



T.C.  
EGE ÜNİVERSİTESİ  
Fen Bilimleri Enstitüsü



**ORGANİK SALÇALIK DOMATES  
YETİŞTİRİCİLİĞİNDE FARKLI ÖNBİTKİ  
KULLANIMININ VE GÜBRELEMENİN VERİM VE  
KALİTEYE ETKİSİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

**Doktora Tezi**

Mustafa Onur ÜNAL

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

İzmir  
2020



T.C.  
EGE ÜNİVERSİTESİ  
Fen Bilimleri Enstitüsü

**ORGANİK SALÇALIK DOMATES  
YETİŞTİRİCİLİĞİNDE FARKLI ÖNBİTKİ  
KULLANIMININ VE GÜBRELEMENİN VERİM VE  
KALİTEYE ETKİSİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

Mustafa Onur ÜNAL

Danışman: Prof. Dr. İbrahim DUMAN

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı  
Bahçe Bitkileri Doktora Programı

İzmir  
2020



Mustafa Onur ÜNAL tarafından doktora tezi olarak sunulan “**Organik Salçalık Domates Yetiştiriciliğinde Farklı Önbitki Kullanımının ve Gübrelemenin Verim ve Kaliteye Etkisi Üzerine Araştırmalar**” başlıklı bu çalışma EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile EÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi’nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 18.12.2020 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

**Jüri Üyeleri:**

**İmza**

**Jüri Başkanı : Prof. Dr. İbrahim DUMAN**

.....

**Raportör Üye : Dr.Öğr.Üyesi Seçkin KAYA**

.....

**Üye : Prof. Dr. Uygun AKSOY**

.....

**Üye : Prof. Dr. Mehmet Eşref İRGET**

.....

**Üye : Prof. Dr. Serap SOYERGİN**

.....



# EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

## ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Doktora Tezi olarak sunduğum “**Organik Salçalık Domates Yetiştiriciliğinde Farklı Önbitki Kullanımının Ve Gübrelemenin Verim Ve Kaliteye Etkisi Üzerine Araştırmalar**” başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

18 / 12 / 2020

Mustafa Onur ÜNAL





**ÖZET****ORGANİK SALÇALIK DOMATES YETİŞTİRİCİLİĞİNDE  
FARKLI ÖNBITKİ KULLANIMININ VE GÜBRELEMENİN  
VERİM VE KALİTEYE ETKİSİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

ÜNAL, Mustafa Onur

Doktora tezi, Bahçe Bitkileri Anablim Dalı

Tez danışmanı: Prof. Dr. İbrahim Duman

Aralık 2020, 114 sayfa

Çalışma, sanayilik organik domates üretiminde gübre ve önbitki uygulamalarının Çanakkale bölgesinde domates verim ve meyve kalitesi üzerine etkilerini belirlemek ve toprak özelliklerindeki değişimi araştırmak amacı ile gerçekleştirilmiştir. Brokoli, bakla ve fiğ önbitki uygulamalarının yanında kontrol amacıyla nadas (doğal vegetasyon) uygulaması gerçekleştirilmiştir. Brokoli, önbitki uygulaması üreticiye ek bir getirmesi amacıyla denemeye alınmıştır. Bakla ve fiğ önbitki uygulamaları yeşil gübreleme uygulamaları olarak çalışmaya eklenmiştir. Organik gübre materyali olarak hayvan gübresi (Keçi) ve ticari Sıvı organik gübre (Biofarm) kullanılmıştır.

Çalışmadan elde edilen verilerin değerlendirilmesi sonunda, gübre uygulamalarının (keçi + biofarm) toprakta organik madde miktarı değeri üzerinde pozitif bir etki oluşturduğu tespit edilmiştir. Gübre uygulamalarının verime pozitif etkisinin belirlenmesi yanında, bakla ve brokoli önbitki uygulamalarında domates verim değerlerinde % 10 oranında artış tespit edilmiştir. Gübreli brokoli parsellerinde en yüksek ortalama domates verimi (4108,75 kg/da) ve en yüksek ortalama domates salçası verimi (1016,36 kg/da) tespit edilmiştir. Domates kalite kriterleri incelendiğinde gübre uygulanan önbitki parsellerinde domates meyvesindeki c vitamini içeriği (11,45 mg/100 ml), gübre uygulanmayan önbitki parsellerine göre daha yüksek bulunmuştur. Domates meyvesinde en yüksek c vitamini değeri (12,65 mg/100 ml) gübreli bakla parsellerinde tespit edilmiştir.

Domates kalite kriterlerinden suda çözüner kuru madde değerlerinde uygulamalar arasında herhangi bir farklılık bulunmamaktadır. Ancak domates meyve pulpundaki pH değeri, fiğ parsellerinde (4,30) diğer önbitki uygulamalarına göre daha yüksek bulunmuştur. Domates meyvesinin kırmızı renk değerleri açısından uygulamalar arasında farklılık bulunmamakla birlikte gübre uygulanmayan önbitki parselerinde meyvelerin daha açık renkli olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar sözcükler:** Organik tarım, domates, önbitki, gübreleme.



**ABSTRACT****RESEARCH ON THE EFFECTS OF DIFFERENT PRE-PLANT USE AND  
FERTILIZATION ON YIELD AND QUALITY IN TOMATO  
PRODUCTION FOR ORGANIC TOMATO PASTE**

ÜNAL, Mustafa Onur

PhD in Department of Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. İbrahim DUMAN

December 2020, 114 pages

The study was carried out with the aim of determining the effects of fertilizer and pre-plant applications in industrial organic tomato production on tomato yield and fruit quality in Çanakkale region and to investigate the change in soil properties. In addition to pre-plant applications (broccoli, broad bean and vetch), fallow (natural vegetation) application was carried out for control purposes. Broccoli pre-plant application was put to trial in order to bring an additional income to the producer. Broad bean and vetch foreground applications were added to the study as green fertilization applications. Animal manure (Goat) and commercial Liquid organic fertilizer (Biofarm) were used as organic fertilizer.

As a result of the evaluation of the data obtained from the study, it was determined that fertilizer applications (goat + biofarm) had a positive effect on the amount of organic matter values in the soil. In addition to determining the positive effect of fertilizer applications on yield, 10% increase in tomato yield values in broad bean and broccoli preplantation applications was determined. The highest average tomato yield (4108.75 kg/da) and the highest average tomato paste yield (1016.36 kg/da) were determined in fertilized broccoli fields. When the tomato quality criteria were examined, it was found that the vitamin c content (11.45 mg/100 ml) of the tomato fruit in the preplantation fields treated with fertilizers was higher than the foreseed fields without fertilizers. The highest vitamin c value in tomato fruit (12.65 mg/100 ml) was found in fertilized broad beans fields. There is no difference between applications in water soluble dry matter values,

which is one of the tomato quality criteria. However, the pH value (4.30) in tomato fruit pulp was found to be higher in vetch fields compared to other pre-plant applications. Although there was no difference between the applications in terms of the red color values of the tomato fruit, it was determined that the fruits had lighter colors in the foreground fields without fertilizers.

**Keywords:** Organic agriculture, tomato, pre-plant, fertilization.



## ÖNSÖZ

Artan dünya nüfusunun gıda gereksinimini karşılamak üzere tarımsal ürünlerin verimini arttırmak ve verimi artan tarımsal ürünleri hastalık ve zararlılardan korumak amacıyla tarım uygulamalarına gün geçtikçe farklı kimyasal ürünler eklenmektedir. Bu kimyasal ürünlerin ve konvansiyonel tarımsal üretim faaliyetlerinin insan sağlığına ve çevreye etkileri, gün geçtikçe daha çok ortaya çıkmaktadır. Bu negatif etkilerden korunmak ve doğayı sürdürülebilir şekilde kullanmak amacıyla organik tarım, gün geçtikçe daha çok önem kazanmaktadır.

Organik tarım, bu kadar önem kazanırken üretim ve tüketimde hala sorunlar bulunmaktadır. Organik tarım felsefesinin henüz tam olarak kavranamaması, üretici bazında organik sertifikalı tohum, gübre ve bitki koruma ürünleri gibi organik sertifikalı tarımsal girdilerin eksikliği, konvansiyonel üretim sistemlerine göre daha düşük verim elde edilmesi, üreticilerin organik tarım yöntemleriyle ilgili bilgi ve uygulama eksikliklerinin olması organik tarımda karşılaşılan sorunlardan en önemlileri olarak sıralanabilir. Organik tarım uygulamalarından ekim nöbeti, toprak yorgunluğu ile savaşımında iyi bir uygulama olmasının yanında sürdürülebilir tarım sistemlerinde bir çok farklı uygulama (yabancı otla mücadele, yeşil gübreleme vb.) fırsatı taşımaktadır. Bu faktörler dikkate alındığında, farklı ekim nöbeti programları oluşturulurken kullanılabilecek önbitki ve gübreleme uygulamalarının domates yetiştiriciliğinde verim ve kaliteye etkilerinin araştırılması, bu çalışmanın amacını taşımaktadır.

Çalışma konusunun belirlenmesinde ve yürütülmesinin her aşamasında bilgi ve tecrübesi ile vakit ayıran, bu uzun süreçte sabır gösteren ve desteklerini esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. İbrahim DUMAN'a, destekleri için Tez İzleme Komitesi üyeleri Sayın Prof. Dr. Uygun AKSOY ve Sayın Prof. Dr. Serap SOYERGİN'e. teşekkür ederim.

İZMİR

18/12/2020

Mustafa Onur ÜNAL



**İÇİNDEKİLER**Sayfa

|                                                    |      |
|----------------------------------------------------|------|
| İÇ KAPAK .....                                     | ii   |
| KABUL ONAY SAYFASI .....                           | iii  |
| ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI.....                | v    |
| ÖZET .....                                         | vii  |
| ABSTRACT .....                                     | xi   |
| ÖNSÖZ .....                                        | xi   |
| İÇİNDEKİLER .....                                  | xiii |
| ŞEKİLLER DİZİNİ .....                              | xvi  |
| ÇİZELGELER DİZİNİ .....                            | xvii |
| SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....               | xx   |
| 1. GİRİŞ .....                                     | 1    |
| 2. GENEL BİLGİLER .....                            | 5    |
| 2.1 Organik Tarımda Verim ve Kalite Değişimi ..... | 5    |
| 2.2 Önbitki Yetiştiriciliği ve Etkileri .....      | 10   |
| 2.3 Organik Tarımda Bitki Besleme .....            | 16   |
| 3. GEREÇ VE YÖNTEM .....                           | 19   |

**İÇİNDEKİLER (devam)**Sayfa

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| 3.1 Gereç .....                                                    | 19 |
| 3.2 Yöntem .....                                                   | 21 |
| 3.2.1 Toprak analizi .....                                         | 21 |
| 3.2.2 Denemenin kurulması .....                                    | 22 |
| 3.2.3 Bitki koruma uygulamaları .....                              | 27 |
| 3.2.4 Organik gübre uygulamaları .....                             | 28 |
| 3.2.5 Ön bitki verim özelliklerinin belirlenmesi .....             | 29 |
| 3.2.6 Ön bitki ürün kalite özelliklerinin belirlenmesi .....       | 30 |
| 3.2.7 Ana bitki (domates) verim özelliklerinin belirlenmesi .....  | 30 |
| 3.2.8 Ana bitki (domates) kalite özelliklerinin belirlenmesi ..... | 31 |
| 3.2.9 Elde edilen verilerin değerlendirilmesi .....                | 36 |
| 4. BULGULAR .....                                                  | 37 |
| 4.1 Toprak Özelliklerindeki Değişime İlişkin Bulgular .....        | 37 |
| 4.1.1 Uygulamalar öncesi toprak özellikleri .....                  | 37 |
| 4.2 Önbitki (Brokoli) Bulguları .....                              | 48 |
| 4.2.1 Brokoli parsellerindeki verim bulguları .....                | 48 |



**İÇİNDEKİLER (devam)**Sayfa

|                                                     |     |
|-----------------------------------------------------|-----|
| 4.2.2 Brokoli parselleri baş kalite bulguları ..... | 50  |
| 4.3 Ana Bitki Domates Bulguları .....               | 52  |
| 4.3.1 Domates verim bulguları .....                 | 52  |
| 4.3.2 Domates meyve kalite bulguları .....          | 65  |
| 5. TARTIŞMA .....                                   | 90  |
| 6. SONUÇ VE ÖNERİLER .....                          | 100 |
| KAYNAKLAR DİZİNİ .....                              | 103 |
| TEŞEKKÜR .....                                      | 113 |
| ÖZGEÇMİŞ .....                                      | 114 |

## ŞEKİLLER DİZİNİ

| <u>Şekil</u>                                                                                   | <u>Sayfa</u> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 3.1. Çalışmada kullanılan Belstar F1 brokoli çeşidi.....                                       | 19           |
| 3.2. Çalışmada kullanılan Brixol domates çeşitleri.....                                        | 20           |
| 3.3. Ekim öncesi yapılan tarla sürümü ve tohum ekim çalışmaları.....                           | 23           |
| 3.4. Önbitkilerin toprağa karıştırılmasından sonra tarla görünümü. ....                        | 24           |
| 3.5. Domates hasat çalışmalarından görüntü.....                                                | 27           |
| 3.6. Brokoli bitkilerinde görülen zararlı lahana kelebeği<br>( <i>Pieris brassicae</i> ). .... | 27           |
| 3.7. Yeşilkurt ( <i>Helicoverpa armigera</i> ) ilaçlaması. ....                                | 28           |
| 3.8. Brokoli başlarında ortalama baş ağırlığı ölçümü. ....                                     | 29           |
| 3.9. Brokoli başlarında en-boy karşılaştırması. ....                                           | 30           |
| 3.10. Domates meyvelerinde ortalama meyve ağırlık ölçümü. ....                                 | 31           |
| 3.11. Domates meyvelerinde ortalama meyve boyu ölçümü ....                                     | 32           |
| 3.12. Meyve pulpunda renk belirlenmesinde yararlanılan minolta ve<br>hunter renk uzayı. ....   | 33           |
| 3.13. Domates meyve pulpunda meyve suyu süzülme aşaması. ....                                  | 34           |
| 3.14. Domates pulpunda ph ölçümü.....                                                          | 35           |
| 3.15. C vitamini ölçümünde faydalanılan spektrofotometre. ....                                 | 36           |

## ÇİZELGELER DİZİNİ

| <u>Çizelge</u>                                                                                              | <u>Sayfa</u> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1.1. Türkiye’de ve Çanakkale ilinde domates üretim verileri (2019).....                                     | 1            |
| 3.1. Çalışma yapılan arazinin ilk toprak özellikleri .....                                                  | 20           |
| 3.2. Kullanılan hayvan gübresi analiz sonuçları .....                                                       | 20           |
| 3.3. Gübre uygulanan parseller kullanılan çamlı botanica sıvı organik<br>gübre içeriği .....                | 21           |
| 3.4. Toprak analizlerinde kullanılan yöntemler .....                                                        | 22           |
| 3.5. Minolta ve hunter renk sistemlerine göre renk değerleri .....                                          | 33           |
| 4.1. Çalışma öncesi deneme alanı toprak özellikleri .....                                                   | 37           |
| 4.2. İlk yıl önbitki uygulamaları sonrası önbitki parsellerindeki pH ve<br>tuzluluk değerleri .....         | 38           |
| 4.3. Deneme sonunda önbitki uygulamalarına göre parsellerdeki ph ve<br>tuzluluk değerleri .....             | 38           |
| 4.4. İlk yıl önbitki uygulamaları sonrası önbitki parsellerindeki kireç ve<br>organik madde değerleri ..... | 39           |
| 4.5. Deneme sonunda önbitki uygulamalarına göre parsellerdeki kireç<br>ve organik madde değerleri.....      | 40           |
| 4.6. Uygulamalara göre belirlenen bazı toprak makro besin<br>elementlerindeki değişim .....                 | 42           |
| 4.7. Brokoli uygulama parsellerinden elde edilen verim değerleri (2013) .....                               | 48           |

## ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)

| <u>Çizelge</u>                                                                               | <u>Sayfa</u> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 4.8. Brokoli uygulama parsellerinden elde edilen verim değerleri (2014).....                 | 49           |
| 4.9. Brokoli uygulama parsellerinden elde edilen yıllara göre verim değerleri.....           | 50           |
| 4.10. Brokoli uygulama parsellerinden elde edilen bazı baş kalite değerleri (2013).....      | 50           |
| 4.11. Brokoli uygulama parsellerinden elde edilen bazı baş kalite değerleri (2014).....      | 51           |
| 4.12. Deneme yıllarına göre belirlenen bazı brokoli baş kalite değerleri .....               | 52           |
| 4.13. Uygulamalara göre domates bitkisi verim değerleri .....                                | 53           |
| 4.14. Uygulamalara göre deneme sonu ortalama domates verim değerleri .....                   | 60           |
| 4.15. Yıllara göre domates verim değerlerinin karşılaştırılması .....                        | 64           |
| 4.16. Uygulamalara göre bazı domates kalite değerleri .....                                  | 66           |
| 4.17. Uygulamalara göre bazı domates kalite değerlerinin deneme sonu ortalamaları.....       | 72           |
| 4.18. Yıllara göre bazı domates kalite kriterlerinin yıllara göre karşılaştırması.....       | 75           |
| 4.19. Uygulamalara göre belirlenen bazı meyve kalite özellikleri (C vitamini, şçkm, ph)..... | 76           |

**ÇİZELGELER DİZİNİ (devam)**

| <u>Çizelge</u>                                                                                                  | <u>Sayfa</u> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 4.20. Uygulamalara göre deneme sonu bazı kalite kriterlerinin ortalamaları (c vitamini, şçkm, ph).....          | 81           |
| 4.21. Uygulamalara göre deneme sonu bazı kalite kriterlerinin yıl sonu ortalamaları (c vitamini, şçkm, ph)..... | 84           |
| 4.22. Deneme yılı, önbitki ve gübre uygulamalarına göre belirlenen renk değerleri .....                         | 85           |
| 4.23. Uygulamalara göre deneme sonu L* ve a/b* değerleri .....                                                  | 88           |
| 4.24. Uygulamalara göre renk değerlerinin yıllara göre karşılaştırılmaları.....                                 | 89           |

**SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ**

| <u>Simgeler</u> | <u>Açıklama</u> |
|-----------------|-----------------|
|-----------------|-----------------|

|   |           |
|---|-----------|
| N | Normalite |
|---|-----------|

|   |       |
|---|-------|
| % | Yüzde |
|---|-------|

|    |          |
|----|----------|
| kg | Kilogram |
|----|----------|

|   |      |
|---|------|
| g | Gram |
|---|------|

|    |          |
|----|----------|
| mg | Miligram |
|----|----------|

|   |       |
|---|-------|
| m | Metre |
|---|-------|

|    |            |
|----|------------|
| cm | Santimetre |
|----|------------|

|    |           |
|----|-----------|
| mm | Milimetre |
|----|-----------|

|    |       |
|----|-------|
| da | Dekar |
|----|-------|

| <u>Kısaltma</u> |  |
|-----------------|--|
|-----------------|--|

|      |                           |
|------|---------------------------|
| TÜİK | Türkiye İstatistik Kurumu |
|------|---------------------------|

|     |                                   |
|-----|-----------------------------------|
| FAO | Dünya Gıda ve Tarım Organizasyonu |
|-----|-----------------------------------|

|       |                                                    |
|-------|----------------------------------------------------|
| IFOAM | Uluslararası Organik Tarım Hareketleri Federasyonu |
|-------|----------------------------------------------------|

## 1. GİRİŞ

Domates, ekvatorдан kutuplara kadar her bölgede açık alan ve örtü altında yetiştirilebilmesi ve gıda sanayisinde farklı işleme yöntemlerine uygunluğu nedeniyle en çok yetiştiriciliği yapılan sebzelerdendir. 2018 yılı itibariyle 182.256.458 tona ulaşan dünya domates üretiminde ilk 4 sırada Çin, Hindistan, Amerika Birleşik Devletleri ve Türkiye bulunmaktadır. 2018 yılında 12.150.000 ton domates üretimi yapan Türkiye, 149.960 ton domates salçası ihracatı ile dünyada en çok salça ihracatı yapan 6. ülkesidir ve pazarın % 4,5'ini karşılamaktadır (FAO, 2020).

Türkiye'nin toplam sebze alanının yaklaşık % 21'inde domates yetiştiriciliği yapılmaktadır. En çok sofralık domates üretimi yapan iller sırasıyla Antalya, Mersin, Muğla, Çanakkale, Tokat ve en çok salçalık domates üretimi yapan iller de sırasıyla Bursa, İzmir, Manisa, Balıkesir ve Çanakkale'dir. Ülkemizde toplam domates üretimi bakımından yedinci sırada bulunan Çanakkale'de en çok Biga, Merkez ve Ezine ilçelerinde domates üretimi yapılmaktadır. Biga hem sanayi tipi hem sofralık üretim yaparken merkez ilçe sofralık üretime yoğunlaşmıştır (TÜİK, 2020).

Türkiye genelinde ve Çanakkale ilinde domates üretim verileri Çizelge 1.1'de verilmiştir. (TÜİK, 2020)

Çizelge 1.1. Türkiye'de ve Çanakkale ilinde domates üretim verileri (2019)

|           | Ürün adı | Ekilen Alan(Dekar) | Üretim(Ton) |
|-----------|----------|--------------------|-------------|
| Türkiye   | Sofralık | 1.191.772          | 8.836.055   |
|           | Salçalık | 542.442            | 4.005.935   |
| Çanakkale | Sofralık | 54.070             | 397.003     |
|           | Salçalık | 28.245             | 208.101     |

Türkiye’de toplam organik domates üretimi 14.666 tondur. Çanakkale ili ise organik domates yetiştiriciliğinde 36,33 ton ile 17. sıradadır (TUİK, 2020).

İkinci dünya savaşından sonra sanayileşmenin hızlanması ve nüfusun artması ile tarımda da önemli değişimler ortaya çıkmıştır. Yeşil Devrim olarak anılan bu gelişmeler ise monokültür yetiştiricilik, ürün verimliliğini arttıracak kimyasal girdilerin artması ve bu girdileri daha etkili şekilde kullanabilme yeteneğine sahip ıslah edilmiş tohumların kullanılması, tarımsal mekanizasyon ve buna bağlı olarak fosil yakıtların yoğun kullanımı şeklinde sıralanabilir. Bu gelişmeler ve etkiler sonucunda doğanın kendini yenileyemediği görülmüş ve çevreyi yok sayarak tarım yapılamayacağı anlaşılmaya başlanmıştır (Duman, 2012). Bu uygulamaların çevreye ve insan sağlığına olan negatif etkilerini ortadan kaldırmak amacıyla başta organik tarım yöntemi ve diğer sürdürülebilir tarım teknikleri ortaya çıkmıştır. Ekolojik tarım; toprak, ekosistem ve insan sağlığını devam ettiren, sağlıklı olmasını sağlayan bir üretim sistemidir. Sistem, olumsuz etkisi olan girdilerin kullanımı yerine ekolojik işleme süreçler, biyolojik çeşitlilik ve yerel koşullara uyum sağlamış döngülere dayanır. Ekolojik tarım, içinde bulunduğumuz çevreye fayda sağlamak, adil ilişkiyi ve tüm ilgili taraflar için iyi bir yaşam kalitesini yaygınlaştırmak adına gelenek, yeni buluşlar ve bilimi bir araya getirir (IFOAM, 2008). Bunun yanında bütün bu olanakların kapalı bir sistemde oluşturulmasını öneren, üretimde sadece miktar artışını değil, aynı zamanda ürün kalitesinin de yükseltilmesini amaçlayan alternatif bir üretim şekli olarak tanımlanmaktadır (İlter ve Altındişli, 1998). Bu açıklamadan anlaşılmış olduğu gibi organik tarım giderek yoğunlaşan yapay tarımsal girdi kullanımının yarattığı çevre ve sağlık sorunlarının çözümüne etkin alternatif bir yöntem olarak kabul edilmektedir (Aksoy ve Duman, 2005).

