabaharın bitki gelişimi ve verim parametreleri üzerine etkisi. *Selcuk J Agr Food Sci*, 32(3), 510-515.
- Ulus, F., Yavuzaslanoğlu, E. (2017). Örtü altı organik domates yetiştiriciliğinde farklı gübre uygulamalarının bitki yeşil aksamı ve meyve verimine etkisi. *Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 5(13), 757-1761.
- Üçok, Z., Demir, H., Sönmez, İ., Polat, E. (2019). Farklı organik uygulamalarının kıvrıkcık salatada (*Lactuca sativa* L. var. Crispa) verim, kalite ve bitki besin elementi içeriklerine etkileri. *Mediterranean Agricultural Sciences*, 32(Özel Sayı), 63-68.
- Ünlü, H., Padem, H. (2010). Organik domates yetiştiriciliğinde çiftlik gübresi, mikrobiyal gübre ve bitki aktivatörü kullanımının yaprakların makro element içeriği üzerine etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5(2), 63-73,
- Üzal, Ö., Yaşar, F., Tuğa, H. (2020). Bazı organik materyallerin karpuz (*Citrillus lanatus* Thunb.)’un iyon alımına etkisi. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 36(2), 280-285.

- Vessey, J.K. (2003). Plant Growth Promoting Rhizobacteria as Bio Fertilizers. *Plant and Soil*, 255, 571-586.
- Yağmur, B., Okur, B. (2018). Bazı doğal toprak düzenleyicilerinin mısır (*Zea mays* L.) bitkisinin verim parametreleri üzerine etkileri. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi*, 55(4), 471-477.
- Yağmur, B., Okur, B. (2017). Kompost ahır gübresi ve kükürt uygulamalarının kireçli alkalın toprakta yetiştirilen fasulye bitkisinin gelişimi üzerine etkisi. *Toprak Su Dergisi, Özel Sayı*, 13-25.
- Yağmur, B., Okur, B., Tuncay Ö., Eşiyok D (2019). Farklı Ekim Zamanı ve Azotlu Gübre Uygulamalarının Tere (*Lepidium sativum* L.) Bitkisinin Azot Fonksiyonları ve Biti Besin Maddesi İçeriğine Etkileri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi* 29(3): 388-396.
- Yaman, E. (2019). *Farklı yetiştirme ortamlarının 5Bb Amerikan asma anacının fidan kalitesi ve randımanı üzerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi), Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu.
- Yıldırım, M.U., Hajyzadeh, M., Küçük, G., Sarıhan, E.O. (2017). Farklı hayvansal gübrelerin safran (*Crocus sativus* L) bitkisinin gelişimine ve bazı özelliklerine etkisi. *KSÜ Doğa Bil. Dergisi*, 20 (Özel Sayı), 327-331.
- Yıldız, K.Y., Demirer, T., Kılıç, Ö.G. (2019). Farklı dozda uygulanan leonardit ile vermikompostun ıspanakta verim ve bazı kalite kriterlerine etkisi. *TURAN-SAM Uluslararası Bilimsel Hakemli Dergisi*, 11(43) P-ISSN:1308-801, e-ISSN:1309-4033.
- Yoldaş, F., Ceylan, Ş., Esetlili, B, Ç., & Mordoğan, N. (2011). Organik ve Mineral Gübrelerin Fide ile Yetiştirilen Soğanda (*Allium cepa*. var. Valencia) Depolama Sürelerine Etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 21(2), 122-126.
- Yüksek, T., Oğuztürk, T., Çorbacı, Ö.L. (2020). Solucan gübresi ve torf uygulamalarının farklı saksı ortamında *Plectranthus amboinicus* (Lour.) spreng bitkisinin gelişimine etkisi. *Anadolu Çevre ve Hayvancılık Bilimleri Dergisi*, 5(4), 743-749.
- Yüksel, T., Yaldız, G., Eyüpreisoğlu, M. (2010). Organik gübrelemenin kivi bitkisinin verim ve bazı kalite özelliklerine etkisi. *E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi Özel Sayısı 5. Ulusal Bitki Besleme ve Gübreleme Kongresi Bildiriler Kitabı*: 641-646, ISSN 1018-8851, İzmir.
- Zahmacıoğlu, A. (2017). *Sera koşullarında vermikompost ve amonyum nitrat uygulamalarının brokoli (Brassica oleracea L. var. İtalica) bitkisine etkisinin toprak ve yaprak analizleriyle belirlenmesi* (Yüksek Lisans Tezi), Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyosistem Mühendisliği Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- Zajonc, I., Sidor, V. (1990). Use of some wastes for vermicompost preparation and their influence on growth and reproduction of the earthworm eisenia fetida, *Pol'nohospodarstvo*, 36(8), 742-752.
- Zengin, M. (2007). Organik Tarım. Hasad Yayıncılık LTD. ŞTİ., 136s. İstanbul.

Zimny, L., Malak, D. ve Sniady, R. (2001). Yielding of sugar beet cultivated after manure and vermicompost in the background of increasing doses of nitrogen fertilization. *Archives of Agronomy and Soil Science*, 47: 473-480.

