



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

BROKOLİ'DE VERMİKOMPOST UYGULAMASININ
VERİM VE BAZI KALİTE PARAMETRELERİNE ETKİSİ

Fulya GÜL TAŞCI

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

ÇANAKKALE

Not: Tez kapağı yüksek lisans tezlerinde "Turkuaz", doktora tezlerinde "Mavi" dir.

(Tez basımı aşamasında bu sayfa basılmayacaktır. Tez dış kapak örneğidir)

T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

BROKOLİ'DE VERMİKOMPOST
UYGULAMASININ VERİM VE BAZI
KALİTE PARAMETRELERİNE ETKİSİ

Fulya GÜL TAŞCI

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Tezin Sunulduğu Tarih: 27/08/2018

Tez Danışmanı:

Dr. Öğr. Üyesi Canan ÖZTOKAT KUZUCU

ÇANAKKALE

Fulya GÜL TAŞCI tarafından Dr. Öğr. Üyesi Canan ÖZTOKAT KUZUCU yönetiminde hazırlanan ve **27/08/2018** tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan **“Brokoli’de Vermikompost Uygulamasının Verim ve Bazı Kalite Parametrelerine Etkisi”** başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

JÜRİ

Dr. Öğr. Üyesi Canan ÖZTOKAT KUZUCU

Başkan

Dr. Öğr. Üyesi Seçkin KAYA

Üye

Dr. Öğr. Üyesi Burcu Begüm KENANOĞLU

Üye

Prof. Dr. Levent GENÇ

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

Sıra No:.....

İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI



Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

Fulya GÜL TAŞCI

TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleŐtirilmesinde yardımlarını esirgemeyen değerli danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Canan ÖZTOKAT KUZUCU'ya, ekonomik değerlendirme bölümündeki katkılarından dolayı Tarım Ekonomisi Bölümü öğretim üyesi değerli hocam Prof. Dr. Duygu AKTÜRK'e, amirim Eceabat İlçe Tarım ve Orman Müdürü Yücel TOKGÖZ'e, değerli mesai arkadaŐım Emre TÜRKMEN ve Sevcan BAZİKİ'ye, çalışma süresince tüm zorlukları benimle göğüsleyen sevgili eŐım Mustafa Kemal TAŞCI ve sevgili oğlum Yiğit TAŞCI'ya hayatımın her evresinde bana destek olan değerli aileme sonsuz teŐekkürlerimi sunarım.

Fulya GÜL TAŞCI
anakkale, Ağustos 2018

SİMGELER VE KISALTMALAR

Kg	Kilogram
g	Gram
%	Yüzde oranı
da	Dekar
TETA	Titre edilebilir asit
Ark.	Arkadaşları
SÇKM	Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı
Ppm	Milyonda kısım
PH	Hidrojen konsantrasyonunun eksi logaritması
Nm	Nanometre
°C	Derece Celcius
m ²	Metrekare
Ö.d.	Önemli değil
N	Azot
P	Fosfor
K	Potasyum
Ca	Kalsiyum
Mg	Magnezyum
Fe	Demir
Zn	Çinko
Mn	Mangan
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
Lt	Litre
Mg	Miligram
DAP	Diamonyum fosfat
EC	Electrical Conductivity
SPAD	Klorofil metre
SPSS	Statistical Package For Social Ciencias
Ha	Hektar
KV	Katı Vermikompost
TL	Türk Lirası
N-P-K	Azot-Fosfor-Potasyum

ÖZET

BROKOLİ'DE VERMİKOMPOST UYGULAMASININ VERİM VE BAZI KALİTE PARAMETRELERİNE ETKİSİ

Fulya GÜL TAŞCI

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Canan ÖZTOKAT KUZUCU

27/08/2018, 72

Araştırma Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Uygulama ve Araştırma alanında vermikompost uygulamalarının Brokoli'de verim ve bazı kalite özelliklerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Tesadüf blokları deneme desenine göre yürütülen denemede 4 konu (toprak analiz sonucuna göre sadece kimyasal gübreleme ile yetiştirme, 300 kg/da dozu ile katı vermikompost uygulaması ile yetiştiricilik, ön bitki olarak fiğ (16 kg/da) yetiştirilmiş araziye 300 kg/da dozu ile katı vermikompost uygulaması ile yetiştiricilik, hiçbir gübreleme yapılmaksızın sadece ön bitki olarak fiğ (16 kg/da) yetiştirilmiş arazide yetiştiricilik) her konuda 3 tekerrür ve her tekerrürde 20 bitki olacak şekilde kurulan denemede toplam 240 bitki yer almıştır. Araştırmada; taç ağırlığı (g/bitki), taç rengi, yan taç ağırlığı (g/bitki), taç çapı (cm), taç genişliği (cm), bitki boyu (cm), yaprakta spad değeri, toplam fenolik madde miktarı (GAE mg/100 g), SÇKM (%), pH ve TETA değerleri, Vitamin C değeri (g/100g), toplam ve indirgen şeker (g/100g) ölçümleri yapılmıştır. Ölçümler her bir gruptaki kenar tesirleri dışında kalan orta bölümdeki 10 bitki üzerinde yapılmıştır. Araştırma sonucunda; en yüksek ana taç ağırlığı ortalamasına fiğ+vermikompost uygulamasından (1525,93 g) ulaşılırken en düşük ortalamaya (800,47 g) sadece fiğ yetiştirilmiş alanda yetiştirilen brokolilerde ulaşılmıştır. Vitamin C (g/100g) ve toplam fenolik madde miktarı bakımından en yüksek ortalamalar ise sırasıyla 92.31 ve 1308,87 değerleri ile katı vermikompost uygulamasından elde edilmiştir. Denemede yer alan uygulamaların SÇKM, pH, taç rengi ve indirgen, toplam şeker ortalamalarına etkisi ise istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır.

Anahtar sözcükler: Brokoli, Vermikompost, Fiğ, Verim

ABSTRACT

EFFECT OF BROCCOLI VERMICOMPOST APPLICATION AND SOME QUALITY PARAMETRES

Fulya GÜL TAŞCI

Çanakkale Onsekiz Mart University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Master of Science Thesis in Animal Science

Advisor: Dr. Faculty Member Canan ÖZTOKAT KUZUCU

27/08/2018, 72

This research was conducted to determine the yield and some quality characteristics of vermicompost applications on broccoli in Research and Application Area of the Faculty of Agriculture at Çanakkale Onsekiz Mart University. In the experiment carried out according to randomized blocks, which was established as 4 subjects (only chemical fertilization according to the result of soil analysis, cultivation with solid vermicompost application with the dose of 300 kg/da, cultivation with solid vermicompost application with the dose of 300 kg/da in a vetch-grownland as pre-crop (16 kg/da), cultivation without any fertilization in a vetch-grownland as pre-crop (16 kg/da) and 3 replications in each subject, and 20 plants in each replication. In the study; main floret weight (g/plant), floret color, subfloret weight (g/plant), floret diameter (cm), floret width (cm), plant height (cm), leaf spad value, total phenolic matter content (GAEmg /100 g), total soluble solid content (%) pH and Titratable acidity values, Vitamin C value (g/100 g), total and reduced sugar contents (g/100 g) were measured. Measurements were made on 10 plants in the middle section except for the edge effects in each group. As a result of the research; the highest average main floret weight was reached in the vetch + vermicompost application (1525,93 g) while the lowest average was reached in broccoli grown only in vetch with 800,47 g. Vitamin C (g /100g) and the highest average amount of total phenolic compounds were obtained from solid vermicompost application with values of 92,31 and 1308,87 respectively. The effects of the applications in the experiment on TSS, pH, floret color, and reducing and total sugar averages were found to be not statistically significant.

Keywords: Broccoli, Vermicompost, Vetch, Yield

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
TEZ SINAVI SONUÇ FORMU.....	ii
İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR	v
ÖZET	vi
ABSTRACT.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
BÖLÜM 1	
GİRİŞ	1
BÖLÜM 2	
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	5
2.1. Brokoli İle İlgili Yapılmış Çalışmalar.....	5
2.2. Yeşil Gübreleme İle İlgili Yapılmış Çalışmalar.....	7
2.3. Vermikompost İle İlgili Yapılmış Çalışmalar.....	9
2.4. Diğer Çalışmalar	19
BÖLÜM 3	
MATERYAL VE YÖNTEM.....	22
3.1. Materyal	22
3.1.1. Bitkisel Materyal	22
3.1.2. Gübre Materyali (Vermikompost).....	23
3.1.3. Gübre Materyali (Yeşil Gübreleme).....	23
3.2. Yöntem.....	24
3.2.1. Toprak Hazırlığı, Fide Dikimi ve Hasat	25
3.2.2. Ana Taç ve Yan Taç Ağırlıklarının Belirlenmesi.....	29
3.2.3. Ana Taç ve Yan Taç Kuru Ağırlıklarının Belirlenmesi	29
3.2.4. Bitki Başına Verim (g/bitki).....	30
3.2.5. Taç Çapının Belirlenmesi (cm)	30
3.2.6. Taç Boyunun Belirlenmesi (cm)	30
3.2.7. Taç Genişliğinin Belirlenmesi (cm)	30
3.2.8. Taç Rengi.....	30
3.2.9. İndirgen ve Toplam Şeker Miktarının Tespiti (g/100 g)	31
3.2.10. Vitamin C Miktarının Tespiti (mg/100 ml).....	32
3.2.11. Fenolik Madde Miktarının Tespiti (mgGAE/100 ml)	33

3.2.12. Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarının Tespiti (SÇKM) (%).....	33
3.2.13. pH (-log[h+]) ve Titre Edilebilir Asit Miktarının (TETA) (mg/100 ml) Tespiti	33
3.2.14. SPAD Ölçümü	34
3.2.15. Verilerin Değerlendirilmesi.....	34
3.2.16. Ekonomik Değerlendirme	34
BÖLÜM 4	
ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA	37
4.1. Ana Taç Ağırlıkları (g).....	37
4.2. Yan Taç Ağırlıkları (g).....	38
4.3. Ana Taç Kuru Ağırlıkları (g)	39
4.4. Yan Taç Kuru Ağırlıkları (g)	40
4.5. Toplam Verim (kg/da).....	41
4.6. Taç Çapı (cm).....	43
4.7. Taç Boyu (cm).....	44
4.8. Taç Genişliği (cm).....	46
4.9. Taç Rengi	46
4.10. İndirgen Şeker ve Toplam Şeker.....	48
4.11. Vitamin C Miktarı (mg/100 ml).....	49
4.12. Fenolik Madde Miktarı (mgGAE/100 g)	51
4.13. Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı.....	52
4.14. pH (-log[h+]) Ve Teta (mg/100 ml)	53
4.15. SPAD (Yapraktaki klorofil miktarı).....	55
4.16. Ekonomik Değerlendirme	56
BÖLÜM 5	
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	61
KAYNAKLAR	63
ÖZGEÇMİŞ	I

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 1. 1. Türkiye Sebze Üretim Alanları (da) (TÜİK, 2018).....	1
Şekil 1. 2. Türkiye'de Brokoli Ekiliş Alanı (da) (TÜİK,2018).....	2
Şekil 1. 3. Türkiye Brokoli Üretim Miktarları (ton) (TÜİK,2018).....	2
Şekil 3. 1. Marathon F1 Brokoli Fideleri.....	22
Şekil 3. 2. Deneme alanı hazırlanırken toprağa karıştırılmış fiğ	24
Şekil 3. 3. Toprak örneklerinin alınması.....	26
Şekil 3. 4. Damlama sulama sisteminin deneme alanına kurulması	27
Şekil 3. 5. Fide Dikimi ve Sonrası Parsel Görünümü	27
Şekil 3. 6. Yabancı Ot mücadelesi ve ara çapalama	27
Şekil 3. 7. İlk Taç Oluşumu	28
Şekil 3. 8. Hasat	28
Şekil 3. 9. Yan Taç Hasadı	29
Şekil 3. 10. Hasat edilen brokolilerin taç renginin belirlenmesi.....	31
Şekil 3. 11. Hasat edilen brokolilerin indirgen ve toplam şeker içeriğinin belirlenmesi.....	32
Şekil 3. 12. Vitamin C Miktarı Tespiti	32
Şekil 3. 13. Fenolik Madde Miktarı Tespiti.....	33
Şekil 3. 14. Hasat edilen brokolilerin pH ve teta tespiti	34

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3. 1. Araştırmada kullanılan katı vermikompostun içeriği	23
Çizelge 3. 2. Denemede kullanılan adi fiğ ile yeşil gübreleme yapılmış parselin toprak analiz sonucu.....	24
Çizelge 3. 3. Deneme öncesi yeşil gübreleme yapılmayan alanın toprak analizi sonuçları	24
Çizelge 3. 4. Parsel şeması.....	25
Çizelge 4.1. Uygulamaların brokolinin ana taç ağırlıklarına (g) etkisi.	37
Çizelge 4.2. Brokolide uygulamaların ana taç ağırlıkları etkisine ait varyans analiz tablosu	38
Çizelge 4. 3. Uygulamaların brokolinin yan taç ağırlıklarına (g) etkisi	38
Çizelge 4. 4. Brokolide uygulamaların yan taç ağırlıkları etkisine ait varyans analiz tablosu	39
Çizelge 4. 5. Uygulamaların brokolinin ana taç kuru ağırlıklarına (g) etkisi	40
Çizelge 4. 6. Brokolide uygulamaların ana taç kuru ağırlıkları etkisine ait varyans analiz tablosu	40
Çizelge 4. 7. Uygulamaların brokolinin yan taç kuru ağırlıklarına (g) etkisi.....	41
Çizelge 4. 8. Brokolide uygulamaların yan taç kuru ağırlıkları etkisine ait varyans analiz tablosu	41
Çizelge 4. 9. Uygulamaların brokoli bitkisinin bitki başına verim değeri (g/bitki) ve dekara verim değerlerine (kg/da) etkisi	42
Çizelge 4. 10. Uygulamaların brokolinin taç çapı (cm) değerlerine etkisi	44
Çizelge 4. 11. Brokolide uygulamaların taç çapına etkisine ait varyans analiz tablosu	44
Çizelge 4. 12. Uygulamaların brokolinin taç boyu (cm) değerlerine etkisi.....	45
Çizelge 4. 13. Brokolide uygulamaların taç boyuna etkisine ait varyans analiz tablosu.....	45
Çizelge 4. 14. Uygulamaların brokolinin taç genişliği (cm) değerlerine etkisi.....	46
Çizelge 4. 15. Brokolide uygulamaların taç genişliği etkisine ait varyans analiz tablosu...	46
Çizelge 4. 16. Uygulamaların brokolinin taç rengi ortalamalarına etkisi	47
Çizelge 4. 17. Uygulamaların brokolinin taç rengi hue ve chroma bileşenlerine etkisi	47
Çizelge 4. 18. Uygulamaların brokolinin indirgen şeker miktarına (g/100 g) etkisi	48
Çizelge 4. 19. Uygulamaların brokolinin toplam şeker miktarına (g/100 g) etkisi	48
Çizelge 4.20. Brokolide uygulamaların indirgen şeker miktarına etkisine ait varyans analiz tablosu	49
Çizelge 4. 21. Brokolide uygulamaların toplam şeker miktarına etkisine ait varyans analiz tablosu	49
Çizelge 4. 22. Uygulamaların brokolinin Vitamin C (mg/100 ml) miktarına etkisi.....	50
Çizelge 4. 23. Brokolide uygulamaların Vitamin C miktarına etkisine ait varyans analiz tablosu	50
Çizelge 4. 24. Uygulamaların brokolinin fenolik madde miktarına (mgGAE/100 g) etkisi	51
Çizelge 4. 25. Brokolide uygulamaların fenolik madde miktarına etkisine ait varyans analiz tablosu	51
Çizelge 4. 26. Uygulamaların brokolinin suda çözünebilir kuru madde miktarına (%) etkisi	52
Çizelge 4. 27. Brokolide uygulamaların suda çözünebilir kuru madde miktarına etkisine ait varyans analiz tablosu	53
Çizelge 4. 28. Uygulamaların brokolinin pH (-log[H ⁺]) ve TETA (mg/100 ml) değerleri üzerine etkisi	54
Çizelge 4. 29. Brokolide uygulamaların ph ve TETA etkisine ait varyans analiz tablosu .	54
Çizelge 4. 30. Uygulamaların brokolinin SPAD ölçüm değerlerine etkisi.....	55

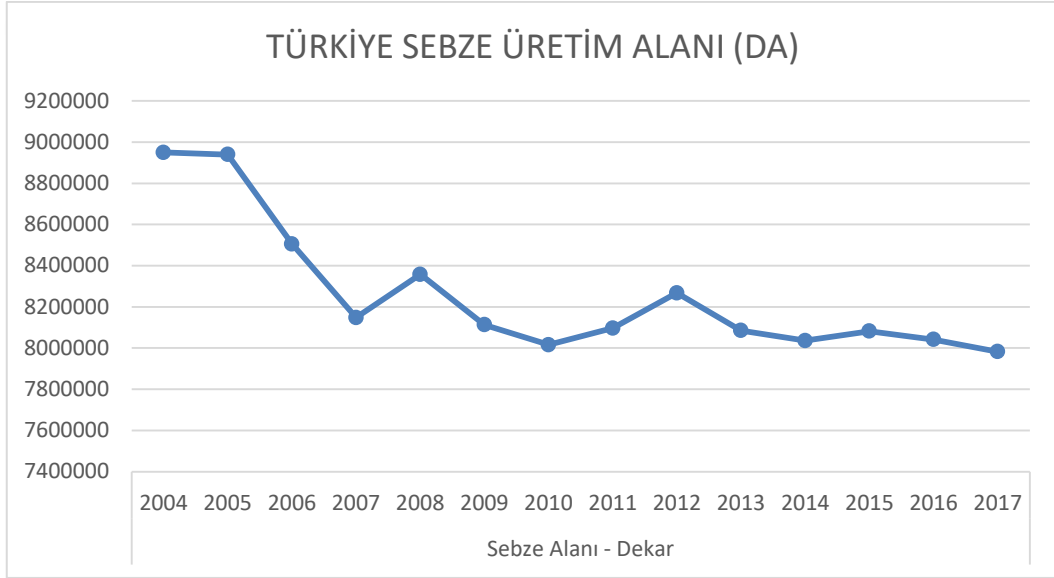
Çizelge 4. 31. Uygulamalara göre brokolinin SPAD değerlerine ait varyans analizi sonuçları	55
Çizelge 4. 32.Fiğ Uygulamasının Maliyet Tablosu	57
Çizelge 4. 33.Kontrol Uygulamasının Maliyet Tablosu	58
Çizelge 4. 34.Vermikompost Uygulamasının Maliyet Tablosu	59
Çizelge 4. 35. Fiğ+Vermikompost Uygulamasının Maliyet Tablosu.....	60



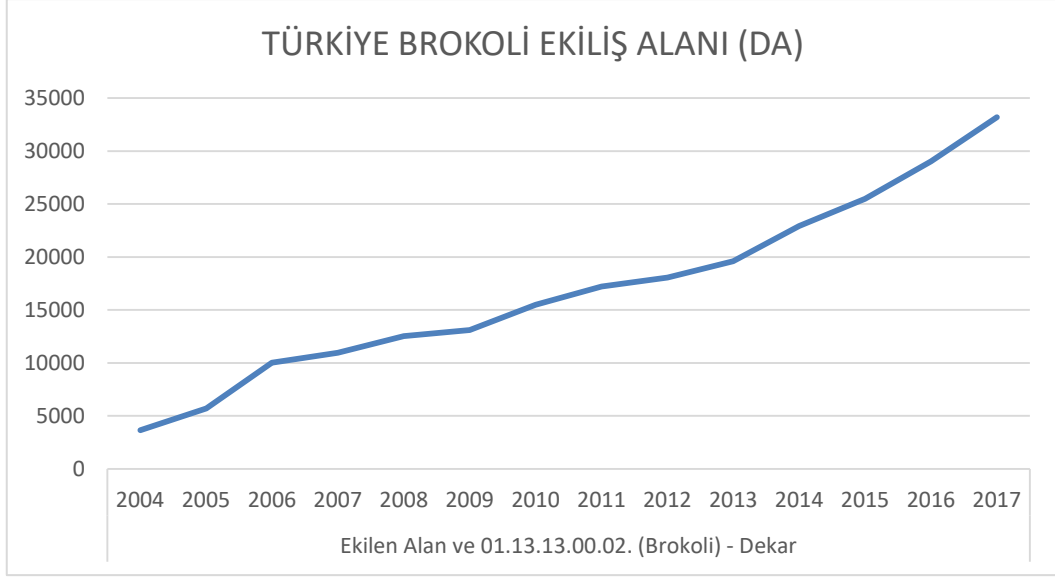
BÖLÜM 1

GİRİŞ

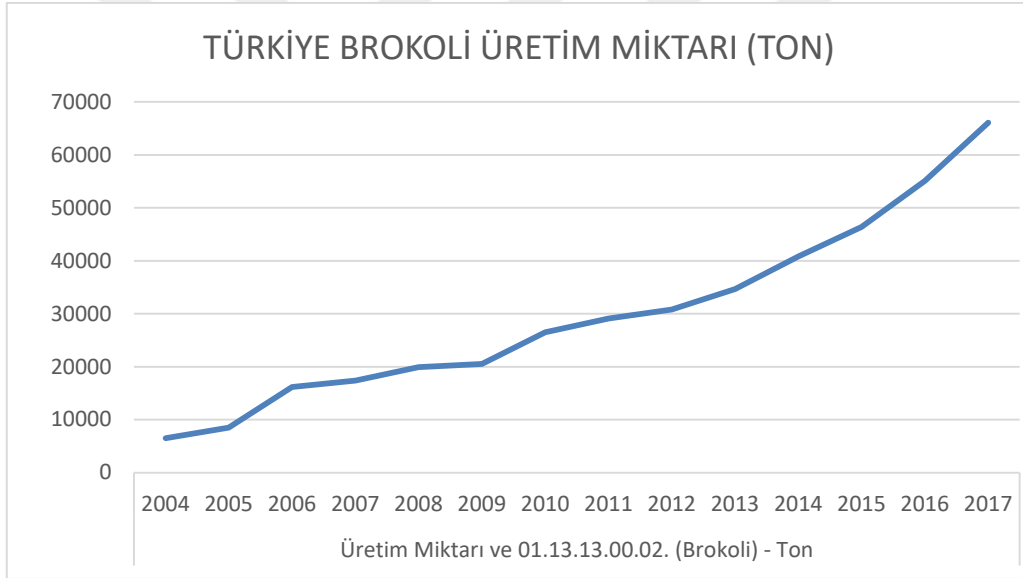
Ülkemiz coğrafi koşullar göz önüne alındığında gerek iklim yapısı gerek toprak yapısı bakımından sebze yetiştiriciliğine uygun bir profile sahiptir. Ülkemizde sebze yetiştiriciliği yoğun olarak Ege Bölgesi, Marmara Bölgesi ve Akdeniz Bölgesinde yapılmaktadır. Brokoli tarımı da yoğun olarak Ege ve Marmara Bölgesinde yapılmaktadır. İstatistiki açıdan değerlendirildiğinde brokoli 2004 yılına kadar ülkemiz sebze istatistikleri arasında yer almamıştır. Brokoli, istatistiki olarak 2004 yılı itibariyle yetiştirilmeye başlanan ve üretimi yıldan yıla artış gösteren sebzelerimizdendir.



Şekil 1. 1. Türkiye Sebze Üretim Alanları (da) (TÜİK, 2018)



Şekil 1. 2. Türkiye'de Brokoli Ekiliş Alanı (da) (TÜİK,2018)



Şekil 1. 3. Türkiye Brokoli Üretim Miktarları (ton) (TÜİK,2018)

Şekil 1.1., Şekil 1.2. ve Şekil 1.3.'te görüldüğü gibi, ülkemizdeki sebze üretim alanı içerisinde brokoli ekiliş alanı ve buna bağlı üretim miktarı incelendiğinde, her geçen yıl gerek ekiliş alanı gerek üretim miktarı açısından artış göstermektedir.