Organik tarım birçok ülkede tarımsal uygulamalardaki yoğun ve işletme dışı girdi kullanımının artması sonucu ortaya çıkan olumsuzlukları gözlemleyen bazı öncü üreticiler tarafından geliştirilmiştir. 19. yüzyıl sonlarında başlayıp 20. yüzyıl ortasına dek devam eden bu süreci Uluslararası Organik Tarım Hareketleri Federasyonu (International Federation of Organic Agriculture Movements/IFOAM), Organik 1.0 olarak tanımlamaktadır. Organik 2.0 ise 1970’lerde başlayan ve geliştirilen ilke ve uygulamaların önce özel standartlara



daha sonra da yasal düzenlemelere bağı yürütüldüğü dönemi kapsamaktadır. Her ülkenin, grubun kendi düzenlemelerini oluşturması, düzenlemeler arasında uyum sorununu ortaya çıkarmıştır. Ortaya çıkan standartlar ve yasal düzenlemeler küresel pazarın düzenlenmesi ve tüketicinin korunması konusunda başarılı olurken tüketici beklentileri, sürdürülebilirlik ve sosyal konularda beklenen yeterliliği gösterememiştir. Bu gibi durumların çözümünde, gıda-dışı ürünlerde veya çoğu yasal düzenlemenin kapsamı dışında kalan alanlarda duruma özel organik tarım standartları veya birden fazla standarda uyan sertifikasyon sistemleri kullanılmış ve etiketlerinde bu bilgilere yer verilmiştir. Bu gelişmeler ışığında yaşanmakta olan sorunlara çözüm getirebilecek sürdürülebilir, daha geniş halk kitlelerine ulaşabilen organik tarım sistemlerini geliştirmeyi amaçlayan Organik 3.0 dönemi IFOAM (Uluslararası Organik Tarım Hareketi Federasyonu) tarafından başlatılmıştır. Organik 3.0 döneminin başarısı, organik tarım uygulamalarında ekonomik kaygılar yanında ekolojik ve etik koşulların da eş zamanlı ve benzer ölçekte dikkate alınması ile artacaktır (Aksoy, 2016).

Daha yüksek verim almak amacıyla kimyasal girdinin yoğun olarak kullanıldığı monokültür tarım yöntemlerinin yol açtığı çevre, doğa ve toprak özelliklerinde tespit edilen kötü sonuçları gidermek için farklı organik tarım yöntemleri uygulanmaktadır. Bu yöntemlerden ekim nöbeti (rotasyon) toprak verimliliğinin artırılması amacıyla özellikle gelişmiş ülkelerdeki organik tarım üreticileri tarafından öncelikle tercih edilmektedir (Delate, 2003). Vejetasyon süreleri göz önüne alındığında, bir ana ürünün hasadından bir sonraki ekim zamanına kadar 4-5 ay gibi uzun sürede tarım arazisi atıl kalabilmektedir. Bu durumda bölgenin toprak ve iklim özelliklerine, bitkinin gelişme özellikleri ve yapısına göre ekonomik anlamda ve tarımsal fayda sağlanabilecek bir üretim yapmak önemlidir. Münavebe (nöbetleşe ekim, rotasyon) yöntemi, organik tarımın temel ilkelerinden biridir. Bir bölgenin iklim ve toprak özelliklerini dikkate alınarak, en yüksek ve en kaliteli üretimi sağlamak amacıyla değişik kültür bitkilerinin birbirini karşılıklı olarak destekleyebilecek ve tamamlayabilecek şekilde ardı ardına yetiştirilmesine münavebe (ekim nöbeti) denir (Duman ve Algan, 2012).

Yıllarca aynı arazi üzerinde aynı bitkinin yetiştirildiği üretim sistemlerinde toprak yorgunluğu ortaya çıkmaktadır. Aynı zamanda yetiştirilen bitkinin hastalık ve zararlılarında artış görülmektedir. Yoğun hastalık ve zararlı nedeniyle yüksek miktarda kimyasal savaşım yöntemlerinin kullanımı sonucu, doğal dengenin bozulması, çevrenin kirlenmesi, ürünlerde ilaç kalıntıları ve kullanılan kimyasalların toprağa, yer altı su kaynaklarına karışması gibi olumsuzluklara yol açacaktır. Farklı özelliklere sahip bitkilerle birlikte iyi planlanmış ekim nöbeti sisteminde zararlı ve yabancı ot kontrolü kolaylaşmakta, hastalık etmenleri azalmakta, erozyon azalmakta, toprak yapısı gelişmekte, toprakların azot ve organik madde içeriği artmakta, topraktaki bitki besin maddeleri ve uygulanan gübreler daha etkin bir şekilde değerlendirilebilmektedir (Könnecke, 1985; Black ve Bauer, 1990; Köppen, 1994). Ekim nöbeti uygulanmayan tarım arazilerinde, tek tip bitkilerden oluşan mono kültür üretim desenleri ve sonucunda artan hastalık ve zararlı popülasyonları, toprak yorgunluğu gibi sorunlar, organik üretim sistemlerinin uygulanışını güçleştirmektedir. Konvansiyonel tarım yapılan arazilerde, organik üretim modellerine geçiş süresi yasal olarak sınırlandırılmış olsa da yukarıdaki sorunlar nedeniyle, ekonomik verimin konvansiyonel üretim değerlerine yükselmesi uzun yıllar almaktadır (Baytekin ve Türkmen, 2011).

Organik sebze yetiştiriciliğinde uzun yıllar organik gübreleme ve ekim nöbeti gibi kültürel uygulamalar toprak verimliliğini arttırdığı izlenmektedir. Monokültür tarımdan organik üretim yöntemine geçilmesi halinde ilk yıllarda birim alan verim değerlerinde önemli oranlarda azalma olmasına rağmen daha sonraki yıllarda toprak verimliliğinin artması ile organik yetiştiriciliği yapılan sebzelerde verim ve kalite artışı görülmektedir (Duman ve Elmacı, 2014). Bu bilgiler ışığında bu çalışma, önemli bir domates üreticisi olan Çanakkale bölgesinde, brokoli, fiğ ve bakla önbitki uygulamaları ve organik gübre uygulamalarının organik domates yetiştiriciliğinde verim ve meyve kalitesine etkisini araştırmak amacıyla yürütülmüştür. Elde edilen bilgiler ışığında yüksek organik tarım potansiyeli taşıyan Çanakkale bölgesindeki sebze üreticilerine örnek üretim modeli oluşturması hedeflenmiştir.

## 2. GENEL BİLGİLER

Ekim nöbeti, organik üretim planlamasında önemli ve merkezi bir rol oynamaktadır. Temel olarak hastalık ve zararlılardan korunmak için önemli bir silah olsa da bitki besleme programını göz ardı ederek planlanmamalıdır. Son 50 yıldır tarımda teknolojinin ilerlemesiyle (mekanizasyon, ilaçlama ve gübreleme) ekim nöbeti önemini kaybetmiştir. Organik tarımda besin yönetimi sürdürülebilirlik hedeflerine tam olarak adapte edilmemiştir. Mesela organik gübre kullanmak N kaçaklarının sınırlı olduğu anlamına gelmemektedir. İhtiyaçlara göre bitki beslemeye bağlı ekim nöbeti programı yapılmalıdır. Bunun için organik tarım yapan çiftçilerin yetenekli ve deneyimli uzmanlara ihtiyaçları vardır (Wijnands, 1999).

Organik tarım işletmelerinde ekim nöbeti planlaması, toprak yönetimi ve hastalık - zararlı kontrolü üzerinde önemli ölçüde fayda sağlamaktadır. Organik tarımda toprak ve ürün verimliliği açısından dikkat edilmesi gereken stratejiler, baklagilleri kullanılarak verimliliğin yapılandırmak ve vegetasyon süresince verimliliğin düzenlenmesidir. Önemli olan bu iki strateji arasında dengenin kurulmasının yanında topraktaki organik maddeyi arttırarak uzun vadede verimliliği sürdürülebilir kılmaktır (Soyergin, 2003).

### 2.1 Organik Tarımda Verim ve Kalite Değişimi

Organik gübrelerin toprağın fiziksel ve biyolojik özelliklerini önemli ve olumlu ölçüde değiştirdiği, aynı zamanda toprağın kimyasal içeriğini etkileyerek bitki besin maddesi etkinliklerini attırdıkları bilinen gerçektir. Organik maddenin ayrışması ile toprağın inorganik besin maddelerince zenginleşmesinin yanında, su tutma kapasitesi de artmaktadır. Bu gibi nedenlerden dolayı tarım topraklarının organik madde içeriklerini korumak ve verimli hale getirmek için organik gübreler kullanılmaktadır (Karacalar, 2008).

Organik tarımda işletme dışı organik girdiler yerine işletme içinden elde edilen organik girdilerin kullanılması temel ilkelerden biridir. Yeşil gübreleme bu açıdan organik tarım teknikleri arasında toprak verimliliğini arttırması nedeniyle

temel bir uygulamadır. Bezelye, fasulye ve bakla rotasyonu amaçlı yapılan çalışmada, bezelyeden sonra kompost çayı uygulaması yapılmış fasulye bitkilerinden ve fasulye sonrası yetiştirilen bakla bitkilerinden elde edilen baklaların bakla özelliklerinde kontrol parsellerine göre verim ve kalite açısından önemli bir farklılık tespit edilmemiştir (Duman ve ark, 2009).

Azotun bitki tarafından kullanımının organik ürünlerde konvansiyonel ürünlere göre daha az olduğu bilinmektedir. Bunun sonucu olarak azotun organik ürünlerde bitki tarafından daha az kullanımının kuru madde, protein, C vitamini, karoten ve nitrat kompozisyonuna etki ederek organik ürünlerde insan sağlığına muhtemel olumsuz bir etkisinin olmayacağı bildirilmiştir (Hansen et al, 2002). Konvansiyonel yetiştirilen sebzelerin organik yetiştirilen sebzelere göre üç kat daha fazla nitrat içerdiği hesaplanmıştır. Ancak organik süt konvansiyonel süte göre daha fazla nitrat içermektedir (Woese et al., 1997).

Duman ve ark. (2009), uzun dönem organik çiftlik yönetimi üzerine yaptıkları çalışmada, yazlık organik sebze üretiminin konvansiyonel ürünlerle karşılaştırıldığında verim ve kalite açısından her hangi bir farklılık yaşanmadığını, ancak bitki koruma yöntemlerinde bazı yıllarda başarısız kalındığını ve yabancı ot kontrolünün üretim masrafları içinde en önemli kalemi oluşturduğunu belirtmişlerdir.

Organik ve konvansiyonel koşullarda karşılaştırılmalı yürütülen çalışmada konvansiyonel domateslerin organik domateslere göre daha iri olduğu tespit edilmiştir. Buna karşın organik taze domateslerde toplam kuru madde, briks, pH,  $\beta$ -karoten miktarları, antioksidan aktivitesi ve sertlik değerleri, kül, protein ve azot miktarları konvansiyonel domateslere göre daha yüksek bulunmuştur. Ancak askorbik asit, likopen ve elektriksel iletkenlik ve rengin  $b^*$  değeri açısından organik ve konvansiyonel taze domatesler arasında fark belirlenmemiştir (Abdollahi, 2008).

Organik yöntemlerle üretilen domateslerin, besin elementleri açısından geleneksel yöntemlerle üretilen domateslerle aynı, hatta daha zengin olabileceği belirtilmektedir. Böylelikle hem çevre hem de insan sağlığı açısından daha

güvenli domates üretimi için organik yöntemlerle üretim yapılmasının uygun olacağı sonucuna varılabileceğini bildirilmektedir (Demir ve ark., 2003).

Bitki başına pazarlanabilir meyve sayısı (adet/bitki) ve pazarlanabilir meyve verimi (kg/da) yönünden, yeşil gübreleme + çiftlik gübresi + ticari organik gübre uygulamasının organik domates yetiştiriciliğinde en uygun organik üretim sistemi olduğu ileri sürülmüştür (Çalışkan ve ark., 2007).

Salçalık biberde ile yürütülen 9 yıllık bir çalışmada, ilk yıllarda oluşan verim düşüklüğünün, sonraki yıllarda organik tarıma uygun ön bitki uygulamalarıyla ortadan kaldırılabilirdiği ve konvansiyonel üretimden elde edilen verim değerlerine benzer verim değerleri elde edildiği bildirilmektedir. Ön bitki olarak fiğ, kırmızı lahana, marul, bakla, brokkoli, kereviz, karnabahar ve bezelye sebzeleri kullanıldığı çalışmada meyve ağırlığı, meyve eti kalınlığı ve meyve çapı gibi bazı kalite değerleri de konvansiyonel üretimden elde edilen değerlere benzer olduğu tespit edilmiştir (Duman ve Elmacı, 2014).

Toprakta mikroorganizma dinamiği (mikroorganizma çeşit ve sayısı;azot fiksasyonu,mineralizasyon ve nitrifikasyon vb döngüler için) toprak verimliliği ve bitki ağırlığı ve gelişimi açısından büyük önem taşımaktadır. Toprakta mikrobiyolojik dinamizmin artırılması için organik gübre uygulamalarına ilave olarak diğer bazı kültürel uygulamaların da (toprak işleme, yeşil gübreleme ,münavebe vb) yapılması gerektiği belirtilmektedir (Özer, 2016).

Farklı bitki aktivatörlerinin (Manda 31, Messenger, Microfer, Cropset ve ISR 2000) kullanıldığı ve organik domates üretiminin konvansiyonel üretimle karşılaştırıldığı bir çalışmada, bitki aktivatörlerinin ekstrem sıcaklıklara, hastalık ve zararlılara dayanıklılık kazandırmasının yanında verim artışı sağlayarak da organik tarımsal üretimde önemli bir rol oynadıkları tespit edilmiştir. Çalışmada suda çözünür kuru madde (S.Ç.K.M) ve likopen içeriği bakımından konvansiyonel üretimle aralarında istatistiksel bir fark bulunmamıştır (Kiracı ve Karataş, 2015).

Sanayi tipi iki domates çeşidinin (Brixy F1 ve M-82 F1) organik ve konvansiyonel performansları karşılaştırıldığında verim açısından istatistiksel olarak bir farklılık bulunmamıştır. Brixy F1 domates çeşidinde konvansiyonel üretimde 1490,08 kg/da, organik üretimde 1262,02 kg/da verim elde edilmiştir. Konvansiyonel üretimde M-82 F1 domates çeşidinin verim değeri 1581,13 kg/da, organik üretimde 1724,45 kg/da tespit edilmiştir. Kalite özellikleri incelendiğinde pH, titre edilebilir asitlik ve sertlik değerleri açısından bir farklılık olmadığı bildirilmiştir (Canbazoglu, 2000) .

Organik ve konvansiyonel olarak üretilmiş kırmızı biberin kalite özelliklerinin incelendiği çalışmada taze kırmızı biberde ortalama meyve ağırlığı ve ortalama meyve çapı konvansiyonel üretimde yüksek bulunurken, ortalama meyve boyunun yıllara göre üretim sistemlerinde değişkenlik gösterdiği, doku açısından organik örneklerin daha sert olduğu ve pH değerlerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Kuşçu, 2008).

Toy ve Ünlü (2015), organik taze ve kuru börülce üretiminde çiftlik gübresine alternatif gübreleme uygulaması olarak yeşil gübrelemeyi önermişlerdir. Yaptıkları çalışmada yeşil gübre bitkisi olarak adi fiğ ve çiftlik gübresi olarak da keçi gübresi kullanmışlardır. Kalite kriteri olarak baklada ve tanede yüzde protein oranına bakıldığında uygulamalar (konvansiyonel, çiftlik gübresi, yeşil gübre ve kontrol) arasında herhangi bir farklılık tespit edilmemiştir.

Üç farklı dikim sistemi uygulamasının (düze dikim, standart masura ve beşik masura) domateste verim ve kaliteye etkisinin incelendiği çalışmada ortalama meyve ağırlığı, verim, meyve eti sertliği, suda çözünabilir kuru madde, titre edilebilir asit ve c vitamini değerleri masura dikim sistemlerinde düze dikim sistemine göre istatistiksel anlamda daha yüksek bulunmuştur. Bitki başına en yüksek verim (5,6 kg/bitki) ve suda çözünabilir en yüksek kuru madde yüzdesi (%8) beşik masura sisteminde elde edilmiştir. Standart ve beşik masura dikim sistemlerinin domatesin verim ve kalite değerleri üzerinde düze dikim sistemine göre daha etkili oldukları tespit edilmiştir (Özer, 2017).

Konvansiyonel ve organik olarak yetiştirilen domateslerde antioksidan değerleri karşılaştırıldığında vitamin C değerlerinde bir farklılık görülmediği, ancak karotenin istatistiksel anlamda organik üretilen domateslerde daha yüksek bulunduğu tespit edilmiştir. En güçlü antioksidan olan likopen ise konvansiyonel üretilen domateslerde (997 ppm) organik domateslere göre (81.52 ppm) daha yüksek tespit edilmiştir. Meyvenin kalite kriterlerinde (SÇKM, TEA, pH ve Renk) konvansiyonel üretilen domateslerin daha üstün olduğu tespit edilmiştir (Uçurum, 2012).

Bitkilerde mineral besin elemnti konsantrasyonunu genetik faktörler ( familya,tür,çeşit ve varyete),iklim (yağış,sıcaklık,nem,ışık ve rüzgar), toprak özellikleri ve amenajmanının ( gübreleme,sulama,toprak işleme) etkilediği ve buna bağlı olarak aynı çeşidin varyetleri arasında mineral besin elemnti açısından önemli farklılıklar görülebileceği belirtilmektedir ( Mills and Benton Jones, Jr., 1996)

Tarımsal ürünlerin mineral madde içeriğini, toprağın bileşimi, coğrafi bölge, mevsimler, su kaynağı, gübre kullanımı ve zirai mücadelede kullanılan pestisitler etkilemektedir. Gıdalarla birlikte alınan mineral maddeler vücutta farklı fizyolojik ve biyokimyasal tepkimelerde önemli rol almaktadır. Eksikliklerinde veya yoğun olarak gıda olarak tüketilmesinde farklı sorunlara neden olmaktadır (Saldamlı ve Sağlam, 1998; Demir vd.'den, 2003). M-74 sırik domates çeşidinin organik ve kimyasal üretimde K, Na, Mg, Ca, Cu, Zn, Mn ve Fe elementlerinin değişimlerine bakılmıştır. Organik domates üretimi sonucunda besin elementleri açısından geleneksel üretim ile arasında bir fark bulunmamıştır (Demir vd. 2003).

Organik tarımda düşük verim değerleri, biyotik ve abiyotik stres altında çeşitlerin belirli genetik özelliklerin etkisinde ürünün kalitesine etki ederek ortaya çıkmaktadır. Bu stres koşullarına tepki olarak bitkiler, kendilerini koruma amaçlı potansiyel sağlık avantajları olan fizyolojik organik bileşikler (antioksidanlar) oluşturmaktadırlar. Organik tarım uygulamaları altında  $\beta$ -karoten, askorbik asit ve fenolik bileşiklerin seviyesi artmaktadır (Orsinia et al., 2016)

Organik ürünlerin kuru madde içeriği konvansiyonel ürünlerden %7-20 arasında daha fazladır ve vitamin C, antosiyaninler, isoflavonlar, karotenoidler ve diğer fenolik maddeler açısından daha zengindirler. Demir, fosfor, magnezyum ve iz elementler (çinko ve bakır gibi) bakımından oldukça zengin olmalarına rağmen pestisit kalıntıları ve ağır metaller bünyelerinde çok daha az bulunmaktadır. Normal sebze ve meyvelere göre organik ürünler % 20 ile %50 arasında daha az nitrat içermektedirler (Yu et al., 2018).

Çekya pazarında satılan konvansiyonel, organik ve kendi kendine yetişen havuçlarda nitrat ve kuru madde miktarı üzerine yapılan çalışmada, konvansiyonel ürünlerle organik ürünler arasında ağır metal içeriği açısından herhangi bir fark tespit edilmemiştir. Kuru madde içeriği konvansiyonel ürünlerde % 7,15 - 13,6, organik ürünlerde % 6,74 - 15,6 ve kendi kendine yetişen havuçlarda % 6,6 - 20,3 oranında değişim göstermektedir. Kuru madde içerikleri, Masamba ve Nguyen'e (2008) göre %10,7 ve % 11 arasında olan havuçta kuru madde değerleriyle örtüşmektedir. Aynı zamanda çalışmaya göre havuç, güçlü bir potasyum kaynağıdır (Krejčová et al., 2016).

Patates, bezelye, pırasa, arpa, şeker pancarı ve mısırın anabitki olarak kullanıldığı bir organik tarım, iki konvansiyonel tarım sisteminin karşılaştırıldığı çalışmada ilk yıllarda organik tarım verimlerinin düşük olmasına rağmen, 10-13 yıl içinde daha düşük azot girdisi ihtiyacı ile, konvansiyonel verim değerlerine ulaşılmıştır. Potansiyel besin maddesi mineralizasyonu (çözünmesi) ve pH, yaz ve sonbahar aylarında konvansiyonel üretim sistemlerine göre daha yüksek tespit edilmiştir. pH'ın yüksek olması azotun yıkanma potansiyelinin ve bitki tarafından alınımının yüksek olduğunu göstermektedir. Organik tarım sistemlerinde toprağın biyolojik ve kimyasal değişiminde beklenmedik bir şekilde daha düşük varyasyon belirlenmiştir (Shrama et. al., 2018).

## 2.2 Önbitki Yetiştiriciliği ve Etkileri

Bozokalfa ve ark. (2009), Brassicaceae ve Solanaceae türleri arasında dönüşümlü yetiştiriciliğin etkilerini araştırdıkları çalışmada, domatesin veriminin karnabahar ve lahana ile münavebesinde arttığı belirlenmiştir. Ayrıca



Brassicaceae familyasına ait bitkilerin verime ve belirli koşullar altında toprak kaynaklı zararlı ve hastalıklara karşı etkili olduğu bazı araştırmacılar tarafından ortaya koyulduğu ve bu nedenle Brassicaceae türlerinin Solanaceae türleri için iyi önbitki olabileceği bildirilmiştir.

Yabancı otlar, organik üretimde verimi engelleyici ana faktörlerdendir. Azaltılmış toprak işleme, yabancı ot gelişimini engellemiş, girdileri azaltmış ve ana ürünün verimini arttırmıştır. Ön bitki türlerinin verime etkisi sorgulandığında, brokoli ve kabak üretiminde arpa ve kırmızı üçgülün tek ve karışık ön bitki uygulamalarının yabancı ot çıkışını baskı altına aldığı ve buna bağlı olarak verimde artış sağladığı belirlenmiştir. Yabancı ot yoğunluğu %50 oranında azalmış ancak ön bitki uygulamalarının yabancı ot tohumu yoğunluğuna herhangi bir etkisi tespit edilmemiştir. (Buchanan et al., 2016)

Çevrenin korunması ve insan sağlığı, gün geçtikçe tarımsal üretim sistemlerinde daha önemli bir hal almaktadır. Ön bitkiler ve örtücü bitkiler, konvansiyonel tarımda kullanılan kimyasal girdilerin (bitki koruma ürünleri ve gübreler) daha az kullanılmasını sağlaması ve yabancı ot çıkışını baskı altına alması nedeniyle daha çok önem kazanmışlardır. Yapılan çalışmalarda yabancı ot miktarının azalmasına rağmen yabancı ot tohum miktarının ilk üç yıl arttığını, fakat dördüncü ve altıncı yıllar arasında yabancı ot tohum miktarının azaldığı tespit edilmiştir. Nitrojen yıkanması ve erozyonun engellenmesi, organik maddenin artması ve hastalık ve zararlıları da baskı altına alması ön bitki uygulamalarının faydalarındandır (Robacer et. al., 2016).

Yeşil gübreleme, organik tarım uygulamaları arasında toprak sağlığını koruyan vaz geçilmeyecek bir uygulamadır. Nadasa bırakma ile yeşil gübreleme karşılaştırıldığında, topraktaki organik madde miktarını ve organik gübreleme uygulamalarının etkisini arttırdığı gözlenmiştir. Toprak organik maddesindeki artış toprak verimliliğinin sürdürülebilirliği açısından önemlidir. Kısa sürede etkisinin görüldüğü fiğ ile yeşil gübreleme uygulamasının organik maddece zengin gübreler ile harmanlandığında yüksek kalite ve verimlilik elde edildiği sonucuna varılmıştır (Duman ve ark, 2013).

Bilen ve arkadaşları (2010), yaptıkları çalışmada ön bitki uygulamalarının ekonomik etkilerini incelemişler ve en fazla gelirin brokoli parsellerinden elde edildiğini tespit etmişlerdir. İkinci olarak bakla parsellerinde ekonomik performans yüksek bulunmuştur. Bakla parsellerinde ekonomik performansın yüksek bulunmasının sebebini en yüksek verimin bu parsellerde elde edilmiş olması olarak bildirmişlerdir.

Marmara Bölgesinde, domates yetiştiriciliğinde münavebe yapılmaması sebebiyle topraklarda verimin ve üründe kalite düşüklüğü yaşanması sonucu, sanayi domatesi yetiştiriciliğinin Ege Bölgesine kaymasına neden olmuştur (Özdoğan ve Seferoğlu, 2015).

Adi fiğın özsuyunun ve su ekstraktlarının yabancı ot tohumlarının çimlenmesini önemli ölçüde engellediği, ancak yabancı ot gelişimini baskı altına almadığı tespit edilmiştir. Önceki çalışmalara bakıldığında adi fiğın kök salgılarının da tohum çimlenmesinde bir inhibitör görevi gördüğü anlaşılmaktadır (Kitiş ve ark, 2016).

Kuo et al. (1997) tüylü fiğın toplam N içeriğinin yarısının (toplam N'un  $\frac{1}{2}$ 'si),bitki atıklarının toprağa karıştırılmasını izleyen 2-4 hafta içerisinde mineralize olduğu bildirmektedir Bitki artıklarındaki azotun tüylü fiğ örneğinde olduğu gib kısa bir sürede mineralize olmasının biiber gibi ilk dönemde yavaş gelişen bitkiler için tercih edilmeyen bir durum olduğu belirtilmektedir. (Sainju ve Singh, 2001). Yapılan bir başka çalışmada yulaf ve tüylü fiğın toprağa karıştırılarak ve toprak yüzeyinde bırakılarak biber verimine etkisi araştırılmış ve yulafın yabancı ot çıkışını baskıladığı ve tüylü fiğın ise pazarlanabilir biber veriminde artışa neden olduğu tespit edilmiştir (Campiglia et al.,2014).

Topraktaki fungal floraya etki eden birçok faktör vardır. Bunların başında iklimsel faktörler, bitki deseni, tarımsal faaliyetler, toprak işleme metotları vs. gelmektedir. Yapılan çalışmada ön bitki ve organik gübre uygulamalarının organik domates tarımı yapılan parsellerde faydalı mikroorganizmaları artırdığı belirlenmiştir (Tunalı ve ark., 2016).

Baklagiller, serin iklim sebzeleri ve tahıl rotasyonu farklı bölge şartları için denenebilecek üretim sistemleri arasında olduğu bildirmişlerdir. (Yılmaz ve Şahin, 2014).

Özyazıcı ve Özdemir (2013), Çarşamba ovasında bakla-mısır-buğday döngüsünde yaptıkları ekim nöbeti çalışmasında, yeşil gübre bitkilerinin toprağa karıştırılmasından sonra bu uygulamanın geçici bir süre toprak özelliklerine olumlu yönde etkisi olduğunu, ancak uzun dönemde bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Ancak yeşil gübreleme uygulamasının arkasından gelecek ana ürün uygulamalarına olumlu etkisinin olabileceğini bildirmişlerdir.

Tek yıllık baklagillerin, özellikle tüylü fiğ ve adi fiğin, kış döneminde ön bitki olarak yetiştirilmesi ve yetiştiricilikte yaygın olarak kullanılan azot dozunun yarıya indirilmesi, silajlık mısırdaki bitki boyu, hasıl verimi, kuru madde oranı ve ham protein oranında önemli artışlar sağlayabileceğini bildirmişlerdir (Kavut ve Geren, 2015).

Brokoli, fiğ ve buğdayın ön bitki olarak domates ve hıyar bitkilerine etkilerinin araştırıldığı denemede, ön bitkilerin verim ve kaliteye herhangi bir etkisinin olmadığı tespit edilmiş, ancak önbitki+x gübre uygulamalarının domates üretiminde verimi arttırdığı saptanmıştır. Fiğ ile buğday, ön bitki olarak gübre uygulamaları ile birlikte Akdeniz iklimi görülen bölgelerde organik domates yetiştiriciliğinde tavsiye edilebilir. Organik tarımda üretimi etkileyen en önemli faktörlerden biri olan toprağın organik maddesi ön bitki uygulamalarıyla zenginleştirilebilir (Aslan ve ark, 2013).

Sebzelerin fiğ ile yapılan yeşil gübrelemeden, nadasa bırakmaya oranla olumlu etkilendiği, verimliliğin humik asit kökenli ticari organik gübreler ile arttığı belirlenmiştir. Ayrıca toprak organik maddesinin fiğ ile yapılan yeşil gübreleme ve ticari organik gübre ile birlikte arttığı saptanmıştır. Sebze yetiştiriciliği sonrasında, toprak P içeriğinin, sebzelerin özellikleri ve bitki artıklarının durumuna göre düzensiz sonuçlar verdiği belirtilmektedir. Bu durum K miktarı için de geçerlidir. Sonuç olarak, kısa vadede etkisini gösteren fiğ ile yapılan yeşil gübreleme ve organik maddece zengin ticari gübreler, kombine

edilerek kullanıldığında ana üründe yüksek kalite ve verimlilik sağlanmaktadır. Özellikle toprak organik maddesindeki artış, toprak verimliliğinin sürdürülebilir kullanımı açısından önemlidir (Duman ve ark., 2013).

Organik tarım sistemleri, bitkisel üretimin verimliliğinin ve gıda kalitesinin artırılması için, toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini ve verimliliğini geliştirecek yöntemleri içermektedir. Organik tarım toprak verimliliği yönetimine dayanmaktadır. Toprak verimliliğini arttıran bitkilerin (fertility-building crops) kullanımının gübre kullanımını azaltan, toprak verimliliğini arttıran ve artçı bitkilerin verimini arttıran bir yöntem olduğu bildirilmiştir. Ana bitki olarak kabak, domates, marul ve turpun kullanıldığı bir çalışmada ön bitkilerin (bakla, brokoli ve fiğ) özellikle fiğ ve baklanın verimi arttırdığı, ancak kompost uygulamalarının kalite özelliklerini arttırdığı bildirilmiştir (Chami et al., 2013).

Geleneksel yabancı ot mücadelesi uygulamalarında yer örtücü olarak baklagillerin kullanılması tercih edilmektedir. Baklagiller gibi yeşil gübre bitkileri, tarımsal ekosistemlerde toprağı organik maddece zenginleştirmek, *Rhizobium* bakterileri ile gerçekleşen simbioz ile azot kazandırmak, erozyondan korumak ve allelopatik etkileri ile yabancı ot kontrolü sağlamak amacıyla kullanılmaktadır. Bunlar mikrobiyel aktiviteyi arttırarak ve yabancı ot gelişimini baskılayarak toprak kökenli patojenlerin etkisini azaltabilmekte veya ortadan kaldırebilmektedirler. Örnek olarak azotça zengin toprak iyileştiricilerinin parçalanmasıyla ortaya çıkan  $\text{NH}_3$  ve  $\text{HNO}_2$ 'nin *Verticillium dahliae*'yi supresse ettiği saptanmıştır. Doğal kaynakların daha iyi yönetilmesi için baklagillerin yabancı ot kontrolünde ve toprak iyileştirici olarak kullanılmasına önem verilmelidir (Soyergin, 2006).

Ülkemizde çok eski olmayan allelopati çalışmaları, genellikle *Brassicaceae* familyasında özellikle antep turbu (*Raphanus sativus*) üzerinde yoğunlaşmıştır. Ancak bu çalışmaların çoğu, sera ve tarla denemeleri ile desteklenmesine rağmen çiftçiler tarafından benimsenmemiş ve uygulamaya aktarılamamıştır. Ön bitki olarak kullanılan bitkilerin birçoğunun, yabancı ot kontrolü gibi faydaları göz önüne alınarak ekim nöbeti programları hazırlanmalıdır (Üremiş, 2006).

2003 ve 2005 yılları arasında kıraç şartlarda iki yetiştirme dönemi yürütülen çalışmada yeşil gübreleme ve nadas uygulamalarının makarnalık buğdayın verim ve kalite özelliklerine etkisi incelenmiştir. Çalışmada tüylü fiğ, tritikale, aspir, anız+sap ilavesi, fiğ+tritikale karışımı, kışlık mercimek, yaygın fiğ, yazlık mercimek, geleneksel nadas (Mart sonu) ve geç nadas (Haziran sonu) olmak üzere on farklı ön uygulama sonrası gübreli (6 kg N/da) ve gübresiz olarak makarnalık buğday yetiştirilmiştir. Tüylü fiğ, yaygın fiğ ve geleneksel nadas uygulamalarından sırasıyla en yüksek verim ve kalite değerleri elde edilmiş en düşük değerler tritikale ve kışlık mercimek uygulamalarından elde edilmiştir. Gübre uygulamasında ise ırmık verimi hariç diğer tüm verim ve kalite özelliklerinde diğer uygulamalara göre daha yüksek değerler elde edilmiştir (Karakurt ve ark. 2016).

Tüylü fiğ, yeraltı üçgülü, yulaf ve nadas bitkilerinin domates verimine etkisinin araştırıldığı çalışmada en yüksek azot içeriği tüylü fiğde tespit edilmiş, ancak bu oranlar birinci yılda takip eden ikinci yıla göre daha yüksek tespit edilmiştir. Domates verimleri istatistiksel olarak gruplandığında en iyi verim tüylü fiğ uygulamalarında, ikinci grup olarak yeraltı üçgülü ve yulaf+tüylü fiğ uygulamalarında, üçüncü konvansiyonel ve en düşük verim grubu olarak yulaf uygulamalarından elde edilmiştir (Campiglia et al.2010).

Topraktaki su ve besin içerikleri, rotasyonda önemli bir değere sahiptir. Fakat kullanılabilirliği, hava durumuna ve ekim nöbetinin yönetilmesine bağlıdır. Biri kuru diğeri yağışlı olmak üzere 2 yıllık tarımsal veriler kullanılarak SIMPLACE modelleme ve LARS-WG iklim simulasyonu programları ile yonca, hindiba ve çayır otunun ön bitki, yaz buğdayı anabitki olarak kullanıldığı 100 yıllık simulasyon oluşturulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre en iyi N ve P alımının ön bitki olarak kabayoncanın kullanıldığı senaryoda gerçekleştiği görülmüştür. Çayır otunun yağışlı yıllarda buğdayda daha fazla biokütle oluşturduğu ve N alımını yönünden daha verimli olduğu tespit edilmiştir. Ancak bu durum, kurak geçen yıllarda hindibanın önbitki olarak kullanıldığı uygulamalarda bu tespitlerin tam tersinin gerçekleştiği bildirilmiştir (Seidel et al., 2019).

Ekim nöbetinin amacı toprak verimliliğini sağlamak ve toprağın normal döngüsüne girmesini sağlamaktır. Örnek olarak baklagiller ile toprak azotça zenginleşmekte, bu da toprağın yapısının gelişmesi ve erozyon sürecinin azalmasıyla sonuçlanmaktadır (Eltz and Norton, 1997). Diğer taraftan organik madde birikimi topraktaki organik karbonu, toplam nitrojeni ve toprağın üst 5 cm seviyesindeki nitrat birikimini sağlamaktadır (Rhoton, 2000; Motta et al., 2002). Ayrıca topraktaki organik madde içeriği ve mineralizasyon oranı K, P ve mikro besin elementlerine etki etmektedir (Martin-Rueda *et al*, 2007).

Toprakta iyi gelişmiş makro gözenekler bitkilerin kök gelişmesi açısından bir avantaj sağlamaktadır. Bu bağlamda yonca, beyaz hindiba ve çayır otunun 45, 60 ve 75 cm derinlikte ve farklı üretim dönemlerindeki (1, 2 ve 3 yıl) etkilerinin incelendiği bir araştırmada, en yüksek havalanma kapasitesinin yonca (3 yıl, 75 cm) uygulamasında elde edildiği bildirilmektedir (Pagenkemper et al., 2014).

Baklanın ekolojik anlamda en önemli faydası, atmosferdeki azotu toprağa bağlayarak yeniden kullanımını sağlamasıdır. Azot bağlama kabiliyeti olmayan ön bitkilerin faydası ise daha sonra yetiştiriciliği yapılan bitki için topraktaki fosforun kullanılabilirliğinin artmasına yol açmasıdır (Köpke ve Nemecek, 2010).

### 2.3 Organik Tarımda Bitki Besleme

Toprakların düşük organik madde düzeyi göz önüne alındığında organik gübrelemeye ağırlık verilmelidir. Domates bitkisi pek çok sebze gibi hafif asit ve nötr toprak reaksiyonu koşullarında daha iyi geliştiği göz önüne alındığında gübreleme programları hazırlanırken fizyolojik asit karakterli gübrelerin kullanımı daha uygun olacaktır (Özdoğan, ve Seferoğlu, 2015).

Göktekin ve Ünlü (2016), yaptıkları çalışmanın sonucunda yeşil gübre uygulamasının çiftlik gübresi uygulamasına bir alternatif olarak organik domates yetiştiriciliğinde kullanılabileceği; bitki aktivatörü ve mikrobiyal gübrelerle yeşil gübrenin birlikte kullanıldığı durumlarda da başarı oranının artacağını bildirmişlerdir.

Kır (2006) tarafından yapılmış çalışmanın bir yerinden kırılmış gibi duruyor. Bunun yerine şöyle yazılabilir Kır (2206) yaptığı 2 yıllık çalışmanın sonuçlarına dayanarak bitkisel atıklardan elde edilen kompost( 4 ton/da ) + yeşil gübre bitkisi kombinasyonun, ürün verimi ve kalitesi açılarından her iki yılda da üst gruplarda yer aldığını, bu uygulamanın aynı zamanda toprakta daha düşük nitrat biriki salaması ve ekonomik yönden de düşük maliyeti nedenleriyle ön plana çıktığını belirtmektedir

Ansari ve Mahmood (2017), güvercin bezelyesi yetiştiriciliğinde organik ve bio-organik gübrelerin toprak özelliklerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında belediye atıkları ve *Rhizobium* bakteri karışımının en yüksek verimi sağladığını belirtmişlerdir.

Üç farklı gübreleme uygulamasının 8 farklı buğday çeşidinde denendiği çalışmada organik gübre uygulamaları (kışlık fiğ ve organik sertifikalı ahır gübresi) arasında bitki sayısı, başakta tane sayısı ve biyolojik verim açısından herhangi bir farklılık gözlenmemiştir. Organik gübre uygulaması olarak organik sertifikalı ticari ahır gübresi, yeşil gübre (adi fiğ) ve ikisinin karışımı uygulanmıştır (Kodaş ve ark., 2015).

Uzun (2013) tarafından yapılan bir araştırmada çeltik kavuzu kompostu, bakla ve şalgam artıklarının sera domates yetiştiriciliğinde organik gübre kaynağı olarak kullanıldığı bir araştırmada, en yüksek verimin (12922 kg/da) çeltik kavuzu kompostu uygulamalarından alındığı bildirilmektedir

Farklı ticari organik gübrelerin çengelköy hıyarının tohum performansına etkisinin incelendiği çalışmada gübreler arasında tohum kalite kriterleri açısından herhangi bir farklılık gözlenmemiştir. Ancak gentasol adlı ticari gübrenin diğer ticari gübrelere göre (Vermikompost, AKC ve Biofarm) dekara tohum verimi bakımından daha performanslı olduğu tespit edilmiştir. Gentasol adlı ticari gübre uygulanan parsellerden 26,12 kg/da tohum verimi elde edilmiş ve çimlenme oranı en az %99,63 vermikompost uygulamalarından elde edilmiştir (Dumlupınar ve Kuzucu, 2017).

Baklagil türlerinden azot kazanımı yeşil gübre kullanımının temel faydalarından biridir. Baklagil türlerinden elde edilen azot kazancı 4,4 - 22 kg /da arasında değişmektedir. Bu şekilde azot birikimine etki eden faktörler baklagilin türüne, oluşturduğu biyolojik kütleye ve bitki dokularında depolanan azot yüzdesine bağlı olarak değişebilmektedir. Geciken ekim tarihi, kuraklık ve zayıf yer hazırlığı gibi kültürel ve çevresel durumlar azot seviyesinde azalmaya neden olmaktadır. Azot kazanımını arttıran şartlar ise ideal besin ve toprak pH seviyeleri, ideal toprak nemi ve optimal nodül oluşumudur. Yeşil gübre bitkisinin içerdiği azot, genel olarak % 40-60 oranında takip eden bitkiye bırakılmaktadır (Sullivan, 2003).





### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

#### 3.1 Gereç

Bu çalışma Çanakkale İli Lapseki İlçesine bağlı 200 m rakımlı Gökköy köyünde gerçekleştirilmiştir. Çanakkale iline 26 km, Lapseki ilçesine 14 km uzaklıktadır. Çalışmanın yapıldığı arazi 2700 m<sup>2</sup> büyüklüğünde, orman kenarında, etrafı çalılarla kaplanmış ve 3 yıldır herhangi bir tarımsal faaliyet gerçekleştirilmemiş organik tarıma uygun bir arazidir. Arazi koordinatları Kuzey 40°15'44.7", Doğu 26°38'11.2"’dir.

Çalışmada nadas uygulamasının yanında ön bitki olarak Cruciferae familyasına ait brokoli (*Brassica oleracea* var. *italica*), Fabaceae familyasına ait bakla (*Vicia faba* L.) ve adi fiğ (*Vicia savita*) kullanılmıştır. Adi fiğ 1/10 oranında yatmayı engellemek için arpa (*Hordeum vulgare*) tohumu karıştırılmıştır. Bakla, arpa ve fiğ tohumları standart çeşitlerden herhangi bir ilaçla muamele edilmemiş olarak temin edilmiştir. Brokoli sebze çeşitlerinden “Belstar F1”, Metgen Tohum A.Ş. firmasından organik sertifikalı olarak elde edilmiştir. Çeşit tarlada uzun süre kalabilen 70-75 günlük bir çeşittir. Yapraklar ve baş koyu yeşil renkli, boncuk yapısı çok sıkı ve baş yapısı yuvarlaktır. Fusarium, beyaz kabarcık ve yalancı mildiyöye karşı dayanıklıdır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Çalışmada kullanılan Belstar F1 Brokoli çeşidi.

Çalışmada ana bitki olarak “Brixol” çeşidi sanayi domatesi kullanılmıştır. Kırmızı renkli, yuvarlak ve erkenci bir çeşittir. Bitki kompakt yapıda ve bol yapraklıdır. Tarlada uzun süre kalabilir. (Şekil 3.1)



Şekil 3.2. Çalışmada kullanılan Brixol Domates çeşidi.

Çalışman alanında, deneme kurulmasından önce alınan toprak örneğinin analiz sonuçları Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Çalışma yapılan arazinin ilk toprak özellikleri

| BÜNYE | pH  | Tuzluluk | Kireç | Organik Madde | Azot | Fosfor | Potasyum | Bakır | Demir | Çinko | Mangan |
|-------|-----|----------|-------|---------------|------|--------|----------|-------|-------|-------|--------|
|       |     | %        | %     | %             | %    | ppm    | Ppm      | ppm   | ppm   | ppm   | ppm    |
| Tınlı | 8,5 | 0,024    | 22,15 | 3,02          | 0,15 | 4,41   | 422,3    | 0,46  | 0,52  | 0,284 | 6,35   |

Çalışmada organik gübre olarak keçi gübresi kullanılmıştır Gübre Çanakkale ili Lapseki ilçesi Suluca köyünde keçi yetiştiriciliği yapan bir üreticiden 1 yıl olgunlaştırılmış gübre yığınlarından sağlanmıştır. Denemede kullanılan keçi gübresinin analiz sonuçları Çizelge 3.2’de verilmiştir. Gübre analizleri Ankara Toprak, Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından yapılmıştır.