Gelişmiş ülkelerde yetiştiriciliği çokça yapılan ve tüketiciler tarafından da tercih edilen brokoli, ülkemizde de üretim alanı ve üretim miktarı olarak artış göstermesinin yanı sıra tüketiciler tarafından çokça tercih edilmektedir. Önemli kültür sebzelerimiz arasında yer alan brokoli lahanagiller (*Brassicaceae*) familyasına ait bir sebzedir. Brokoli serin iklim bitkisi olması yanı sıra toprak yönünden fazla seçici değildir. Toprak isteği yönünden

seçici olmasa da brokoli yetiştiriciliğinde de diğer sebzelerde olduğu gibi kaliteli ve sağlıklı ürünler elde etmek için toprağın organik madde (besin) içeriğinin yüksek olması önemlidir. Ülkemizde yapılan yetiştiricilikte ilkbahar ve sonbahar donlarından en az etkilenen sebzelerden biridir.

Brokoli yüksek besin içeriği ve ticari içeriği nedeniyle önemli sebze türlerindedir (Yoldaş ve ark., 2008). Son yıllarda popülaritesi artan brokoli, düşük sodyum içeriği, diyet sebzesi olma özelliği, antikanserojen etkisi ve vitamin içeriğinin (A, B₂, C vitamini) yüksek olması sebebiyle tüketicinin tercih ettiği sebzeler arasında yer almasını sağlamıştır (Vural ve ark., 2000; Talalay ve Fahey, 2001; Işık, 2011). Diğer lahanagiller (Brassicaceae) familyasına mensup sebzelerle kıyaslandığında brokolinin glukosinolatlar ve flavanoid gibi bioaktif bileşikler yönünden de oldukça zengin içeriğe sahip olduğu bilinmektedir (Bhandari ve Kwak, 2014; Chen ve ark., 2016).

Dünyada hızla artış gösteren nüfusun gıda ihtiyaçlarının karşılanması, çeşitli sebeplerden kaynaklanan toprak kayıplarının önlenmesi ve birim alandan alınacak verimin artırılmasıyla mümkündür. Kontrolsüz ve bilinçsizce kullanılan kimyasal gübre ve ilaçlar, insan sağlığını tehdit etmekle kalmayıp toprak kayıplarına ve kalitesiz lezzetsiz pazarlanabilir değeri düşük ürün üretilmesine sebep olmaktadır. Bu nedenle gerek insan sağlığına ve doğaya pozitif etkileri gerek toprak kayıplarını engellemek için uygulanan yöntemler açısından zengin içeriğe sahip olan organik ve iyi tarım tekniklerinin hızla yayılması, doğa dostu gübrelerin ve kompostların üretimi ve tüketiminin de gün geçtikçe hızla yayılmasını sağlamaktadır.

Dünyada ve ülkemizde çok çeşitli organik ve/veya doğa dostu gübre ve kompost çeşitleri bulmak mümkündür. Ülkemiz için yeni bir kavram olan vermikompost, günümüzde popülaritesi gittikçe artan, tarım topraklarının ıslah edilmesi ve birim alandan daha az maliyetle verim artışı sağlayabilecek potansiyelde bir organik materyaldir. Vermikompost, organik atık/artıkları kompostlaştırma işleminin solucanlara yaptırılması işlemidir. Bu işlemde organik atık/artıklar mikroorganizmalar tarafından fermantasyona uğrattılır ve solucanların sindirim sisteminde hızla detoksifikasyon (toksinlerden arınma) ve humifikasyon(humuslaşma) işleminden geçmesiyle kompost üretimi gerçekleşmiş olur. Tarımda sürdürülebilirliği sağlamanın alternatif ve en yüksek fayda sağlayan metotlarından biridir (Şimşek, 2007).

Vermikompost, hem toprağa ve ekolojik döngüye olumlu etkilerinden hem de dolaylı olarak insan sağlığına olumlu etkilerinden dolayı tercih edilen gübre çeşididir. Vermikompostta bitki besin maddeleri direk bitkinin bünyesinde kullanılabilir formdadır

dolayısıyla toprağın sürdürülebilir ve etkin kullanımının sağlar. Kokusuzdur ve toprağa uygulamadan önce herhangi bir işleme tabi tutulmasına gerek yoktur.

Bu çalışmada; ön bitki olarak fiğ ekimi ve katı vermikompost uygulamasının brokolide verim ve bazı kalite parametrelerine etkisi araştırılmıştır.



BÖLÜM 2

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

2.1. Brokoli İle İlgili Yapılmış Çalışmalar

Vermikompost ve amonyum nitrat uygulamalarının brokoli gelişimine etkisini araştırmış ve 4 farklı gübre (katı vermikompost, iki farklı doz sıvı vermikompost ve amonyum nitrat) uygulaması yaparak kimyasal gübre uygulamalarının verime etkisinin daha iyi olduğunu buna karşın vermikompost uygulamalarının da toprak ve yaprakta bitki besin elementleri açısından olumlu etkilerini olduğunu tespit etmiştir. Topraktaki N miktarlarının %0,05-0,07 arasında değiştiğini, en fazla azot miktarının dikimden sonra 10. ve 30. günde uygulanan 1 lt/da ve 2 lt/da sıvı vermikompost gübresinden elde edildiğini ifade etmişlerdir. Uygulamalar arasındaki ortalama P değerleri 11,89-12,96 mg/kg olarak değişmiş ve en yüksek fide dikimi öncesi 200 kg/da katı vermikompost uygulamasından elde edildiğini belirtmişlerdir. Brokolideki K konsantrasyonlarındaki artışa vermikompostun sebep olduğunu vurgulamışlardır. Uygulamaların ana taç verimine etkisi önemli bulunurken en yüksek (1665 kg/da) fide dikim öncesi ve çiçeklenme öncesi 15 kg/da amonyum nitrat gübresi ve fide dikimi öncesi 200 kg/da katı vermikompost gübresinden (1485 kg/da) elde etmişlerdir (Zahmancıoğlu 2017).

Yeşil gübrelemede kullanılan baklanın brokoli bitkisinin verimine etkisini araştırdıkları çalışmada bakla bitkisine *Rhizobium lupini* bakterileri aşılama, bakla bitkisi yetiştikten sonra yeşil gübre olarak toprağa karıştırmışlardır. Gübreleme sonunda brokoli yetiştirilen parsellerin kontrol grubunda brokolinin taç ağırlığını 175 g/bitki, bakla aşılı grupta 255 g/bitki, bakla aşısız grupta 205 g/bitki olarak tespit etmişlerdir. Dekara brokoli verimi kontrol grubunda 700 kg, aşılı bakla grubunda 1040 kg, aşısız bakla grubunda 820 kg olarak tespit edilmiştir. Bakteri ile aşılama ve yeşil gübreleme yapılmış parsellerdeki brokoli veriminin kontrole kıyasla %42 artış gösterdiğini, bakteri uygulanmayan ve yeşil gübreleme yapılmış parsellerde kontrole oranla brokoli veriminin %17 artış gösterdiğini belirtmişlerdir. Brokoli taç çapı kontrol grubunda 9.01 cm iken bakla aşılı parsellerde 10,7 cm, bakla aşısız parsellerde 10,1 cm olarak tespit edilmiştir. Brokoli bitki boyu kontrol grubunda 24,65 cm iken, bakla aşılı parselde 31,47 cm bakla aşısız parselde 28,4 olarak bulunmuştur. Ana yaprak sayısı 9 ile 12 adet olarak değişiklik göstermiş ve en yüksek yaprak sayısı (12) bakla aşılı ve bakla aşısız parsellerinden elde edildiğini tespit etmişlerdir. Brokoli hasadından sonra yapılan analizlere göre bakteri aşılama yapılımayan parselin yapılan gübrelemenin toprakta azot konsantrasyonunu %0,11, aşılama yapılmayan parselin

azot konsantrasyonunu %0,09 ve kontrol grubunda da %0,08 olarak tespit etmişlerdir. Toprak pH'sına etkisi istatistiksel olarak %1 önem düzeyinde önemli bulunmuş ve 8,41 ile 8,51 arasında değişkenlik gösterdiğini tespit etmişlerdir. Toprağın organik madde miktarı kontrolde %2,05 iken bakla aşısızda %2,30 bakla aşılı da %2,34 olarak tespit edilmiştir. Topraktaki fosfat içeriği dekara 3,24 kg ile 3,78 arasında değişkenlik göstermiş en yüksek fosfat değerinin (3,78 kg/da) bakla aşısız parselinden elde edildiğini vurgulamışlardır. Topraktaki potasyum içeriğinin 82,8 kg/da ile 84,8 kg/da arasında değişkenlik gösterdiğini ve en yüksek potasyum değerinin (84,8 kg/da) aşılı bakla parselinden elde edildiğini belirtmişlerdir (Şahin ve Yılmaz, 2014).

Farklı zamanlarda (günlük, haftalık, 2 haftalık ve aylık) azotlu gübrelemenin brokoli verim ve kalitesine etkisini araştırmış ve brokolideki nitrat içeriğinin azot artışından kaynaklandığını tespit etmişlerdir. Pazarlanabilir brokoli verimi 1,7 ile 18,9 kg/ha arasında değişiklik göstermiş en fazla verimin (18,2kg/ha) 500 kg/ha uygulamasından elde etmişlerdir. Taç ağırlığı 41 g ile 215 g arası değişmiş en yüksek (215g) 500 kg/ha, en düşük (41 g) 60 kg/ha uygulamasından elde edildiğini belirtmişlerdir. En yüksek taç çapı 500 kg/ha uygulamasından elde edilmiş ve 13.2 cm olarak tespit edilmiştir (Thompson ve ark. 2002).

Farklı organik malçların (mısır, şeker kamışı, fiğ, yulaf) brokoli büyümesi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışma sonucuna göre fiğ ile yapılan malç sonrası yetiştirilen brokolilerin vejetatif gelişiminin diğer uygulamalara göre daha iyi sonuç verdiğini belirtmişlerdir. En yüksek verim (31,8 t/ha) ile fiğ malçı uygulamasından elde edilmiştir (Frutos ve ark., 2016).

Üç farklı brokoli çeşidinde yaptıkları çalışmada hayvan gübreleri ve hümik asit uygulaması yapmışlardır. Çalışma sonucunda hümik asit uygulanan parselden elde edilen verilere göre ana taç verimi 37585 kg/ha, yan taç verimi 4022 kg/ha, toplam verimi 40267 kg/ha olarak tespit etmişlerdir. Hümik asit uygulaması sonrası yetiştirilen brokolilerin ortalama taç boyunu 11,7 cm, ortalama taç çapını 15,7 cm, ortalama taç ağırlığını 601,4 g, ortalama yan taç sayısını 8,6 adet, ortalama yan taç ağırlığı 61 g, SÇKM'sini %5,62, pH değerini 6,52 titre edilebilir asit miktarını 0,18 mg/100 ml, L-askorbik asit değerini 55,4 g/100 ml olarak tespit etmişlerdir (Karakaya ve Paksoy, 2008).

Organik ve mineral gübre uygulamalarının brokoli bitkisinin gelişimi üzerine etkilerini araştırmışlardır. En yüksek verim ve bitki gelişiminin, %75 organik + %25 kimyasal gübre karışımından elde edildiğini tespit etmişlerdir (Aboud El-Magd ve ark., 2009).

Mineral, tavuk ve ahır gübresi uygulamalarının bazı brokoli çeşitlerinin verim ve kalitesine etkilerini araştırdıkları çalışmada, vegetatif gelişimin ve verimin en yüksek %100 ahır gübresi ile elde edildiğini tespit etmişlerdir. En fazla bitki yüksekliğini 55,33 cm ile mineral gübre, en fazla yaprak sayısı (20 adet) ahır gübresi, en geniş taç çapı (16 cm) tavuk gübresinden elde edilmiştir. Toplam verim en fazla 18.74 ton/fed ile tavuk gübresi, en düşük (3,26 ton/fed) ise %50 ahır gübresi uygulamasından elde edilmiştir (Abou El-Magd ve ark., 2006).

Farklı inorganik gübre ile birlikte uygulanan ahır gübresinin (toprak analizi sonucuna göre önerilen doz kimyasal gübre, 10:19:40 N-P-K, 19:19:10 N-P-K, 19:19:19 N-P-K, çiftlik gübresi, çiftlik gübresi + önerilen doz kimyasal gübre, 10:19:40 N-P-K + çiftlik gübresi, 19:19:10 N-P-K + çiftlik gübresi, 19:19:19 N-P-K + çiftlik gübresi) brokoli bitkisinin verim ve kalitesine etkilerini araştırdıkları çalışmada, en yüksek taç yüksekliği (16,14 cm), taç çapı (18,32 cm), taç ağırlığı (278,60 g/bitki), Vitamin C değeri (108,20 mg/100 ml), fenolik bileşikler (%9,33) ve topraktaki makroelement (N:%4,45, P:%0,54, K:%2,59) değerlerini 19:19:19 N-P-K + ahır gübresi uygulamasından elde etmişlerdir. Organik gübrelerin toprağın havalanması, su tutma kapasitesi ve agregat oluşturma kapasitesini artırdığını vurgulamışlardır (Kandil ve Gad, 2009).

Durak ve Yıldırım (2017) farklı sulama dozlarının brokoli'de verim ve kalite içeriğine etkisini araştırdıkları çalışmada dört farklı sulama düzeyinde (su stresine neden olmayacak şekilde tam sulama, tam sulama suyunun %70'i, %30'u ve %0' ı) çalışmışlardır. Brokoli (*Brassica oleracea L. cv. Beaumont*)' de verim, kök ağırlığı, yaprak ağırlığı, taç uzunluğu, taç genişliği, yaprak alanı, yaprak sayısı, toplam ve indirgen şeker miktarı parametrelerini incelemişlerdir. Yaptıkları deneme sonucunda toplam şeker ve indirgen şeker miktarına sulama dozlarının etkisi önemsiz bulunmuş ve 4,57 - 7,42 g/100 g ile 1,23 - 1,85 g/100 g arasında değişkenlik gösterdiğini, en yüksek toplam şeker içeriğini 7,42 g/100 g olarak, indirgen şeker miktarını ise 1,85 g/100 g olarak tam sulama suyunun %0 'ı uygulamasından elde ettiklerini belirtmişlerdir. Brokoli veriminin 3640 kg/ha ile 10560 kg/ha değerleri arasında değişkenlik gösterdiğini ve en yüksek verimin tam sulama uygulamasından elde edildiğini belirtmişlerdir.

2.2. Yeşil Gübreleme İle İlgili Yapılmış Çalışmalar

Çiftlik gübresi kullanımı ve yeşil gübrelemenin (adi fiğ ile) taze ve kuru börülcenin verim ve kalitesine etkisini araştırıldığı çalışmada börülcenin bakla veriminin 606,8-709,3 kg/da arasında değişim gösterdiğini en düşük verimi (606,8 kg/da) kontrol parselden elde

ettiğini yeşil gübre uygulanan parselde alınan verimin 644.3 kg/da, çiftlik gübresinden alınan verimin de 683,6 kg/da olduğunu belirtmiştir. En yüksek verimin (709,3 kg/da) de konvansiyonel olarak yetiştirilen parselden elde edildiğini belirtmiştir. Kuru börülce veriminin en yüksek konvansiyonel parselden (148,2 kg/da), en düşük verimin de (112,7 kg/da) kontrol parselden elde edildiğini belirtmiştir. Yeşil gübrelemenin de kontrolden sonra en düşük verim değerini (124,6 kg/da) verdiğini vurgulamıştır (Toy, 2015).

Pezikoğlu ve Beşirli (2006) yeşil gübreli ve yeşil gübresiz iki farklı ortamda domates ve ıspanak yetiştirmiş ve bunlar üzerine 6 farklı gübre (koyun gübresi, biomass, tavuk gübresi, N-P-K, sığır gübresi) uygulaması yaparak elde edilen verim ve maliyet değerlerini 3 yıl boyunca yürüttükleri çalışma ile değerlendirmişlerdir. Çalışma sonunda yeşil gübre uygulanmış domates verimi en yüksek koyun gübresi ilaveli parselden yaklaşık 6000 kg/da, en düşük verim Biomass uygulanan parselden yaklaşık 4200 kg/da olarak tespit edilmiştir. Yeşil gübre uygulanmayan domates yetiştirilen parselde en fazla verim sığır gübresinden yaklaşık 4000 kg/da olarak tespit edilirken en düşük verim Biomass uygulanan parselden elde edildiğini belirtmişlerdir. Yeşil gübre uygulanmış ve ıspanak yetiştirilmiş parsellerin en yüksek verimi tavuk gübresi uygulanan parselden yaklaşık 1100 kg/da olarak tespit edilirken, en düşük verimi Biomass uygulamasından yaklaşık 650 kg/da olarak tespit edildiğini belirtmişlerdir. Yeşil gübre uygulanmayan ıspanak yetiştirilen parsellerin en yüksek verimini N-P-K uygulanan parselden yaklaşık 1200 kg/da olarak tespit edilirken, en düşük verimin Biomass uygulanan parselden yaklaşık 575 kg/da olarak tespit edildiğini belirtmişlerdir.

Mohammed ve Eşiyok (2012) marul yetiştiriciliğinde bakla, fasulye, fiğ, mısır bitkilerinin yeşil gübre olarak kullanılarak konvansiyonel yetiştiriciliği ile kıyasladıkları çalışmada ilkbahar döneminde en yüksek verimin konvansiyonel uygulamasından (4974,29 kg/da), sonbahar döneminde ise yeşil gübre olarak kullanılan fiğ sonrası (5915,49 kg/da) yetiştirilen marul bitkisinden elde edildiğini vurgulamışlardır.

Duyar ve ark. (2014) organik domates yetiştiriciliği üzerine yaptıkları çalışmada toplam verim değerlerinin yeşil gübre ve yeşil gübre+tavuk gübresi uygulamalarına göre sırasıyla ilk yıl 10 ile 12,7 kg/m², ikinci yıl da 6,35 ile 9,85 kg/m² arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Duman ve ark. (2013) organik üretimde fiğ ile yapılan yeşil gübrelemenin domates, kabak, biber ve patlıcanın verimine ve toprak özelliklerine etkisini araştırdıkları çalışma sonucuna göre fiğ ile yapılan yeşil gübrelemenin biber verimini artırdığını belirtmişlerdir.

Aygün (2001) hasat edilen pamuk bitkisinden sonra adi fiğ, yem bezelyesi, arpa,

yemlik kolza ve adi fiğ+arpa karışımı ile yeşil gübreleme çalışması yapmış ve en yüksek kütlü verimin adi fiğ (385,9 kg/da) ile yapılan yeşil gübrelemeden elde edildiğini belirtmiştir.

Aslan ve ark. (2013) organik domates ve kabak yetiştiriciliğinde ön uygulama olarak brokoli+gübreleme, fiğ+buğday+gübreleme, fiğ+ buğday kombinasyonları uygulanmış ve sonuçta kabak ve domates bitkisinde en yüksek verimin fiğ+buğday+gübrelemeden elde edildiğini belirtmişlerdir. Kabak verim en yüksek 4,01 ton/da, domateste verimi en yüksek 5,84 ton/da olarak tespit etmişlerdir.

2.3. Vermikompost İle İlgili Yapılmış Çalışmalar

Sinha ve ark. (2010) diğer gübrelere (DAP, Çiftlik gübresi) karşı vermikompostun nohut, bezelye ve azot bağlayan bakteri çeşitlerinin popülasyonuna etkisini araştırma sonucunda, hem topraktaki azot bağlayıcı bakterilerin sayısı ve çeşitliliğinin hem de bitki bünyesine etki eden kalite parametrelerine etkisini en yüksek vermikompost uygulamasından elde etmişlerdir (Nohutta bakterilerin sayısı ve çeşitliliği 1.6,0.99; bezelyede 2, 0.99 olarak bulunmuştur). Vermikompost uygulanan toprakta, azot bağlayıcı bakterilerin koloni sayısı ve çeşitlilik indeksi, bitkideki morfolojik parametrelere (kök uzunluğu, çiçek sayısı, gövde uzunluğu, saçak kök oluşturma oranı, gövdede dallanma oranı, yaprak sayısı, bakla sayısı vb.) DAP, çiftlik gübresi ve kontrol uygulamalarından daha yüksek bulunduğunu vurgulamışlardır. Vermikompostun yalnızca N ve P içeriğine değil K içeriği yönünden de zenginleştirdiğini öne sürmektedirler.

Nurhidayati ve ark. (2016) organik ve inorganik yetiştirme ortamlarında lahananın (*Brassica oleracea* L. var. capitata) verimine ve bazı kimyasal parametrelerine etkisini araştırmış, çeşitli atıklardan elde edilen vermikompostun (yaprak atıkları, sebze ve bahçe atıkları, çiftlik gübresi) ve farklı solucan yoğunluklarından (0,25,50,75,100 birey/m²) oluşturulan yetiştirme ortamlarını kimyasal gübre ile gübrelenen kontrol grubu ile kıyaslamışlardır. Toplam baş ağırlığı en yüksek inek gübresi+atık yaprak+sebze atıkları karışımından elde edilmiş ve değeri 1896,20 g olduğunu belirtmişlerdir. Toplam baş ağırlığı en düşük kontrol grubundan elde edilmiş ve değeri 1426,90 g olarak tespit etmişlerdir. Pazarlanabilir ürün ağırlığı 531,0 ile 899,87 g değerleri arasında değişiklik göstermiş ve en yüksek değeri inek gübresi+atık yaprak+sebze atıkları karışımından elde edildiğini belirtmişlerdir. Baş çapı değerlerinin 12,93 ile 17,70 cm arasında değiştiğini belirtmişlerdir. En yüksek değeri inek gübresi+atık yaprak+sebze atıkları karışımından elde edildiğini belirtmişlerdir. Şeker içeriğinin 5,00 ile 5,63 değerleri arasında değiştiğini

en düşük değerin inek gübresi+atık yaprak+sebze atıkları karışımından elde edildiğini belirtmişlerdir. Vitamin C içeriğinin 36,22 ile 76,17 mg/100 g arasında değiştiğini en düşük değerin kontrol parselinden, en yüksek değerin metrekaireye 25 *P. corethrurus* bireyinin inoküle edildiği ve inek gübresi+atık yaprak+sebze atıkları karışımından elde edildiğini belirtmişlerdir. Sonuç olarak; vermikompost uygulamalarının kontrole oranla verimi önemli düzeyde artırdığını, vitamin C ve şeker oranlarının sırasıyla %57 ve %12 düzeyinde artırdığını tespit etmişlerdir.