Çizelge 3.2. Kullanılan Hayvan gübresi analiz sonuçları

| Organik Madde | Toplam Azot | Nem   | pH   | EC   | Toplam Fosfor (P) | Toplam Potasyum (K) |
|---------------|-------------|-------|------|------|-------------------|---------------------|
| %             | %           | %     |      |      | (%)               | (%)                 |
| 62,92         | 1,25        | 41,61 | 6,78 | 0,46 | 0,52              | 0,4                 |

Çalışmada keçi gübresine ilave olarak organik sertifikalı Çamlı Botanica Sıvı Organik Gübresi de. (damla sulama ile birlikte) kullanılmıştır Bu gübrenin içeriğine ilişkin bilgiler Çizelge 3.3’de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Gübre uygulanan parseller kullanılan Çamlı Botanica Sıvı Organik Gübre içeriği

|                                                | %         |
|------------------------------------------------|-----------|
| Toplam Organik Madde                           | 50        |
| Organik Karbon (C)                             | 21,3      |
| Toplam Azot (N)                                | 3         |
| Suda Çözünür Potasyum Oksit (K <sub>2</sub> O) | 2,5       |
| pH Aralığı                                     | 2,6 – 4,6 |

Denemede, sulama damla sulama sistemi ile gerçekleştirilmiştir. Sulama uygulamalarında, 40 cm arayla debisi 4 lt/saat olan damlatıcılara sahip damlatıcı lateral sulama boruları ve bu damlatıcı boruların bağlandığı 32 cm çaplı kangal sulama borusu kullanılmıştır. Damla sulama ile gübreleme uygulamaları için 50 lt kapasitede dikey gübre tankı kullanılmıştır.

### 3.2 Yöntem

#### 3.2.1 Toprak analizi

Araştırmada biri deneme öncesi ,2.si ise önbitkiler toprağa karıştırılmasından sonra ve 3. Sü domateshasadından sonra olmak üzere 3 kez toprak örneği alınmış ve analiz edilmiştir.

Çalışmanın başlangıcında toprak özelliklerini belirlemek amacıyla deneme alanında herhangi bir toprak işleme yapılmadan toprak örnekleri alınmıştır. Örnekleme, arazinin rastgele olarak 8 yerinden seçilmiş noktalarda 0-30 cm derinlikten alınan toprak örneklerinden yapılmıştır. Örnekler paçal yapılmış ve bundan alınan 2 kg’lık bir örnek naylon torbalara konularak laboratuvara gönderilmiştir (Çizelge 3.1).

İkinci toprak örnekleri ilk dönem önbitkiler karıştırıldıktan sonra alınmıştır. Bu amaçla her parselin 2 noktasından ve den 0 30 cm derinlikten alınan örnekler karıştırılarak toprak örneği oluşturulmuştur. Bu şekilde hazırlanan toplam 24 toprak örneği toprak laboratuvarına gönderilmiştir.

Çalışmada son toprak örnekleme anı bitki domates hasat edildikten sonra, her parselden 0-30 cm derinlikten alınmıştır.

Tüm toprak analizler Manisa ili Demirci Ziraat Odası Toprak Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Toprak analizlerinde kullanılan yöntemler Çizelge-3.4’te verilmiştir.

Çizelge 3.4. Toprak analizlerinde kullanılan yöntemler

| Analiz Adı             | Metot Adı                              | Referans Literatürü                             |
|------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Bünye                  | Su ile doygunluk                       | Richards 1954, Tüzüner 1990                     |
| Toprak Reaksiyonu (pH) | (Saturasyon çamurunda) Potansiyometrik | Richards 1954, Tüzüner 1990                     |
| Kireç                  | Kalsimetrik (Scheibler)                | Çağlar 1949, Tüzüner 1990                       |
| Toplam Tuz             | (Saturasyon çamurunda) Potansiyometrik | Richards 1954, Tüzüner 1990                     |
| Organik Madde          | Walkley-Black                          | Richards 1954                                   |
| Alınabilir Fosfor      | Olsen, Bray ve Kurtz 1                 | Bray 1945, Olsen 1954, Kurtz 1963, Tüzüner 1990 |
| Alınabilir Potasyum    | Amonyum Asetat                         | Richards 1954, Tüzüner 1990                     |

### 3.2.2 Denemenin kurulması

Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak planlanmıştır. Ana parselleri gübre uygulamaları ( gübreli ve Gübresiz) alt parselleri ise ön bitki uygulamaları ( brokkoli, bakla, fiğ ve nadas/doğal vegetasyon) oluşturmaktadır. Denemede  $2 \times 4 \times 3 = 24$  parsel bulunmaktadır. Denemeler 2012 ve 2013 üretim sezonu olmak üzere 2 yıl’da Çakılı deneme şeklinde yapılmıştır.

Denemede parsel büyüklüğü,  $5 \times 6 = 30 \text{ m}^2$  ‘dir..parseller arasında 1 metre boşluk (rant) bırakılmıştır. Toplam deneme alanı  $943 \text{ m}^2$  ‘dir Deneme çakılı

deneme şeklinde yürütülmüş ve bu çerçevede 2 üretim sezonunda aynı parseller aynı uygulamalar yapılmıştır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Ekim öncesi yapılan tarla sürümü ve tohum ekim çalışmaları.

Denemenin ilk yılı 2012 güz döneminde dikimi yapılacak organik brokoli fidelerinin (Belstar F1) tohumları Bejo Zaden Tohum Türkiye dağıtıcısı Metgen tohumculuktan temin edilmiştir. Denemede kullanılacak organik brokoli fideleri, Ege Fide firmasında organik koşullara uygun olarak yetiştirilmiştir.

2012 yılı güz dönemi çalışmaları, 05 Eylül 2012 tarihinde çizel ile derin sürüm yapılmış ve arkasından çapa makinesi ile işlenerek parsellerin dikime hazır hale getirilmesiyle başlamıştır. Fide dikimine hazır hale getirilmiş parsellere brokoli fideleri 08.09.2012 tarihinde 70 cm sıra arası, 40 cm sıra üzeri mesafelerde elle damla sulama sistemine uygun olarak dikilmiştir. 25 Kasım 2012 tarihinde diğer ön bitki uygulamaları olan bakla ve fiğ+arpa karışımının ekimleri yapılmıştır. Bakla tohumları sıra arası 35 cm, sıra üzeri 5 cm mesafelerle elle ekilmiştir. Parsel başına ortalama 3,5 kg standart bakla tohumu kullanılmıştır. Adi fiğ tohumları ile arpa tohumları dekara 10 kg fiğ ve 2 kg arpa karışımı hesabına göre 30 m<sup>2</sup> parsellere 360 gr hesabı ile tartılarak serpmek ekim yöntemiyle ekilmiştir. Fiğ+Arpa tohumlarının toprağa daha iyi karışması için her parselde elle tırmık çekilmiştir. Nadas parsellerinde herhangi bir uygulama yapılmamış doğal vejetasyona bırakılmıştır.

Brokoli parsellerinin sulanması, parsellere özel olarak hazırlanmış damla sulama tesisatı ile yapılmıştır. Parsel başına gelecek sulama kangallarına sıra arası mesafe olan 70 cm aralıklarla 7 sıra delik açılmış ve damlatıcı arası 40 cm olan damla sulama lateralleri bu kangallara delikler açılarak bağlanmıştır. Bu kangallar da su tankerine bağlanarak parsellere özel sulama yapılmıştır.

Sadece brokoli parsellerinde hasat yapılmış ve hasat edilen brokoli başlarında bazı kalite özellikleri incelenmiştir. Birinci deneme yılında brokoli hasadı 2013 yılı ocak ayının ilk haftasında yapılmıştır. Bu dönemde hasat olum iriliğine ulaşan brokoli başları 5 – 6 cm uzunlukta gövde sapı ile kesilerek hasat edilmişlerdir. Brokoli hasadından sonra bakla ve fiğ uygulaması yapılmış parsellerde %15 çiçeklenme görüldüğünde 20 Nisan 2013 tarihinde deneme parselleri diskaro ve çapa makinesiyle 2 defa işlem görmüş ve ön bitkilerin hepsi nadas parselleri dahil olmak üzere toprağa 20 – 25 cm derinliğinde pulluk ile karıştırılmıştır (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Önbitkilerin toprağa karıştırılmasından sonra tarla görünümü.

Ön bitkilerin tamamen toprağa karıştırılmasından bir ay kadar sonra ana bitki olan domates fideleri 18 Mayıs 2013 tarihinde Ege Fide firmasından organik tarım kurallarına göre yetiştirilmiş olarak temin edilmiştir. 23 Mayıs 2013 tarihinde damla sulama ile dikim yöntemiyle domates fidelerinin dikimi gerçekleştirilmiştir. Fideler, sıra arası 140 cm, sıra üzeri 40 cm mesafeyle dikilmiştir. Damlama sulama sisteminde kullanılan damlatıcıların debisi 4 lt/saattir. Su deneme parsellerine 3 saat önceden açılmış daha sonra fideler

dikilmeye başlanmıştır. Deneme parsellerine fide dikiminde toplamda 8 saat su verilmiştir.

Organik tarım yönetmeliğine uygun olarak bakım işlemleri yapılmıştır. Fidelerin dikiminden 15 gün sonra boğaz doldurma çapası yapılmıştır. İlk çiçeklenmeler 28 Haziran 2013 tarihinde görülmüştür.

02 ve 25 Ağustos 2013 tarihlerinde domateslerde iki kez el ile hasat gerçekleştirilmiştir. Salça yapımında kullanılacak şekilde olanlar hasat edilmiştir. Geri kalan ham ve hasarlı meyvelerle birlikte tüm bitkiler 03 Eylül 2013 tarihinde diskaro ve çapa makinesiyle toprağa karıştırılarak denemenin birinci yılı sonlandırılmıştır.

Brokoli fidelerinin üretimi için organik sertifikalı Belstar F1 çeşit tohumları doğrudan Bejo Zaden tohumculuktan elde edilmiştir. Organik tarım koşullarına uygun olarak brokoli fideleri Elsan Tarım Ticaret firmasına ürettirilmiştir. Denemenin ikinci yılını oluşturan çalışmalar, 21 Ekim 2013 tarihinde brokoli fidelerinin denemenin ilk yılında brokoli yetiştiriciliği yapılan parsellere tekrar dikilmesiyle başlamıştır. Brokoli fideleri 70 cm sıra arası ve 40 cm sıra üzeri mesafelerle elle dikilmişlerdir. 30 Kasım 2013 tarihinde bakla ve fiğ tohumlarının ekimi de birinci yıldaki gibi gerçekleştirilmiştir. Bakla tohumları elle sıra arası 35 cm ve sıra üzeri 5 cm mesafelerle sıraya ekim yöntemiyle aynı parsellere parsel başına 3,5 kg standart bakla tohumu gelecek şekilde ekilmişlerdir. Adi fiğ ve arpa karışımı 12 kg/da (10 kg fiğ + 2 kg arpa) olacak şekilde parsel başına 360 gr fiğ ve arpa karışımı serpmek ekim yöntemiyle kendi parsellerine ekilmişlerdir.

Brokoli parsellerinin sulanmasında denemenin ilk yılında oluşturulan parsel sulama sistemi kullanılmıştır. Sulama kangallarına 70 cm arayla delikler açılarak 40 cm damlatıcı aralığı olan damla sulama boruları takılmış ve bu sistemle brokoli parsellerinde sulama gerçekleştirilmiştir. Bakla ve fiğ ekimi gerçekleştirildikten sonra önbitki parsellerinde herhangi bir sulama ihtiyacı belirlenmemiştir.

İkinci dönemde brokoli hasatı 16 Şubat 2014 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Denemenin her iki döneminde de brokoli bitkilerinin vejetasyon süresi  $123 \pm 3$

gün sürmüştür. Denemenin ikinci döneminde fiğlerde ortalama %15 çiçeklenme 5 Mayıs 2014 tarihinde görülmüş ve 7 Mayıs 2014 tarihinde tamamen toprağa karıştırılmışlardır. Toprağa karıştırma işlemi her iki deneme döneminde önce 2 defa diskaro uygulaması ile yapılmış, daha sonra pulluk ile toprağa 20 – 25 cm derinliğe gömülmüşlerdir.

Denemenin ikinci yılı ana bitki uygulamaları 25 Mayıs 2014 tarihinde Ege Fide firmasından temin edilen domates fidelerinin damla sulama ile dikim yöntemiyle deneme alanına dikilmesiyle başlamıştır. Damlatıcılar çekildikten sonra 1 saat deneme alanına damlatıcılardan su verilerek toprağın yumuşaması sağlanmış, daha sonra fideler damlatıcılara denk gelecek şekilde elle 140 cm sıra arası, 40 cm sıra üzeri mesafelerle dikilmişlerdir.

Denemede ön bitkilerde ve ana bitkide uygulanan tüm kültürel işlemler organik tarım yönetmeliğine uygun olarak Vural ve ark.. (2000)'e göre gerçekleştirilmiştir.

Domates bitkilerinde ilk çiçeklenme 29 Haziran 2014 tarihinde tespit edilmiştir

Domates bitkilerinde hasat 12 Eylül 2014 ve 2 Ekim 2014 tarihlerinde el ile iki hasat yapılmıştır (Şekil 3.5). Salça yapımında kullanılacak şekilde olanlar hasat edilmiş geri kalan ham ve hasarlı meyvelerle birlikte ilk yıl olduğu gibi toprağa karıştırılmıştır.

Her iki deneme yılında da hasat edilen meyvelerden alınan her uygulama parseli için 2-3 kg meyve örneğinde meyve ağırlığı, meyve çapı ile parçalanmış meyve örneği pulpunda renk ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ), pH, C vitamini, suda çözünür kuru madde (briks) ölçümleri yapılmıştır. Bu analizler Çanakkale 18 Mart Üniversitesi Lapseki Meslek Yüksekokulu Hasat Sonrası laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.





Şekil 3.5. Domates hasat çalışmalarından görüntü.

### 3.2.3 Bitki koruma uygulamaları

Brokoli parsellerinde yoğun olarak lahana kelebeği (*Pieris brassicae*) zararı görülmüş (Şekil 3.6) ve bu nedenle 10 gün aralıklarla organik tarımda kullanılması izinli olan Delfin ticari isimli preparat (*Bacillus thuringensis* var. *Kurstaki*) ile birinci dönem 3, ikinci dönem 2 kez sırt tulumbası ile uygulama yapılmıştır. Uygulamada 100 lt suya 50 gr Delfin karışımı esas alınmıştır. Kullanılan sırt tulumbasında ilaç karışımı riskini ortadan kaldırmak için başka ilaçlama yapılmamıştır.



Şekil 3.6. Brokoli bitkilerinde görülen zararlı lahana kelebeği (*Pieris brassicae*).

İkinci dönem ön bitki parsellerinde köstebek zararı görülmüştür. Köstebek ile savaşım için köstebek deliklerinin etrafına ve muhtemel köstebek yollarına

çakılan demirler üzerine teneke kutu asılarak rüzgarda ses çıkarması sağlanmıştır. Çıkan bu sestten ve toprağa verdiği titreşimden köstebeğin uzaklaşması sağlanmıştır. Köstebek, gübreleme uygulaması yapılmayan parsellerden ikisinde yaklaşık % 5 - % 6 ürün kaybına neden olmuştur.

Diğer ön bitkilerde (bakla ve fiğ+arpa karışımı) herhangi bir hastalık veya zararlıya rastlanmamıştır.

Ana ürün olan domates bitkilerinde 2013 yılında yeşilkurt (*Helicoverpa armigera*) zararı tespit edilmiş ancak 2014 yılında ekonomik zarar eşiği altında kaldığından herhangi bir uygulama yapılmamıştır. 2013 yılında brokoli üretiminde olduğu gibi Delfin WG uygulaması yapılmıştır (Şekil 3.7). Ekonomik zarar eşiğinin altında olduğunu belirlemek için her parselde rastgele kontrol edilen 20 bitkide yumurta ve larvaya bakılmış, bulaşık bitki sayısı % 5'in altında kaldığı tespit edilmiştir.



Şekil 3.7. Yeşilkurt (*Helicoverpa armigera*) ilaçlaması.

### 3.2.4 Organik gübre uygulamaları

Denemede organik gübre uygulamaları, gübreli ana parsellerde yapılmıştır. Uygulamalar her 2 yılda da domates fidelerinin dikiminden hemen önce yapılmıştır. 500 kg/da dozunda organik gübre (keçi gübresi) toprak yüzeyine serpilmiş ve sürülerek toprağa karıştırılmıştır..

Vegetasyon periyodu boyunca yapılan damla sulamalarda organik sertifikalı sıvı organik gübre (Çamlı Yem Besicilik Ticaret A.Ş. firmasına ait Biofarm Sıvı Organik gübre) 10 gün arayla 2 lt/da gelecek şekilde damla sulama sistemi ile uygulanmıştır

### 3.2.5 Ön bitki verim özelliklerinin belirlenmesi

Verim özellikleri bakımından ön bitki olarak sadece brokoli incelenmiştir. Bakla ve fiğ ekonomik olarak ürün aşamasına gelmeden %15 çiçekte yeşil gübre olarak toprağa karıştırıldıkları için herhangi bir verim değerlendirilmesi yapılmamıştır. Brokoli üretimi Eylül 2012 – Ocak 2013 ve Ekim 2013 - Şubat 2014 dönemlerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın birinci döneminde iki, ikinci döneminde tek hasat yapılmıştır. Birinci dönemde hasatlar arası 25 gün bırakılmıştır. Hasatlar başların altından 5 cm baş sapı ile birlikte kesilmiştir. Parsellerden alınan brokoli baş örnekleri laboratuvarında tartılarak ortalama baş ağırlığı (gr) belirlenmiştir (Şekil 3.8).

**Bitki başına verim değeri (gr/bitki):** Hasat edilen brokoli başlarının ağırlık değerleri toplamının hasat edilen brokoli baş sayısına bölünmesiyle ortalama bitki başına verim (gr/bitki) değeri belirlenmiştir.

**Dekar verimi (kg/da):** Hesaplanan bitki başına verim değerinin bir dekar alana dikilmesi gereken brokoli bitki sayısı ile çarpılması şeklinde yapılmıştır.



Şekil 3.8. Brokoli başlarında ortalama baş ağırlığı ölçümü.

### 3.2.6 Ön bitki ürün kalite özelliklerinin belirlenmesi

Ön bitkilerden brokoli dışında kullanılan ön bitkilerden bakla ve fiğ yeşil gübre olarak kullanılmıştır. Yeşil gübre bitkileri taze yeşil ve sulu oldukları dönemde toprağa karıştırılmıştır. Bu dönem, baklagillerde %10-20 oranında çiçeklenmenin olduğu ve buğdaygillerde başaklanmanın başladığı döneme denk getirilmiştir. (Karakurt, 2009). İki türde de hasat edilecek ürün olmadığından sadece brokoli de kalite değerlendirilmesi yapılmıştır. Brokolide kalite değerlendirmesi baş çapı üzerinden yapılmıştır. Hasat edilen brokolilerin baş çapları cetvel ile ölçülerek bitki başına ortalama baş çapı (cm/bitki) tespit edilmiştir (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. Brokoli başlarında en-boy karşılaştırması.

### 3.2.7 Ana bitki (domates) verim özelliklerinin belirlenmesi

Ana bitki olan domates bitkisinde her dönemde 2 kez el ile kademeli hasat yapılmıştır. İki hasat arasında 20 gün beklenilmiştir. Her iki hasatta da olgunlaşan tüm domatesler toplanmıştır. Birinci ve ikinci hasat değerlerinden toplam verim değerleri belirlenmiştir.

**Bitki başına verim değeri (gr/bitki):** Hasat edilen önbitki parselini temsil eden 10 domates bitkisinden hasat edilen domates meyvelerinin ağırlık değerleri toplamının örnek bitki sayısı olan 10'a bölünmesiyle ortalama bitki başına verim (gr/bitki) değeri belirlenmiştir.

**Dekar başına verim değeri (kg/da):** Bitki başına verim değerinin bir dekar alana dikilmesi gereken domates bitki sayısı ile çarpılması şeklinde hesaplanmıştır.

**% 28 brix salça verim değeri (kg/da):** Önbitki parsellerinden elde edilen domates verim değerleri ile o önbitki parselinden elde edilen ortalama briks değerinin çarpılması şeklinde hesaplanmıştır.

### 3.2.8 Ana bitki (domates) kalite özelliklerinin belirlenmesi

Hasat edilen domates meyvelerinin kalite özelliklerinin belirlenmesinde her uygulama parselinden her yıl ilk domates hasadında rastgele o uygulama parselini tanımlayan 2,5 – 3 kg meyve örnek olarak toplanmıştır. Örnek domates meyvesinde kalite kriteri olarak meyve boyu, meyve eni, meyve ağırlığı, meyve pulp rengi ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) ve meyve suyunda c vitamini, pH ve briks değeri belirlenmiştir.

**Meyve ağırlığı:** Parsellerden alınan örnek toplam meyve ağırlığının örnekteki meyve adedine bölünmesi ile (gr) belirlenmiştir. Domates meyveleri tartılırken  $\pm 0,001$  g hassasiyetinde elektronik tartı kullanılmıştır (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Domates meyvelerinde ortalama meyve ağırlık ölçümü.



**Meyve eni/boyu:** Parsellerden alınan örnek toplam meyve eni/boyu uzunluğunun örnekteki meyve adedine bölünmesi ile (mm) belirlenmiştir (Şekil 3.11).



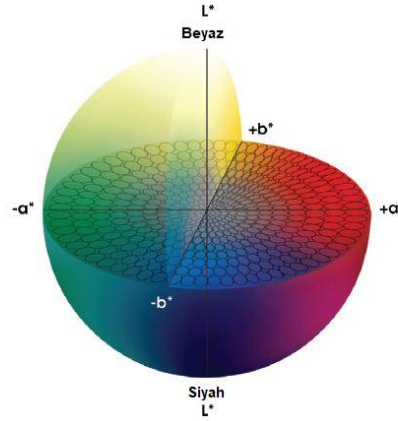
Şekil 3.11. Domates meyvelerinde ortalama meyve boyu ölçümü

**Meyve pulpu rengi ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ,  $a/b^*$ ):** Uygulamaların domates meyvelerinin meyve pulpu rengine etkilerini belirlemek amacıyla Minolta CR-300 (Osaka, Japan) kolorimetresi ile her parselden onar meyve pulpunda renk okuması yapılmıştır. Parselleri temsil eden 10 domates meyvesinin dış kabukları soyulmuş ardından 2 mm rende ile domateslerin ekvator bölgesi rendelenmek suretiyle meyve pulpu elde edilmiştir. Daha sonra uygun okuma başlığı ile petrilerin ışık alması engellenerek her petride 3 renk okuması yapılarak okunan renk değerlerinin ortalaması alınmıştır. Kolorimetre cihazı her kullanımdan önce beyaz seramik plakaya karşı ( $L = 97.26$ ,  $a = +0.13$ ,  $b = +1.71$ ) standardize edilmiştir. CIE- $L^*a^*b^*$  renk sistemine göre renk ve parlaklık değerleri saptanmıştır. CIE- $L^*a^*b^*$  renk sistemi, 1931 yılında CIE (Commission Internationale de l'Eclairage: Uluslararası Aydınlatma Kurumu) tarafından geliştirilmiş olup, renk dağılımı daha düzgün ve hassas bir sıralama ile yapıldığından, renk ile ilgili araştırmalarda en sık kullanılan renk modellerinden biridir (Kesin ve ark., 2017). Bu ölçümlerde belirlenen  $L^*$  değeri, rengin koyuluğunu ve açıklığını (0 siyah, 100 beyaz);  $a^*$  değeri (-) ise yeşil, (+) ise kırmızı;  $b^*$  değeri (-) ise mavi, (+) ise sarı olduğunu ifade etmiştir. Çalışmada belirlenen  $a^*$  değeri ve  $b^*$  değerinin birbirine oranlanarak hesaplanan  $a/b^*$  renk değeri, kırmızı/sarı renk oranını göstermektedir. Renk üç boyut ile ifade edilir (Şekil 3.12):

L\*: Rengin parlaklığı (0: Siyah, 100: Beyaz),

a\*: Kırmızılık Yeşillik (-60: Yeşil, +60: Kırmızı),

b\*: Sarılık Mavilik (-60: Mavi, +60: Sarı)



Şekil 3.12. Meyve pulpunda renk belirlenmesinde yararlanılan Minolta ve Hunter renk uzayı.