Rangajaran ve Bestsy (2008) lahana yetiştiriciliğinde vermikompostun termofilik komposta göre lahana verimini daha fazla artırdığını belirtmişlerdir.

zkan ve ark. (2016) vermikompostun farklı dozlarını (0;1;2;3;4;5 ton/da) kullanarak ıspanak verimine ve toprak özelliklerine etkisini araştırdıkları çalışma sonucunda, verim değerlerinin 1,18-11,7 g/bitki, bitki boyu değerlerinin 6,00-12,42 cm olarak değiştiğini belirtmişlerdir. Yaprak sayısının 8,25-13,5 değerleri arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Yaprak boyu 5,75-11,92 cm; yaprak eni 2,17-4,92 cm; bitki ağırlıklarının 5,92-75,03 g olduğunu belirtmişlerdir. Verim/kök ağırlığı oranının 0,17-0,28 değerleri arasında değiştiğini verilen vermikompost miktarı ile genel olarak azalış gösterdiğini istatistiksel açıdan değişimin ve azalmanın fark yaratmadığını, verilen vermikompostun kök gelişimine etkisini olduğunu fakat gelişen kökün aynı oranda verimi etkilemediğini vurgulamışlardır. Toprak reaksiyonunun 8,69-9,01 değerleri arasında değiştiğini farkın istatistiksel açıdan %5 düzeyde önemli olduğunu belirtmişlerdir. Vermikompost uygulamasının organik maddede ve suda cznebilir tuz oranına etkisini istatistiksel açıdan önemli farklılık yaratmadığını belirtmişlerdir. Aynı zamanda topraktaki potasyum değerlerinin de 48,8-62,5 ppm arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Vermikompost uygulamasının topraktaki fosfor değerini artırdığını ve 17,6-29,6 değerleri arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Maltaş ve ark., (2017) kırmızı baş lahana (*Brassicaoleracea var. capitata f. rubra*) yetiştiriciliğinde farklı doz vermikompost uygulaması (kontrol, 0 kg/da vermikompost, 100 kg/da vermikompost, 200 kg/da vermikompost, 400 kg/da vermikompost, 800 kg/da vermikompost) ile kimyasal gübrenin birlikte kullanımının verim ve kalite parametrelerine etkilerini araştırmış en yüksek baş çapını 800 kg/da vermikompost dozundan elde etmişlerdir. En yüksek bitki boyunu (sırasıyla 37,96 cm ve 38,40 cm) 400 kg/da vermikompost+N-P-K ve 800 kg/da vermikompost+N-P-K uygulamalarından elde etmişlerdir. En yüksek baş kuru ağırlığını (88,07 g) 800 kg /da vermikompost+N-P-K uygulamasından tespit etmişlerdir. En yüksek verimi (3669,04 kg/da) 800 kg/da

vermikompost+N-P-K ve 400 kg/da vermikompost+N-P-K dozu (3600,57 kg/da) ile elde etmişlerdir. Suda çözünebilir kuru madde miktarının 4,81 ile 5,01 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. pH değerlerinin 6,81 ile 7,00 arasında değiştiğini, lahananın azot ve potasyum içeriği en yüksek (sırasıyla %3,60, %3,16) 800 kg/da vermikompost + N-P-K 'dan elde ederken; fosfor içeriği en yüksek (%0,59) 200kg/da vermikompost + N-P-K uygulamasından elde etmişlerdir.

Küçükyumuk ve ark. (2014) farklı mikoriza (0, 1, 2 g/saksı) ve vermikompost dozlarının (0, 2,5, 5 ve 10 g/saksı) biber gelişimi ve mineral beslenmesi üzerine yaptıkları araştırma sonucuna göre; vermikompost dozunuun artırılmasıyla bitki yaş ağırlıklarının kontrol uygulamasına göre daha fazla arttığını ve uygulama dozlarına paralel olarak artış olduğunu belirtmişlerdir. Mikoriza ve vermikompost uygulamalarının biber bitkisinin kuru ağırlığına etkisini istatistiksel açıdan %5 düzeyde önemli bulmuş, kontrol uygulamasında bitki kuru ağırlığı ortalaması 2,2 g iken 2,5, 5, 10 g/saksı uygulamalarında sırasıyla 2,5, 2,7 ve 2,8 g olarak tespit etmişlerdir. Ortalama olarak 1 g/saksı mikoriza ve 10 g/Saksı vermikompost uygulamasının en fazla bitki kuru ağırlığına (3,04 g) sahip olduğunu belirtmişlerdir. Mikoriza ve vermikompost uygulamalarının gerek bireysel uygulamalarının gerekse birlikte uygulamalarının istatistiksel açıdan önemli düzeyde etki ettiğini tespit etmişlerdir. Ortalama değerler incelendiğinde vermikompost uygulamasında kontrol %3,2, 2,5 g/saksı dozu %3,3, g/saksı dozu %3,6 ve 10 g/saksı dozu da %3,6 azot konsantrasyonlarını içerdiğini belirtmişlerdir. Uygulamaların topraktaki P içeriğine etkisini istatistiksel düzeyde önemli olduğunu vurgulamışlardır. Ortalama değerler göz önüne alındığında vermikompost doz uygulamasına paralel olarak bitki P içeriği artış göstermiş kontrolde %0,25 olan değer vermikompost 2,5,5 ve 10 g/saksı dozlarında sırasıyla %0,28, %0,29, %0,30 olduğunu vurgulamışlardır. Diğer mineral elementlerden Mn, Zn ve Fe oranlarının da istatistiksel açıdan etkilerinin önemli bulunduğunu belirtmişlerdir.

Vermikompost ve kompost uygulanan domates ve lahana bitkilerinde bitki gelişimi, toprak sağlığı ve verim parametrelerine etkilerini araştırdıkları çalışmanın sonucuna göre, vermikompostun fiziksel dayanım sağladığını besin maddesi içeriği açısından toprak sağlığına etkilerini pozitif bulmuş toprağı hümitik ve fulvik asitçe zenginleştirdiğini vurgulamışlardır (Goswami ve ark., 2017).

Farklı dozlardaki vermikompost uygulamalarının (300 kg/da ve 600 kg/da) karpuzun verim ve bazı kalite parametrelerine etkisinin araştırıldığı çalışmada, 600 kg/da vermikompostun meyve ağırlığı, meyve boyu, bir bitkideki verim parametrelerindeki değeri en yüksekken; TETA ve nispi büyüme oranları açısından en düşük değerleri

verdiğini vurgulamışlardır. Kontrol grubu sonuçlarına göre TETA ve nispi büyüme oranlarının değeri en yüksekken; ortalama meyve ağırlığı, meyve boyu, bir bitkideki verim, meyvede dış kabuk rengi L* değeri ile çimlenme gücünün en düşük olduğunu belirtmişlerdir. 300 kg /da vermikompost uygulamasının meyvede dış kabuk rengi L* değeri ve çimlenme gücü en yüksek değeri verdiğini tespit etmişlerdir. 600 kg /da vermikompost uygulamasının topraktaki organik madde, fosfor ve bakır içeriklerini artırdığını tespit etmişlerdir. Suda çözünebilir kuru madde miktarı kontrolde %9.32, 300 kg/da vermikompost dozunda 8,95, 600 kg/da vermikompost dozunda %9,04 olarak tespit edilmiştir. pH değeri kontrol parselinde 5,18, 300 kg/da vermikompostta 5,11, 600 kg/da vermikompostta 5,23 olarak tespit etmişlerdir. Titre edilebilir asit miktarı kontrolde 2,59g/100g, 300kg/da vermikompost dozunda 2,23 ve 600 kg/da vermikompost dozunda 2,13 olarak tespit etmişlerdir. En fazla Vitamin C değeri (7,51 mg/100 ml) ve toplam fenolik madde miktarının (965,5 g/100 g) 600 kg/da vermikompost uygulamasından elde edildiğini belirtmişlerdir. En fazla Toplam şeker (6,09 g/100 g) ve indirgen şeker miktarının (4,07 g/100 g) kontrolden elde edildiğini belirtmişlerdir. 600 kg/da vermikompost uygulamasının bitki başına verim değerini 5.48 kg/bitki olarak tespit etmiş ve diğer uygulamalardan yüksek olduğunu belirtmişlerdir (Ak Göksu, 2018).

Farklı dozlarda (0, 250, 500, 750, 1000 kg/da) kullanılan vermikompostun bazı toprak özellikleri ve pazıda verim üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmada, en yüksek bitki yaş ağırlığını 1000 kg/da uygulanan vermikompost dozundan (9,85 g), en fazla yaprak eninin 750 kg/da uygulanan vermikompost dozundan (3,47 cm) elde edildiğini tespit etmişlerdir. Ortalama yaprak sayısı 5,16 ile 8,83 arasında değiştiğini en yüksek değer 8,83 olarak 1000 kg/da vermikompost uygulamasından elde edildiğini belirtmişlerdir. En yüksek bitki yaş ve kuru ağırlığı 100 kg/da vermikompost uygulamasından elde edilirken, yaprak sayısı 500 kg/da vermikompost dozunda azalma gösterse de daha sonraki uygulamalarda tekrar arttığını tespit etmişlerdir. Yaprak alanında rakamsal farklılıklar bulunsa da istatistiksel açıdan önemli düzeyde farklılıklar olmadığını belirtmişlerdir. pH değerleri 7,65 ile 7,67 arasında değiştiğini ve toprağın tuz içeriğinin 0,46 ile 0,54 ms/cm arasında değiştiğini belirtmişlerdir (Aksu ve ark., 2017).

Farklı doz vermikompost uygulamaları eşit oranda N-P-K ile karıştırılarak beyaz baş lahananın verim ve kalite parametrelerine etkisi (0 kg/da vermikompost+ N-P-K, 100 kg/da vermikompost + N-P-K, 200 kg/da vermikompost+ N-P-K, 400 kg/da vermikompost + N-P-K, 800 kg/da vermikompost + N-P-K) araştırdıkları çalışma sonucunda, bitki boyunun 19,18 cm ile 19,83 cm arasında değiştiğini en yüksek değer (19,83 cm) 800 kg/da

vermikompost + N-P-K uygulamasından elde edildiğini belirtmişlerdir. Baş çapının 18,90 cm ile 21,61 cm arasında değiştiğini en yüksek değerin (21,61 cm) 200 kg /da vermikompost + N-P-K uygulamasından elde edildiğini belirtmişlerdir. En fazla baş yüksekliği (15,13 cm) 100 kg/da vermikompost + N-P-K ve 800 kg/da vermikompost + N-P-K uygulamasından elde edildiğini belirtmişlerdir. Minimum taç ağırlığının 821,12 g (kontrol) ile 1005,88 g (400 kg /da vermikompost + N-P-K) arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Maksimum taç ağırlığının 2071,54 g (kontrol) ile 2893,82 g (800 kg/da vermikompost + N-P-K) uygulamasından elde edildiğini belirtmişlerdir. En yüksek baş kuru ağırlığının 200 kg/da + N-P-K uygulamasından (53,32 g), en düşük baş kuru ağırlığının da kontrol parselinden (51,49) elde edildiğini belirtmişlerdir. Suda çözünebilir kuru madde (SKÇM) miktarının 4,09 ile 4,17 arasında değişiklik gösterdiğini belirtmişlerdir. Vitamin C değerlerinin 58,50 mg/100 ml ile 52,00 mg/100 ml arasında değiştiğini, en yüksek vitamin C değerinin (58,50 mg/100 ml) 200 kg/da vermikompost + N-P-K uygulamasından elde edildiğini vurgulamışlardır. pH değerlerinin 6,94 ile 7,03 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Bitkinin toplam N azot konsantrasyonunu en yüksek (%3,65) 800 kg/da vermikompost + N-P-K uygulamasından elde edildiğini, toplam P konsantrasyonunu en yüksek (%1,9) 400 kg/da vermikompost + N-P-K uygulamasından elde edildiğini belirtmişlerdir. En düşük P konsantrasyonunun (%1,65) kontrol parselinden elde edildiğini belirtmişlerdir. Artan vermikompost uygulamasının Lahana yaprağında özellikle N (azot) ve Mg (magnezyum) açısından beslenmesini pozitif yönde etkilediğini vurgulamışlardır. Verim kontrole kıyasla %43,75 artış göstermiş ve ekonomik koşullar değerlendirildiğinde uygulanan kimyasal gübrelemenin yanında vermikompostun 400 kg da⁻¹ dozunun daha etkili olacağı görüşüne varmışlardır (Tavali ve ark., 2014).

Farklı doz vermikompost (0 kg/da vermikompost+ N-P-K, 100 kg/da vermikompost + N-P-K, 200 kg/da vermikompost+ N-P-K, 400 kg/da vermikompost + N-P-K, 800 kg/da vermikompost + N-P-K) ve eşit oranda N-P-K gübresi karışımının karnabahar üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışma sonucuna göre, bitkilerin boyunun 19,11 ile 19,21 cm arasında değişiklik gösterdiğini, taç çapının 19,77 ile 20,64 cm arasında değiştiğini ve en yüksek değerin (20,64 cm) 400 kg/da vermikompost + N-P-K (6 kg/da N + 3 kg/da P₂O₅ + 6 kg/da K₂O) uygulanan vermikompost dozundan elde edildiğini belirtmişlerdir. Taç yüksekliğinin 13,11 ile 13,66 cm değerleri arasında değiştiğini en yüksek sonucun 200 kg da⁻¹ vermikompost + N-P-K (6 kg/da N + 3 kg/da P₂O₅ + 6 kg/da K₂O) uygulamasından elde edildiğini belirtmişlerdir. En yüksek taç ağırlığının (2035,85 g) 400 kg/da vermikompost + N-P-K (6 kg/da N + 3 kg/da P₂O₅ + 6 kg/da K₂O), en düşük (1453,87 g)

N-P-K (6 kg/da N + 3 kg/da P₂O₅ + 6 kg/da K₂O) uygulamasından elde edildiğini belirtmişlerdir. En düşük verimin 2872,39 kg/da kontrolden, en yüksek verimin (4438,11 kg/da) 400 kg/da vermikompost + N-P-K (6 kg/da N + 3 kg/da P₂O₅ + 6 kg/da K₂O) uygulamasından elde edildiğini belirtmişlerdir. SÇKM değerleri %3,91 (kontrol) ile %4,17 (800 kg/da vermikompost + N-P-K (6 kg/da N + 3 kg/da P₂O₅ + 6 kg/da K₂O)) arasında olduğunu belirtmişlerdir. Vitamin C değerlerinin 40,78 ile 41,48 mg / 100 ml arasında değiştiğini, en yüksek vitamin C değerinin (41,48 mg / 100 ml) N-P-K (6 kg/da N + 3 kg/da P₂O₅ + 6 kg/da K₂O) uygulamasından elde edildiğini belirtmişlerdir. pH değerlerinin 6,88 ile 7,08 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Bitkinin en yüksek toplam N konsantrasyonunu 400 kg/da vermikompost + N-P-K (6 kg/da N + 3 kg/da P₂O₅ + 6 kg/da K₂O uygulaması (% 3,25) ve 200 kg/da vermikompost + N-P-K (6 kg/da N + 3 kg/da P₂O₅ + 6 kg/da K₂O) uygulaması (% 3,19) ile elde edildiğini belirtmişlerdir. Bitkinin en yüksek toplam P konsantrasyonunu, 400 kg/da vermikompost + N-P-K uygulaması ve 200 kg/da vermikompost + N-P-K uygulamalarından (%0,17) elde edildiğini belirtmişlerdir. Bitkinin en yüksek toplam K konsantrasyonuna etkisini 400 kg/da vermikompost + N-P-K uygulamasından (%2,33) ve 200 kg/da vermikompost+ N-P-K uygulamasından (%2,52) elde edildiğini belirtmişlerdir. Taç çapı ve verim arasında pozitif orantı bulunurken; taç çapı ile azot (N), potasyum (K), demir (Fe) değerlerinin arasında negatif orantı tespit etmişlerdir. Ekonomik olarak dekara 200 kg ile 400 kg vermikompost uygulaması ile kimyasal gübrelemenin (6 kg/da N, 3 kg/da P₂O₅, 6 kg/da K₂O) birlikte uygulanmasının daha etkin olacağını öne sürmüşlerdir. (Tavalı ve ark., 2013a).

100 kg/da ve 200 kg/da vermikompost uygulaması ile 1500 kg/da ve 3000 kg/da ahır gübresi ve hiçbir uygulama yapılmayan kontrol uygulamalarının ıspanağın (*Spinacia oleracea* var. L.) gelişimi ve toprak verimliliği üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmada yaprak sayısının 6,43 adet/bitki ile 15,66 adet/bitki arasında değiştiğini ve en yüksek değer (15,66 adet/bitki) 3000 kg/da olarak uygulanan ahır gübresi dozundan elde edildiğini belirtmişlerdir. En düşük verimi 76.5 kg/da olan kontrol parselinden, en yüksek verimini (852,2 kg/da) ve bitkinin en yüksek azot içeriğini (%3,23) 3000 kg/da ahır gübresi uygulamasından elde etmişlerdir. En yüksek P içeriğinin (%0,18) 3000 kg/da olarak uygulanan ahır gübresinden elde edildiğini belirtmişlerdir. Toprağın organik madde içeriğini en yüksek (%3,97) 3000 kg/da ahır gübresi uygulamasından elde etmişlerdir. Toprağın EC değerine en çok etkisi (0,107 ds/m) olan dozun 3000 kg/da ahır gübresi olduğunu vurgulamışlardır. Fakat bu artışın bitkinin gelişimini engelleyecek düzeyde olmadığını belirtmişlerdir (Çıtak ve ark., 2011).

0 kg da⁻¹, 100 kg da⁻¹, 200 kg da⁻¹ vermicompost; 300 kg da⁻¹ ve 600 kg da⁻¹ tavuk gübresi uygulamalarının yazlık kabağın verim ve kalitesine etkilerini araştırdıkları çalışma sonucuna göre, pH değerinin uygulanan gübrelerin kontrole kıyasla azaldığını, EC ve organik madde içeriğinin de istatistiksel açıdan önemli düzeyde arttığını tespit etmişlerdir. pH değerleri en yüksek kontrol parselinde 8,07 olarak bulunurken dekara 300 ve 600 kg uygulanan tavuk gübresi parsellerinde 7,65 olarak belirtilmiştir. Toprağın organik madde içeriği %0,99 (kontrol parseli) ile %2,53 (600 kg/da tavuk gübresi) arasında değişmiştir. En yüksek verimi 400 kg/da vermicompost uygulanan parselden yaklaşık 6 ton olarak belirtmişlerdir (Tavalı ve ark., 2013b).

Azarmi ve ark. (2008) tarafından domateste (*Lycopersicum esculentum* var Super Beta) vermicompostun toprak kimyasal ve fiziksel özelliklerine etkilerinin belirlenmesi amacı ile yapılan çalışmada, farklı dozlarda (0, 5, 10, 15 t / ha) vermicompost uygulamaları yapılmıştır. Vermicompost uygulamalarından üç ay sonra toprak örnekleri alınmıştır. 15 t/ha vermicompost uygulaması ile topraktaki toplam organik karbon, toplam azot, potasyum, fosfor, kalsiyum, çinko ve magnezyum önemli miktarlarda artış göstermiştir. Vermicompost uygulaması yapılan topraklar daha fazla Ec miktarına sahip olmuştur. Ayrıca uygulama yapılan toprakların pH oranı düşüş göstermiştir. Çalışma sonucunda vermicompost uygulamalarının toprak kimyasal ve fiziksel özelliklerine pozitif etkileri olduğu belirlenmiştir.

Suthar (2009) sarımsakta (*Allium sativum* L.) vermicompost ve çiftlik gübresinin büyüme ve verime etkilerini araştırdığı çalışmada 6 farklı uygulama yapmıştır. 15 t/ha vermicompost ve %50 N-P-K uygulaması sonucunda kök uzunluğu, sürgün uzunluğu, yaprak uzunluğu, meyve ağırlığı, bitki başına yaprak sayısı parametrelerinin diğer uygulamalara göre en yüksek değeri aldığını belirlemiştir. Çalışmada meyve ağırlığı sadece N-P-K uygulanan kontrol konusuna oranla 15 t/ha vermicompost ve %50 N-P-K uygulaması yapılan konuda %26,4 daha fazla bulunmuştur.

Joshi ve ark. (2013), vermicompostun toprak içeriğine buğdayın verim ve kalitesine etkilerini araştırdıkları çalışmada vermicompost uygulanmayan kontrol uygulaması, 5 t/ha, 10 t/ha, 20 t/ha vermicompost uygulamaları ve toprak analizi sonucuna göre yapılan N-P-K ile gübreleme uygulaması olarak üzere 5 farklı konu üzerinde çalışmışlardır. Buğday bitkisinin yüksekliğini en fazla 20 t/ha vermicompost uygulamasından 85 cm, en düşük ise N-P-K uygulamasından 70,4 cm olarak tespit etmişlerdir. Diğer 4 uygulamada kontrole göre yaprak sayısı daha fazla bulunmuş ve sırasıyla 6,2 adet, 6,4 adet, 6,5 adet ve 7,0 adet şeklinde kayıt etmişlerdir. 5 t/ha vermicompost uygulamasının bu çalışmada yüksek doz

vermikompost uygulamaları kadar etkisinin yüksek olduğunu vurgulamışlardır.

Kumar ve Gupta (2018) yaptıkları çalışmada turpun verim ve büyümesi üzerine vermikompost ve kimyasal gübrelemenin etkisini araştırmıştır. En yüksek bitki boyunun 50 cm olarak vermikompost uygulamasından, 41 cm olarak sığır gübresi uygulamasından, 39 cm üre gübresi uygulamasından ve en düşük değeri 17 cm olarak da kontrol uygulamasından elde etmişlerdir. Kuru madde miktarını, yumru ağırlığını, bitkideki meyve sayısını ve kök uzunluğu verilerinin de en yüksek vermikompost uygulamasından elde ettiklerini belirtmişlerdir. Vermikompost uygulamalarının kontrole göre daha iyi verim verdiğini vurgulamışlardır. Vermikompostun içeriğindeki bitki besin elementlerinin doğrudan bitki tarafından alınmasının sürdürülebilir tarımı mümkün kıldığını belirtmişlerdir.

Wang ve ark. (2010), Çin lahanasında (*Brassica campestris ssp. chinensis*) vermikompostun büyüme, metabolik içerik, antioksidant aktiviteye etkisinin belirlenmesi amacı ile yaptıkları çalışmada, farklı vermikompost ve toprak oranlarında beş farklı uygulama yapmışlardır (vermikompost/toprak: 0:7, 1:7, 2:7, 4:7, 7:0). Çalışmada pazarlanabilir ürün miktarı en fazla 4:7 uygulamasında elde edilirken, özellikle 4:7 uygulamasında olmak üzere vermikompost uygulaması ile besin maddesi içeriğinin yanısıra suda çözünür kuru madde, vitamin C, toplam fenol, toplam flavonoid miktarları 0:7 uygulamasına göre sırasıyla %62, %200, %25, %17 oranlarında artış göstermiştir.

Ahirwar ve Hussain (2015) sebze vermikompostun büyüme, verim ve kaliteye etkisini araştırdıkları çalışmada, toprak solucanı türleri (e.g., *Eisenia fetida*) organik çöplerin stabilize işleminde kullanılmıştır. Ortaya çıkan vermikompost şaşırtılan domates (*Lycopersicon esculentum* Mill.), patlıcan (*Solanum melongena* L.), biber (*Capsicum annuum* L.), patates, tatlı mısır hibritleri, çin lahanası, ıspanak ve turp fidelerinin yetiştirilmesi ve kalitesi ve tarla performanslarının belirlenmesinde kullanılmıştır. Çalışmada vermikompostun fidelerin büyümesine pozitif etkisi olduğu belirlenmiştir. Şaşırtma sonucu biber ve patlıcanda kalitede artış görülürken, domateste azalma görülmüş, tarla performansında önemli farklılık olmamıştır. Çalışmada, Vermikompostlamanın toprak solucanları kullanılarak bakterilerle ayrışabilen organik materyalden kompost elde etme süreci olmasının yanında, vermikompostun önemli miktarda besin kaynağı, yararlı mikrobiyal populasyon, biyolojik aktif metabolitler özellikle gibberellin, sitokin, oksin, B grubu vitaminleri içerdiğinden bahsedilmiştir.

Roberts ve ark. (2007) vermikompost kullanılarak yetiştirilen domateste (*Lycopersicon esculentum* var. Money maker) verim ve vitamin C değerlerini araştırdıkları

çalışmalarında, toprak solucanı (*Dendrobaena veneta*) kullanılarak üretilen farklı oranlardaki vermikompostu (%0, %10, %20, %40, %100) torf ile karıştırmışlar ve domateste çimlenme, verim, meyve ağırlığı ve askorbik asit konsantrasyonu parametrelerini incelemişlerdir. Verim, meyve sayısı, meyve ağırlığı, vitamin C konsantrasyonu parametrelerinin vermikompost uygulamaları ile farklılık göstermediği çalışmada, pazarlanabilir verim %40 ve %100 vermikompost uygulamaları ile artış göstermiştir.

Kızılkaya ve ark. (2012) buğdayda verim, toprak ve bitkideki besin maddesi içeriğine vermikompostun etkisini araştırmışlardır. Çalışmada sığır gübresi, çevre atık kompostu ve findık kabuğu kompostunun 6 farklı oranda (%0 çevre atık kompostu + %50 findık kabuğu kompostu + % 50 sığır gübresi; % 10 çevre atık kompostu + % 45 findık kabuğu kompostu + % 45 sığır gübresi; % 20 çevre atık kompostu + % 40 findık kabuğu kompostu + % 40 sığır gübresi; % 30 çevre atık kompostu + % 35 findık kabuğu kompostu + % 35 sığır gübresi; % 40 çevre atık kompostu + %30 findık kabuğu kompostu + %30 sığır gübresi; % 50 çevre atık kompostu + % 25 findık kabuğu kompostu + % 25 sığır gübresi) karışımları ve bu karışımlara *Eisenia foetida* toprak solucanlarının eklenmesi ile oluşturdukları vermikompost karışımları kullanılmıştır. Tüm vermikompost karışımlarının ve vermikompost uygulanmayan karışımların kontrole göre buğday (*Triticum aestivum*) verimine ve topraktaki bitki besin maddelerine pozitif etkisi olduğunu tespit etmişlerdir. Vermikompost uygulanan karışımlar bitki verimini vermikompost uygulanmayan karışımlara göre artırırken, en yüksek verim değeri % 50 çevre atık kompostu + % 25 findık kabuğu kompostu + % 25 sığır gübresi vermikompost karışımından elde edilmiştir.

Pant ve ark. (2009) vermikompost ve kimyasal gübreleme koşullarında yetiştirilen çin lahanasında vermikompost ekstraktlarının büyüme, mineral içeriği, bitkisel besinler, antioksidant aktivitesine etkilerinin araştırıldığı çalışmada, çin lahanası bitkileri organik (vermikompost) ve sentetik gübreler ile gübrenmiştir. Çalışmada farklı ekstraksiyon yöntemleri kullanılarak üç farklı vermikompost çayı (havalandırılmamış vermikompost çayı, havalandırılmış vermikompost çayı, mikrobiyal olarak zenginleştirilmiş havandırılmış vermikompost çayı) elde edilmiş ve bitkilere uygulanmıştır. Mineral besin içeriği mikrobiyal olarak zenginleştirilmiş havandırılmış vermikompost çayı uygulamasında daha yüksek bulunurken, tüm vermikompost çayları bitkisel üretimi artırmıştır. Çalışmada organik gübreleme sonucunda toplam fenolik madde miktarında artış gözlemlenmiştir.

Leon ve ark. (2012) Arjantinde çiftliklerde yetiştirilen en önemli yapraklı

sebzelerden biri olan marulun iki farklı çeşidinin (leaf lettuce cv 'Brisa' ve butterhead cv 'Daguan') büyüme parametrelerine (yaş ve kuru ağırlık, yaprak alanı ve sayısı, nitrat ve indirgen şeker miktarı) vermikompostun (24 t/ha) etkisini araştırmış ve sonucunda indirgen şeker miktarına ve verim değerlerine vermikompostun etkisinin $p \leq 0,05$ düzeyinde önemsiz olduğunu belirtmişlerdir.

Abafita ve ark. (2014), vermikompost dozlarının domates (*Solanum lycopersicum* L.) verimi ve büyümesi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada plastik saksılar kullanmışlardır. 4 farklı vermikompost dozu (%0 vermikompost, %10 vermikompost, %20 vermikompost, %40 vermikompost) kullanarak domatesin verim, yaprak alanı, bitki yüksekliği, bitki kuru ağırlığı, yaprak sayısı, bitki başına meyve sayısı, toprağın organik madde içeriği, toprağın pH'sı, toprağın kimyasal bileşenlerine etkisini incelemişlerdir. Yapılan çalışma sonucunda farklı doz vermikompost uygulamalarının domates verimine etkisi $p \leq 0,05$ düzeyinde istatistiksel anlamda önemli bulunmuş ve en yüksek verim değeri %20 ve %30 vermikompost uygulamasından elde edilirken en düşük verimi kontrol uygulamasından elde etmişlerdir. Domateste yaş ağırlık ve kuru ağırlık, verim, bitki başına meyve sayısı, bitki yüksekliği parametrelerinin en yüksek %20 vermikompost uygulamasından elde edildiğini belirtmişlerdir. Tüm vermikompost dozlarının domateste bazı kalite parametreleri ve verim değerlerini kontrole göre artırdığını bunun yanında topraktaki P ve K miktarlarının artan vermikompost dozlarıyla artış gösterdiğini ve toprak pH 'sını artırdığını tespit etmişlerdir. Toprak pH değerlerini kontrol uygulamasında 5,48 iken %10 vermikompost uygulamasından 6,08, %20 vermikompost dozundan 7,58, %30 vermikompost dozundan 7,53 ve %40 vermikompost dozundan 8.07 olarak tespit etmişlerdir.

Aktaş (2018) yapmış olduğu araştırmada killi ve tınlı bünyeye sahip iki farklı tip toprakta vermikompostun bitki gelişimine, toprağın fiziksel ve kimyasal bileşimine etkileri araştırmıştır. 2 aşamalı olarak yürüttüğü çalışmada birinci aşama vermikompostun buğday verimine etkisi, ikinci aşama ise vermikompostun toprak yapısına etkisi şeklindedir. Çalışmada vermikompostun 5 farklı dozu (0,2,4,8,16 t/da) kullanılarak gövde ağırlığı, gövde uzunluğu, yaş ve kuru ağırlık, kök uzunluğu, yaprak sayısı, toprağın Ec, pH, katyon değişim kapasitesi, organik madde miktarı, bitkiye yararlı P, Mg, Cu ve Zn içerikleri incelenmiştir. Araştırma sonucuna göre vermikompostun farklı dozlarının toprağın organik madde miktarına etkisi $p > 0,01$ düzeyinde önemli bulunmuş ve en yüksek organik madde miktarı killi toprak yapısında 16 t/da vermikompost uygulamasından %3,31 olarak tespit edilirken en düşük kontrol uygulamasından %1,87 olarak tespit edilmiştir. Tınlı toprakta

ise en yüksek organik madde miktarı 16 t/da vermikompost uygulamasında %2,55 iken en düşük kontrol uygulamasından %1,15 olarak tespit edilmiştir. Artan vermikompost dozlarına paralel olarak organik madde miktarının arttığını vurgulamıştır. Hafif alkali toprak yapısına sahip killi toprakta Ph'nın artan vermikompost dozlarının aksine azaldığı, asidik yapıya sahip tınlı toprakta ise artan vermikompost dozlarına paralel olarak artış gösterdiğini tespit etmiştir. Farklı vermikompost dozlarının toprağın Ec değerine etkisi $p < 0,01$ düzeyinde önemli bulunmuş ve her iki toprak tipi içinde 16 t/da dozunun etkisi önemli bulunmuştur. Artan vermikompost dozlarının toprağın P içeriğine etkisi önemli bulunmuş ve artan dozlara paralel olarak artış gösterdiğini vurgulamıştır.

Leon ve ark. (2012) Arjantinde çiftliklerde yetiştirilen en önemli yapraklı sebzelerden biri olan marulun iki farklı çeşidinin (leaf lettuce cv 'Brisa' ve butterhead cv 'Daguan') büyüme parametrelerine (yaş ve kuru ağırlık, yaprak alanı ve sayısı, nitrat ve indirgen şeker miktarı) vermikompostun (24 t/ha) etkisini araştırmış ve sonucunda indirgen şeker miktarına ve verim değerlerine vermikompostun etkisinin $p \leq 0,05$ düzeyinde önemsiz olduğunu belirtmişlerdir.

2.4. Diğer Çalışmalar

Yıldırım ve ark. (2017) Erzurum koşullarında alabaş yetiştiriciliğinde uygun çeşit ve dikim zamanlarının belirlenmesi ile ilgili yaptığı çalışmada alabaş bitkisinin SÇKM, C vitamini, baş rengi, kuru madde oranı, gövde çapı, gövde uzunluğu gibi parametreleri incelemiş ve SÇKM değerlerinin %5,00 ile %6,37 arasında değişiklik gösterdiğini belirtmişlerdir.

Özer ve Özdemir (2016) organik sera domatesi yetiştiriciliğinde IzorPH 7 organik gübresinin farklı dozlarının (100, 300, 500 g/m²) domates verimi ve kalitesine etkilerini incelemiş ve gübre dozları arttıkça verimin arttığını ve 10,4 kg/m² ile 10,1 kg/m² değerlerin değişiklik gösterdiğini belirtmişlerdir. Ayrıca elde edilen sonuçlara göre gübre uygulamalarının meyve rengine etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunmuş ve L değerinin 52,12 ile 54,12 arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Alaboz ve ark. (2017) farklı vermikompost dozlarının (%0, %0,75, %1,5, %2,25 (w/w)) ve toprak nem oranlarının biber bitkisinin gelişimi ve bazı toprak özelliklerine etkisini araştırdıkları çalışmada Biber bitki boyu, kök yaş ağırlığı, yaprak klorofil miktarı, verim gibi parametrelerini incelemişlerdir. Yapılan SPAD ölçümlerinde uygulamaların etkilerinin istatistiki açıdan önemli olmadığını ve değerlerin 60,7 ile 67,7 arasında değişiklik gösterdiğini en yüksek değer kontrol grubundan elde edildiğini belirtmişlerdir.

Kurtar ve ark. (2010) Samsun ekolojisinde ve ilkbahar mevsiminde alabaş yetiştiriciliğinde farklı malç uygulamalarının etkilerini araştırmış ve verim, bitki ağırlığı, yaprak ağırlığı, gövde çapı, SÇKM gibi parametreleri incelemişlerdir. Elde ettikleri sonuçlara göre alabaşta taze tüketim değerini belirleyen önemli kriterlerden biri olduğunu ve SÇKM' nin %5,97 ile %8,08 değerleri arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Asri ve ark. (2011) örtüaltı hıyar yetiştiriciliğinde verim ve bazı kalite parametrelerine bitkisel kaynaklı sıvı organik gübrelerin, kimyasal gübrelerin ve farklı gübre karışımlarının etkisini araştırmış ve toprak analizi sonuçlarına göre uyguladıkları kimyasal gübre ve organik gübrelerin birlikte kullanılması ile belirlenen verim, TETA, meyve suyu EC değeri, K içeriği sonuçlarının artış gösterdiğini belirtmişlerdir. Uygulamaların TETA içeriğine etkisini istatistiksel anlamda önemli olduğunu vurgulamışlardır.

Micelli ve ark. (2007) koyun gübresi kullanarak elde ettikleri vermikompostun domates bitkisinin büyüme, verim ve kimyasal içeriğine etkilerini sera koşullarında araştırdıkları çalışmada vermikompost ve toprağı 0/1, 1/1, 1/2, 1/3, 1/4 ve 1/5 oranlarında karıştırarak 5 farklı uygulama yapmışlardır. Dikimden itibaren 85. ve 100. gün sonunda büyüme ve verim değerleri ölçülerek elde edilen sonuçlarda vermikompostun bitki boylarını kontrole göre artırdığını tespit etmişlerdir. Vermikompostun yaprak sayısı ve verimi üzerine etkilerinin istatistiksel olarak önemli olmadığını belirtmişlerdir. Vermikompostun domatesin pH ve TETA değerlerini kontrole göre daha az olduğunu tespit etmişlerdir. Yine vermikompostun domatesin verim, SÇKM ve karbonhidrat konsantrasyonunu artırdığını belirtmişlerdir.

Arın ve ark. (2003) Trakya koşullarında alabaş bitkisinin kalite ve verim, parametrelerini incelemiş yaprak sayısının 10,6 ile 13,5 adet arasında değiştiğini; çözünebilir kuru madde miktarını % 6,4 ile % 9 arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Isah ve ark. (2014) 3 farklı yeşil gübreleme dozu (0,5,10 t/ha) ve 4 farklı doz (0, 150, 300, 450 kg/ha) N-P-K 15:15:15 gübresi uygulamasının 2 farklı domates çeşidinde verim ve büyüme oranlarına etkisini araştırmış ve yeşil gübrelemenin (*Lablab purpureus*) kültür bitkilerinde verimi artırdığını domateste değerlerin 11,2 ile 12,7 t/ha arasında değiştiğini, uygulamaların istatistiksel anlamda $p \leq 0,05$ düzeyinde önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Jahan ve ark. (2014) vermikompostun ve konvansiyonel kompostun ayçiçeğinin büyüme ve evrimi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada 12 farklı uygulama yapmışlardır. Gübreleme yapılmayan kontrol uygulaması, %100 kimyasal gübreleme uygulaması, $N_{250}P_{35}K_{65}S_{40}Zn_5B_1$ kg/ha uygulaması, %80 kimyasal gübre uygulaması, %60

kimyasal gübre uygulaması, %100 kimyasal gübreleme + vermikompost (1,5 t/ha) uygulaması, %80 kimyasal gübreleme + vermikompost (3 t/ha) uygulaması, %60 kimyasal gübreleme + vermikompost (6 t/ha) uygulaması, %100 kimyasal gübreleme+ konvansiyonel kompost (1,5 t/ha) uygulaması, %80 kimyasal gübreleme + konvansiyonel kompost (3 t/ha) uygulaması, %60 kimyasal gübreleme + konvansiyonel kompost (6 t/ha) uygulaması, konvansiyonel kompost 6 t/ha uygulamalarının verim değerlerinin 12.6 t/ha ile 37,6 t/ha arasında değiştiğini belirtmişlerdir. En yüksek verim değerinin %100 kimyasal gübreleme+ vermikompost (1,5 t/ha) uygulamasından elde edildiğini vurgulamışlardır.

Arancon ve ark. (2003) sığır gübresi, kağıt atıklar ve market yiyecekleri atıkları kullanılarak elde edilen vermikompostun domates, biber ve çilekte pazarlanabilir meyve kriterlerini ve mahsul üzerine etkilerini incelemiş ve vermikompostun domateste yaprak alanını artırdığını dolaylı olarak verimi artırdığını vurgulamışlardır.

Kıl ve Paksoy (2016) tavuk gübresi (2 t/da), sığır gübresi (4 t/da), koyun gübresi (4 t/da) ile NPK (12 kg/da N, 15 kg/da P ve 15 kg/da K) gübreleri ile organik ve mineral gübrelerin 9 farklı doz kombinasyonlarının karnabaharın kalite ve verim parametrelerine etkilerini incelemişlerdir. En yüksek bitki boyunu %50 mineral gübre + %50 sığır gübresi kombinasyonundan 38,11 cm olarak tespit etmişlerdir. Taç çapını en yüksek %50 mineral gübre + %50 tavuk gübresi kombinasyonundan 18,58 cm olarak tespit etmişlerdir. Pazarlanabilir taç ağırlığı ve pazarlanabilir verim değerlerini en yüksek %25 mineral gübre + %75 tavuk gübresi uygulamasından sırasıyla 1482,1 g ve 4631,6 kg/da olarak tespit etmişlerdir. Suda çözünebilir kuru madde miktarını da en yüksek %25 mineral gübre + %75 tavuk gübresi uygulamasından %5,80 olarak tespit etmişlerdir.

Hodges ve ark. (2006) kontrollü koşullarda depolanan karnabaharın glukosinolat ve şeker içeriğini araştırdıkları çalışmada karnabaharların hasadını 3 farklı tarihte hasat etmişler ve 0°C 'de %3 oksijen ve %5 karbondioksit bulunan kontrollü atmosfer koşullarında depolamışlardır. 0,14,28,42 ve 56. günlerde örnekler depodan alınarak ağırlık kaybı, parlaklık, hue chroma, titre edilebilir asit miktarı, glukosinolat ve glukoz ile fruktoz indirgen şekerleri ile indirgen olmayan sükroz miktarlarını belirlemişlerdir. Araştırma sonucunda uygulamalar arasındaki farklılığın indirgen şeker ve toplam şeker miktarına etkisinin olmadığını tespit etmişlerdir.

BÖLÜM 3

MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Dardanos Yerleşkesinde bulunan Araştırma ve Uygulama alanında 2017 yılında yürütülmüştür. Çalışmada Sakata tarımdan temin edilen ‘Marathon F1’ brokoli fideleri kullanılmıştır. Uygulamalarda vermikompost ve fiğ ile yeşil gübrelemenin brokolinin kalite ve verim parametrelerine etkileri araştırılmıştır.

3.1.1. Bitkisel Materyal

Denemede bitkisel materyal olarak (Sakata Tarım) Marathon F1 brokoli çeşidi kullanılmıştır. Fide dikiminden itibaren 90 günde hasat olgunluğuna gelen, kubbemsi koyu yeşil ve verimli bir çeşittir (Şekil 3.1.1.). Orta geççi, sofralık ve ihracatta talep gören, açık tarla yetiştiriciliği için önerilen önemli bir brokoli çeşididir (Anonim, 2010).



Şekil 3. 1. Marathon F1 Brokoli Fideleri

3.1.2. Gübre Materyali (Vermikompost)

Denemede Balıkesirde solucan gübresi üretimi yapan İlpaşol Organik Solucan (*Eisenia foetida*) Gübresi Üretim Firmasından elde edilen katı vermikompost kullanılmıştır. Kullanılan vermikompostun içeriği Çizelge 3.1.' de sunulmuştur.

Çizelge 3. 1. Araştırmada kullanılan katı vermikompostun içeriği

Parametreler	Birim	Metotlar	Analiz sonucu
pH (23°C)	-	KG Y Mad 7.4-TS 836	6,8
EC (23°C)	dS/m	1:10	5,5
Organik madde (70°C-550°C)	%	OGY-TS 9103/Nisan 1991 (işletme içi)	69,2
Nem (70°C)	%	OGY-TS 9105/Nisan 1991 (işletme içi)	66,9
Hüyük Asit (Rc: 0,54)	%	TS 5869 ISO 5073/Ocak 2003 1988	13,9
Fulvik Asit	%	TS 5869 ISO 5073/Ocak 2003	13,3
Toplam Azot (N)	%	Bremner 1965	2,2
Toplam P ₂ O ₅	%	Kacar-Kütük 2009	1,6
Suda Çözünür K ₂ O	%	ICP-OES	1,1

Kaynak: İlpaşol Organik Solucan (*Eisenia foetida*) Gübresi Üretim Firması (Balıkesir, Türkiye).

3.1.3. Gübre Materyali (Yeşil Gübreleme)

Kasım 2016 tarihinde tarlaya 16 kg/da olacak şekilde elle serpmeye yöntemiyle adi fiğ (Nilüfer) ekilmiştir. Deneme alanında fiğler %50'si çiçekte iken Mayıs 2017 tarihinde pulluk yardımıyla sürüm yapıp toprağa karıştırılmış ve tırmık çekilerek parsel hazırlanmıştır.



Şekil 3. 2. Deneme alanı hazırlanırken toprağa karıştırılmış fiğ

Çizelge 3. 2. Denemede kullanılan adi fiğ ile yeşil gübreleme yapılmış parselin toprak analiz sonucu

İşba (%)	E.c. (ms/cm)	pH	Kireç (%)	Organik madde (%)	Fosfor (kg/da)	Potasyum (kg/da)
63.8	1.01	7.71	11.68	2.46	8.15	135.42

Çizelge 3. 3. Deneme öncesi yeşil gübreleme yapılmayan alanın toprak analizi sonuçları

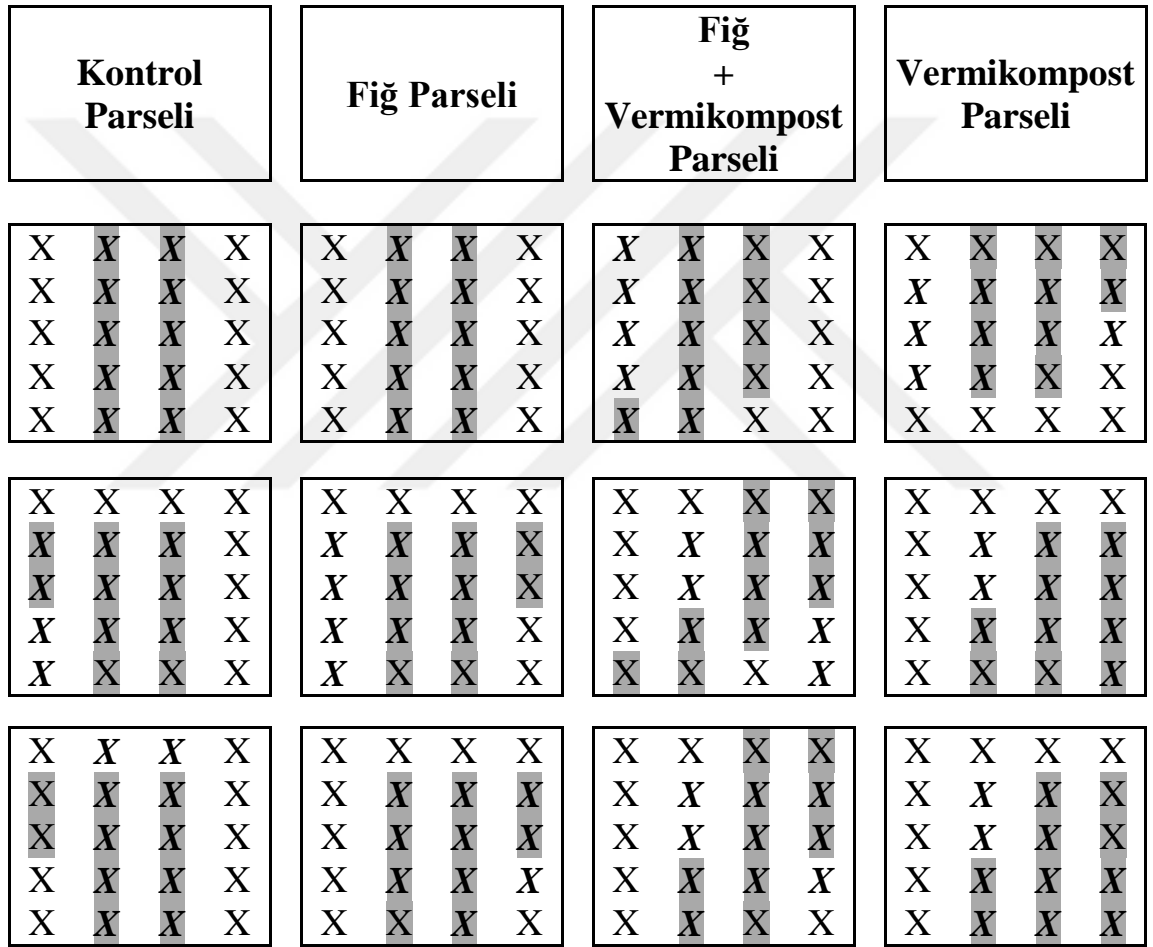
İşba (%)	E.c. (ms/cm)	pH	Kireç (%)	Organik madde (%)	Fosfor (kg/da)	Potasyum (kg/da)
59.4	0.88	7.71	12.48	2.23	7.40	105.13

3.2. Yöntem

Deneme tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuş denemede 4 konu yer alacak olup her konuda 3 tekerrür ve her tekerrürde 20 toplamda 60 bitki bitki olacak şekilde kurulmuş, denemede toplamda 240 bitki yer almıştır. 45x70 cm sıra arası ve sıra üzerine orta geççi Marathon F1 çeşidi brokoli fideleri dikilmiştir. Kontrol parseli sadece toprak analizi sonuçlarına göre 20,25 kg/da saf azot (N) olacak şekilde 25 kg/da Amonyum

sülfat ve 75 kg/da 20-20 ile gübrenmiştir. İkinci konuda 300 kg/da katı vermikompost (KV), üçüncü konu fiğ + katı vermikompost (KV+Fiğ), dördüncü konu ise sadece fiğ ile yeşil gübreleme yapılan parsel üzerinde brokoli yetiştirilmiştir. Dikim sonrası periyodik olarak 2-3 günde bir deneme alanı kontrol edilerek düzenli ve kontrollü sulama yapılmıştır. Taç ölçümleri her tekerrürden kenar tesir olarak bırakılan bitkiler hariç kalan bitkilerden tesadüfi olarak seçilen 10 adet bitkiden alınarak yapılmıştır. Denemede uygulanan kültürel işlemler Vural ve ark. (2000)'na göre gerçekleştirilmiştir.