Elde edilen değerler minolta ve hunter renk değerleri ile karşılaştırılmıştır. Domates meyvesinin olgunlaşma aşamalarına göre Minolta ve Hunter renk sistemlerine göre renk değerleri Çizelge 3.5’de verilmiştir (Batu ve ark, 1997).

Çizelge 3.5. Minolta ve Hunter Renk sistemlerine göre renk değerleri

| Olgunlaşma aşaması | Renk değerleri |            |
|--------------------|----------------|------------|
|                    | Minolta a/b    | Hunter a/b |
| Yeşil Olum         | - 0,57         | - 0,58     |
| Renk Kırım Noktası | - 0,35         | - 0,34     |
| Renk Dönüm Noktası | - 0,1          | 0          |
| Pembe Olum         | 0,34           | 0,45       |
| Açık Kırmızı Olum  | 0,76           | 1,01       |
| Kırmızı Olum       | 0,96           | 1,3        |

**Suda çözünebilir kuru madde (Briks):** Toplam suda çözünebilir kuru madde, domates meyve suyunda abbe refraktometresi ile belirlenmiştir. Bu refraktometre ile belirlenen suda çözünür kuru madde gerek organik (van Bauren, 2007) ve gerekse konvansiyonel tarımda (Vural ve ark. 2000; Günay, 2005)

meyve kalitesi için kullanılan bir parametredir. Bu parametrenin artışı ile meyvede mineral madde, vitamin ve şekerler artış göstermektedir. Her parselden 10 domates meyvesi rendelendikten sonra suları filtre kağıdı ile süzülerek abbe refraktometresi ile okuma yapılmıştır (Şekil 3.13).



Şekil 3.13. Domates meyve pulpunda meyve suyu süzülme aşaması.

**Meyve pulpu pH değeri:** Her parselden alınan 10 domates meyvesi rendelenerek. pH değeri, rendelenmiş domates pulpuna batırılan masa tipi pH metre probu (Martini Mi 180 Bench meter) yardımı ile yapılan okumalar sonucunda elde edilmiştir. Okuma yapmadan önce stok çözeltilerle (4 – 7) kalibrasyonu yapılmıştır (Şekil 3.14).





Şekil 3.14. Domates pulpunda pH ölçümü.

**Meyvede C vitamini değeri:** Domates meyvelerinde C vitamini askorbik asit cinsinden spektrofotometrik yöntem ile elde edilmiştir. Standart askorbik asit çözeltileri de hazırlanarak aynı şekilde okumalar yapılmış ve standart eğrisi elde edilmiştir. Örneklerde okunan absorbens değerleri, standart eğri yardımıyla vitamin C miktarlarına çevrilmiş ve sonuçlar 100 ml meyve suyunda mg olarak verilmiştir (Pearson, 1970). Meyve suyu örneklerine % 0,4'lük oksalik asit solüsyonu eklenip süzildükten sonra ekstraktlar % 0,0012'lik (lt'de 12 g) 2,6 diklorofenol indofenol çözeltisiyle muamele edilerek 520 nm transmitans değerinde spektrofotometrik olarak saptanmıştır.



Şekil 3.15. C vitamini ölçümünde kullanılan Spektrofotometre.

### 3.2.9 Elde edilen verilerin değerlendirilmesi

Elde edilen veriler SPSS 22.0 for Windows istatistik paket programında değerlendirilmiştir. Verilere tesadüf blokları deneme desenine göre varyans analizi uygulanmıştır. Uygulamalar arasındaki farklılıklar “Duncan” çoklu sınıflandırma testi ile belirlenmiştir.

#### 4. BULGULAR

Organik salçalık domates üretiminde, gübre uygulaması yapılmış ve yapılmamış parsellerde önbitki uygulamalarının etkisinin incelediği bu çalışmada elde edilen bulgular, toprak özellikleri, önbitki (brokoli) ve ana bitki (domates) parsellerinden elde edilen bulgular olarak ayrı ayrı irdelenmiştir. Önbitki ve ana bitki parsellerinden elde edilen veriler ışığında ulaşılan bulgular verim ve kalite özellikleri alt başlıklarında verilmiştir.

##### 4.1 Toprak Özelliklerindeki Değişime İlişkin Bulgular

###### 4.1.1 Uygulamalar öncesi toprak özellikleri

Çalışma öncesi toprak özelliklerini belirlemek amacıyla, arazinin 8 farklı yerinden örnekleme ile oluşturulan toprak örneğinde yapılan analiz sonuçları Çizelge 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Çalışma öncesi deneme alanı toprak özellikleri

| Bünye | pH          | Tuzluluk (%) | CaCO <sub>3</sub> (%) | Organik Madde (%) | N (%) | P (ppm) | K (ppm) |
|-------|-------------|--------------|-----------------------|-------------------|-------|---------|---------|
| Tınlı | 8,5         | 0,024        | 22,15                 | 3,02              | 0,15  | 4,41    | 422,3   |
|       | Orta alkali | Tuzsuz       | Fazla kireçli         | Yüksek            | İyi   | Zengin  | Zengin  |

Çalışma yapılan arazi tınlı bünyeye sahiptir. Toprağın pH'sı orta derecede alkaline özellikte ve tuzluluk problemi bulunmamaktadır.. Deneme alanı toprağı % 22,15 CaCO<sub>3</sub> içeriğı ile çok kireçli sınıfta yer almaktadır. Deneme toprağının Organik madde içeriğı orta (% 3,02) düzeydedir. Toprak analiz raporuna göre deneme öncesi Toplam N açısından iyi (% 0,15)'dir. Benzer şekilde deneme alanı toprağının çalışma öncesi, alınabilir P (4,41 ppm) ve potasyum (422,3 ppm) açısından yeterlidir.

Önbitkilerden brokoli hasat edildikten sonra fiğ ve bakladaki çiçeklenmenin % 15 - 20 olduğu dönemde nadas parsellerinde gelişen doğal vejetasyon ile birlikte tüm bitkiler diskaro ile parçalanarak toprağı karıştırılmıştır. 2013 yılında önbitkilerin toprağı karıştırılmasından sonra, domates yetiştiriciliğı için

gübreleme programı yapılması amacıyla toprak örneği alınmıştır. Alınan toprak örneklerinde önbitki uygulamaları sonrası belirlenen toprak özelliklerinden pH ve tuzluluk değerleri Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2. İlk yıl önbitki uygulamaları sonrası önbitki parsellerindeki pH ve tuzluluk değerleri

|                 | pH             |               |                | Tuzluluk        |                |                 |
|-----------------|----------------|---------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|
|                 | Gübreli        | Gübresiz      | Ortalama       | Gübreli         | Gübresiz       | Ortalama        |
| Brokoli         | 8,06 öd        | 8,11 öd       | <b>8,08 öd</b> | 0,022 öd        | 0,022 öd       | <b>0,022 öd</b> |
| Fiğ             | 8,09 öd        | 8,10 öd       | <b>8,09 öd</b> | 0,025 öd        | 0,018 öd       | <b>0,022 öd</b> |
| Bakla           | 8,09 öd        | 8,13 öd       | <b>8,09 öd</b> | 0,024 öd        | 0,018 öd       | <b>0,021 öd</b> |
| Nadas           | 8,03 öd        | 8,06 öd       | <b>8,05 öd</b> | 0,020 öd        | 0,016 öd       | <b>0,018 öd</b> |
| <b>Ortalama</b> | <b>8,06 a*</b> | <b>8,10 b</b> | <b>8,08</b>    | <b>0,023 a*</b> | <b>0,019 b</b> | <b>0,020</b>    |

\*\* p= 0.01’e göre önemli. \* p=0.05’e göre önemli. öd: önemli değil.  
Ortalamalarda aynı harfi taşıyanlar istatistiksel olarak farksızdır.

2013 yılında önbitkiler toprağa karıştırıldıktan sonra alınan toprak örneklerinde yapılan analiz sonuçları incelendiğinde, uygulamaların etkisiyle toprak özelliklerinde önemli değişimler olmadığı izlenmektedir. Toprak özelliklerinin kısa süred değişiminin çok zor olduğu dikkate alındığında elde edilen sonuçlar beklenileni yansıtmaktadır.

2014 yılında deneme sonunda domates yetiştiriciliği sonrası önbitki parsellerinden alınan toprak örneklerinde tespit edilen pH ve tuzluluk değerleri Çizelge 4.3’de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Deneme sonunda önbitki uygulamalarına göre parsellerdeki pH ve tuzluluk değerleri

|                 | pH              |               |                | Tuzluluk        |                 |                 |
|-----------------|-----------------|---------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                 | Gübreli         | Gübresiz      | Ortalama       | Gübreli         | Gübresiz        | Ortalama        |
| Brokoli         | 7,88 öd         | 7,92 öd       | <b>7,90 öd</b> | 0,022 öd        | 0,024 a**       | <b>0,023 a*</b> |
| Fiğ             | 7,79 öd         | 7,92 öd       | <b>7,86 öd</b> | 0,022 öd        | 0,018 b         | <b>0,020 b</b>  |
| Bakla           | 7,90 öd         | 7,99 öd       | <b>7,95 öd</b> | 0,020 öd        | 0,019 b         | <b>0,019 b</b>  |
| Nadas           | 7,87 öd         | 7,94 öd       | <b>7,90 öd</b> | 0,019 öd        | 0,019 b         | <b>0,019 b</b>  |
| <b>Ortalama</b> | <b>7,86 a**</b> | <b>7,94 b</b> | <b>7,90 öd</b> | <b>0,021 öd</b> | <b>0,020 öd</b> | <b>0,020</b>    |

\*\* p= 0.01’e göre önemli. \* p=0.05’e göre önemli. öd: önemli değil.  
Ortalamalarda aynı harfi taşıyanlar istatistiksel olarak farksızdır.

Denemenin ilk yılında önbitkiler toprağa karıştırıldıktan sonra alınan toprak örneklerine ait kireç ve organik madde değerleri Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.4. İlk yıl önbitki uygulamaları sonrası önbitki parsellerindeki kireç ve organik madde değerleri

|                 | Kireç (%)       |                 |                 | Organik Madde (%) |               |                 |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|---------------|-----------------|
|                 | Gübreli         | Gübresiz        | Ortalama        | Gübreli           | Gübresiz      | Ortalama        |
| Brokoli         | 19,17 b         | 19,30 öd        | <b>19,23 ab</b> | 3,56 ab           | 3,51 a*       | <b>3,53 a**</b> |
| Fiğ             | 19,82 b         | 16,71 öd        | <b>18,26 a</b>  | 4,00 a**          | 2,59 b        | <b>3,30 a</b>   |
| Bakla           | 26,68 c         | 20,46 öd        | <b>23,57 b</b>  | 3,60 a            | 3,06 ab       | <b>3,33 a</b>   |
| Nadas           | 12,56 a**       | 22,15 öd        | <b>17,36 a*</b> | 3,40 b            | 2,65 b        | <b>3,03 b</b>   |
| <b>Ortalama</b> | <b>19,56 öd</b> | <b>19,65 öd</b> | <b>uh</b>       | <b>3,64 a**</b>   | <b>2,95 b</b> | <b>3,30</b>     |

\*\* p= 0.01’e göre önemli. \* p=0.05’e göre önemli. öd: önemli değil.  
Ortalamalarda aynı harfi taşıyanlar istatistiksel olarak farklıdır.

2013 yılında önbitkiler toprağa karıştırıldıktan sonra alınan örneklerin analiz sonuçlarının organik madde açısından yorumlanması önem taşımaktadır. Kireç içeriğinde daha ph ve tuzluluk konularında olduğu gibi kısa süreli bitki veya gübrorganik gübre uygulamaları ile önemli farklılıklar meydana gelmesi güç görünmektedir. Denemede elde edilen farklılıkların toprağın homojen olmaması ve buna bağlı olarak deneme alanında yersel ( spatial) farklılıklar olduğu ile açıklanabilir

Toprağın organik madde içeriğinde ise önemli farklılıklar meydana gelmiştir. Bu bağlamda gübreli uygulamalarda (% 3.64) gübresiz uygulamalara (% 2.95) nazaran toprak organik maddesinde önemli artışlar olduğu izlenmektedir. Yine ön bitki bazında bakıldığında toprağa en fazla organik madde kazandıran uygulamanın brokkoli olduğu ve en düşük uygulamanın ise nadas ve bunu takiben baklagiller ( bakla ve fiğ) olduğu izlenmektedir. Bu durum baklagillerin toprakta hızlı paraçalanabilme ve bu nedenle toprağa çok az bakiye organik madde bırakması ile açıklanabilir. Brokkolinin daha yavaş parçalanması ile daha fazla organik bakiye bırakmış olması ile toprağa daha fazla organik madde kazandırmış olabileceği düşünülmektedir.

Deneme sonunda önbitki uygulamalarına göre parsellerdeki yüzde kireç ve organik madde değerleri Çizelge 4.5’de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Deneme sonunda önbitki uygulamalarına göre parsellerdeki kireç ve organik madde değerleri

|                 |         | Kireç (%)       |                 |                 | Organik Madde (%) |               |                 |
|-----------------|---------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|---------------|-----------------|
|                 |         | Gübreli         | Gübresiz        | Ortalama        | Gübreli           | Gübresiz      | Ortalama        |
| 2014            | Brokoli | 11,49 öd        | 11,29 a         | <b>11,39 a*</b> | 2,76 b            | 2,75 c        | <b>2,76 d</b>   |
|                 | Fiğ     | 13,93 öd        | 10,52 a**       | <b>12,22 a</b>  | 3,77 a            | 2,60 c        | <b>3,18 c</b>   |
|                 | Bakla   | 11,88 öd        | 12,66 a         | <b>12,27 a</b>  | 3,79 a            | 3,36 b        | <b>3,57 b</b>   |
|                 | Nadas   | 13,12 öd        | 15,39 b         | <b>14,25 b</b>  | 4,12 a**          | 3,71 a**      | <b>3,92 a**</b> |
| <b>Ortalama</b> |         | <b>12,60 öd</b> | <b>12,46 öd</b> | <b>12,53</b>    | <b>3,61 a**</b>   | <b>3,10 b</b> | <b>3,36</b>     |

\*\* p= 0.01'e göre önemli. \* p=0.05'e göre önemli. öd: önemli değil.  
Ortalamalarda aynı harf taşıyanlar istatistiksel olarak farksızdır.

Deneme sonunda alınan toprak örneklerinin organik madde içerikleri, uygulamaların toprak organik maddesine etkilerini çok daha net göstermektedir. Nitekim deneme sonundaki toprak analiz sonuçları organik gübre uygulama parsellerinin, gübre uygulaması yapılmayan parsellere göre daha yüksek organik madde içeriğine sahip olduğunu göstermektedir. Bu dönemde elde edilen verilere göre toprağa en az organik madde kazandıran uygulamanın ise önbitki brokkoli olabileceğini göstermektedir. Bu durumun 2. ve 3. toprak örnekleme arasında geçen dönemde brokkoli artıklarının iyice ayrışma ve parçalanmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

2014 yılında yapılan analizler sonucunda ise gübre uygulaması yapılan önbitki parsellerindeki organik madde yüzdesi (% 3,61) ile gübre uygulanmayan parsellerdeki organik madde yüzdesi (% 3,10) arasındaki istatistiksel farklılık ise % 1 önem seviyesindedir. Gübre uygulaması yapılan brokoli parseli (% 2,76) ile diğer gübreli önbitki uygulamaları arasında % 99 güven düzeyinde farklılık tespit edilmiştir. Gübre uygulaması yapılan önbitki parsellerinde, toprakta tespit edilen yüksek organik madde içeriği sırasıyla nadas parsellerinde (% 4,12), bakla parsellerinde (% 3,79) ve fiğ parsellerinde (% 3,77) belirlenmiştir. Gübresiz önbitki parsellerinde topraktaki organik madde içeriği gübreli parsellerde olduğu gibi nadas parsellerinde (% 3,71) tespit edilmiştir. 2014 yılında gübresiz parseller arasında istatistiksel farklılık % 99 güven seviyesindedir. Topraktaki organik madde içeriği açısından gübre uygulaması yapılmamış parsellerde nadas parsellerini istatistiksel anlamda bakla (% 3,36) parselleri daha sonra brokoli (% 2,75) ve fiğ (% 2,60) parselleri takip etmektedir.

Birinci yıl önbitkiler toprağa karıştırıldıktan sonra ve deneme sonunda yapılan toprak analizlerine göre önbitki parsellerindeki azot (N), fosfor (P), potasyum (K) içerikleri Çizelge 4.6’da verilmiştir.



Çizelge 4.6. Uygulamalara göre belirlenen bazı toprak makro besin elementlerindeki değişim

|                 |                 | N (%)           |               |                 | P (ppm)          |               |                 | K (ppm)           |                 |                   |
|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|-----------------|------------------|---------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|
|                 |                 | Gübreli         | Gübresiz      | Ortalama        | Gübreli          | Gübresiz      | Ortalama        | Gübreli           | Gübresiz        | Ortalama          |
| 2013            | Brokoli         | 0,17 öd         | 0,18 öd       | <b>0,17 öd</b>  | 4,43 bc          | 4,58 a**      | <b>4,51 a**</b> | 424,80 c          | 533,00 a**      | <b>478,90 a</b>   |
| Önbitki Sonrası | Fiğ             | 0,19 öd         | 0,13 öd       | <b>0,16 öd</b>  | 4,81 a**         | 3,83 b        | <b>4,32 ab</b>  | 636,97 a**        | 322,27 b        | <b>479,62 a**</b> |
|                 | Bakla           | 0,18 öd         | 0,15 öd       | <b>0,17 öd</b>  | 4,64 ab          | 3,71 b        | <b>4,18 bc</b>  | 582,67 b          | 369,67 b        | <b>476,17 a</b>   |
|                 | Nadas           | 0,16 öd         | 0,13 öd       | <b>0,15 öd</b>  | 4,22 c           | 3,92 b        | <b>4,07 c</b>   | 403,83 c          | 275,73 b        | <b>339,78 b</b>   |
|                 | <b>Ortalama</b> | <b>0,18 a**</b> | <b>0,15 b</b> | <b>0,16</b>     | <b>4,53 a**</b>  | <b>4,01 b</b> | <b>4,27</b>     | <b>512,07 a**</b> | <b>375,17 b</b> | <b>443,62</b>     |
| 2014            | Brokoli         | 0,13 b          | 0,13 c        | <b>0,13 c</b>   | 13,70 b          | 8,63 öd       | <b>11,16 b</b>  | 345,57 b          | 270,99 öd       | <b>308,28 öd</b>  |
| Deneme sonu     | Fiğ             | 0,18 a          | 0,15 bc       | <b>0,17 b</b>   | 18,57 a*         | 8,70 öd       | <b>13,64 a*</b> | 404,98 a*         | 251,49 öd       | <b>328,23 öd</b>  |
|                 | Bakla           | 0,19 a          | 0,17 ab       | <b>0,18 ab</b>  | 15,18 b          | 9,35 öd       | <b>12,26 ab</b> | 369,57 ab         | 253,98 öd       | <b>311,78 öd</b>  |
|                 | Nadas           | 0,21 a**        | 0,18 a*       | <b>0,20 a**</b> | 14,29 b          | 9,73 öd       | <b>12,01 ab</b> | 334,59 b          | 286,74 öd       | <b>310,67 öd</b>  |
|                 | <b>Ortalama</b> | <b>0,18 a*</b>  | <b>0,16 b</b> | <b>0,17</b>     | <b>15,44 a**</b> | <b>9,10 b</b> | <b>12,27</b>    | <b>363,68 a**</b> | <b>265,80 b</b> | <b>314,74</b>     |

\*\* p= 0.01'e göre önemli. \* p=0.05'e göre önemli. öd: önemli değil. Ortalamalarda aynı harfi taşıyanlar istatistiksel olarak farksızdır.



Önbitki sonrası (2013) gübreli ve gübresiz uygulamalar arasında toplam N, alınabilir P ve alınabilir K açısından önemli farklılıklar bulunmaktadır. Organik gübrelerin N yanında P ve K için önemli bir kaynak oluşunun bu sonucun ortaya çıkmasında önemli rol aldığı düşünülmektedir. Önbitki uygulamaları incelendiğinde, toplam N açısından önemli fark olmadığı, alınabilir P ve K açısından ise fark olduğu ve bu bağlamda toprağa en az alınabilir P ve K kazandıran uygulamaların nadas olduğu izlenmektedir. Bitkilerin kök yapılarının ve bitki atıklarının parçalanma ürünlerinin toprağın alınabilir besin elementi içeriğine (kompozisyonuna) önemli etkide bulunduğu kabul edilmektedir (Marschner, 1995). Bu bağlamda birim alandaki bitki sayısı, atık miktarı ve kök salgılarının bu sonucun ortaya çıkmasında rol alabileceği düşünülmektedir. Toprak K içeriğinin Nadas parselinde başlangıç düzeyine göre kısmen daha düşük değerde olmasında, deneme parselleri arasında yersel veya noktasal farklılıkların (spatial variability) olabileceğine işaret etmektedir.

2014 yılında alınan toprak analiz sonuçları da ön bitki sonrası (2013) ile paralellik göstermektedir. 2014 yılı sonuçları özellikle organik gübre uygulamalarının toplam N, alınabilir P ve K içeriğini gübresiz uygulamalara göre önemli oranda arttırdığını ortaya koymaktadır. Özellikle gübresiz parsellerde alınabilir K içeriğindeki kısmi azalma dikkat çekicidir ve bu durum aynı zamanda K ihtiyacı yüksek bir bitki olan salçalık domatesin yetiştiriciliğinde gübre uygulamalarının toprak verimliliğini korunmasındaki önemine işaret etmektedir.

Önbitkilerin toprağa karıştırılması ve domates hasadından sonra alınan toprak örneklerinin (2. ve 3. dönem toprak örnekleme) analiz sonuçları, özellikle gübreli parsellerde Toplam N, alınabilir P açısından bir miktar artış olduğunu göstermektedir. Bu durumun, uygulanan organik gübrelerin yapısındaki N ve P'un mineralizasyon ile açığa çıkmasının bir sonucu olabileceği düşünülmektedir.