Çizelge 3. 4. Parsel şeması



X: Kenar tesiri göz önüne alınarak tesadüfi olarak seçilen bitkiler (İşaretli bitkiler üzerinde ölçümler yapılmıştır.)

3.2.1. Toprak Hazırlığı, Fide Dikimi ve Hasat

Deneme kurulmadan önce 2 Ağustos 2017 tarihinde deneme alanını temsil edecek şekilde 0-30 cm derinlikten toprak örneği alınmış ve gübreleme programı bu analiz sonucuna göre yapılmıştır. Denemede kullanılacak olan toprak analizleri Çanakkale İl,

Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğünün toprak analizi laboratuvarında yaptırılmış olup Çizelge 3.2. ve Çizelge 3.3.'de deneme öncesi toprak analizi sonuçları sunulmuştur.

22 Ağustos 2017 tarihinde damlama sulama sistemi deneme alanına kurulmuş olup fide dikimi 45x70 cm sıra arası x sıra üzeri mesafelerinde yapılmıştır (Şekil 3.5.). Damlama sulama sistemi ile 33 cm'lik basınç kontrollü damlatıcılar kullanılarak hazırlanan sistem ile can suyu verilmiştir (Şekil 3.4.). Deneme alanında yabancı ot çıkışı gözlemlendiğinden 17 Eylül 2017 tarihinde ara çapa ile yabancı ot mücadelesi yapılmış daha sonra ise 2 kez çapalama tekrarlanmıştır (Şekil 3.6.).

İlk taç oluşumu (4 Kasım 2017) dikimden 73 gün sonra görülmüş (Şekil 3.7.). Hasat 2 Aralık 2017 tarihinde yapılmıştır (Şekil 3.8.). İlk çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı 113 gün olarak tespit edilmiş, ilk yan taç hasadı ise 18 Aralık 2017 tarihinde gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.9.).



Şekil 3. 3. Toprak örneklerinin alınması (2 Ağustos 2017)



Şekil 3. 4. Damlama sulama sisteminin deneme alanına kurulması (22 Ağustos 2017)



Şekil 3. 5. Fide Dikimi ve Sonrası Parsel Görünümü (22 Ağustos 2017)



Şekil 3. 6. Yabancı Ot mücadelesi ve ara çapalama (17 Eylül 2017)



Şekil 3. 7. İlk Taç Oluşumu (4 Kasım 2017).



Şekil 3. 8. Hasat (2 Aralık 2017)



Şekil 3. 9.Yan Taç Hasadı (18 Aralık 2017)

3.2.2. Ana Taç ve Yan Taç Ağırlıklarının Belirlenmesi

Her tekerrürde işaretlenmiş 10 adet bitkide her bir bitkiye ait ana taçların ağırlıklarının 0,01 hassasiyetli Vibra marka (RS232C, Shinko, Japonya) terazide tartılması ve ortalamalarının alınması ile ana taç ağırlıkları hesaplanmıştır.

Her tekerrürde bulunan işaretlenmiş 10 adet bitkideki her bir bitkiye ait tüm yan taç ağırlıklarının 0,01 hassasiyetli Vibra marka (RS232C, Shinko, Japonya) terazide tartılması ile yan taç ağırlıkları hesaplanmıştır.

3.2.3. Ana Taç ve Yan Taç Kuru Ağırlıklarının Belirlenmesi

Denemede her konudan 10 adet bitki örneği alınmış, alınan örnekler arazide kese kâğıtları içerisine koyularak 0,01 hassasiyetli Vibra marka (RS232C, Shinko, Japonya) terazide tartılmış ve yaş ağırlıkları kaydedilmiştir. Kuru ağırlık değerleri için; alınan örnekler kese kâğıtları içerisinde 65°C 'de ağırlıkları sabitleninceye kadar kurumaya bırakılmış ve sonrasında tekrar ağırlıklar alınarak kaydedilmiştir.

3.2.4. Bitki Başına Verim (g/bitki)

Her tekerrürde işaretlenen 10 adet bitkiden alınan ana taçlar ve her tekerrürde işaretlenen 10 adet bitkiden alınan tüm yan taçların ağırlıklarınının 0,01 hassasiyetli Vibra marka (RS232C, Shinko, Japonya) terazide tartıldıktan sonra kaydedilen ağırlıkların toplanmasıyla hesaplanmıştır.

3.2.5. Taç Çapının Belirlenmesi (cm)

Hasat sonrası 10 adet bitkiden alınan 10'ar adet ana tacın Precision Measuring Digital Caliper (150 mm(6")) kumpas ile ölçülerek belirlenmiştir.

3.2.6. Taç Boyunun Belirlenmesi (cm)

Her tekerrürden tesadüfi olarak hasat edilen her bir bitkiden alınan 10 adet tacın, hasat edilen kısımdan tacın en üst noktasına kadar olan bölümü cetvel yardımıyla ölçümü yapılarak kayıt edilmiştir.

3.2.7. Taç Genişliğinin Belirlenmesi (cm)

Her tekerrürden tesadüfi olarak hasat edilen her bir bitkiden alınan 10 adet tacın farklı iki noktasından cetvel yardımıyla ölçümü yapılmış ve ortalama değerleri kaydedilmiştir

3.2.8. Taç Rengi

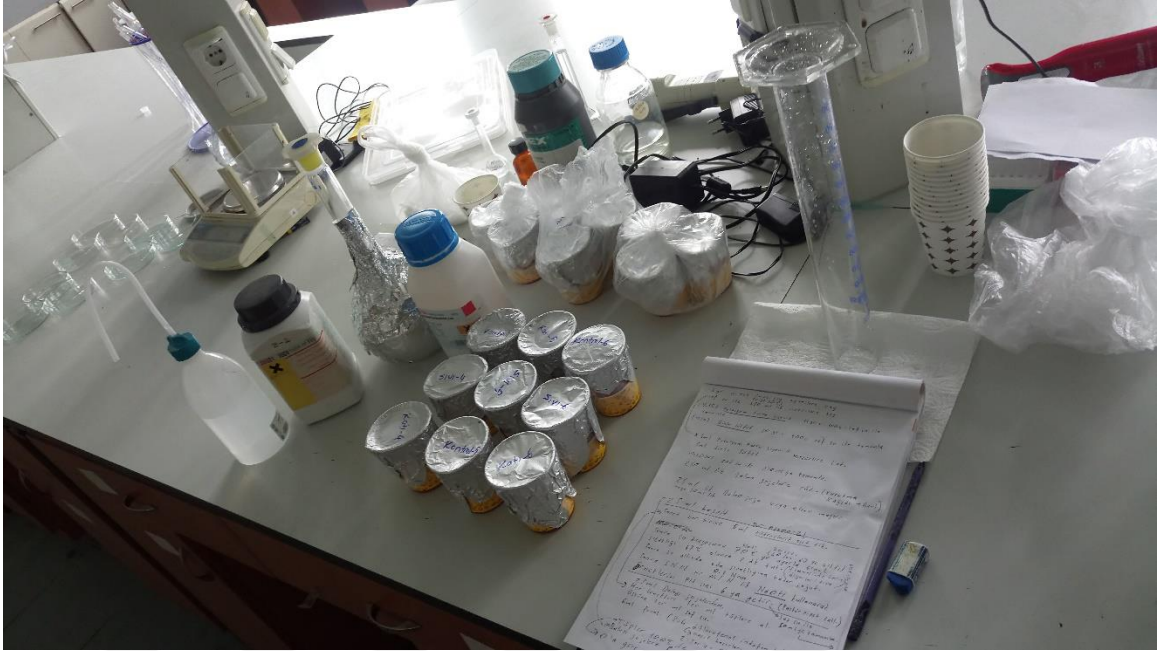
Uygulamalara ait 10 adet brokolide taç rengi, Minolta CR400 kolorimetre renk ölçüm cihazıyla belirlenmiştir (Şekil 3.2.9). Ölçüm değerleri L^* , a^* ve b^* değerleri olarak gerçekleştirilmiş ve $\cot a/b$ formülasyonuna göre hue açısı (H°) değeri ve chroma (canlılık) cinsinden kaydedilmiştir.



Şekil 3. 10. Hasat edilen brokolilerin taç renginin belirlenmesi

3.2.9. İndirgen ve Toplam Şeker Miktarının Tespiti (g/100 g)

Toplam şeker miktarının tespiti bitki örneklerinin şeker miktarı Ross (1959) tarafından belirtilen dinitrofenol metodu ile g/100g cinsinden indirgen şeker cinsinden hesaplanmıştır. Hasat edilen brokolilerden her konudan 3 tekerrür olacak şekilde meyve pürelerinden 5'er g örnekler alınarak petrilere koyulmuştur. 15 g potasyum ferro siyanid mezüre alınmış ve 100 ml'ye tamamlayıncaya kadar saf su ilave edilerek %15'lik potasyum ferro siyanid hazırlanmıştır. 30 g çinko sülfat mezüre alınmış ve 100 ml'ye kadar üzerine saf su ilave edilerek %30'luk çinko sülfat hazırlanmıştır. Hazırlanan %15'lik potasyum ferro siyanidten 5 ml, %30'luk çinko sülfattan 5 ml otomatik pipet yardımıyla alınarak petrilere koyulmuş ve petrideki karışım distile su ile 250 ml'ye tamamlanmıştır. Wattman No 2 kurutma kâğıdı+huni yardımıyla 250 ml'lik balon jöjelere süzme işlemi yapılmıştır. Balon jöjelere 0,5 ml süzülen örnek, 1,5 ml distile su ve 6 ml dinitrofenol çözeltisi ilave edilerek 6 dk 100°C sıcak su banyosunda tutulmuştur. Çeşme suyunun altında 3 dk soğutulduktan sonra PG Instruments marka T70+ model spektrofotometre cihaz ile 600 nm dalga boyunda absorbans okumaları yapılmıştır. Yöntemde şahit olarak 6 ml dinitrofenol + 2 ml distile su çözeltisi kullanılmıştır.



Şekil 3. 11. Hasat edilen brokolilerin indirgen ve toplam şeker içeriğinin belirlenmesi

3.2.10. Vitamin C Miktarının Tespiti (mg/100 ml)

Vitamin C miktarının tespiti Perason (1970) tarafından tanımlanan spektrofotometrik diklorofenol indofenol metodu ile (mg/100g) yapılmıştır. 25 g örnek tartılarak 175 ml 0,4'lük oksalik asit ile parçalanmıştır. Karışım filtre kâğıdından süzülerek 50 ml'si falkon tüplerine koyulmuştur. Bu karışımdan 1 ml alınarak üzerine 9 ml saf su ilave edilmiştir. Bu karışımdan 1 ml alınıp tüpe koyulduktan sonra bu kez 9 ml 2-6 diklorofenol indofenol ile tamamlanmış ve tüplerden 9 ml saf su ile hazırlananlar referans bölümüne koyulmuştur. Boyalı olanlar ise okuma bölümüne konulup spektrofotometrede (UV-VİS Spectrophotometre, Shimadzu Corporation, Tokyo-Japan) 518 nm dalga boyu ile absorbans okumasının değeri kaydedilmiştir.



Şekil 3. 12. Vitamin C Miktarı Tespiti

3.2.11. Fenolik Madde Miktarının Tespiti (mgGAE/100 ml)

Hasat edilen brokolilerden en az 5'er örnekte 5 g meyve püresi kullanılarak Folin-Ciocalteu yöntemi ile 765 nm absorbans değeri ile spektrofotometre de (UV-VİS Spectrophotometer, Shimadzu Corporation, Tokyo-Japan) mg/100 g cinsinden belirlendi (Zheng ve Wang, 2001). Her örnekten 5 g meyve suyu alınıp 5 ml metanol eklendi. Bu karışım 4000 devir ile 10 dk süreyle santrifüj ile muamele edildi. Daha sonra 2,5 ml %10 oranında Folin-Ciocalteu ve 2 ml 1 M Na₂CO₃ ilave edilerek karışım 45°C de 15 dk süreyle sıcak su banyosu içinde bekletildi. Sıcak su banyosundan çıkan örneklerin %10 Folin-Ciocalteu şahit olarak kullanılarak 765 nm absorbans değeri kullanılarak spektrofotometre ile okuması yapılarak formülasyon hesaplaması ile GAE_{mg}/100 g değeri ile saptanmıştır.



Şekil 3. 13. Fenolik Madde Miktarı Tespiti

3.2.12. Suda Çözünabilir Kuru Madde Miktarının Tespiti (SÇKM) (%)

Hasat edilen 10 adet bitkiden alınan ana taşlar blendırdan geçirilerek püre haline getirilmiştir. Püreler el ile sıkılarak refraktometrenin cam yüzeyini kaplayacak kadar meyve suyu damlatılmıştır. Hanna HI 96801 model digital el refraktometresi kullanılarak ölçümler yapıp kaydedilmiştir.

3.2.13. pH (-log[h⁺]) ve Titre Edilebilir Asit Miktarının (TETA) (mg/100 ml) Tespiti

Her tekrürde bulunan rastgele seçilen 10 adet bitkiden alınan 10 adet meyvede pH (-log(h⁺)) ölçümü yapılmıştır. pH değeri, 10 ml brokoli suyu ve 50 ml distile su karışımının içerisine konulan pH metre (WTW, Bavyera, Germany) kullanılarak ölçülmüştür. Titrasyonda 0,1 N NaOH kullanılarak karışımın PH değeri 8,0 değerine

gelene kadar damlatılmıştır. TETA mg/100 ml cinsinden tespit edilerek kaydedilmiştir (Anonim,1968).



Şekil 3. 14. Hasat edilen brokolilerin pH ve TETA tespiti

3.2.14. SPAD Ölçümü

Dört ayrı uygulama konusunun her tekerrüründe bulunan üçer bitkide üçer okuma beş gün boyunca her gün aynı saatte okunmuş ve okumaların ortalamaları alınarak hesaplama yapılmıştır. Ölçümler Konica Minolta SPAD-502 (Konica Minolta, Inc. Osaka, Japan) Plus klorofil ölçme cihazıyla yapılmıştır.

3.2.15. Verilerin Değerlendirilmesi

İstatistik analizi için SPSS 16.0 (Statistical Package For Social Ciencias Spss Inc., Chicago, IL ,United States) paket programı kullanılarak ortalamalardaki farklılık önem dereceleri baz alınarak belirlenmiş ve DUNCAN çoklu karşılaştırma testi kullanılarak yapılmıştır. Deneme sonuçları $p \leq 0,05$ ve $p < 0,01$ önem düzeyine göre değerlendirilmiştir.

3.2.16. Ekonomik Değerlendirme

Brokoli üretim faaliyetleri için girdi kullanım miktarları ve toplam üretim maliyetleri hesaplanmıştır. Söz konusu hesaplamalar dört farklı uygulama için yapılmıştır. Üretim

maliyetini oluşturan masraflar değişen ve sabit masraflar olarak sınıflandırılmış ve tüm maliyet unsurları dikkate alınmıştır.

Katma değeri yüksek olan brokoli yetiştiren işletmelere örnek teşkil etmesi açısından, girdi kullanım düzeyleri ve masrafları (fide sayısı, gübre çeşitleri, gübre miktar ve değerleri, işgücü saatleri, makine saatleri, su ücretleri ve elde edilen üretim miktarları) birim ürün maliyeti, brüt ve net kar analizleri yapılmıştır (Aktürk ve ark. 2006). Brokoli üretimindeki masraf unsurlarını, fiziki girdi kullanım düzeylerini ve birim ürün maliyeti hesaplanmış, hesaplamada 2017 verileri kullanılmıştır.

Brokoli birim maliyeti hesabında, brokolinin üretim faaliyeti için harcanan işgücü, makine çekigücü, girdi kullanım düzeyleri, ürün ve girdi fiyatları ile üretim miktarları dikkate alınarak hesaplamalar yapılmıştır.

Aile işgücü ücret karşılığı ve makine çeki gücü giderleri fırsat maliyeti prensibinden hareket edilerek ilgili işler kira karşılığı yaptırılmış gibi fiyatlandırılmıştır. Değişken masrafların faizi (döner sermaye faizi), fırsat maliyetini temsil etmektedir. Söz konusu üretim girdileri tutarının başka bir alanda kullanılmış olması durumunda elde edilebilecek faiz gelirini ifade etmektedir (Candemir ve ark. 2017).

Çalışmada girdi kullanımının analizi yapılırken fiilen kullanılan fiğ tohumu, fide, kimyasal gübre, vermikompost miktarları ile bunlara ödenen bedeller kullanılmıştır. Taşıma masraflarında üreticinin fiilen yaptıkları masraflar göz önünde bulundurulmuştur.

Sabit masraflar üretim miktarına bağlı olmayan kısa dönemde üretim yapılmaya dahi gerçekleşen masraflardır. Çalışmada sabit masraflar, sulama alet ekipmanlarının amortismanları ve sermaye faizleri, arazi kirası ve genel idari giderlerden oluşmaktadır.

Sulama alet ekipman sermaye faizi hesaplanırken %5'lik reel faiz oranı dikkate alınarak amortisman hesabında doğru hat yöntemi kullanıldığından alet ekipmanların ekonomik ömür boyunca ortalama değer maliyetlerinin yarısına eşit olacağından, faiz hesabı bunların kıymetlerinin yarısı dikkate alınarak yapılmıştır (Erden and Aktürk 2004).

Döner sermaye faizinin 2017 yılı T.C. Ziraat Bankasının Bitkisel Üretim için verdiği kredi faiz oranı kullanılarak hesaplanmıştır. Değişken masrafların üretim dönemine yayıldığı kabul edilmiş ve yarı değeri üzerinden faiz oranına göre faiz hesaplanmıştır. Genel idare giderleri üretim masraflarının %3 'ü alınarak hesaplanmıştır (Aktürk 2006).

Birim brokoli maliyeti hesaplanırken basit maliyet hesaplama yöntemi (toplam üretim masrafı/birim alan verimi) kullanılmıştır (Kıral ve ark., 1999).

Brokoli üretim faaliyetinde başarı ölçüsünün belirlemek amacıyla brüt ve net kar hesaplaması yapılmıştır. Brüt kar, üretim değeri ile değişken masrafların farkı alınarak

hesaplanmıştır. Net kar ise üretim değeri ile üretim masraflarının farklı alınarak hesaplanmıştır (Kıral ve ark., 1999).



BÖLÜM 4

ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Ana Taç Ağırlıkları (g)

Uygulamaların brokoli bitkisinin ana taç ağırlıklarına etkisi ve varyans analizi sonuçları Çizelge 4.1. ve Çizelge 4.2.'de sunulmuştur. Uygulamaların brokolinin ana taç ağırlıklarına etkisi $p<0,01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Farklı vermikompost uygulamalarının brokolide ana taç ağırlığı üzerine etkisi incelendiğinde; fiğ uygulaması yapılmış araziye katı vermikompost uygulaması ile yetiştirilen brokoliler en yüksek ortalamayı vermiş (1525,93 g) bunu 969,17 g ile sadece katı vermikompost uygulaması yapılan uygulama izlemiştir. En düşük ortalamalar ise kontrol ve sadece fiğ uygulaması yapılmış arazide yetiştirilen brokolilerden sırasıyla 843,78 g ve 800,84 g olarak tespit edilmiştir.

Şahin ve Yılmaz (2014) yeşil gübrelemenin brokoli bitkisinin yaş ağırlığına etkisini önemli düzeyde bulmuş değerlerin 700 ile 714 g/bitki arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Zahmacioğlu (2017) vermikompost ve amonyum nitrat gübresinin brokoli verimine etkisini araştırmış ve ana taç verimini en yüksek (1665 kg/da) fide dikimi öncesi ve çiçeklenme öncesi uyguladıkları 15 kg/da amonyum nitrat uygulamasından elde etmişlerdir. Bunu 1485 kg/da ile fide dikimi öncesi 200 kg/da katı vermikompost uygulaması takip etmiştir.

Yoldaş ve ark. (2008) brokolide farklı azot dozlarının verim üzerine etkilerinin belirlendiği çalışmalarında, ana taç ağırlığının en yüksek değerini (14306 kg/ha) 150 kg/ha N uygulamasından elde etmişlerdir.

Çalışmaların sonuçları arasında ortaya çıkan farklılıkların ekolojik faktörler ve uygulamalar ile değiştiği düşünülmektedir.

Çizelge 4.1. Uygulamaların brokolinin ana taç ağırlıklarına (g) etkisi.

Uygulamalar	Ana Taç Ağırlığı (g)
Kontrol	843,78 C
KV	969,17 B
KV + Fiğ	1525,93 A
Fiğ	800,47 C
Ortalama	1034,84
Önemlilik Derecesi	**

** : Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P<0,01)

Çizelge 4 2. Brokolide uygulamaların ana taç ağırlıkları etkisine ait varyans analiz tablosu

Ana Taç Ağırlığı (g)			
V.k.	S.d.	Kareler ort.	Önemlilik
Tekerrür	2	5579,815	0,204
Uygulama	3	336912,172	0,000**
Hata	6	2657,356	-
Genel	11	-	-

** : Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P<0,01)

4.2. Yan Taç Ağırlıkları (g)

Uygulamaların brokoli bitkisinin yan taç ağırlıklarına etkisi Çizelge 4.3. ve Çizelge 4.4.'de sunulmuştur. Uygulamaların brokolinin yan taç ağırlıklarına etkisi $p<0,01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Katı vermikompost (300 kg/da) + fiğ (16 kg/da) uygulamasının yan taç ağırlığı 73,00 g, katı vermikompost (300 kg/da) uygulamasının yan taç ağırlığı 71,36 g olarak bulunmuştur. Kontrol uygulamasının yan taç ağırlığı 109,02 g iken en düşük yan taç ağırlığı değeri fiğ (16 kg/da) uygulamasından 55,22 g olarak bulunmuştur.

Çizelge 4. 3. Uygulamaların brokolinin yan taç ağırlıklarına (g) etkisi

Uygulamalar	Yan Taç Ağırlığı (g)
Kontrol	109,02 A
KV	71,36 B
KV + Fiğ	73,00 B
Fiğ	55,22 C
Ortalama	77,15
Önemlilik Derecesi	**

** : Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P<0,01)

Çizelge 4. 4. Brokolide uygulamaların yan taç ağırlıkları etkisine ait varyans analiz tablosu

		Yan Taç Ağırlığı (g)	
V.k.	S.d.	Kareler ort.	Önemlilik
Tekerrür	2	117,859	0,119
Uygulama	3	1547,288	0,000**
Hata	6	37,989	-
Genel	11		-

** : Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P<0,01)

Karakaya ve Paksoy (2008) farklı brokoli çeşitlerinde çiftlik gübresi ve hümik asit uygulaması yapmış ve hümik asit uygulanmış parselin ortalama yan taç ağırlığını 61 g olarak tespit etmişlerdir. Jahan ve ark. (2014) geleneksel kompost ve vermikompostun karnabahar üzerine etkisini araştırmış ve kimyasal gübre ile vermikompostun birlikte kullanılmasının geleneksel komposttan daha çok verimi etkilediğini belirtmişlerdir. Yapılan çalışmalar denememiz ile yakın sonuçlar göstermiştir.

4.3. Ana Taç Kuru Ağırlıkları (g)

Uygulamaların brokoli bitkisinin ana taç kuru ağırlıklarına etkisi Çizelge 4.5. ve Çizelge 4.6.'da sunulmuştur. Uygulamaların brokoli bitkisinin ana taç kuru ağırlığına etkisi istatistiksel olarak $p \leq 0,05$ düzeyinde önemli bulunmamıştır. Katı vermikompost (300 kg/da) + fiğ (16 kg/da) uygulamasının ana taç kuru ağırlıkları ortalaması 275,87 g, katı vermikompost (300 kg/da) uygulamasının ana taç kuru ağırlıkları ortalaması 274,60 g olarak bulunmuştur. Kontrol uygulamasının ana taç kuru ağırlığı ortalaması 284,60 g ile en yüksek sonucu verirken en düşük ana taç kuru ağırlığı değeri fiğ (16 kg/da) uygulamasından 277,52 g olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4. 5. Uygulamaların brokolinin ana taç kuru ağırlıklarına (g) etkisi

Uygulamalar	Ana Taç Kuru Ağırlığı (g)
Kontrol	284,60
KV	274,60
KV + Fiğ	275,87
Fiğ	274,52
Ortalama	277,40
Önemlilik Derecesi	Ö.d.

Ö.d.: Uygulamalar arasındaki farklılık $p \leq 0,05$ istatistiki düzeyinde önemli değildir

Çizelge 4. 6. Brokolide uygulamaların ana taç kuru ağırlıkları etkisine ait varyans analiz tablosu

		Ana Taç Kuru Ağırlığı	
V.k.	S.d.	Kareler ort.	Önemlilik
Tekerrür	2	258,079	0,074
Uygulama	3	70,277	0,409
Hata	6	62,165	-
Genel	11	-	-

Aksu ve ark. (2017) farklı dozlarda vermikompost uygulamasının pazı bitkisinin kuru ağırlığına etkisini önemsiz bulmuştur.

Küçükyumuk ve ark. (2014) mikoriza ve vermikompost uygulamasının biber gelişimi ve mineral beslenmesi üzerine yaptıkları çalışma sonucuna göre en yüksek bitki kuru ağırlığı 1 g/saksı mikoriza+10 g/saksı vermikompost uygulamasından elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Çalışmamızda uygulamaların ana taç kuru ağırlıklarına etkisi önemsiz bulunmuştur. Yapılan çalışmalarla deneme sonuçları uyumludur.

4.4. Yan Taç Kuru Ağırlıkları (g)

Uygulamaların brokoli bitkisinin yan taç kuru ağırlıklarına etkisi Çizelge 4.7. ve Çizelge 4.8.'de sunulmuştur. Uygulamaların brokoli bitkisinin yan taç kuru ağırlığına etkisi istatistiksel olarak $p \leq 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Katı vermikompost (300 kg/da) + fiğ (16 kg/da) uygulamasının yan taç kuru ağırlıkları ortalaması 11,21 g, katı vermikompost (300 kg/da) uygulamasının yan taç kuru ağırlıkları ortalaması 10,14 g

olarak bulunmuştur. Kontrol uygulamasının yan taç kuru ağırlıkları ortalaması 14,95 g ile en yüksek sonucu verirken en düşük yan taç kuru ağırlığı değeri fiğ (16 kg/da) uygulamasından 7,05 g olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4. 7. Uygulamaların brokolinin yan taç kuru ağırlıklarına (g) etkisi

Uygulamalar	Yan Taç Kuru Ağırlığı (g)
Kontrol	14,95 A
KV	10,14 B
KV + Fiğ	11,21 B
Fiğ	7,05 C
Ortalama	10,84
Önemlilik Derecesi	*

*: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P<0,05)

Çizelge 4. 8. Brokolide uygulamaların yan taç kuru ağırlıkları etkisine ait varyans analiz tablosu

		Yan Taç Kuru Ağırlığı	
V.k.	S.d.	Kareler ort.	Önemlilik
Tekerrür	2	8,558	0,031
Uygulama	3	31,881	0,01*
Hata	6	1,315	-
Genel	11		-

4.5. Toplam Verim (kg/da)

Uygulamaların brokolide bitki başına verim ve dekara verim değerleri Çizelge 4.9.'da sunulmuştur. Uygulamaların brokoli verimine etkisi $p \leq 0,05$ düzeyinde istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. En yüksek bitki başına verim ve dekara verim değeri katı vermikompost (300 kg/da) + fiğ (16 kg/da) uygulamasından sırasıyla 1565,7 g ve 4639,1 kg/da olarak elde edilmiştir. Katı vermikompost (300 kg/da) uygulamasından sırasıyla 988,1 g ve 2927,7 kg/da olarak tespit edilmiştir. Kontrol uygulamasından bitki başına verim değeri 934,1 g; dekara verim değeri 2767,7 kg/da olarak bulunmuştur. Fiğ (16 kg/da) uygulamasından ise bitki başına verim 819,7 g dekara verim değeri 2428,8 kg/da olarak kayıt edilmiştir.

Çizelge 4. 9. Uygulamaların brokoli bitkisinin bitki başına verim değeri (g/bitki) ve dekara verim değerlerine (kg/da) etkisi

Uygulamalar	Bitki Başına Verim (g/bitki)	Dekara Verim (kg/da)
Kontrol	934,1 B	2767,7 B
KV	988,1 B	2927,7 B
KV + Fiğ	1565,7 A	4639,1 A
Fiğ	819,7 B	2428,8 B

Tüzel ve ark. (2008), yeşil gübrelemenin toprağın hem fiziksel hem de kimyasal özelliklerini iyileştirdiğini, yetiştirilen ürünün verimini artırdığı ve kendinden sonra yetiştirilecek ürüne de besin maddesi sağladığını bildirmişlerdir. Yeşil gübrelemede kullanılan baklagillerin toprağın mikrobiyal kütesini, azot ve enzim aktivitesinin artması ile toprağın fiziksel ve kimyasal yapısını iyileştirdiğini ve kültür bitkilerinde de verimi artırdığı ortaya konmuştur. (Beşirli ve ark., 2009; Hirpa 2013; Duyar 2014; Isah et al., 2014; Mahmood et al., 2014). Organik domates yetiştiriciliğinde kullanılan farklı organik gübrelerin (yeşil gübreleme, şalgam atığı, çeltik kavuzu kompostu) domates verimine etkisini araştırıldığı çalışma sonucuna göre toplam verimin en fazla yeşil gübrelemeden elde edildiğini tespit etmişlerdir (Özer, 2012).

Arancon ve ark. (2003), tarla denemesinde vermikompostun domateste yaprak alanını artırdığını tespit etmişlerdir. Tavalı ve ark. (2014), vermikompostun kabak verimi ve kalitesinin yanında toprağın kimyasal özelliklerini de olumlu yönde etkilediğini tespit etmişlerdir. En yüksek verim ve meyve boyutlarını solucan gübresinden elde ettiklerini vurgulamışlardır. Kızılkaya ve ark. (2012) vermikompostun buğday verimini artırdığını belirtmişlerdir.

Özyazıcı ve Manga (2000), adi fiğ ve koca fiğın tüm aksamalarının toprağa karıştırıldığı yeşil gübreleme sonrası yetiştirilen yazlık ana ürün mısır ve ayçiçeğinde verimin arttığı gözlemlenmiştir. Yapılan yeşil gübrelemelerinin toprağa verilen 10 kg/da ve 20 kg/da azotlu gübrelemeye eşdeğer olduğunu belirtmişlerdir.

Toy ve Ünlü (2015), çiftlik gübresi ve yeşil gübre gübrelemesinin taze ve kuru bürölce yetiştiriciliğinde kalite ve verimi üzerine etkilerinin araştırılması üzerine yaptıkları çalışma sonucuna göre yeşil gübreleme yapılan parselin verim değerinin kontrole kıyasla yüksek olduğunu en iyi verim değerinin çiftlik gübresi uygulamasından elde edildiğini belirtmişlerdir. Aslan ve ark. (2013), organik domates ve kabak yetiştiriciliğinde ön bitki

uygulamalarından en iyi verimi fiğ + buğday + gübreleme uygulamasından elde ettiklerini belirtmişlerdir. Pezikoğlu ve Beşirli (2006), yeşil gübreli ve yeşil gübresiz iki farklı ortamda domates ve ıspanak yetiştirmiş ve en yüksek verim değerlerinin yeşil gübreleme yapılmış parselden alındığını belirtmişlerdir.

Frutos ve ark. (2016), farklı organik malçların (mısır, şeker kamışı, yulaf, fiğ) brokoli büyümesi üzerine etkilerini araştırmış ve fiğ ile yapılan malç sonrası yetiştirilen brokolilerin vegetatif gelişim ve verimlerinin daha iyi olduğu sonucuna varmışlardır.

Rangajaran ve Bestsy (2008), lahanaya yetiştiriciliğinde vermikompostun termofilik komposta göre lahanaya verimini daha fazla artırdığını belirtmişlerdir.

Aboud El-Magd ve ark. (2009), organik ve mineral gübre uygulamalarının brokoli bitkisinin gelişimine etkileri araştırmış ve en iyi verim ile bitki gelişiminin %75 organik gübre+ %25 kimyasal gübre karışımından elde etmişlerdir.

Tavalı ve ark. (2014b) farklı doz vermikompost uygulamalarının beyaz baş lahananın verim ve kalitesine etkilerini araştırdıkları çalışma sonucuna göre vermikompost uygulamasının kontrole göre verimi daha çok artırdığını belirtmişlerdir. Yapılan çalışma sonucu denememizin sonuçları ile uyumludur.

Maltaş ve ark. (2017) yaptıkları çalışmada en yüksek verim değerinin 800 kg/da ve 400 kg/da uygulamalarından elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Yoldaş ve ark. (2008) farklı azot dozlarının brokolide verim ve bazı kalite parametrelerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında en yüksek verim, 300kg/ha N azot dozundan 34631 kg ha⁻¹ değeri ile elde ettiklerini belirtmektedirler.

4.6. Taç Çapı (cm)

Uygulamaların brokolinin taç çapına etkisi Çizelge 4.10. ve Çizelge 4.11'de sunulmuştur. Uygulamaların brokoli bitkisinin taç çapına etkileri $p \leq 0,05$ istatistiksel düzeyinde önemli bulunmamıştır. Katı vermikompost (300 kg/da) + fiğ (16 kg/da) uygulaması ve katı vermikompost (300 kg/da) uygulamasının taç çapına etkisi 6,04 cm olarak tespit edilmiştir. Kontrol ve fiğ uygulamasının taç çapına etkisi sırasıyla 4,43 cm ve 4,60 cm değerleri ile aynı grupta yer almıştır.

Çizelge 4. 10. Uygulamaların brokolinin taç çapı (cm) değerlerine etkisi

Uygulamalar	Taç Çapı (cm)
Kontrol	4,43
KV	6,04
KV + Fiğ	6,04
Fiğ	4,60
Ortalama	5,28
Önemlilik Derecesi	Ö.d.

Ö.d.: Uygulamalar arasındaki farklılık $p \leq 0,05$ istatistiksel düzeyde önemli değildir

Çizelge 4. 11. Brokolide uygulamaların taç çapına etkisine ait varyans analiz tablosu

V.k.	S.d.	Taç Çapı	
		Kareler ort.	Önemlilik
Tekerrür	2	1,032	0,064
Uygulama	3	2,356	0,009
Hata	6	0,229	-
Genel	11	-	-

Nurhidayati ve ark. (2016) çeşitli organik atıklardan elde edilen vermikompostun ve inorganik yetiştirme ortamlarının lahananın verim ve kalitesine etkisini araştırmış ve sonucunda en yüksek taç çapının çiftlik gübresi+ sebze ve atık yapraklardan elde edilen vermikomposttan elde edildiğini belirtmişlerdir. Abou El-Magd ve ark. (2006) mineral gübre, tavuk gübresi ve çiftlik gübresinin brokoli verim ve kalitesine etkilerini araştırmış ve sonucunda en fazla taç çapının tavuk gübresi uygulanmış parselden elde edildiğini belirtmişlerdir. Deneme sonuçları yapılan çalışmalarla benzer sonuçlar vermiştir. Kıl ve Paksoy (2016) organik ve inorganik gübrelerin karnabahar yetiştiriciliğinde verim ve bazı kalite parametrelerine etkisini incelemiş ve taç çapı değerini en yüksek 18,58 cm olarak tespit etmişlerdir. Yapılan çalışmaların bazıları ile yaptığımız çalışma benzerlik göstermiştir.

4.7. Taç Boyu (cm)

Uygulamaların brokolinin taç boyuna etkisi Çizelge 4.12. ve Çizelge 4.13.'te sunulmuştur. Uygulamaların brokoli bitkisinin taç boyuna etkileri $p \leq 0,05$ istatistiksel

düzeyinde önemli bulunmamıştır. Katı vermikompost (300 kg/da) + fiğ (16 kg/da) uygulamasının taç boyuna etkisinin ortalaması 15,13 cm olarak tespit edilmiştir. Katı vermikompost (300 kg/da) uygulamasının ortalama taç boyu değeri 13,51 cm olarak tespit edilmiştir. Kontrol uygulamasının ortalama taç boyuna etkisinin ortalaması 15,19 cm iken fiğ (16 kg/da) uygulamasının ortalama taç boyuna etkisi 15,30 cm bulunmuştur.

Çizelge 4 .12. Uygulamaların brokolinin taç boyu (cm) değerlerine etkisi

Uygulamalar	Taç Boyu (cm)
Kontrol	15,19 A
KV	13,51 B
KV + Fiğ	15,13 A
Fiğ	15,30 A
Ortalama	14,78
Önemlilik Derecesi	Ö.D.

Ö.d.: Uygulamalar arasındaki istatistiksel fark $p \leq 0,05$ düzeyinde önemli değildir

Çizelge 4. 13. Brokolide uygulamaların taç boyuna etkisine ait varyans analiz tablosu

V.k.	S.d.	Taç Boyu	
		Kareler ort.	Önemlilik
Tekerrür	2	0,871	0,326
Uygulama	3	2,163	0,095
Hata	6	0,640	-
Genel	11	-	-

Örtü altı organik domates yetiştiriciliği ve farklı gübre uygulamaları ile (ahır gübresi, yeşil gübreleme, organik gübre, vermikompost, mikoriza, sentetik kimyasal gübre) bitki yeşil aksamı ve meyve verimine etkisinin araştırıldığı çalışma sonucunda, meyve boyu ve enine gübre uygulamalarının etkisinin istatistiksel açıdan önemli olmadığını belirtmişlerdir (Ulus ve Yavuzaslanoğlu, 2017).

Göksu ve Kuzucu (2017) farklı doz uyguladıkları vermikompostun karpuz verim ve kalitesine etkilerini araştırmış ve istatistik olarak uygulanan gübre dozlarının etkisini önemsiz bulmuşlardır. Yapılan çalışmalar deneme sonuçlarımızla uyumludur.

4.8. Taç Genişliği (cm)

Uygulamaların brokolinin taç genişliğine etkisi Çizelge 4.14. ve Çizelge 4.15.'te sunulmuştur. Uygulamaların brokoli bitkisinin taç genişliğine etkisi $p \leq 0,05$ istatistiksel düzeyinde önemli bulunmuştur. Katı vermikompost (300 kg/da) + fiğ (16 kg/da) uygulamasının ortalama taç genişliği 18,67 cm olarak bulunmuştur. Katı vermikompost (300 kg/da) uygulamasının ortalama taç genişliği 20,08 cm olarak tespit edilmiştir. Kontrol uygulamasının ortalama taç genişliği 21,07 cm iken fiğ (16 kg/da) uygulamasının ortalama taç genişliği 21,60 cm ile en yüksek sonucu vermiştir.

Çizelge 4 .14. Uygulamaların brokolinin taç genişliği (cm) değerlerine etkisi

Uygulamalar	Taç genişliği (cm)
Kontrol	21,07 A
KV	20,08 B
KV + Fiğ	18,67 B
Fiğ	21,60 A
Ortalama	20,35
Önemlilik Derecesi	*

*: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($P < 0,05$).

Çizelge 4. 15. Brokolide uygulamaların taç genişliği etkisine ait varyans analiz tablosu

Taç Genişliği			
V.k.	S.d.	Kareler ort.	Önemlilik
Tekerrür	2	3,101	0,127
Uygulama	3	4,994	0,049
Hata	6	1,043	-
Genel	11	-	-

4.9. Taç Rengi

Uygulamaların brokolide taç rengi L^* , a^* , b^* ortalamaları ve Hue-Chroma ortalamaları sonuçları Çizelge 4.16., Çizelge 4.17., Çizelge 4.18. ve Çizelge 4.19. 'da gösterildiği gibidir. Çizelge 4.16. incelendiğinde uygulamaların brokolinin taç rengi L^* , a^* ve b^* bileşenlerine etkisi istatistiki açıdan ($p \leq 0,05$) önemli bulunmamıştır. İstatistiksel olarak önemli bulunmayan ortalamalar arasındaki en yüksek taç rengi L^* bileşeni değeri

katı vermikompost (300 kg/da) + fiğ (16 kg/da) uygulamasından 34,58 olarak tespit edilmiştir. Kontrol ve katı vermikompost (300 kg/da) uygulamalarının L* değeri aynı bulunmuş ve 33,21 olarak tespit edilmiştir. Araştırmada uygulamaların brokoli bitkisinin taç rengi hue (h^0) ve chroma (C*) bileşenlerine etkisi Çizelge 4.17 'de görüldüğü gibidir. Çizelge 4.17 değerlendirildiğinde uygulamaların brokolinin taç rengi hue (h^0) ve chroma (C*) bileşenlerine etkisi $P \leq 0,05$ düzeyinde önemli bulunmamıştır. Elde edilen verilere göre katı vermikompost (300 kg/da) uygulamasından 126,53 değeri, katı vermikompost (300 kg/da) + fiğ (16 kg/da) uygulamasından 126,49 değeri elde edilirken, fiğ (16 kg/da) ve kontrol uygulamasından sırasıyla 123,31 ve 123,06 değerleri elde edilmiştir.

Çizelge 4 .16. Uygulamaların brokolinin taç rengi ortalamalarına etkisi

Uygulamalar	Taç Rengi L*	Taç rengi a*	Taç rengi b*
Kontrol	33,21	-9,10	14,09
KV	33,21	-9,30	12,57
KV+Fiğ	34,58	-10,82	14,65
Fiğ	32,63	-8,71	13,18
Ortalama	33,41	-9,48	13,62
Önemlilik Derecesi	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

Ö.d.: Uygulamalar arasındaki istatistiki fark $p \leq 0,05$ düzeyinde önemli değildir

Çizelge 4. 17. Uygulamaların brokolinin taç rengi hue ve chroma bileşenlerine etkisi

Uygulamalar	Hue (h^0)	Chroma (C*)
Kontrol	123,06	16,79
KV	126,53	15,64
KV+Fiğ	126,49	18,22
Fiğ	123,31	15,81
Ortalama	124,85	16,61
Önemlilik Derecesi	Ö.D.	Ö.D.

Ö.d.: Uygulamalar arasındaki istatistiki fark $p \leq 0,05$ düzeyinde önemli değildir

Elgin ve ark. (2006) 3 farklı organik gübre ve bunlara ait dört uygulama dozu ile (2000, 4000, 6000 ve 8000 g/m² çiftlik gübresi), (2000, 4000, 6000 ve 8000 g/m² koyun gübresi), (0,1-0,2-0,3 ve 0,4 kg/m² tavuk gübresi) rokada yaptıkları çalışma sonucunda uygulanan gübrelerin ve farklı dozlarının renk üzerine etkisinin önemsiz olduğunu

belirtmişlerdir. Liguori ve ark. (2015) tarımsal atık kompostu, belediye atık kompostu ve kompost çay karışımını mini karpuz yetiştiriciliğinde kullanmış ve renk değerlerinin kontrole göre farklılık göstermediğini tespit etmişlerdir.

4.10. İndirgen Şeker ve Toplam Şeker

Uygulamaların brokoli bitkisindeki indirgen şeker ve toplam şeker içeriğine etkisi Çizelge 4.20., Çizelge 4.21., Çizelge 4.22. ve Çizelge 4.23.'de sunulmuştur. Sonuçlar detaylandırıldığında uygulamaların brokolinin indirgen şeker ve toplam şeker içeriğine etkisi $p \leq 0,05$ düzeyinde istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır. Bununla birlikte sayısal değer incelendiğinde katı vermikompost (300 kg/da) uygulamasının değeri indirgen ve toplam şeker miktarı açısından kontrole göre en yüksek sonucu verirken, İndirgen şeker miktarı en düşük fiğ (16 kg/da) uygulamasından toplam şeker miktarı ise en düşük kontrol uygulamasından elde edilmiştir.

Çizelge 4. 18. Uygulamaların brokolinin indirgen şeker miktarına (g/100 g) etkisi

Uygulamalar	İndirgen Şeker Miktarı (g/100g)
Kontrol	2,22
KV	2,36
KV + Fiğ	2,27
Fiğ	2,12
Ortalama	2,24
Önemlilik Derecesi	Ö.d.

Ö.d.: Uygulamalar arasındaki istatistiksel fark $p \leq 0,05$ düzeyinde önemli değildir

Çizelge 4. 19. Uygulamaların brokolinin toplam şeker miktarına (g/100 g) etkisi

Uygulamalar	Toplam Şeker Miktarı (g/100 g)
Kontrol	2,97
KV	3,80
KV + Fiğ	3,45
Fiğ	3,73
Ortalama	3,49
Önemlilik Derecesi	Ö.d.

Ö.d.: Uygulamalar arasındaki istatistiksel fark $p \leq 0,05$ düzeyinde önemli değildir

Çizelge 4.20. Brokolide uygulamaların indirgen şeker miktarına etkisine ait varyans analiz tablosu

İndirgen Şeker			
V.k.	S.d.	Kareler ort.	Önemlilik
Tekerrür	2	0,026	0,276
Uygulama	3	0,032	0,221
Hata	6	0,016	-
Genel	11	-	-

Çizelge 4. 21. Brokolide uygulamaların toplam şeker miktarına etkisine ait varyans analiz tablosu

Toplam Şeker			
V.k.	S.d.	Kareler ort.	Önemlilik
Tekerrür	2	0,140	0,550
Uygulama	3	0,420	0,140
Hata	6	0,157	-
Genel	11	-	-

Leon ve ark. (2012) yaptıkları çalışmada vermikompostun 2 farklı marul çeşidinde indirgen şeker ve toplam şeker miktarına etkisini önemsiz bulmuşlardır. Durak ve Yıldırım (2017) farklı sulama dozlarının brokolideki indirgen şeker ve toplam şeker içeriğini önemli düzeyde değiştirmedığını ifade etmiştir. Yapılan çalışmalar araştırma sonucu ile uyumludur.

4.11. Vitamin C Miktarı (mg/100 ml)

Uygulamaların brokolinin Vitamin C miktarına etkisi Çizelge 4.24. ve Çizelge 4.25. 'da sunulmuştur. Uygulamaların Vitamin C içeriğine etkisi $p \leq 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Vitamin C ortalama değerleri katı vermikompost (300 kg/da) uygulamasında 92,31 mg/100 ml, katı vermikompost (300 kg/da) + fiğ (16 kg/da) uygulamasında 90,41 mg/100 ml, fiğ uygulamasında 80,40 mg/100 ml ve kontrol uygulamasında 80,46 mg/100 ml olarak tespit edilmiştir. Elde edilen verilere göre vermikompost uygulamaları brokolinin Vitamin C miktarını artırmaktadır.

Çizelge 4. 22. Uygulamaların brokolinin Vitamin C (mg/100 ml) miktarına etkisi

Uygulamalar	Vitamin C (mg/100 ml)
Kontrol	80,46 C
KV	92,31 A
KV + Fiğ	90,41 B
Fiğ	80,40 C
Ortalama	85,89
Önemlilik Derecesi	**

** : Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir (P<0,01)

Çizelge 4. 23. Brokolide uygulamaların Vitamin C miktarına etkisine ait varyans analiz tablosu

V.k.	S.d.	Vitamin C	
		Kareler ort.	Önemlilik
Tekerrür	2	3,063	0,001
Uygulama	3	80,891	0,000**
Hata	6	0,017	-
Genel	11	-	-

Tavalı ve ark. (2013) beyaz baş lahananın kalite ve verim parametrelerine farklı doz vermikompost uygulamalarının eşit oranda N-P-K ile karıştırılmasının beyaz baş lahananın verim ve kalite özelliklerine etkisinin araştırıldığı çalışmada, vitamin c değerinin 58,50 mg/100 ml ile 52 mg/100 ml arasında değiştiğini ve en yüksek değer 200 kg/da vermikompost +N-P-K karışımından elde edildiğini belirtmişlerdir. Vermikompostun beyaz baş lahananın Vitamin C miktarına etkisini istatistiksel olarak önemli bulmuşlardır.