2013 yılında bitki besin elementlerinden azotun gübre uygulamalarına göre topraktaki miktarı incelendiğinde gübre uygulamaları arasında % 1 önem düzeyinde istatistiksel farklılık bulunmuştur. Gübreli parseller azot içeriği ortalaması % 0,18 iken gübresiz parseller ortalaması % 0,15 olarak tespit edilmiştir. Ancak önbitki uygulamaları arasında ve gübre uygulama parselleri

arasında herhangi bir istatistiksel farklılık bulunmamıştır. Önbitki parsellerinden ayrı ayrı alınan topraklarda yapılan analiz sonuçlarına göre, bakla ve brokoli parsellerinde % 0,17, fiğ parsellerinde % 0,16 ve nadas parsellerinde % 0,15 ortalama azot seviyesi tespit edilmiştir. Analizler sonucu tespit edilen tüm ortalama yüzde azot değerleri, azot sınıflandırmasına göre iyi sınıfta yer almaktadır (FAO, 1990).

Deneme sonunda gübre uygulamaları arasında önbitki parsellerinde azot içerikleri bakımından % 5 önem düzeyinde farklılık tespit edilmiştir. Domates hasadından sonra gübre uygulaması yapılmış parsellerde % 0,18, gübre uygulaması yapılmamış parsellerde % 0,15 azot içeriği tespit edilmiştir. Gübre uygulaması yapılmamış parseller arasında herhangi bir istatistiksel fark bulunmazken gübre uygulaması yapılmış parseller arasında % 99 güvenle istatistiksel farklılık tespit edilmiştir. En yüksek azot içeriği nadas (% 0,21) parsellerinde tespit edilirken nadas parsellerini bakla (% 0,19), fiğ (% 0,18) ve toprakta en az azot içeriği tespit edilen fiğ (% 0,13) parselleri takip etmektedir. Önbitki parselleri arasında ortalama azot içerikleri bakımından % 1 önem düzeyinde istatistiksel farklılık tespit edilmiştir. Ortalama yüzde azot içeriği bakımından en değer nadas (% 0,20) parsellerinden elde edilmiştir. Nadas parseli ortalama azot içeriğini % 0,18 ile bakla parseli takip etmekte ve arkasından fiğ (% 0,17) ve brokoli (% 0,13) parselleri gelmektedir. İstatistiksel anlamda fiğ ve bakla aynı grupta olmasına rağmen fiğ, brokoli ile ve bakla, nadas ile yakın ortalama yüzde azot içeriği değeri gösterdiğinden aynı grup içinde de yer almışlardır.

Azot içerikleri dönemsel olarak karşılaştırıldığında istatistiksel olarak bir farklılık tespit edilmemiştir. 2013 yılında önbitkiler toprağa karıştırıldıktan sonra ve 2014 yılında deneme sonunda gübre uygulanan parsellerde % 18 azot içeriği tespit edilmiştir. Gübre uygulanmayan parsellerde önbitkiler toprağa karıştırıldıktan sonra % 16 ortalama azot içeriği tespit edilirken, deneme sonunda bu rakam % 17 olmuştur. Ancak herhangi bir istatistiksel farklılık belirlenmemiştir.

Çizelge 4.6'da önbitkiler toprağa karıştırıldıktan sonra uygulama parsellerinden alınan toprak örneklerinden elde edilen ppm seviyesinde fosfor değerleri verilmiştir. Gübre uygulamaları arasında fosfor içerikleri açısından % 1 önem düzeyinde istatistiksel farklılık tespit edilmiştir. Gübreli parsellerden elde edilen fosfor içeriği (4,53 ppm), gübresiz parsellerden elde edilen fosfor içeriğinden (4,01 ppm) yüksek bulunmuştur. Gübreli önbitki parselleri arasında % 99 güvenle istatistiksel farklılık tespit edilmiştir. Gübre uygulaması yapılan parseller arasında en yüksek fosfor içeriği (4,81 ppm) fiğ parsellerinde elde edilmiştir. Fiğ parsellerini bakla (4,64 ppm), brokoli (4,43 ppm) ve nadas (4,22 ppm) parselleri takip etmiştir. 2013 yılında fosfor içeriği bakımından gübre uygulaması yapılan parsellerde bakla parselleri fiğ parselleri ile, brokoli parselleri de nadas parselleri ile istatistiksel anlamda benzerlik göstermektedir. Gübresiz parsellerde de önbitki uygulamaları arasında % 1 önem düzeyinde istatistiksel farklılık tespit edilmiştir. Ancak en yüksek fosfor seviyesi bu sefer brokoli (4,58 ppm) parsellerinde tespit edilmiştir. Nadas (3,92 ppm), fiğ (3,83 ppm) ve bakla (3,71 ppm) fosfor içerikleri bakımından istatistiksel anlamda benzerlik göstermektedir. Önbitki uygulamaları arasında fosfor içerikleri açısından % 99 önem düzeyinde istatistiksel fark tespit edilmemiştir. Denemenin ilk yılında önbitki parsellerinde topraktaki en yüksek alınabilir fosfor (4,51 ppm) brokoli parsellerinde, en düşük fosfor alınabilir fosfor (4,07 ppm) nadas parsellerinde tespit edilmiştir. İstatistiksel olarak fiğ parselleri fosfor içeriği (4,32 ppm) brokoli parselleri ile ve bakla parselleri fosfor içeriği (4,18 ppm) nadas parselleri ile benzerlik göstermektedir.

2014 yılında gübre uygulaması yapılan önbitki parsellerinde tespit edilen 15,44 ppm fosfor içeriği, gübre uygulaması yapılmayan parsellerde tespit edilen 9,10 ppm fosfor içeriğinden istatistiksel olarak % 99 güvenle daha yüksek çıkmıştır. Gübre uygulaması yapılan önbitki parsellerinde ise fiğ parsellerinde tespit edilen 18,57 ppm topraktaki alınabilir fosfor değeri ile diğer önbitki parsellerinde tespit edilen fosfor değeri % 5 önem düzeyinde istatistiksel olarak ayrılmaktadır. Gübre uygulanan bakla (15,18 ppm), nadas (14,29 ppm) ve brokoli (13,70 ppm) önbitki parsellerinden alınan toprak örneklerinde tespit edilen fosfor içerikleri istatistiksel olarak benzerlik göstermektedir. Gübre uygulaması yapılmayan önbitki parsellerinde topraktaki fosfor içerikleri bakımından herhangi

bir farklılık tespit edilmemiştir. Gübresiz önbitki parsellerinde topraktaki en yüksek alınabilir fosfor seviyesi (9,73 ppm) nadas, en düşük fosfor seviyesi (8,63 ppm) brokoli parsellerinde tespit edilmiştir. Topraktaki fosfor içerikleri bakımından istatistiksel olarak % 5 önem düzeyinde farklılık bulunan önbitki parsellerinde en yüksek fosfor seviyesi (13,64 ppm) fiğ parsellerinde tespit edilmiştir. Bakla (12,26 ppm) ve nadas (12,01 ppm) parsellerinde tespit edilen topraktaki alınabilir fosfor seviyeleri, en düşük fosfor seviyesine (11,16 ppm) sahip brokoli parselleri ile istatistiksel olarak benzerlik göstermektedir.

Dönemler arasında topraktaki fosfor içerikleri karşılaştırıldığında önbitki karıştırıldıktan sonra gübreli parsellerdeki (4,53 ppm) fosfor içeriği ile deneme sonunda gübreli parsellerdeki ortalama fosfor içerikleri arasında (15,44 ppm) istatistiksel anlamda % 1 önem düzeyinde farklılık tespit edilmiştir. Aynı şekilde gübre uygulanmayan parsellerde de her iki yıl arasında % 99 güven aralığında istatistiksel farklılık tespit edilmiştir. 2013 yılında önbitkiler karıştırıldıktan sonra 4,01 ppm olan topraktaki fosfor seviyesi deneme sonunda 9,10 ppm olarak tespit edilmiştir.

Makro besin elementlerinden potasyumun uygulama alanlarında topraktaki seviyesini belirlemek amacıyla 2013 ve 2014 yıllarında toprak analizleri yapılmıştır. 2013 yılında önbitkilerin toprağa karıştırılmasından sonra yapılan toprak analizlerinde, gübreli önbitki parsellerindeki potasyum seviyesi (512,07 ppm), gübresiz önbitki parsellerindeki potasyum seviyesinden (375,17 ppm) istatistiksel olarak % 99 güvenle yüksek çıkmıştır. Gübre uygulaması yapılan önbitki parsellerinde ise önbitki uygulamaları arasında % 99 güvenle farklılık tespit edilmiştir. Gübre uygulaması yapılan önbitki parsellerinde topraktaki en yüksek potasyum değeri (636,97 ppm) fiğ parsellerinde tespit edilmiştir. Gübreli önbitki parsellerinde en düşük potasyum seviyesi (403,83 ppm) nadas parsellerinde tespit edilmiştir. Gübreli brokoli parselleri (424,80 ppm), nadas parselleriyle istatistiksel olarak benzer potasyum seviyesine sahip olduğu tespit edilmiştir. Gübre uygulanmayan parsellerde ise en yüksek potasyum değerine (533,00 ppm) sahip brokoli parselleri diğer gübresiz önbitki parsellerinden istatistiksel olarak % 5 önem seviyesinde ayrılmaktadır. Önbitki uygulama parsellerinden alınan toprak analizleri sonucunda ise topraktaki en

düşük potasyum değeri nadas parsellerinde tespit edilmiş ve topraktaki potasyum değeri bakımından istatistiksel anlamda % 1 önem düzeyinde diğer önbitki parsellerinden ayrılmaktadır.

Denemenin sonunda alınan toprak örneklerinde yapılan analiz sonucu gübre uygulamaları arasında potasyum değeri bakımından % 1 önem düzeyinde istatistiksel farklılıklar tespit edilmiştir. Gübre uygulaması yapılmış parsellerde ortalama potasyum içeriği 363,68 ppm iken gübre uygulanmayan parsellerde ortalama 265,80 ppm tespit edilmiştir. Gübre uygulaması yapılan önbitki parsellerinde tespit edilen topraktaki en yüksek potasyum seviyesi (404,98 ppm) fiğ parsellerinde tespit edilmiştir. Gübreli fiğ parselleri, topraktaki potasyum değerleri bakımından diğer gübreli önbitki parsellerinden istatistiksel olarak % 95 güvenle ayrılmaktadır. Ancak gübreli bakla parselindeki potasyum seviyesi istatistiksel olarak fiğ parsellerindeki potasyum seviyesi ile benzerlik göstermektedir. Gübresiz önbitki parselleri arasında herhangi bir istatistiksel farklılık tespit edilmemiştir. Benzer şekilde önbitki uygulamaları arasında da herhangi bir istatistiksel farklılık tespit edilmemiştir. 2014 yılında domates hasadından sonra yapılan toprak analizlerinde topraktaki en yüksek potasyum değeri fiğ parsellerinde (328,23 ppm), en düşük potasyum değeri (308,28 ppm) ise brokoli parsellerinde tespit edilmiştir.

İlk sene önbitkilerin toprağa karıştırılması ve deneme sonunda domates hasadından sonra alınan toprak örneklerinden elde edilen potasyum içerikleri karşılaştırıldığında gübre uygulaması yapılan parseller arasında dönemsel olarak % 1 önem düzeyinde istatistiksel farklılık tespit edilmiştir. Önbitkiler toprağa karıştırıldıktan sonra gübreli önbitki parsellerinde ortalama 512,07 ppm fosfor içeriği tespit edilirken 2014 yılında deneme sonunda 363,68 ppm olarak tespit edilmiştir. Gübre uygulaması yapılmamış parsel ortalamalarında ise birinci yıl önbitkiler toprağa karıştırıldıktan sonra 375,17 ppm olan potasyum içeriği ikinci yıl 265,80 ppm'e düşmüştür.

## 4.2 Önbitki (Brokoli) Bulguları

Önbitkilerin ana bitki domates verim ve kalite özelliklerine etkinliğinin incelendiği çalışmada, önbitki uygulaması amacıyla sabit parsellerde brokoli, bakla ve adi fiğın organik yetiştiriciliği yapılmıştır. Kontrol parsellerinde ise önbitkilerin etkisinin daha iyi anlaşılabilmesi için parsellerde doğal vejetasyonun gelişmesine izin verilerek nadas uygulaması yapılmıştır. Organik brokoli yetiştiriciliği yapılan önbitki uygulama parsellerinde 2013 yılı ocak ve 2014 yılı şubat ayında brokoli hasadı yapılarak brokoli bitkisinin verim ve bazı baş kalite özellikleri incelenmiştir. Bakla ve fiğ parsellerinde % 15 – 20 çiçeklenme gerçekleştiğinde, bu parseller ile birlikte nadas ve hasat edilmiş brokoli parsellerindeki bitkiler toprağa karıştırılmıştır. Bakla, fiğ ve kontrol parsellerinde yetiştirilen bitkilere has herhangi bir verim ve kalite özelliği incelenmemiştir. Her iki deneme yılında da brokoli parsellerinde yapılan hasat sonrası verim ve bazı baş kalite özellikleri belirlenmiştir.

### 4.2.1 Brokoli parsellerindeki verim bulguları

Denemenin ilk yılında (2013) gübreli ve gübresiz deneme parsellerinden elde edilen brokoli verim değerleri Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7. Brokoli uygulama parsellerinden elde edilen verim değerleri (2013)

|          | Verim<br>(gr/bitki) | Verim<br>(kg/da) |
|----------|---------------------|------------------|
| Gübreli  | 189,07 a            | 675,17 a         |
| Gübresiz | 100,99 b            | 360,64 b         |
| Ortalama | <b>145,03 **</b>    | <b>517,90 **</b> |

\*\* p= 0.01’e göre önemli. \* p=0.05’e göre önemli. öd: önemli değil  
Ortalamalarda aynı harfi taşıyanlar istatistiksel olarak farksızdır.

İlk deneme yılında yetiştirilen önbitki çalışmasında brokoli parsellerinde belirlenen bitki başına verim (gr/bitki) değerleri bakımından gübreli ve gübresiz parseller arasında % 1 önem düzeyinde istatistiksel farklılık belirlenmiştir. Gübre uygulama parsellerinde en yüksek bitki verim değeri (189,07) belirlenmiştir. Bitki başına verimden yararlanılarak hesaplanan dekar verim değerleri arasında da % 1 önem düzeyinde farklılık bulunmuştur. Çizelge 4.7’de görüldüğü üzere 2013

yılında gübresiz parsellerde bitki başına ortalama verim 100,99 gr iken gübreli parsellerde 189,07 gr olarak tespit edilmiştir. Çalışmanın ilk yılında bu verilerden yararlanılarak gübre uygulaması yapılan parsellerden elde edilen ortalama brokoli verim değeri 675,17 kg/da olarak elde edilmiştir. Ancak bu değer gübresiz uygulamalarda 360,64 kg/da bulunmuştur. İlk yıl önbitki yetiştiriciliği yapılan brokoli bitkisinde bitki başına ortalama verim 145,03 gr/bitki, dekar başına ortalama verim ise 517,90 kg/da tespit edilmiştir (Çizelge 4.7).

2014 yılının şubat ayı başında hasadı yapılan ikinci dönem brokoli bitkilerinin verim değerleri de Çizelge 4.8’da verilmiştir.

Çizelge 4.8. Brokoli uygulama parsellerinden elde edilen verim değerleri (2014)

|          | Verim<br>(gr/bitki) | Verim<br>(kg/da) |
|----------|---------------------|------------------|
| Gübreli  | 343,75 a**          | 1227,53 a**      |
| Gübresiz | 175,50 b            | 626,71 b         |
| Ortalama | <b>259,63</b>       | <b>927,14</b>    |

\*\* p= 0.01’e göre önemli. \* p=0.05’e göre önemli. öd: önemli değil  
Ortalamalarda aynı harfi taşıyanlar istatistiksel olarak farksızdır.

Çalışmanın ikinci yılında verim değerleri incelendiğinde bitki başına ortalama verim gübresiz parseller ile gübre uygulaması yapılmış parseller arasında % 1 önem düzeyinde farklılık tespit edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında bitki başına ortalama verim 259,63 gr/bitki ve dekar başına ortalama verim 927,14 kg/da tespit edilmiştir. Gübreli ve gübresiz deneme parselleri incelendiğinde bitki başına gübresiz parsellerdeki 175,50 gr/bitki verim değeri, gübre uygulaması yapılmış parsellerde bitki başına 343,75 gr olarak tespit edilmiştir. Benzer şekilde gübre uygulaması yapılmamış parsellerde 626,71 kg/da verim alınırken, gübre uygulanmış parsellerde dekar başına 1227,53 kg verim alınmıştır.

Denemenin birinci yılı (2013) ve ikinci yılı (2014) brokoli verim değerleri Çizelge 4.9’da verilmiştir.

Çizelge 4.9. Brokoli uygulama parsellerinden elde edilen yıllara göre verim değerleri

|          | Verim<br>(gr/bitki) | Verim<br>(kg/da) |
|----------|---------------------|------------------|
| 2013     | 145,03 b            | 517,90 b         |
| 2014     | 259,62 a **         | 927,14 a **      |
| Ortalama | <b>202,33</b>       | <b>722,52</b>    |

\*\* p= 0.01'e göre önemli. \* p=0.05'e göre önemli. öd: önemli değil  
Ortalamalarda aynı harfi taşıyanlar istatistiksel olarak farksızdır.

Denemenin birinci yılı (2013) ve ikinci yılı (2014) brokoli verim değerleri karşılaştırıldığında, yıllar arasında %1 önem düzeyinde farklılık tespit edilmiştir. 2013 yılında brokoli parsellerinden elde edilen ortalama bitki verimi 145,03 gr iken 2014 yılında bu değer 259,62 gr tespit edilmiştir. Deneme süresince bitki başına ortalama verim 202,33 gr elde edilmiştir. Çalışma süresince elde edilen dekara verim değerleri incelendiğinde denemenin ikinci yılında verimin önemli oranda arttığı görülmektedir. Çalışmada önbitki olarak kullanılan brokoli bitkisinin ortalama dekara verim değeri 2013 yılında 517,90 kg, 2014 yılında 927,14 kg ve deneme sonunda 722,52 kg olarak tespit edilmiştir.

#### 4.2.2 Brokoli parselleri baş kalite bulguları

Brokoli parsellerinde belirlenen baş kalite özellikleri bakımından ilk dönem elde edilen baş ağırlığı ve baş çapı değerleri Çizelge 4.10'de verilmiştir.

Çizelge 4.10. Brokoli uygulama parsellerinden elde edilen bazı baş kalite değerleri (2013)

|          | Baş çapı (cm) | Baş ağırlığı (gr) |
|----------|---------------|-------------------|
| Gübresiz | 8,81 b        | 100,99 b          |
| Gübreli  | 10,93 a**     | 189,07 a**        |
| Ortalama | <b>9,87</b>   | <b>145,03</b>     |

\*\* p= 0.01'e göre önemli. \* p=0.05'e göre önemli. öd: önemli değil  
Ortalamalarda aynı harfi taşıyanlar istatistiksel olarak farksızdır.

Brokoli baş çapı ve baş ağırlığı değerleri incelendiğinde gübre uygulamaları arasında baş çapı ve brokoli baş ağırlığı değerlerinin  $p \leq 0,01$  düzeyinde istatistiksel farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Gübreli parsellerde 189,07 gr olan brokoli baş ağırlığı, gübresiz parsellerde 100,99 gr ölçülmüştür. Denemenin ilk yılında gübresiz parsellerde 8,80 cm olan brokoli baş çapı, gübreli parsellerde



10,93 cm tespit edilmiştir. Denemenin ilk yılında brokoli baş çapı ortalaması 9,87 cm bulunmuştur.

Brokolide diğer kalite kriteri olan baş ağırlığı, gübreli parsellerde (189,07 gr), gübresiz parsellerden (100,99 gr) daha ağır bulunmuştur. Gübre uygulanan ve gübre uygulanmayan parseller arasında baş ağırlığı açısından % 1 önem düzeyinde farklılık tespit edilmiştir. Çalışmadaki tüm parsellerin baş ağırlığı ortalaması 145,03 gr olarak tespit edilmiştir.

Brokoli baş çapı ve baş ağırlık değerleri üzerine gübre uygulamalarının ikinci yıldaki (2014) etkisi de Çizelge 4.11’de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Brokoli uygulama parsellerinden elde edilen bazı baş kalite değerleri (2014)

|          | Baş çapı (cm) | Baş ağırlığı (gr) |
|----------|---------------|-------------------|
| Gübresiz | 7,57 b        | 175,50 b          |
| Gübreli  | 10,60 a **    | 343,75 a **       |
| Ortalama | <b>9,08</b>   | <b>259,63</b>     |

\*\* p= 0.01’e göre önemli. \* p=0.05’e göre önemli. öd: önemli değil  
Ortalamalarda aynı harfi taşıyanlar istatistiksel olarak farksızdır.

Hasat edilen brokoli başlarının çapı ve baş ağırlığı değerleri bakımından gübre uygulamaları arasında %1 önem düzeyinde farklılık belirlenmiştir. Denemenin ikinci yılında gübresiz parsellerde brokoli baş çapları 7,57 cm iken gübreli parsellerde 10,60 cm olarak tespit edilmiştir. Baş ağırlıkları ise gübresiz parsellerde 175,50 gr, gübreli parsellerde 343,75 gr tespit edilmiştir. Denemenin ikinci yılı olan 2014 yılı brokoli bitkisi kalite kriterleri incelendiğinde uygulamalardan bağımsız olarak ortalama brokoli baş çapı 9,08 cm ve baş ağırlığı 259,63 gr olarak tespit edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında ilk deneme yılına göre baş ağırlığı ve baş çapı bakımından hem daha büyük hem de daha ağır brokoli başları tespit edilmiştir.

Çalışmada brokoli bitkilerinden elde edilen baş ağırlık ve baş çapı değerlerinin deneme yıllarına göre karşılaştırması Çizelge 4.12’de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Deneme yıllarına göre belirlenen bazı brokoli baş kalite değerleri

| Baş ağırlığı (gr/bitki) |          |            | Baş çapı (cm/bitki) |         |         |           |
|-------------------------|----------|------------|---------------------|---------|---------|-----------|
|                         | 2013     | 2014       | Ortalama            | 2013    | 2014    | Ortalama  |
| Gübreli                 | 189,07   | 343,62     | 266,34 a**          | 10,93   | 10,60   | 10,76 a** |
| Gübresiz                | 100,99   | 175,50     | 138,24 b            | 8,80    | 7,57    | 8,19 b    |
| Ortalama                | 145,03 b | 259,63 a** |                     | 9,87 öd | 9,08 öd |           |

\*\* p=0.01'e göre önemli. \* p=0.05'e göre önemli. öd: önemli değil  
Ortalamalarda aynı harfi taşıyanlar istatistiksel olarak farksızdır.

Deneme yıllarına göre brokoli kalite değerleri karşılaştırıldığında baş ağırlıkları açısından hem deneme yılları hem de gübre uygulamaları arasında % 1 önem seviyesinde istatistiksel farklılık tespit edilmiştir. 2013 yılında brokoli bitkisi başına 145,03 gr olan baş ağırlığının 2014 yılında 259,63 grama çıktığı tespit edilmiştir. Aynı zamanda gübreli parsellerden elde edilen brokoli baş ağırlığı 266,34 gr, gübresiz parsellerde 138,24 gr olarak belirlenmiştir.