Roberts ve ark. (2007) hacimsel olarak Dendrobaena veneta eklenerek üretilen vermikompostun farklı oranlarda (%0, %10, %20, %40 ve % 100 (v/v)) karıştırılması ile oluşan yetiştirme ortamında domates yetiştirmiş sonucunda uygulamaların domateste Vitamin C miktarına etkisinin olmadığını belirtmişlerdir. Yapılan çalışma ile araştırma sonucu uyumludur.

4.12. Fenolik Madde Miktarı (mgGAE/100 g)

Araştırmada brokoli bitkisine vermikompost uygulamasının toplam fenolik madde miktarına etkisi Çizelge 4.26. ve Çizelge 4.27. 'de sunulmuştur. Uygulamaların fenolik madde miktarına etkisi $p \leq 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Katı vermikompost (300 kg/da) uygulamasından 1308,87 mgGAE/100 g değeri elde edilmiş ve en yüksek grubu oluşturmuştur. Diğer uygulamalardan katı vermikompost (300 kg/da) + fiğ (16 kg/da) uygulamasından 1026,7 mgGAE/100 g, fiğ uygulamasından 983,23 mgGAE/100 g, kontrol uygulamasından 1024,67 mgGAE/100 g değerleri elde edilmiş ve aynı grup içerisinde yer almışlardır.

Çizelge 4. 24. Uygulamaların brokolinin fenolik madde miktarına (mgGAE/100 g) etkisi

Uygulamalar	Fenolik Madde Miktarı (mgGAE/100 g)
Kontrol	1024,67 B
KV	1308,87 A
KV +Fiğ	1026,7 B
Fiğ	983,23 B
Ortalama	1085,87
Önemlilik Derecesi	*

*: Farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar önemlidir ($P \leq 0,05$)

Çizelge 4. 25. Brokolide uygulamaların fenolik madde miktarına etkisine ait varyans analiz tablosu

V.k.	S.d.	Fenolik Bileşikler	
		Kareler ort.	Önemlilik
Tekerrür	2	1403,321	0,763
Uygulama	3	67521,945	0,004*
Hata	6	4956,641	-
Genel	11	-	-

Pant ve ark. (2009) ve Wang ve ark. (2010)'nın yaptıkları çalışmalarda vermikompost uygulamasının toplam fenolik bileşik miktarlarında artış olduğunu belirtmişlerdir. Buna ek olarak biyotik ve abiyotik stres faktörlerinin yanında düşük azot miktarlarının da fenolik madde miktarlarını artırdığını belirtmişlerdir. Theunissen ve ark.

(2010) vermikompost uygulamalarının bitki savunma mekanizmasında ve insan sağlığının korunmasında önemli bir yere sahip olduğunu vurgulamışlardır. Yapılan araştırmalar çalışmamızın sonuçları ile uyumludur.

4.13. Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı

Uygulamaların brokoli bitkisinin suda çözünebilir kuru madde miktarına etkisi Çizelge 4.28. ve Çizelge 4.29.'da sunulmuştur. Sonuçlar incelendiğinde vermikompostun brokolideki suda çözünebilir kuru madde miktarına etkisi $p \leq 0,05$ düzeyinde önemli bulunmamıştır. Kontrol uygulaması SÇKM değeri % 7,13 iken, fiğ (16 kg/da) uygulamasında %7,11 bulunmuştur. Katı vermikompost (300 kg/da) + fiğ (16 kg/da) uygulamasında % 5,80 iken, katı vermikompost (300 kg/da) uygulamasında %6,57 olarak bulunmuştur.

Çizelge 4. 26. Uygulamaların brokolinin suda çözünebilir kuru madde miktarına (%) etkisi

Uygulamalar	SÇKM (%)
Kontrol	7,13
KV	6,57
KV+Fiğ	5,80
Fiğ	7,11
Ortalama	6,65
Önemlilik Derecesi	Ö.D.

Ö.D.: Uygulamalar arasındaki istatistiki fark $p \leq 0,05$ düzeyinde önemli değildir

Çizelge 4. 27. Brokolide uygulamaların suda çözünebilir kuru madde miktarına etkisine ait varyans analiz tablosu

SÇKM			
V.k.	S.d.	Kareler ort.	Önemlilik
Tekerrür	2	3,333	1,00
Uygulama	3	1,172	0,064
Hata	6	0,280	-
Genel	11	-	-

Tavalı ve ark. (2013) farklı vermikompost dozlarının karnabaharın verim ve kalitesine etkilerini araştırdıkları çalışma sonucunda SÇKM değeri üzerine etkisini istatistiksel açıdan önemli bulmamışlardır. Değerlerin %3,91 ile %4,17 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Polat ve ark. (2009) mantar kompostu ile yetiştirilen hıyar bitkisinin suda çözünebilir kuru madde miktarına etkisini istatistiksel açıdan önemsiz bulmuşlardır. Kurtar ve ark. (2010) brassicacea familyasından alabaş bitkisinin SÇKM değerinin taze tüketim değerini belirleyen önemli bir parametre olduğunu ve yetiştiricilikte SÇKM miktarı fazla olan çeşitlerin tercih edilmesinin önemli olduğunu vurgulamışlardır. Samsun koşullarında yaptıkları çalışma sonucuna göre SÇKM miktarlarının %5,97 ile %8,08 arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Arın ve ark. (2003) Tekirdağ koşullarında alabaş bitkisi ile yapılan bir çalışmada SÇKM değerinin %4,5 ile %10,4 arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

4.14.pH (-log[h+]) Ve Teta (mg/100 ml)

Uygulamaların brokoli bitkisinin pH ve TETA üzerine etkisi Çizelge 4.30. ve Çizelge 4.31.'de sunulmuştur. Sonuçlar incelendiğinde vermikompost uygulamalarının brokolinin pH ve teta üzerine etkisi $p \leq 0,05$ düzeyinde önemli bulunmamıştır. Uygulamaların brokolinin pH ve TETA değerine etkisini önemsiz bulunmasına rağmen katı vermikompost (300kg/da) +fiğ (16 kg/da) uygulamasının ortalama pH değeri 6,63 iken ortalama TETA değeri 7,64 mg/100 ml ile en yüksek sonucu vermiştir. Katı vermikompost (300 kg/da) uygulamasının ortalama pH değeri 6,73 ile en yüksek sonucu verirken TETA değeri 4,84 mg/100 ml olarak tespit edilmiştir. Kontrol uygulamasının ortalama pH değeri 6,68 iken TETA değeri 3,72 mg/100 ml olarak bulunmuştur. Fiğ uygulamasının ortalama pH değeri 6,63 ile Katı vermikompost (300kg/da) +fiğ (16 kg/da) uygulaması ile aynı sonucu verirken, TETA değeri 3,65 mg/100 ml ile en düşük sonucu vermiştir.

Çizelge 4. 28. Uygulamaların brokolinin pH (-log[H+]) ve TETA (mg/100 ml) değerleri üzerine etkisi

Uygulamalar	pH (-log[H+])	TETA (mg/100 ml)
Kontrol	6,68	3,72
KV	6,73	4,84
KV+Fiğ	6,63	3,74
Fiğ	6,63	3,65
Ortalama	6,67	3,98
Önemlilik Derecesi	Ö.D.	**

Ö.D.: Uygulamalar arasındaki istatistiksel fark $p \leq 0,05$ düzeyinde önemli değildir

Çizelge 4. 29. Brokolide uygulamaların pH ve TETA etkisine ait varyans analiz tablosu

V.k.	S.d.	pH		TETA	
		Kareler ort.	Önemlilik	Kareler Ort.	Önemlilik
Tekerrür	2	0,007	0,558	2,596	0,059
Uygulama	3	0,008	0,603	9,309	0,004**
Hata	6	0,011	-	0,494	-
Genel	11	-	-	-	-

Joshi ve Vig (2010), sığır gübresinden elde edilen vermikompostu farklı oranlarda toprağa karıştırarak domates verim ve bazı kalite parametrelerini incelemişler ve titre edilebilir asit miktarına vermikompostun etkisinin kontrole göre düşük olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan çalışma araştırmamızın sonuçları farklılık göstermesinin nedeni farklı kültür sebzesi olması ve kullanılan vermikompostun içeriğinin farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Asri ve ark. (2011), organik ve kimyasal gübrelerin hıyar bitkisinin mineral, kalite ve verim içeriklerine etkisini araştırdıkları çalışma sonucunda hıyar meyvelerinin titre edilebilir asit miktarlarının gübre uygulamalarından etkilendiğini ve tüm gübre uygulamalarının titre edilebilir asit miktarını artırdığını belirtmişlerdir.

4.15. SPAD (Yapraktaki klorofil miktarı)

Uygulamaların brokoli bitkisinde SPAD değerlerine etkisi Çizelge 4.32. ve Çizelge 4.33. 'te sunulmuştur. Uygulamaların brokolideki klorofil içeriğine etkisi $p \leq 0,05$ düzeyinde önemsiz bulunmuştur. Sayısal olarak değerler incelendiğinde kontrol uygulamasının SPAD ölçüm değerine etkisi 71,92 ile en yüksek sonucu vermiştir. Katı vermikompost uygulamasının etkisi 68,73, katı vermikompost+ fiğ uygulamasının etkisi 64,89, fiğ uygulamasının etkisi 66,97 olarak tespit edilmiş ve aynı grup içerisinde yer almışlardır. Vermikompost uygulamalarının etkisi kontrol uygulamasından daha düşük sonuçlar vermiştir.

Çizelge 4. 30. Uygulamaların brokolinin SPAD ölçüm değerlerine etkisi

Uygulamalar	SPAD
Kontrol	71,92
KV	68,73
KV + Fiğ	64,89
Fiğ	66,97
Ortalama	68,13
Önemlilik Derecesi	Ö.D.

Ö.D.: Uygulamalar arasındaki istatistiksel fark $p \leq 0,05$ düzeyinde önemli değildir

Çizelge 4. 31. Uygulamalara göre brokolinin SPAD değerlerine ait varyans analizi sonuçları

SPAD			
V.k.	S.d.	Kareler ort.	Önemlilik
Tekerrür	2	13,99	0,543
Uygulama	3	26,52	0,362
Hata	6	20,66	
Genel	11		

Alaboz ve ark. (2017) farklı dozda vermikompost uygulamalarının biber bitkisinin gelişimi ve bazı toprak özelliklerine etkisini araştırdıkları çalışma sonucuna göre uygulamaların yapraktaki klorofil içeriğine etkisi istatistiksel açıdan önemli olmadığını belirtmişlerdir. Yapılan çalışma araştırmamızın sonuçları ile uyumlu bulunmuştur.

4.16. Ekonomik Değerlendirme

Tezin amaçlarından biri brokoli yetiştiriciliğinde vermikompost gübresinin alternatif gübre olarak kullanılıp kullanılmayacağını belirlemek ve yeşil gübreleme ile birlikte brokolide verim ve kalite parametrelerine etkisini araştırmaktır. Bu sebeple yapılan bu çalışmanın çiftçiler tarafından benimsenmesini sağlamak amacıyla gelir-gider ve karlılık durumlarının maliyet tablosu oluşturulmuş ve Çizelge 4.32., Çizelge 4.33., Çizelge 4.34., Çizelge 4.35. 'te sunulmuştur.

Bu çalışma sürecinde brokolinin kalite ve verim parametreleri incelendiğinde katı vermikompost + fiğ uygulamasının en yüksek sonucu verdiği tespit edilmiştir.

Katı vermikompost + fiğ uygulamasından elde edilen net kâr (10659,63 TL/da) diğer tüm uygulamalara göre daha fazla bulunmuştur. Birim ürün maliyeti de en düşük (1,31 TL/kg) katı vermikompost + fiğ uygulamasından elde edilmiştir. Bunun nedeni bu uygulamada masrafların daha fazla olmasına karşın verimin diğer uygulamalara göre çok daha yüksek elde edilmesidir. Kontrol uygulamasından ürün maliyeti 1,47 TL/kg olarak bulunurken, net kâr 5618,43 TL/da olarak hesaplanmıştır. Fiğ uygulamasından elde edilen ürün maliyeti 1,69 TL/kg olarak bulunurken, net kâr 4396,13 TL/da şeklinde hesaplanmıştır. Vermikompost uygulamasından elde edilen ürün maliyeti 1,94 TL/kg olarak hesaplanırken, net kâr 4566,12 TL/da olarak hesaplanmıştır. Tüm bu çalışmalar ışığında bu çalışma sonucunda, uygulamalar arasında hem kalite ve verim parametrelerinde en yüksek sonucu veren hem de ekonomik değerlendirmede daha kârlı olduğu tespit edilen fiğ + vermikompost uygulamasının daha avantajlı olduğu görülmektedir.

Çizelge 4. 32.Fiğ Uygulamasının Maliyet Tablosu

İŞLEM AÇIKLAMASI	İŞLEM GRUBU	MASRAF UNSURU	İŞLEM ADEDİ	MİKTAR	MİKTAR BİRİMİ	FİYAT (TL)	İŞLEM TUTARI (TL/DA)
Sürüm	1. Sürüm	Pulluk	2	1	da	50,00	100,00
	2. Sürüm	Kültivatör	2	1	da	30,00	60,00
Yeşil Gübreleme	Yeşil Gübreleme	Fiğ Tohumu	1	16	kg	5,00	80,00
	İşçilik		1	2	saat	10	20,00
Dikim	Fide	Fide	1	3000	adet	0,30	900,00
	İşçilik		1	24	saat	8,75	210,00
Sulama Alet Ekip. Yerleştirilmesi	İşçilik	Yerleştirilmesi	1	8	saat	10,00	80,00
Sulama	Su Ücreti	Su Ücreti	12	1	da	17,50	210,00
	İşçilik		12	96	saat	10,00	960,00
İlaçlama	İlaç	Muhtelif ilaç	2	500	gr	22,50	45,00
	İşçilik	Pulvarizatör	2	2	da	15,00	30,00
Çapa	İşgücü	El çapası İşçiliği	4	32	saat	8,75	280,00
Hasat	İşgücü		3	24	saat	8,75	210,00
Sulama Alet Ekip. Yerleştirilmesi	İşçilik	Toplanması	1	8	saat	10,00	80,00
Pazarlama	Makine Kirası	Nakliye Aracı	2	1	da	100,00	100,00
TOPLAM							3365,00
DÖNER SERMAYE FAİZİ							168,25
DEĞİŞEN MASRAFLAR TOPLAMI							3533,25
GENEL İDARE GİDERLERİ							106,00
KİRA							400,00
SULAMA ALET MAKİNE SERMAYE AMORTİSMANI							58,50
SULAMA ALET MAKİNE SEERMAYE FAİZİ							14,60
SABİT MASRAFLAR TOPLAMI							579,10
ÜRETİM MASRAFLARI TOPLAMI							4112,35
VERİM KG/DA							2428,80
ÜRÜN MALİYETİ TL/KG							1,69

SATIŞ FİYATI (TL)	ÜRÜN MALİYETİ (TL)	KAR (TL/KG)	VERİM (DA)	NET KAR (TL/DA)
3,5	1,69	1,81	2428,8	4396,13

Çizelge 4. 33.Kontrol Uygulamasının Maliyet Tablosu

İŞLEM AÇIKLAMASI	İŞLEM GRUBU	MASRAF UNSURU	İŞLEM ADEDİ	MİKTAR	MİKTAR BİRİMİ	FİYAT (TL)	İŞLEM TUTARI
Sürüm	1. Sürüm	Pulluk	2	1	da	50,00	100,00
	2. Sürüm	Kültivatör	1	1	da	30,00	30,00
Dikim	Fide	Fide	1	3000	adet	0,30	900,00
	İşçilik		1	24	saat	8,75	210,00
Sulama Alet Ekip. Yerleştirilmesi			1	8	saat	10,00	80,00
	İşçilik	Yerleştirilmesi					
Gübreleme	Azotlu gübre	Amonyum sülfat	1	75	kg	1,10	82,50
	Kompoze gübre	20:20	1	25	kg	0,74	18,50
Sulama	Su Ücreti	Su Ücreti	12	1	da	17,50	210,00
	İşçilik		12	96	saat	10,00	960,00
İlaçlama	İlaç	Muhtelif ilaç	2	500	gr	22,50	45,00
	İşçilik	Pulvarizatör	2	2	da	15,00	30,00
Çapa	İşgücü	El Çapası İşçiliği	4	32	saat	8,75	280,00
Hasat	İşgücü		3	24	saat	8,75	210,00
Sulama Alet Ekip. Yerleştirilmesi			1	8	saat	10,00	80,00
	İşçilik	Toplanması					
Pazarlama	Makine Kirası	Nakliye Aracı	2	1	da	100,00	100,00
TOPLAM							3336,00
DÖNER SERMAYE FAİZİ							166,8
DEĞİŞEN MASRAFLAR TOPLAMI							3502,80
GENEL İDARE GİDERLERİ							105,084
KİRA							400,00
SULAMA ALET MAKİNE SERMAYE AMORTİSMANI							58,5
SULAMA ALET MAKİNE SEERMAYE FAİZİ							14,6
SABİT MASRAFLAR TOPLAMI							578,18
ÜRETİM MASRAFLARI TOPLAMI							4080,98
VERİM KG/DA							2767,7
ÜRÜN MALİYETİ TL/KG							1,47

SATIŞ FİYATI (TL)	ÜRÜN MALİYETİ (TL)	KAR (TL/KG)	VERİM (DA)	NET KAR (TL/DA)
3,5	1,47	2,03	2767,7	5618,431

Çizelge 4. 34.Vermikompost Uygulamasının Maliyet Tablosu

İŞLEM AÇIKLAMASI	İŞLEM GRUBU	MASRAF UNSURU	İŞLEM ADEDİ	MİKTAR	MİKTAR BİRİMİ	FİYAT (TL)	İŞLEM TUTARI (TL/DA)
Sürüm	1. Sürüm	Pulluk	2	1	da	50,00	100,00
	2. Sürüm	Kültivatör	1	1	da	30,00	30,00
Dikim	Fide	Fide	1	3000	adet	0,30	900,00
	İşçilik		1	24	saat	8,75	210,00
Sulama Alet Ekip. Yerleştirilmesi	İşçilik	Yerleştirilmesi	1	8	saat	10,00	80,00
Gübreleme	Vermikompost	Gübre	2	300	kg	5,00	1500,00
	İşçilik		1	8	saat	10,00	80,00
İlaçlama	İlaç	Muhtelif ilaç	2	500	gr	22,50	45,00
	İşçilik	Pulvarizatör	2	2	da	15,00	30,00
Sulama	Su Ücreti	Su Ücreti	12	1	da	17,50	210,00
	İşçilik		12	96	saat	10,00	960,00
Çapa	İşgücü	El Çapası İşçiliği	4	32	saat	8,75	280,00
Hasat	İşgücü		3	24	saat	8,75	210,00
Sulama Alet Ekip. Yerleştirilmesi	İşçilik	Toplanması	1	8	saat	10,00	80,00
Pazarlama	Makine Kirası	Nakliye Aracı	2	1	da	100,00	100,00
TOPLAM							4815,00
DÖNER SERMAYE FAİZİ							240,75
DEĞİŞEN MASRAFLAR TOPLAMI							5055,75
GENEL İDARE GİDERLERİ							151,67
KİRA							400,00
SULAMA ALET MAKİNE SERMAYE AMORTİSMANI							58,50
SULAMA ALET MAKİNE SERMAYE FAİZİ							14,60
SABİT MASRAFLAR TOPLAMI							624,77
ÜRETİM MASRAFLARI TOPLAMI							5680,52
VERİM KG/DA							2927,00
ÜRÜN MALİYETİ TL/KG							1,94

SATIŞ FİYATI (TL)	ÜRÜN MALİYETİ (TL)	KAR (TL/KG)	VERİM (DA)	NET KAR (TL/DA)
3,5	1,94	1,56	2927	4566,12

Çizelge 4. 35. Fiğ+Vermikompost Uygulamasının Maliyet Tablosu

İŞLEM AÇIKLAMASI	İŞLEM GRUBU	MASRAF UNSURU	İŞLEM ADEDİ	MİKTAR	MİKTAR BİRİMİ	İYAT (TL)	İŞLEM TUTARI (TL/DA)
Sürüm	1. Sürüm	Pulluk	3	1	da	50,00	150,00
	2. Sürüm	Kültivatör	2	1	da	30,00	60,00
Gübreleme	Yeşil Gübreleme	Fiğ Tohumu	1	16	kg	5,00	80,00
	İşçilik		1	2	saat	10,00	20,00
Dikim	Fide	Fide	1	3000	adet	0,30	900,00
	İşçilik		1	24	saat	8,75	210,00
Sulama alet ekip. Yerleştirilmesi	İşçilik	Yerleştirilmesi	1	8	saat	10,00	80,00
Gübreleme	Vermikompost	Gübre	2	300	kg	5,00	1500,00
	İşçilik		1	8	saat	10,00	80,00
İlaçlama	İlaç	Muhtelif ilaç	2	500	gr	22,50	45,00
	İşçilik	Pulvarizatör	2	2	da	15,00	30,00
Sulama	Su Ücreti	Su Ücreti	12	1	da	17,50	210,00
	İşçilik		12	96	saat	10,00	960,00
Çapa	İşgücü	El çapası İşçiliği	4	32	saat	8,75	280,00
Hasat	İşgücü		3	24	saat	8,75	210,00
Sulama alet ekip. Yerleştirilmesi	İşgücü	Toplanması	1	8	saat	10,00	80,00
Pazarlama	Makine Kirası	Nakliye Aracı	2	1	da	100,00	100,00
TOPLAM							5187,00
DÖNER SERMAYE FAİZİ							259,35
DEĞİŞEN MASRAFLAR TOPLAMI							5446,35
GENEL İDARE GİDERLERİ							163,39
KİRA							400,00
SULAMA ALET MAKİNE SERMAYE AMORTİSMANI							58,50
SULAMA ALET MAKİNE SEERMAYE FAİZİ							14,60
SABİT MASRAFLAR TOPLAMI							636,49
ÜRETİM MASRAFLARI TOPLAMI							6082,84
VERİM KG/DA							4639,10
ÜRÜN MALİYETİ TL/KG							1,31

SATIŞ FİYATI (TL)	ÜRÜN MALİYETİ (TL)	KAR (TL/KG)	VERİM (DA)	NET KAR (TL/DA)
3,5	1,31	2,19	4639,1	10659,63

BÖLÜM 5

SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırma sonuçlarına göre katı vermikompost (300 kg/da) + fiğ (16 kg/da) uygulaması; ana taç ağırlığı (g), taç çapı (cm), taç rengi, TETA (mg/100 ml) ortalamalarında en yüksek değeri vermiş ve istatistiksel anlamda önemli bulunmuşlardır. Yan taç ağırlığı (g), yan taç kuru ağırlığı (g), ana taç kuru ağırlığı (g), SÇKM (%), SPAD ölçüm değerleri en yüksek kontrol uygulamasından elde edilmiştir. İndirgen şeker (%), toplam şeker (%), vitamin C (mg/100 ml), fenolik madde miktarı (mgGAE/100 ml), pH ortalamaları en yüksek katı vermikompost uygulamasından elde edilmiştir. Yan taç ağırlığı (g), yan taç kuru ağırlığı (g), vitamin C (mg/100 ml), fenolik madde miktarı (mgGAE/100 ml) ortalama değerleri istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Uygulamaların brokolinin taç çapına (cm) etkileri $p \leq 0,05$ düzeyinde önemli bulunmamıştır. En yüksek taç çapı değeri, katı vermikompost (300 kg/da) ve katı vermikompost (300 kg/da) + fiğ (16 kg/da) uygulamasından elde edilmiş ve bu iki uygulama aynı grupta yer almıştır. Katı vermikompost (300 kg/da) ve katı vermikompost (300 kg/da) + fiğ (16 kg/da) uygulamalarının taç boyu (cm) ve taç genişliğine (cm) etkisi $p \leq 0,05$ düzeyinde önemsiz bulunmuş ve taç boyunda (cm) en düşük değer katı vermikompost (300 kg/da) uygulamasından elde edilmiştir. Katı vermikompost (300 kg/da) + fiğ (16 kg/da) uygulaması fiğ (16 kg/da) uygulaması ile aynı grupta yer almıştır. Vermikompost uygulamalarının taç genişliğine (cm) etkisi istatistiki açıdan $p \leq 0,05$ düzeyinde önemsiz bulunmuş ve katı vermikompost (300 kg/da) ile katı vermikompost (300 kg/da) + fiğ (16 kg/da) uygulamalarının etkisi en düşük bulunmuştur. Bu iki uygulama aynı grupta yer almıştır.

Vermikompost uygulanmayan ve fiğ ile yeşil gübre yapılmayan kontrol grubunda, suda çözünebilir kuru madde miktarı ve Spad ölçümleri $p \leq 0,05$ düzeyinde önemsiz bulunmuştur. Rakamlar incelendiğinde SÇKM ve Spad ölçüm değerleri en yüksek kontrol grubundan elde edilmiştir.

Yapılan çalışmadaki uygulamaların maliyet tabloları incelendiğinde fiğ + vermikompost uygulamasının maliyetinin diğer uygulamalara göre yüksek olduğu fakat diğer tüm uygulamalara kıyasla kârının yüksek olduğu ve insan-çevre sağlığı göz önünde bulundurulduğunda en verimli ve ekonomik uygulamanın fiğ + vermikompost uygulaması olduğu sonucuna varılmıştır.

Uygulanan vermikompost ve fiğ ile yeşil gübrelemenin brokolinin verim ve bazı

kalite parametrelerine etkisi kontrol grubuna göre istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve daha yüksek ortalamalar elde edilmiştir.

Yapılan ekonomik analizler ışığında çalışmada kullanılan katı vermikompost + fiğ uygulamasının net kârı diğer uygulamalara göre en yüksek bulunurken, üretim miktarı en düşük değerde bulunmuştur. Bu da uygulama düzeyinde çiftçilerin tercih edebileceği çevre dostu alternatif gübre kaynaklarından yeşil gübreleme ve vermikompostun birlikte kullanımının ekonomik anlamda daha kârlı bir iş olduğunu ortaya koymaktadır.

Günümüzde organik gübre materyali olarak tercih edilen vermikompost ve fiğ tarımda kullanımı hem çevre sağlığı, hem insan sağlığı hem de sürdürülebilir tarım açısından büyük öneme sahiptir. Tarımda girdi maliyetlerinin her geçen gün artması küçük ve orta ölçekli işletmelerde üretimi durdurma noktasına getirmiştir. Vermikompost maliyeti yüksek gibi görünse de verim ve kalite parametrelerini olumlu etkileyerek geliri yükseltmekte ve bu da vermikompostun alternatif gübre olarak tercih edilmesini sağlamaktadır. Aynı zamanda sürdürülebilir tarıma uygun olması sebebiyle küçük ve orta ölçekli işletmelerin de kullanımına ekonomik fayda sağlayabilir. Fakat kültür bitkilerinde vermikompostun etkisinin yeterince bilinmesi ve vermikomposta olan güvenilirliğin de artırılması açısından araştırma sayısının artırılması büyük önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

- Abafita R., Shimbir T. Ve Kebede T., 2014. Effects of Different Rates of Vermicompost as Potting Media on Growth and Yield of Tomato (*Solanum Lycopersicum L.*) and Soil Fertility Enhancement. *Sky Journal of Soil science and Environmental Management* 3(7):73-77.
- Abou El-Magd M. M., Abd-El Fattah A. A., Selim E. M., 2009. Influence of Mineral and Organic Fertilization Methods On Growth, Yield and Nutrients Uptake by Broccoli Crop. *World Journal of Agricultural Sciences*. 5(5):582-589.
- Abou El-Magd M. M., 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 Sciences Research*. 2:791-798.
- Ahirwar C.S. ve Hussain A., 2015. Effect of Vermicompost on Growth, Yield and Quality of Vegetable Crops. *International Journal of Applied and Pure Science and Agriculture (IJAPSA)*. 1(8):49-56.
- Ak Göksu G., 2018. Karpuzda (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Mtsum. & Nakai) Farklı Dozlardaki Vermikompost Uygulamalarının Verim Ve Bazı Kalite Parametrelerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Türkiye.
- Aksu G., Altay H., Köksal S. B., 2017. Vermikompostun Bazı Toprak Özellikleri ve Pazı Bitkisinde Verim Üzerine Etkisi. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5(2)123-128.
- Aktaş T., 2018. Vermikompostun Farklı Tekstüre Sahip Topraklarda Bitki Gelişimine ve Toprakların Fiziksel, Kimyasal Özelliklerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ.
- Aktürk D., Egesel C. Ö., Öztokat Kuzucu C. (2006). Domatesin Birim Ürün Maliyeti Çanakkale Örneği. VI. Sebze Tarımı Sempozyumu, 237-241.

- Alaboz P., Işıldar A. A., Müjdecı M., Şenol H., 2017. Effects of Different Vermicompost and Soil Moisture Levels on Pepper (*Capsicum annuum*) Grown and Some Soil Properties. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*. 27(1):30-36.
- Anonim, 1968. Analysis Determination of Titrable Acid. *International Federation of Fruit Juice Producers*. No:3.
- Anonim, 2010d. www.tarimziraat.com/cesit_katalogu/sebze_cesitleri/brokoli_cesitleri/marathon_f1_brokoli_cesidi/marathon_f1/ erişim: 02.07.2018.
- Arancon N. Q., Edwards C. A., Bierman P., Metzger J. D., Lee S., Welch C., 2003. Effects of Vermicomposts on Growth and Marketable Fruits of Field Grown Tomatoes, Peppers and Strawberries. *Pedobiologia* 47:731-735.
- Arın L., Salk A., Deveci M., Polat S., 2003a. Investigations On Yield and Quality of Kohlrabi (*Brassica oleraceae* var. *gongylodes* L.) in The Trakya Region of Turkey. *Trakya Univ. J. Science*. 4(2):187-194.
- Arın L., Salk A., Deveci M., Polat S., 2003b. Kohlrabi Growing Under Un Heated Glasshouse Conditions in Turkey. *Acta Agriculture Scand., Sect. B, Soil and Plant Sci.*53:38-41.
- Aslan H. B., Kaya S., Duman İ., Düzyaman E., Aksoy U., 2013. Organik Tarımda Uzun Dönem Ekim Nöbeti ve Yeşil Gübre Uygulamalarının Toprak İçeriğine ve Domates ile Kabağın Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi. *V. Organik Tarım Sempozyumu, Samsun*. 20-26.
- Asrı Ö. F., Demirtaş E. I., Özkan C. F., Arı N., 2011. Organik ve Kimyasal Gübre Uygulamalarının Hıyar Bitkisinin Verim, Kalite ve Mineral İçeriklerine Etkileri. *Akdeniz Üni. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 24(2):139-143.
- Aygün H., 2001. Yeşil Gübrelemenin Pamuk Bitkisinde Verim Komponentleri ve Kütle Verimine Etkileri. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 38(1):1-8.

- Azarmi R., Giglou M. T., Taleshmikail R. D., (2008). Influence of Vermicompost on Soil Chemical and PHysical Properties in Tomato (*Lycopersicum esculentum*) Field. African Journal of Biotechnology. 7 (14):2397-2401.
- Beşirli G., Sönmez İ., Keçeci M. ve Güçdemir İ. H., 2009. Organik Domates Yetiştiriciliğinde Yeşil Gübreleme ve Bazı Besin Maddelerinin Toprak Yapısı Üzerine Etkisi. 1. GAP Organik Tarım Kongresi, 17-20 Kasım 2009, Şanlıurfa.
- Bhandari S.R., Kwak J. 2014. Seasonal variation in phytochemicals and antioxidant activities in different tissues of various Broccoli cultivars. African Journal of Biotechnology. 13 (4): 604-615.
- Candemir S., Kızılaslan N., Kızılaslan H., Uysal O., Aydoğan M. (2017). Kahramanmaraş İlinde Dane Mısır ve Pamuk Üretiminde Girdi Gereksinimi ve Karlılıkları Açısından Karşılaştırmalı Analizi, Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi. 4(1): 1–8.
- Chen Y., Myracle A.D., Walli M.A., Jefferey A.H., 2016. Dietary broccoli protects against fatty liver development but not against progression of liver cancer in mice pretreated with diethyl nitrosamine. Journal of Functional Foods. 24: 57-62.
- Çıtak S., Sönmez S., Koçak F., Yaşın 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, 28(1):56-69
- Duman İ., Düzyaman E., Aksoy U., Kaya S., Albitar L., Nazik C. A., Bilen E., Ünal M., Özsoy N., 2013. Organik Üretimde Fiğ (*Vicia sativa*) ile Yapılan Yeşil Gübrelemenin Bazı Sebze Türlerinin Verimine ve Toprak Özelliklerine Etkisi. V. Organik Tarım Sempozyumu, Samsun. 9-19.
- Durak E., Yıldırım M., 2017. Yield and Quality Compounds of Broccoli (*Brassica oleracea L. cv. Beaumont*) as Affected by Different Irrigation Levels. ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi. 5(1):13-20.

- Duyar H., 2014. Yazlık Yeşil Gübrelemenin Serada Organik Domates Üretimine Etkileri. Tarım Bilimleri Dergisi, 20(1):1-9.
- Elgin Ç., Eşiyok D., Yağmur B., 2006. Bazı Çiftlik (Organik) Gübre Seviyelerinin Roka Bitkisinin Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi, VI. Sebze Tarımı Sempozyumu, Kahramanmaraş.233-236.
- Erden F. F., Aktürk D., (2004). Comparative Analysis of Contract and Non contract Farming Model in Tomato Production. Journal of Agronomy. 3(4):305-310.
- Frutos V., Perez M., Risco D., 2016. Effect of Different Organic Mulches on Growing Broccoli (*Brassica Oleracea* L. var. *Italica*) in Ecuador, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Técnica de Ambato (UTA). Sector El Tambo-La Universidad, vía a Quero-Cevallos, Tungurahua, Ecuador. Idesia, 34(6):61-66.
- Goswami L., Nath A., Sutradhar S., Bhattacharya S. S., Kalamdhad A., Vellingiri K., Kim K., 2017. Application of Drum Compost and Vermicompost to Improve Soil Health, Growth and Yield Parameters for Tomato and Cabbage Plants. Journal of Environmental Management 200, 243-252.
- Hirpa T., 2013. Effect of Kill Time of Legume Green Manure Song Row Than Nutrient Uptake of Succeeding Maize (*Zea mays* L). International Journal of Agronomy and Plant Production, 4: 3623-3636.
- Hodges D.M., Munro K.D., Forney C.F., Mcrae K.B., 2006. Glucosinolate and Free Sugar Content in Cauliflower (*Brassica oleracea* var. *botrytis* cv. *Freemont*) During Controlled-Atmosphere Storage. Postharvest Biology and Technology. 40(2):123-132.
- Isah A. S., Amans E. B., Odion E. C. and Yusuf A. A., 2014. Growth Rate and Yield of Two Tomato Varieties (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Under Green Manure and NPK Fertilizer Rate Samaru Northern Guinea Savanna. Hindawi Publishing Corporation International Journal of Agronomy, Article ID 932759, 8

- Işık E., 2011. Farklı Toprak İşleme Yöntemleri ve Bitki Sıklığının Sonbahar Dönemi Brokoli Yetiştiriciliğinde Bitki Gelişimi, Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Türkiye.
- Jahan F. N., Shahajalal A. T. M., Paul A. K., Mehraj H., Jamaluddin A. F. M., 2014. Efficacy of Vermicompost and Conventional Compost on Growth and Yield of Cauliflower. Bangladesh Research Publications Journal. 10(1):33-38.
- Joshi R., Vig A. P., 2010. Effect of Vermicompost on Growth, Yield and Quality of Tomato (*Lycopersicum esculentum* L.) African Journal of Basic & Applied Sciences. 2(3-4):117-123.
- Joshi R., Vig A.P., Singh J., 2013. Vermicompost as Soil Supplement to Enhance Growth, Yield and Quality of Triticum aestivum L.: A Field Study. International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture. 2-16.
<http://www.ijrova.com/content/2/1/16>.
- Kandil H., Gad N., 2009. Effects of İnorganic and Organic Fertilizers On Growth and Production of Broccoli (*Brassica oleracea* L.). Factori Si Procese Pedogenetice Din Zona Temperata.8:61-69.
- Karakaya Z., Paksoy M., 2008. Yaz Sezonunda Yetiştirilen Brokkolide (*Brassica oleracea* L. var. *italica*) Bazı Organik Maddelerin Bitki Gelişimi, Verim ve Kaliteye Etkileri. Konya Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi. 22(44):1-6.
- Kıl R., Paksoy M., 2016. Organik ve İnorganik Gübrelerin Aksaray Koşullarında Karnabahar Yetiştiriciliği Üzerine Etkileri. Manas Journal of Agriculture and Life Science. 6(1):41-46.
- Kıral, T., Kasnakoğlu, H., Tatlıdil, F., Fidan, H. ve Gündoğmuş, E. 1999. Tarımsal Ürünler için Maliyet Hesaplama Metodolojisi ve Veritabanı Rehberi. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 37, Ankara.

- Kızılkaya R., Turky F.S.H., Turkmen C., Durmuş K., 2012. Vermicompost Effects on Wheat Yield and Nutrient Contents in Soil Plant. *Archives of Agronomy and Soil Science*. 58:175-179.
- Kumar A. ve Gupta R.K., 2018. The Effects of Vermicompost on Growth and Yield Parametres of Vegetable Crop Radish (*Raphanus sativus*). *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 7(2): 589-592.
- Kurtar E.S., Özbakır M., Balkaya a., 2010. Samsun Ekolojik Koşullarında İlkbahar Dönemi Alabaş Yetiştiriciliğinde (*Brassica oleracea var. gongylodes L.*) Farklı Uygulamaların Etkileri. *Bahçe Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*.39(1):9-21.
- Küçükyumuk Z., Gültekin M., Erdal İ., 2014. Vermikompost ve Mikorizanın Biber Bitkisinin Gelişimi ile Mineral Beslenmesi Üzerine Etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakùltesi Dergisi* 9(1):51-58.
- Leon A.P., Martin J.P., Chiesa A., 2012. Vermicompost Application and Growth Patterns of Lettuce (*Lactuca sativa L.*). *Agricultura Tropica Et Subtropica*.45(3):134-139.
- Liguori L., Pane C., Albanese D., Celano G., Zaccardelli M., Di Mattea M., 2015. Compost and Compost Tea Management of Mini Watermelon Cultivations Affects the Chemical, Physical and Sensorry Assessment of the Fruits. *Agricultural Sciences*.6:117-125.
- Mahmoody M., Fahramand M., Keykha A., Noori M and Rigi K., 2014. Influence of Greenmanure on İncree Croping System Sustainability. *International Research Journal of Applied and Basic Sciences*, 8(2): 25-26.
- Maltaş A. Ş., Tavalı İ. E., Uz İ., Kaplan M., 2017. Kırmızı Baş Lahana (*Brassica oleracea var. capitata f. rubra*) Yetiştiriciliğinde Vermikompost Uygulaması. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakùltesi Dergisi*. 30(2):155-161.

- Micelli–Gutierrez A. F., Santiago-Borraz J., Molina J. A. M., Nafate C. C., Abud-Archilla M., Llaven M. A. O., Rincon-Rosales R., Dendooven L., 2007. Vermicompost as A Soil Supplement to Improve Growth, Yield and Fruit Quality of Tomato (*Lycopersicum esculentum*). Bioresource Technology. 98:2781-2786.
- Mohammed O., Eşiyok D., 2012. Marul Yetiştiriciliğinde Yeşil Gübre Olarak Kullanılan Bitkilerin Verim ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi. 9. Ulusal Sebze Tarımı Sempozyumu, Konya. 310-316.
- Nurhidayati N., Ali U., Murwani I., 2016. Yield and Quality of Cabbage (*Brassica oleracea* L. var. *capitata*) Under Organic Growing Media Using Vermicompost and Earthworm *Pontoscolex corethrurus* Inoculation. Agriculture and Agricultural Science Procedia 11, 5-13.
- Özer H., 2012. Organik Domates (*Solanum lycopersicum* L.) Yetiştiriciliğinde Değişik Masura, Malç Tipi Ve Organik Gübrelerin Büyüme, Gelişme, Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. Doktora Tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Türkiye.
- Özkan N., Dağlıoğlu M., Ünser E., Müftüoğlu N. M., 2016. Vermikompostun Ispanak (*Spinacia oleracea* L.) Verimi ve Bazı Toprak Özellikleri Üzerine Etkisi. ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi 4(1):1-5.
- Özyazıcı M.A., Manga İ., 2000. Çarşamba Ovası Sulu Koşullarında Yeşil Gübre Olarak Kullanılan Bazı Baklagil Yembitkileri ile Bitki Artıklarının Kendilerini İzleyen Mısır ve Ayçiçeğinin Verim ve Kalitesine Etkileri. Turkish Journal Agric. For. 24: 95-103.
- Pant P. A., Theodore J. K. R., Hue N. V., Talcott S. T., Krene K. A., 2009. Vermicompost Extracts Influence Growth, Mineral Nutrients, Phytonutrients and Antioxidant Activity in Pak Choi (*Brassica rapa* cv. *Bonsai*, Chiensis group) Grown Under Vermicompost and Chemical Fertiliser. Journal of The Science of Food and Agriculture. 89:2383-2392.

- Pearson D., 1970. Analyses. Determination of L-Ascorbic Acid. International Federation of Fruit Juice Producers. No:17.
- Pezikoğlu F., ve Beşirli G., 2006. Organik Yetiştirilen Ispanak ve Domatesin Maliyet Analizi. Türkiye III. Organik Tarım Sempozyumu, Yalova.
- Polat E., Uzun H. İ., Topçuoğlu B., Önal K., Onus A. N., Karaca M., 2009. Effects of Spent Mushroom Compost on Quality and Productivity of Cucumber (*Cucumis sativus* L.) Grown in Greenhouses. African Journal of Biotechnology. 8(2):176-180.
- Rangarajan A., LeonardBestsy J. A., 2008. Cabbage Transplant Production Using Organic Media On Farm. In: Proceedings of National Seminar on Sustainable Environment. Bharathiar University, Coimbatore. 45-53.
- Roberts P., Ljones D., Edward-Jones G., 2007. Yield and Vitamin C Content of Tomatoes Grown in Vermicomposted Wastes. Journal Science Food Agriculture. 87:1957-1963.
- Ross A.F., 1959. Dinitrophenol Method for Reducing Sugar, In Potato Processing. Ed. W. F. Tulburt and O. Smith. S. P. 469-470. Tavi Publishing co. Wesport, Connecticut.
- Sinha J., Biswas C. K., Ghosh A., Saha A., 2010. Efficacy of Vermicompost Against Fertilizers On Cicer and Pisum on Population Diversity of N₂ Fixing Bacteria. Journal Environment Biol. 31(3):287-92.
- Suthar S. (2009). Impact of Vermicompost and Composted Farmyard Manure on Growth and Yield of Garlic (*Allium stivum* L.) Field Crop. International Journal Plant Production. 3(1):27-38.
- şahin S., Yılmaz M., 2014. Yeşil Gbrelemede Kullanılan Bakla (*Vicia faba* L.) Bitkisinin Brokoli Verimi zerine Etkilerinin Belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 31(1):85-93.

- Şimsek-Erşahin Y., 2007. Vermikompost Ürünlerinin Eldesi ve Tarımsal Üretimde Kullanım Alternatifleri, GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 24(2), 99-107.
- Talalay P., Fahey J.W. (2001). Phytochemicals from Cruciferous Plants Protect against Cancer by Modulating Carcinogen Metabolism. AICR's 11th Annual Research Conference on Diet, Nutrition and Cancer. J Nutr. 131: 3027-3033.
- Tavali İ. E., Maltaş A. Ş., Uz İ., Kaplan M., 2013. Karnabaharın (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) Verim, Kalite ve Mineral Beslenme Durumu Üzerine Vermikompostun Etkisi. Akdeniz Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi, 26(2):115-120.
- Tavali İ. E., Uz İ., Orman Ş., 2014a. Vermikompost ve Tavuk Gübresinin Yazlık Kabağın (*Cucurbita pepo* L. cv. *Sakız*) Verim ve Kalitesi ile Toprağın Bazı Kimyasal Özellikleri Üzerine Etkileri. Akdeniz Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi, 27(2):119-124.
- Tavali İ. E., Maltaş A. Ş., Uz İ., Kaplan M., 2014b. Vermikompostun Beyaz Baş Lahananın (*Brassica oleracea* var. *Alba*) Verim, Kalite ve Mineral Beslenme Durumu Üzerine Etkisi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 27(1):61-67.
- Thompson T. L., Thomas A. D., Ronald E. G., 2002. Subsurface Drip Irrigation and Fertigation of Broccoli: I. Yield, Quality and Nitrogen Uptake. Soil. Sci. Soc. Am. J., 66:186-192.
- Theunissen J., Ndakidemi P. A., Laubscher C. P., 2010. Potential of Vermicompost Produced from Plant Waste on the Growth and Nutrient Status in Vegetable Production. International Journal of the Physical Sciences. 5(13):1964-1973.
- Tüzel Y., Duyar H., Anaç D., Kılıç Ö., Yoldaş Z., Madanlar N., Gümüş M., Kaşkavalcı G., Öztekin GB., 2008. Yeşil Gübrelemenin Sera Organik Sebze Üretimine Etkileri. TÜBİTAK Proje No: 105 O 087 Sonuç Raporu, 165.

- Toy D., Ünlü H., 2015. Çiftlik Gübresi ve Yeşil Gübre Kullanımının Taze ve Kuru Börülce Yetiştiriciliğinde Verim ve Kalite Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 10 (2):110-117.
- 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 Teknolojisi Dergisi, 5(13):1757-1761.
- Vural H., Eşiyok D., Duman İ., 2000. Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme) Kitabı, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Basımevi Bornova, İzmir, 139-144.
- Wang D., Shi Q., Wang X., Wei M., Hu J., Liu J., Yang F., 2010. Influence of Cow Manure Vermicompost on the Growth, Metabolite Contents and Antioxidant of Chinese Cabbage (*Brassica campestris* ssp. *chinensis*). *Biology and Fertility of Soils*. 46:689-696.
- Yoldaş F., Ceylan Ş., Yağmur B., Mordoğan N., 2008. Effects of Nitrogen Fertilizer on Yield Quality and Nutrient Content in Broccoli. *Journal of Plant Nutrition*, 31:7, 1333-1343, DOI: 10.1080/01904160802135118.
- Zahmancıoğlu A., 2017. Sera Koşullarında Vermikompost ve Amonyum Nitrat Uygulamalarının Brokoli (*Brassica oleracea* L. var. *Italica*) Bitkisine Etkisinin Toprak ve Yaprak Analizleriyle Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Namık Kemal Üniversitesi, Türkiye.
- Zheng W., Wang S. Y. (2001). Antioxidant activity and phenolic compounds in selected herbs. *Journal of Agricultural & Food Chemistry*. 49(11): 5165–5170.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı: Fulya GÜL TAŞCI

Doğum Yeri: BURSA

Doğum Tarihi: 26.05.1988

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi: Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri

Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Öğrenimi: Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce

BİLİMSEL FAALİYETLERİ

- a) Yayınlar -SCI -Diğer
- b) Brokoli’de Vermikompost Uygulamasının Verim Ve Bazı Kalite Parametrelerine Etkisi
- c) Türkben C., Gül F., Uzar Y., 2012. Türkiye’de Bağcılığın Tarım Turizmi (Agro-Turizm) İçinde Yeri ve Önemi. Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal Ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi.2:47-50.
- b) Bildiriler -Uluslararası -Ulusal
- c) Katıldığı Projeler

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl:

2011-2012: Mayıs Peyzaj, BURSA

2013- 2014: Kastamonu Tosya İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü

2014- : Çanakkale Eceabat İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü

İLETİŞİM

E-posta Adresi: fulya.gultasci@tarim.gov.tr, fulyagul26@gmail.com