Bitki başına ölçülen baş çapı değerlerine bakıldığında, 2013 yılında 9,87 cm tespit edilen brokoli bitkisi baş çapı 2014 yılında 9,08 cm olarak ölçülmüştür. Bu değerler ışığında yıllar arasında yapılan analiz sonucunda istatistiksel bir farklılık bulunmamıştır. Ancak baş çapı bakımından gübre uygulanan ve uygulanmayan parseller arasında % 99 güven düzeyinde istatistiksel farklılık bulunmuştur. Gübre uygulanan parsellerde 8,19 cm baş çapı değeri, gübre uygulaması yapılmış parsellerde 10,76 cm olarak tespit edilmiştir.

### 4.3 Ana Bitki Domates Bulguları

Çalışmanın ana bitki üretim aşamasında önbitki parsellerine göre üretilen domates bitkisinin verim ve bazı meyve kalite özelliklerindeki değişim, uygulamalar (gübreli, gübresiz) ve yıllar (2013, 2014) arasında da ayrı ayrı incelenmiştir.

#### 4.3.1 Domates verim bulguları

Önbitki uygulamaları ile gübre uygulamalarına göre belirlenen 2013 -2014 üretim sezonlarının domates ve 28 Brix içerikli salça verim değerleri Çizelge 4.11de verilmiştir.

Çizelge 4.13. Uygulamalara göre domates bitkisi verim değerleri

|                 |          | Verim (gr/bitki)   |                   |                    | Verim (kg/da)      |                   |                    | Salça verimi (kg/da 28 brix) |                  |                   |
|-----------------|----------|--------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|------------------------------|------------------|-------------------|
|                 |          | Gübreli            | Gübresiz          | Ortalama           | Gübreli            | Gübresiz          | Ortalama           | Gübreli                      | Gübresiz         | Ortalama          |
| 2013            | Brokoli  | 2145,00 a**        | 1874,50 b         | <b>2009,75 a</b>   | 4719,00 a**        | 4124,00 b         | <b>4421,50 a</b>   | 992,23 a**                   | 872,54 ab        | <b>932,38 a**</b> |
|                 | Fiğ      | 1724,00 b          | 1716,00 c         | <b>1720,00 b</b>   | 3792,50 b          | 3775,25 c         | <b>3783,88 b</b>   | 794,50 bc                    | 781,92 b         | <b>788,21b</b>    |
|                 | Bakla    | 1933,50 ab         | 2093,07 a**       | <b>2013,29 a**</b> | 4253,50 ab         | 4605,25 a**       | <b>4429,38 a**</b> | 908,89 ab                    | 954,77 a**       | <b>931,83 a</b>   |
|                 | Nadas    | 1400,75 c          | 1426,75 d         | <b>1413,75 c</b>   | 3081,50 c          | 3138,50 d         | <b>3110,00 c</b>   | 661,19 c                     | 665,94 c         | <b>663,57 c</b>   |
|                 | Ortalama | <b>1800,81 öd</b>  | <b>1777,58 öd</b> | <b>1789,20</b>     | <b>3961,63 öd</b>  | <b>3910,75 öd</b> | <b>3936,19</b>     | <b>839,20 öd</b>             | <b>818,79 öd</b> | <b>829,00</b>     |
| Gübre x Önbitki |          | *                  |                   |                    | *                  |                   |                    | öd                           |                  |                   |
| 2014            | Brokoli  | 1590,26 öd         | 1406,61 öd        | <b>1498,43 öd</b>  | 3498,50 öd         | 3094,75 öd        | <b>3296,63 öd</b>  | 1040,50 öd                   | 849,00 öd        | <b>944,75 öd</b>  |
|                 | Fiğ      | 1533,78 öd         | 1438,36 öd        | <b>1486,07 öd</b>  | 3374,25 öd         | 3164,50 öd        | <b>3269,38 öd</b>  | 1122,75 öd                   | 1007,50 öd       | <b>1065,13 öd</b> |
|                 | Bakla    | 1673,81 öd         | 1546,80 öd        | <b>1610,30 öd</b>  | 3682,25 öd         | 3402,75 öd        | <b>3542,50 öd</b>  | 1113,25 öd                   | 928,50 öd        | <b>1020,87 öd</b> |
|                 | Nadas    | 1628,67 öd         | 1512,76 öd        | <b>1570,72 öd</b>  | 3583,25 öd         | 3328,00 öd        | <b>3455,63 öd</b>  | 1009,25 öd                   | 1004,75 öd       | <b>1007,00 öd</b> |
|                 | Ortalama | <b>1606,63 a**</b> | <b>1476,13 b</b>  | <b>1541,38</b>     | <b>3534,56 a**</b> | <b>3247,50 a</b>  | <b>3391,03</b>     | <b>1071,44 a*</b>            | <b>947,44 b</b>  | <b>1009,44</b>    |
| Gübre x Önbitki |          | öd                 |                   |                    | öd                 |                   |                    | öd                           |                  |                   |

\*\* p= 0.01'e göre önemli. \* p=0.05'e göre önemli. öd: önemli değil. Ortalamalarda aynı harfi taşıyanlar istatistiksel olarak farksızdır.

2013 üretim sezonunda gübre uygulamaları arasında bitki başına elde edilen ortalama domates verimi açısından istatistiksel olarak herhangi bir farklılık tespit edilmemiştir. Gübre uygulaması yapılan parsellerden elde edilen bitki başına ortalama domates verimi 1800,81 gr/bitki, gübre uygulaması yapılmayan parsellerden elde edilen ortalama domates verimi 1777,58 gr/bitki olarak tespit edilmiştir.

Bu yıl gübre uygulaması yapılan önbitki uygulamaları arasında bitki başına domates verim değeri açısından % 1 önem düzeyinde istatistiksel farklılık tespit edilmiştir (Çizelge 4.13) Gübre uygulaması yapılan önbitki parselleri arasında en yüksek domates verimi brokoli (2145 gr/bitki) ve bakla (1933,50 gr/bitki) parsellerinden elde edilmiştir. Gübreli parseller arasında en düşük domates verimi ise 1400 gr/bitki değeri ile nadas parsellerinden elde edilmiştir. Bu sonuçlar ışığında gübre uygulaması yapılan önbitki parsellerinde en yüksek verim değeri brokoli parsellerinden elde edilirken önbitki alternatifi olarak rotasyonda bakla bitkisi kullanılabilir bulgusuna ulaşılmıştır.

Gübre uygulanmayan önbitki parselleri arasında bitki başına domates verim değerleri bakımından % 99 güvenle istatistiksel farklılık bulunmuştur. Gübre uygulanan parsellerden farklı olarak en yüksek domates verimi (2093,07 gr/bitki) bakla parsellerinden elde edilmiştir. Bu verim değerini brokoli (1874 gr/bitki), fiğ (1716,00 gr/bitki) ve nadas (1426,75 gr/bitki) önbitki parsellerinden elde edilen bitki başına domates verim değerleri takip etmektedir.

Çalışmanın ilk yılında Çizelge 4.13’de görüldüğü gibi önbitki uygulamaları arasında ortalama bitki başına domates verim değerleri bakımından % 1 önem düzeyinde istatistiksel farklılık tespit edilmiştir. En yüksek ortalama bitki başına domates verim değeri istatistiksel anlamda bakla (2013,29 gr/bitki) ve brokoli (2009,75 gr/bitki) önbitki uygulamalarından elde edilmiştir. Çalışmanın ilk üretim sezonunda önbitki uygulamaları arasında bir bitkiden elde edilen ortalama en düşük domates verimi (1413,75 gr/bitki) nadas parsellerinde tespit edilmiştir.

2013 yılı bitki başına verim değerleri göz önüne alındığında gübre uygulamasının herhangi bir etkisi görülmemiştir. Ancak verim açısından önbitki

olarak bakla ve brokoli bitkileri tavsiye edilebilir bulunmuştur. Özellikle bakla önbitkisinin verime etkisi, gübre uygulanmayan parsel verim değerleri incelendiğinde daha fazla öne çıkmıştır.

2014 yılında ana bitki domatesin bitki başına verim değerleri bakımından gübre uygulamaları arasında % 5 önem düzeyinde istatistiksel farklılık tespit edilmiştir. Gübreli parseller bitki başına ortalama domates verim değeri 1606,63 gr/bitki iken gübresiz parseller ortalaması 1476,13 gr/bitki olarak tespit edilmiştir.

Çalışmanın ikinci yılında bitki başına domates verim değerleri incelendiğinde gübre uygulaması yapılmış önbitki uygulamaları arasında istatistiksel bir farklılık bulunmamıştır. Gübre uygulaması yapılmış bakla (1673,81 gr/bitki) parseli bitki başına domates verim değerini, nadas (1628,67 gr/bitki), brokoli (1590,26 gr/bitki) ve fiğ (1533,78 gr/bitki) parsellerinden elde edilen bitki başına domates verim değerleri takip etmiştir.

2014 yılı üretim sezonunda gübresiz önbitki parselleri arasında da bitki başına domates verim değerleri bakımından istatistiksel bir farklılık tespit edilmemiştir. Bakla yetiştiriciliği yapılan önbitki parsellerinden elde edilen bitki başına ortalama domates verim değerini (1546,80 gr/bitki), nadas (1512,76 gr/bitki), fiğ (1438,36 gr/bitki) ve brokoli (1406,61 gr/bitki) parsellerinden elde edilen bitki başına domates verim değerleri takip etmektedir.

Çizelge 4.13’de görüldüğü üzere 2014 yılı önbitki uygulamalarında elde edilen bitki başına ortalama domates verimleri sırasıyla bakla parsellerinden 1610,30 gr/bitki, nadas parsellerinden 1570,72 gr/bitki, brokoli parsellerinden 1498,43 gr/bitki ve fiğ parsellerinden 1486,07 gr/bitki elde edilmiştir.

2014 yılında önbitki uygulamalarında bitki başına verim açısından herhangi bir farklılık görülmemektedir. Ancak gübre uygulanan parsellerde verim açısından pozitif bir etki görülmüştür.

Bitki başına belirlenen verim değerlerinden yararlanılarak, dekara elde edilebilecek toplam verim değerleri bakımından denemenin ilk yılında gübreli ve

gübresiz parsellerde hasat edilen domates verimleri arasında herhangi bir istatistiksel farklılık tespit edilmemiştir. Gübre uygulaması yapılmış parsellerde elde edilen dekar başına ortalama domates verimi 3534,56 kg/da, gübre uygulaması yapılmamış parsellerde ortalama domates verim değeri ise 3247,50 kg/da olarak tespit edilmiştir.

2013 yılında gübre uygulaması yapılmış önbitki parselleri arasında dekar başına domates verim değerleri açısından istatistiksel anlamda % 99 güvenle farklılık tespit edilmiştir. Bitki başına verim değerlerinden hesaplanan bir dekar alanda elde edilen en yüksek domates verim değeri brokoli (4719,00 kg/da) yetiştiriciliği yapılan önbitki parsellerinden elde edilmiştir. Gübreli önbitki parsellerinde en düşük verim ise nadas (3081,63kg/da) parsellerinden elde edilmiştir.

Gübre uygulaması yapılmamış önbitki parselleri arasında 2013 yılında dekar başına elde edilen domates verim değerleri açısından % 1 önem düzeyinde istatistiksel farklılık tespit edilmiştir. Çizelge 4.13'de görüldüğü gibi gübresiz önbitki parsellerinde dekar başına en yüksek domates verimi bakla (4605,25 kg/da) parsellerinde tespit edilmiştir. Gübre uygulaması yapılmamış önbitki parsellerinde tespit edilen en düşük domates verimi ise nadas (3138,50 kg/da) parsellerinden elde edilmiştir.

Denemenin birinci yılında önbitki parsellerinden hasat edilen domateslerin bir dekar alandan elde edilen ortalama verim değerleri arasındaki farklar istatistiksel olarak % 99 güvenle önemli bulunmuştur. En yüksek dekar başına ortalama domates verimi, bakla (4429,38 kg/da) yetiştiriciliği yapılan parsellerden elde edilmiştir. Brokoli (4421,50 kg/da) parsellerinde de istatistiksel anlamda bakla ile birlikte en yüksek domates verim grubunda yer almıştır (Çizelge 4.13). Önbitki uygulamaları arasında en düşük ortalama dekar başına domates verimi ise doğal vejetasyona bırakılmış nadas (3110,00 kg/da) parsellerinden elde edilmiştir.

Denemenin ikinci yılı gübre uygulamalarında elde edilen ortalama dekar verim değerleri incelendiğinde ise, gübre uygulaması yapılmış parseller

(3534,56 kg/da) ile gübre uygulaması yapılmamış parseller (3247,50 kg/da) arasındaki farklılık istatistiksel anlamda % 99 güvenle önemli bulunmuştur.

2014 üretim sezonunda gübre uygulaması yapılmış önbitki parsellerinden elde edilen dekar başına domates verim değerleri bakımından önbitki uygulamaları arasında istatistiksel olarak farklılık tespit edilmemiştir. Dekar başına elde edilen domates verim değerleri gübre uygulaması yapılmış bakla parsellerinde 3682,25 kg/da, gübreli nadas önbitki parsellerinde 3538,25 kg/da, brokoli önbitki parsellerinde 3498,50 kg/da ve fiğ önbitki parsellerinde 3374,25 kg/da olarak tespit edilmiştir.

Gübresiz parsellerde denemenin ikinci yılında önbitki parselleri arasında dekardan elde edilen domates verimi açısından istatistiksel bir farklılık bulunmamıştır. Gübre uygulaması yapılmamış bakla (3638,25 kg/da) parsellerinde diğer önbitki parsellerinden daha yüksek dekar başına domates verimi elde edilmiştir. Gübresiz brokoli (3094,75 kg/da) parsellerinde ise 2014 üretim sezonunda diğer önbitki parsellerine göre daha düşük verim değeri elde edilmiştir.

Çizelge 4.13’de 2014 yılında önbitki uygulamalarının dekar başına ortalama domates verim değerleri görülmektedir. Bu değerler arasında istatistiksel anlamda herhangi bir farklılık tespit edilmemiştir. Dekarda elde edilen en yüksek verim bakla (3542 kg/da) parsellerinden, en düşük verim ise fiğ (3269,38 kg/da) parsellerinden elde edilmiştir.

Dekar verim değerleri ve meyve brix değerlerinden yararlanılarak hesaplanan % 28 brix içerikli elde edilebilecek salça verim değerleri bakımından, ilk deneme yılında (2013) gübre uygulamalarının etkisi istatistiki anlamda önemsiz bulunmuştur. Gübre uygulanan parsellerin ortalama 28<sup>0</sup> Brix salça verimi 839,20 kg/da, gübre uygulanmayan parsellerin ortalama salça verimi 818,79 kg/da olarak tespit edilmiştir.

Denemenin birinci yılında, gübre uygulanan önbitki parsellerinde elde edilen 28<sup>0</sup> Brix domates salçası verim değerleri açısından istatistiksel anlamda %

1 önem düzeyinde farklılık tespit edilmiştir. En yüksek salça verimi gübreli brokoli (992,23 kg/da) ve gübreli bakla (908,89 kg/da) parsellerinde tespit edilmiştir. Gübreli bakla parsellerinde tespit edilen domates salçası (%28 Brix) verim değeri aynı zamanda daha düşük verim değerine sahip olan gübreli fiğ parselleri ile benzerlik göstermiştir. Gübre uygulaması yapılmış önbitki parsellerinde istatistiksel olarak en düşük domates salçası verim değeri gübreli nadas (661,19 kg/da) parsellerinde tespit edilmiştir.

Dekar verim değeri ile briks değerinden yararlanılarak belirlenen salça (% 28 brix) verimi bakımından gübresiz önbitki parselleri arasında % 99 güvenle istatistiksel fark bulunmuştur. Gübresiz bakla (954,77 kg/da) parsellerinde gübre uygulaması yapılmayan önbitki parselleri arasında en yüksek salça verimi değeri elde edilmiştir. Gübresiz önbitki parsellerinde bakla önbitki parsellerinde tespit edilen salça verim değerini brokoli (872,54 kg/da) ve fiğ (781,92 kg/da) parsellerinde tespit edilen salça verimi takip etmiştir. En düşük domates salçası verimi ise gübresiz nadas (665,94 kg/da) parsellerinde tespit edilmiştir.

2013 üretim sezonunda gübreli ve gübresiz parsellerinin ortalama domates salçası verim değerleri arasında istatistiksel anlamda % 1 önem düzeyinde farklılık tespit edilmiştir. Ortalama salça verim değerleri açısından ilk sırada brokoli (932,38 kg/da) ve bakla (931,83 kg/da) parselleri bulunmaktadır. En düşük ortalama salça verim değeri ise nadas parsellerinde 663,57 kg/da olarak tespit edilmiştir.

Denemenin ilk dönemi olan 2013 yılı üretim sezonu verileri incelendiğinde salça verim değerleri bakımından, bakla ve brokoli bitkilerinin önbitki olarak kullanılabileceği bulgusuna ulaşılmıştır. Gübre uygulamalarının etkisiyle brokoli bitkisinin salça veriminin arttığı da görülmektedir. Ancak gübre uygulaması yapılmadan da bakla bitkisinin verim kabiliyeti daha iyi bulunmuştur.

2014 üretim sezonunda gübre uygulaması yapılmış önbitki parsellerinden hasat edilen domateslerden elde edilen domates salçası verim değeri (1071,44 kg/da) ile gübre uygulaması yapılmamış önbitki parsellerinden elde edilen domates salçası verim değeri (947,44 kg/da) arasında istatistiksel olarak % 95



güvenle farklılık tespit edilmiştir. Buna karşılık gübre uygulaması yapılan önbitki parselleri arasında 2014 yılı üretim sezonunda domates salçası verimi bakımından istatistiksel bir farklılık bulunmamıştır. Gübreli önbitki parsellerinde domates salçası verimi yüksekten düşüğe sırasıyla fiğ (1122,75 kg/da), bakla (1113,25 kg/da), brokoli (1040,50 kg/da) ve nadas (1009,25 kg/da) parsellerinde tespit edilmiştir.

Gübre uygulaması yapılmamış önbitki parsellerinde de salça verim değerleri bakımından istatistiksel bir farklılık bulunmamıştır. Ancak önbitki parsellerinde elde edilen domates salçası verimleri yüksekten düşüğe sırasıyla fiğ (1007,50 kg/da), nadas (1004,75 kg/da), bakla (928,50 kg/da) ve brokoli (849,00 kg/da) arasında değişmiştir.

Önbitki parsellerinde 2014 yılında tespit edilen salça verimleri incelendiğinde önbitki parselleri arasında istatistiksel bir farklılık tespit edilmemiştir. Önbitki parselleri arasında verim sıralaması fiğ (1065,13 kg/da), bakla (1020,87 kg/da), nadas (1007,00 kg/da) ve brokoli (944,75 kg/da) parselleri şeklindedir.

2013 yılında 829,00 kg/da olan 28 brix ortalama domates salçası verimi, 2014 yılında 1009,44 olarak tespit edilmiştir. Salça verimi bakımından yıllar arasında % 5 önem düzeyinde istatistiksel farklılık tespit edilmiştir (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.14’de 2013 ve 2014 üretim sezonlarında hasat edilen domateslerden elde edilen verim değerleri verilmektedir. Verim değerleri bitki başına verim (gr/bitki), dekar başına verim (kg/da) ve 28 Brix salça verim değeri altında incelenmiştir.

Çizelge 4.14. Uygulamalara göre deneme sonu ortalama domates verim değerleri

|                 | Verim (gr/bitki)  |                  |                    | Verim (kg/da)     |                  |                    | Salça verimi (kg/da 28 brix) |                 |                  |
|-----------------|-------------------|------------------|--------------------|-------------------|------------------|--------------------|------------------------------|-----------------|------------------|
|                 | Gübreli           | Gübresiz         | Ortalama           | Gübreli           | Gübresiz         | Ortalama           | Gübreli                      | Gübresiz        | Ortalama         |
| Brokoli         | 1867,63 a**       | 1640,55 b        | <b>1754,09 a</b>   | 4108,75 a**       | 3609,38 b        | <b>3859,06 a</b>   | 1016,36 a**                  | 860,77 öd       | <b>938,57 a</b>  |
| Fiğ             | 1628,89 b         | 1577,18 b        | <b>1603,03 b</b>   | 3583,38 b         | 3469,88 b        | <b>3526,63 b</b>   | 958,62 ab                    | 894,71 öd       | <b>926,67 a</b>  |
| Bakla           | 1803,65 a         | 1819,93 a**      | <b>1811,79 a**</b> | 3967,88 a         | 4004,00 a**      | <b>3985,94 a**</b> | 1011,07 a                    | 941,63 öd       | <b>976,35 a*</b> |
| Nadas           | 1514,71 b         | 1469,75 c        | <b>1492,23 c</b>   | 3332,38 b         | 3233,25 c        | <b>3282,81 c</b>   | 835,22 b                     | 835,35 öd       | <b>835,28 b</b>  |
| Ortalama        | <b>1703,72 a*</b> | <b>1626,85 b</b> | <b>1665,29</b>     | <b>3748,09 a*</b> | <b>3579,13 b</b> | <b>3663,61</b>     | <b>955,32 a*</b>             | <b>883,11 b</b> | <b>919,22</b>    |
| Yıl x Gübre     | <b>öd</b>         |                  |                    | <b>öd</b>         |                  |                    | <b>öd</b>                    |                 |                  |
| Yıl x Önbitki   | <b>**</b>         |                  |                    | <b>**</b>         |                  |                    | <b>**</b>                    |                 |                  |
| Gübre x Önbitki | <b>*</b>          |                  |                    | <b>*</b>          |                  |                    | <b>öd</b>                    |                 |                  |

\*\* p= 0.01'e göre önemli. \* p=0.05'e göre önemli. öd: önemli değil. Ortalamalarda aynı harfi taşıyanlar istatistiksel olarak farksızdır.

2013 ve 2014 yıllarının bitki başına verim değerleri ortalamaları bakımından gübre uygulamaları arasındaki istatistiksel fark % 95 güvenle önemli bulunmuştur. Gübre uygulanan parsellerin deneme sonu bitki başına ortalama domates verimi 1703,72 gr/bitki ve gübre uygulanmayan parsellerin deneme sonu ortalama bitki başına domates verimi 1626,85 gr/bitki olarak tespit edilmiştir.

Deneme sonunda gübre uygulaması yapılan önbitki parsellerinden elde edilen bitki başına ortalama domates verimleri arasında % 1 önem düzeyinde istatistiksel farklılık tespit edilmiştir. En yüksek ortalama bitki başına domates verimi brokoli (1867 gr/bitki) ve bakla (1803,65 gr/bitki) önbitki parsellerinden elde edilmiştir. Fiğ ve nadas parsellerinde bitki başına en düşük domates verimleri sırasıyla 1628,89 gr/bitki ve 1514,71 gr/bitki olarak tespit edilmiştir.

Gübresiz parsellerde 2013 – 2014 yılları bitki başına domates verim değerleri ortalamaları arasında istatistiksel anlamda farklılık tespit edilmiştir. Bitki başına domates verim değerleri açısından ilk sırada bakla (1819,93 gr/bitki) parselleri bulunmaktadır. Bu bitki başına domates verim değerini brokoli (1640,55 gr/bitki) ve fiğ (1577,18 gr/bitki) parselleri takip etmektedir. İki yıllık domates verimleri göz önüne alındığında en düşük bitki başına domates verimi nadas (1469,75 gr/bitki) parsellerinden elde edilmiştir.

Önbitki ve gübreleme uygulamalarının dönem sonu ortalama bitki başına domates verimleri Çizelge 4.14’de görülmektedir. Önbitki parsellerinden elde edilen iki yıllık ortalama verim değerleri açısından % 1 önem düzeyinde farklılık tespit edilmiştir. 1811,79 gr/bitki ile en yüksek ortalama bitki başına domates verimi bakla parsellerinden elde edilmiştir. İstatistiksel olarak aynı verim grubunda yer alan brokoli parsellerinde ise 1754,09 gr/bitki verim değeri elde edilmiştir. Bu verim değerlerini 1603,03 gr/bitki ile fiğ parseli ve en düşük bitki başına domates verimi ile nadas (1492,23 gr/bitki) parseli takip etmektedir.

Bitki başına verim değerleri incelendiğinde brokoli bitkisinin gübreli parsellerde, bakla bitkisinin ise hem gübresiz parsellerde hem de ortalama bitki başına verim değerlerinde en yüksek etkiyi gösterdiği görülmektedir. Nadas parsellerinde verim tüm uygulamalarda en düşük seviyede kalmıştır.

2013 ve 2014 yıllarında hasat edilen önbitki parsellerindeki gübre uygulamalarına ait domates verim değerlerine bakıldığında, gübreli (3748,09 kg/da) ve gübresiz (3579,13 kg/da) parseller arasında dekar başına elde edilen verim değerleri bakımından % 5 önem düzeyinde farklılık tespit edilmiştir.

Deneme sonunda dekarda elde edilen 2 yıllık ortalama domates verim değerleri incelendiğinde, gübre uygulaması yapılmış parseller arasında %1 önem düzeyinde farklılık tespit edilmiştir. Dekar başına elde edilen ortalama domates verim değerleri yüksekten düşüğe doğru brokoli (4108,75 kg/da), bakla (3967,88 kg/da), fiğ (3583,38 kg/da) ve nadas (3332,38 kg/da) şekilde sıralanmıştır.

Gübre uygulaması yapılmamış önbitki parsellerinin iki yıllık dekardan elde edilen ortalama domates verim değerleri arasında % 1 önem düzeyinde istatistiksel olarak farklılık vardır. 4004,00 kg/da domates verim değeri ile en yüksek dekar başına domates verimi gübresiz parsellerde bakla uygulamasından elde edilmiştir. Brokoli (3609,38 kg/da) ve fiğ (3469,88 kg/da) parsellerinde verim değerleri ise istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Gübresiz önbitki parsellerinde dekar başına elde edilen en düşük domates verim değeri ise 3233,25 kg/da ile nadas parsellerinden elde edilmiştir.

Önbitki uygulamalarının iki yıllık ortalama domates verim değerleri arasındaki farklar % 99 güvenle önemli bulunmuştur (Çizelge 4-12). Bakla önbitki uygulamalarından elde edilen iki yıllık dekara ortalama domates verimi 3985,94 kg/da tespit edilmiştir. Brokoli parsellerinde ise 3859,06 kg/da domates verimi elde edilmiştir. 3526,63 kg/da ortalama domates verimi elde edilen fiğ önbitki uygulamasının verime katkısı bakla ve brokoliye göre daha azdır. En düşük domates verim değeri ise doğal vejetasyona bırakılan nadas (3282,81 kg/da) parsellerinden elde edilmiştir.

Dekara verim değerlerinin iki yıllık ortalamaları incelendiğinde gübre uygulaması yapılan parsellerde brokoli önbitkisinin diğer önbitkilerden daha fazla verimi arttırdığı görülmektedir. Ancak gübre uygulanmayan parseller bakla bitkisinin etkisinin daha yüksek olduğu gözükmemektedir. Önbitki uygulamalarının ortalama dekar verimleri incelendiğinde bakla bitkisinin etkisi daha net

görülmektedir. İstatistiksel analizlere bakıldığında önbitki uygulamaları gübre uygulamalarından istatistiksel anlamda daha fazla etkili olmuştur. En düşük verim her koşulda nadas parsellerinde tespit edilmiştir.

2 yıllık gübre uygulamaları sonucu elde edilen domateslerin 28 brix salça verimleri incelendiğinde uygulamalar arasında istatistiksel anlamda % 5 önem düzeyinde farklılık tespit edilmiştir. Gübre uygulaması yapılmış parsellerde 955,32 kg/da, gübre uygulaması yapılmamış parsellerde ise 883,11 kg/da salça verimi elde edilmiştir.

Deneme sonunda gübreli parsellerde domatesin dekar verimi ve brix değeri ile elde edilen salça verimi ortalamaları incelendiğinde, deneme sonunda önbitki uygulamaları arasında % 1 önem düzeyinde istatistiksel farklılık bulunmuştur. En yüksek salça verimi brokoli (1016,36 kg/da) parsellerinde elde edilmiştir. Arkasından gübre uygulaması yapılmış bakla (1011,07 kg/da) ve fiğ (958,62 kg/da) parsellerinden elde edilen salça verimi değerleri gelmektedir. En düşük salça verimi nadas (835,22 kg/da 28 brix) parsellerinden elde edilmiştir.

İki üretim dönemi sonunda gübresiz önbitki parsellerinden elde edilen ortalama salça verimi değerleri arasındaki farklar istatistiksel anlamda önemsiz bulunmuştur. Gübre uygulanmayan önbitki parselleri salça verimleri bakımından bakla (941,63 kg/da), fiğ (894,71 kg/da), brokoli (860,77) ve nadas (835,35 kg/da) şeklinde sıralanmıştır.

Deneme sonunda önbitki uygulamaları ortalama salça verimleri Çizelge 4-12’de verilmiştir. Salça verimleri önbitki uygulamaları arasında % 1 önem düzeyinde istatistiksel anlamda farklılık göstermiştir. Bakla (976,35 kg/da), brokoli (938,57 kg/da) ve fiğ (926,67 kg/da) salça verim değerleri aynı istatistiksel grupta yer almaktadır.

Salça verim değerleri incelendiğinde bakla, brokoli ve fiğ parsellerinin Verim artışı bakımından nadas parsellerinden ayrıldığı görülmektedir. Bitki başına ve dekar başına verimde olduğu gibi en fazla etkiyi bakla ve brokoli

önbitkileri sağlamıştır. Gübre desteği sağlandığında brokoli önbitki uygulamalarının etkisi artmaktadır.

Çizelge 4.15’de yıllara göre denemede elde edilen domates ortalama verim değerleri verilmiştir.

Çizelge 4.15. Yıllara göre domates verim değerlerinin karşılaştırılması

|                 | Verim (gr/bitki) | Verim (kg/da)  | Salça Verimi (kg/da 28 brix) |
|-----------------|------------------|----------------|------------------------------|
| 2013            | 1789,20 a**      | 3936,19 a**    | 829,00 b                     |
| 2014            | 1541,38 b        | 3391,03 b      | 1009,44 a**                  |
| <b>Ortalama</b> | <b>1665,29</b>   | <b>3663,61</b> | <b>919,22</b>                |

\*\* p= 0.01’e göre önemli. \* p=0.05’e göre önemli. öd: önemli değil. Ortalamalarda aynı harfi taşıyanlar istatistiksel olarak farksızdır.

Denemenin ilk yılı olan 2013 yılında bitki başına verim değeri 1789,20 gram iken 2014 yılında 1541,38 gr/bitki verim değeri elde edilmiştir. Yıllar arasında % 1 önem düzeyinde istatistiksel farklılık bulunmaktadır. Deneme sonunda bitki başına ortalama verim değeri 1665,29 gr tespit edilmiştir.

1 dekar alandan elde edilen domates verimi değerleri incelendiğinde yıllar arasında da % 1 önem düzeyinde farklılık tespit edilmiştir. Birinci deneme yılında 3936,19 kg/da olan domates verimi, takip eden ikinci deneme yılında 3391,03 kg/da olarak tespit edilmiştir. Her iki yılda tespit edilen dekar başına verim değerlerinin ortalaması 3663,61 kg/da olarak tespit edilmiştir.

Dekar başına verim ve suda çözünür kuru madde değerlerinin etkilediği 28 Brix salça verimi değerleri arasında da % 1 önem düzeyinde farklılık bulunmaktadır. Ancak verim değerlerinden farklı olarak 2014 yılı salça verim değeri (1009,44 kg/da) 2013 yılı salça verim değerinden (829,00 kg/da) daha yüksek çıkmıştır. İki deneme yılının ortalama salça değeri ise 919,22 kg/da olarak bulunmuştur.

#### 4.3.2 Domates meyve kalite bulguları

İlk hasat döneminde önbitki parsellerine göre alınan meyve özelliklerinde belirlenen ortalama meyve ağırlığı, meyve eni ve meyve boyu değerlerine ilişkin veriler Çizelge 4.16’da verilmiştir.



Çizelge 4.16. Uygulamalara göre bazı domates kalite değerleri

|                 |                 | Ortalama Meyve Ağırlığı (gr) |                 |                  | Ortalama Meyve Eni (cm) |                 |                 | Ortalama Meyve boyu (cm) |                |                |
|-----------------|-----------------|------------------------------|-----------------|------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|--------------------------|----------------|----------------|
|                 |                 | Gübreli                      | Gübresiz        | Ortalama         | Gübreli                 | Gübresiz        | Ortalama        | Gübreli                  | Gübresiz       | Ortalama       |
| 2013            | Brokoli         | 68,75 b                      | 76,38 öd        | <b>72,57 b</b>   | 4,24 b                  | 4,40 ab         | <b>4,32 b</b>   | 5,24 öd                  | 5,56 öd        | <b>5,40 öd</b> |
|                 | Fiğ             | 84,13 a**                    | 82,13 öd        | <b>83,13 a**</b> | 4,49 a**                | 4,56 a*         | <b>4,53 a**</b> | 5,20 öd                  | 5,62 öd        | <b>5,41 öd</b> |
|                 | Bakla           | 70,63 b                      | 75,75 öd        | <b>73,19 b</b>   | 4,32 b                  | 4,31 b          | <b>4,31 b</b>   | 5,26 öd                  | 5,48 öd        | <b>5,37 öd</b> |
|                 | Nadas           | 68,13 b                      | 78,38 öd        | <b>73,26 b</b>   | 4,31 b                  | 4,51 a          | <b>4,41 b</b>   | 5,34 öd                  | 5,57 öd        | <b>5,45 öd</b> |
|                 | <b>Ortalama</b> | <b>72,91 b</b>               | <b>78,16 a*</b> | <b>75,54</b>     | <b>4,34 b</b>           | <b>4,45 a**</b> | <b>4,39</b>     | <b>5,26 b</b>            | <b>5,56 a*</b> | <b>5,41</b>    |
| Gübre x Önbitki |                 | öd                           |                 |                  | öd                      |                 |                 | öd                       |                |                |
| 2014            | Brokoli         | 23,50 öd                     | 20,35 öd        | <b>21,93 öd</b>  | 3,01 b                  | 3,29 a**        | <b>3,15 b</b>   | 4,01 öd                  | 3,99 öd        | <b>4,00 öd</b> |
|                 | Fiğ             | 25,25 öd                     | 21,50 öd        | <b>23,38 öd</b>  | 3,32 a                  | 3,25 a          | <b>3,28 a**</b> | 3,96 öd                  | 3,78 öd        | <b>3,87 öd</b> |
|                 | Bakla           | 28,00 öd                     | 23,85 öd        | <b>25,93 öd</b>  | 3,32 a**                | 3,23 a          | <b>3,27 a</b>   | 4,15 öd                  | 3,89 öd        | <b>4,02 öd</b> |
|                 | Nadas           | 22,10 öd                     | 22,73 öd        | <b>22,42 öd</b>  | 3,12 b                  | 3,09 b          | <b>3,10 b</b>   | 3,84 öd                  | 4,03 öd        | <b>3,94 öd</b> |
|                 | <b>Ortalama</b> | <b>24,71 a*</b>              | <b>22,11 b</b>  | <b>23,41</b>     | <b>3,19 öd</b>          | <b>3,21 öd</b>  | <b>3,20</b>     | <b>3,99 öd</b>           | <b>3,92 öd</b> | <b>3,96</b>    |
| Gübre x Önbitki |                 | öd                           |                 |                  | öd                      |                 |                 | öd                       |                |                |

\*\* p= 0.01'e göre önemli. \* p=0.05'e göre önemli. öd: önemli değil. Ortalamalarda aynı harfi taşıyanlar istatistiksel olarak farksızdır.



Çalışmanın ilk deneme yılında gübre uygulaması yapılan parsellerden elde edilen ortalama domates meyve ağırlığı (72,91 gr) ile gübre uygulaması yapılmayan parsellerden elde edilen meyve ağırlığı değerleri (78,16 gr) arasında  $p \leq 0,05$  düzeyinde istatistiksel farklılık tespit edilmiştir. önbitki parsellerine göre yapılan değerlendirmede ise 2013 yılında gübre uygulaması yapılmış önbitki parselleri arasında en ağır ortalama domates meyve ağırlık değeri 84,13 gr ile fiğ parsellerinden elde edilmiştir. Gübre uygulaması yapılmış fiğ parsellerinde tespit edilen ortalama domates meyve ağırlık değeri ile diğer gübreli önbitki parsellerinde tespit edilen domates meyvesi ağırlık değeri arasında  $p \leq 0,01$  düzeyinde istatistiksel olarak farklılık belirlenmiştir. Gübreli önbitki parsellerinde en düşük meyve ağırlığı sırasıyla bakla (70,63 gr), brokoli (68,75 gr) ve nadas (68,13 gr) parsellerinden elde edilmiştir.

Gübre uygulaması yapılmamış önbitki parsellerinde 2013 yılında hasat edilen domates meyvelerinin ağırlıkları bakımından önbitki parselleri arasında herhangi bir istatistiksel farklılık bulunmamıştır. Gübresiz fiğ parsellerinde ortalama domates meyve ağırlığı 82,13 gr, gübresiz nadas parsellerinde 78,38 gr, gübresiz brokoli parsellerinde 76,38 gr ve gübresiz bakla parsellerinde 75,75 gr olarak tespit edilmiştir.

İlk deneme yılında gübreli ve gübresiz parsellerden elde edilen ortalama meyve ağırlık değerleri incelendiğinde ise önbitki uygulamaları arasında en yüksek domates meyvesi ağırlık değeri (83,13 gr) fiğ önbitki parselinden elde edilmiştir. Fiğ önbitki parselinde tespit edilen domates meyve ağırlık değeri ile diğer önbitki parsellerinde elde edilen domates meyve ağırlık değeri arasında % 1 önem seviyesinde farklılık tespit edilmiştir. Sırasıyla nadas (73,26 gr), bakla (73,19 gr) ve brokoli (72,57 gr) parsellerinde düşük meyve ağırlığı değerleri tespit edilmiştir.

Denemenin ikinci yılı olan 2014 yılında gübre uygulamalarına bağlı olarak domates meyve ağırlığı değerleri incelendiğinde uygulamalar arasında % 5 önem düzeyinde farklılık tespit edilmiştir (Çizelge 4.16). Gübre uygulaması yapılmış önbitki parsellerinde domates meyvesi ortalama ağırlık değeri 24,71 gr iken, gübre uygulaması yapılmamış parsellerde 22,11 gr olarak tespit edilmiştir.

Gübre uygulaması yapılan önbitki parsellerinde meyve ağırlık değerleri arasında istatistiksel bir fark bulunmamaktadır. Gübreli bakla parsellerinde 28,00 gr domates meyve ağırlığı değerini, fiğ (25,25 gr), brokoli (23,50 gr) ve nadas (22,10 gr) parsellerinde elde edilen meyve ağırlığı değerleri takip etmektedir.

2014 yılında önbitki parsellerinde hasat edilen domates meyve ağırlığı değerleri bakımından önbitki parselleri arasında istatistiksel bir farklılık tespit edilmemiştir. Ortalama domates meyve ağırlık değerleri önbitki uygulamalarına göre yüksekten düşüğe doğru sırasıyla bakla (25,93 gr), fiğ (23,38 gr), nadas (22,42 gr) ve brokoli (21,93 gr) parsellerinde tespit edilmiştir.

Domates meyve eni değerleri incelendiğinde 2013 yılında gübre uygulamaları arasında meyve eni açısından % 1 önem düzeyinde istatistiksel farklılık bulunmuştur (Çizelge 4.16). Gübre uygulanmayan parsellerde domates meyve genişliği 4,45 cm iken gübre uygulanan parsellerde 4,34 cm tespit edilmiştir.

Denemenin birinci yılında gübre uygulaması yapılmış önbitki parselleri arasında fiğ önbitki parsellerinden elde edilen domates meyve eni değeri (4,49 cm) istatistiksel olarak diğer önbitki parsellerinden elde edilen domates meyve eni değerinden % 99 güvenle yüksek bulunmuştur. Gübre uygulaması yapılmış önbitki parsellerinde fiğ parselini domates meyve eni bakımından bakla (4,32 cm), nadas (4,31 cm) ve brokoli (4,24 cm) parselleri takip etmektedir.

2013 yılında gübre uygulaması yapılmamış önbitki parselleri arasında da domates meyve eni bakımından istatistiksel olarak % 1 önem seviyesinde farklılık tespit edilmiştir. 2013 yılı domates ortalama meyve eni değeri gübre uygulaması yapılmamış önbitki uygulamalarına göre en yüksek fiğ parsellerinde 4,56 cm ve nadas parsellerinde 4,51 cm olarak tespit edilmiştir. Önbitki uygulama parsellerinde en düşük meyve eni değerleri ise, brokoli parsellerinde 4,40 cm ve bakla parsellerinde 4,31 cm seviyesinde tespit edilmiştir.

Denemenin ilk yılında önbitki uygulamaları arasında ise domates meyve eni bakımından % 1 önem düzeyinde istatistiksel farklılık tespit edilmiştir. Fiğ önbitki

uygulamasının yapıldığı parsellerden en yüksek meyve eni değerine sahip domates meyveleri (4,53 cm) elde edilmiştir. Nadas (4,41 cm), brokoli (4,32 cm) ve bakla (4,31 cm) parsellerinden elde edilen meyve eni değerleri istatistiksel olarak fiğ önbitki parsellerine göre daha dar grupta yer almaktadır.

2014 yılında gübre uygulamaları, domates meyvelerinin meyve eni değerleri üzerinde herhangi bir istatistiksel farklılığa neden olmamıştır (Çizelge 4.16). Gübre uygulaması yapılmayan önbitki parsellerinden ortalama 3,21 cm ve gübre uygulaması yapılan önbitki parsellerinden 3,19 cm domates meyve eni değerleri elde edilmiştir.

Gübre uygulaması yapılan önbitki parsellerinde denemenin ikinci yılında domates meyve eni değerleri bakımından % 99 güvenle istatistiksel farklılık bulunmuştur. Gübreli bakla ve fiğ parsellerinde yüksek domates meyve eni değeri (3,32 cm) tespit edilmiştir. Gübreli nadas (3,12 cm) ve brokoli (3,01 cm) önbitki parsellerinde düşük meyve eni değerleri tespit edilmiştir.

Gübresiz önbitki parsellerinde 2014 yılında domates meyve eni bakımından % 95 güvenle istatistiksel farklılık tespit edilmiştir. Gübre uygulaması yapılmayan önbitki parsellerinde en yüksek meyve eni değeri brokoli (3,29 cm), fiğ (3,25 cm) ve bakla (3,23 cm) parsellerinde tespit edilmiştir. En düşük meyve eni değeri ise gübresiz nadas (3,09 cm) parsellerinde tespit edilmiştir.

Denemenin ikinci yılında analizler sonucunda elde edilen değerler, meyve eni bakımından incelendiğinde önbitki uygulamaları arasında % 1 önem düzeyinde istatistiksel farklılık tespit edilmiştir. Fiğ (3,28 cm) ve bakla (3,27 cm) parsellerinde elde edilen yüksek meyve eni değerleri brokoli (3,15 cm) ve nadas (3,10 cm) parsellerinde elde edilen meyve eni değerlerinden istatistiksel olarak daha yüksek tespit edilmiştir.

Denemenin ilk yılında önbitki uygulamaları arasında domates meyve boyu bakımından herhangi bir farklılık tespit edilmemiştir. Ancak gübre uygulaması yapılan parsellerde ise ortalama domates meyve boyu (5,26 cm) ile gübre

uygulaması yapılmayan parsellerde elde edilen ortalama domates meyve boyu (5,56 cm) arasında  $p \leq 0,05$  düzeyinde istatistiksel farklılık bulunmaktadır.

Gübreli önbitki parsellerinde ise meyve boyu bakımından 2013 yılında istatistiksel bir farklılık bulunmamaktadır. Gübre uygulaması yapılmış önbitki parsellerinde meyve boyu değerleri sırasıyla nadas parsellerinde 5,34 cm, bakla parsellerinde 5,26 cm, brokoli parsellerinde 5,24 cm ve fiğ parsellerinde 5,20 cm tespit edilmiştir.

Gübresiz önbitki parsellerinde de meyve boyu bakımından denemenin ilk yılında istatistiksel bir farklılık bulunmamaktadır. Gübre uygulaması yapılmış önbitki parsellerinde meyve boyu değerleri sırasıyla nadas parsellerinde 5,34 cm, bakla parsellerinde 5,26 cm, brokoli parsellerinde 5,24 cm ve fiğ parsellerinde 5,20 cm tespit edilmiştir.

2013 üretim sezonunda önbitki parselleri arasında domates meyve boyu değerleri arasında istatistiksel bir fark bulunmamaktadır. Nadas parsellerinden hasat edilen domateslerde tespit edilen 5,45 cm meyve boyu değerini sırasıyla 5,41 cm ile fiğ, 5,40 cm ile brokoli ve 5,37 cm ile bakla parselleri takip etmektedir.

Çizelge 4.16’de denemenin ikinci yılında hasat edilen domates meyvelerinin boy değerleri verilmektedir. Değerler incelendiğinde gübreli ve gübresiz parseller arasında herhangi bir farklılık tespit edilmemiştir. Gübre uygulanan parsellerden elde edilen ortalama meyve boyu 3,99 cm iken, gübre uygulanmayan parsellerde 3,92 cm olarak tespit edilmiştir.

Gübreli önbitki parsellerinde domates meyve boyu değerleri bakımından istatistiksel bir farklılık bulunmazken önbitki parselleri domates meyve boyu değerleri açısından büyükten küçüğe doğru bakla (4,15 cm), brokoli (4,01 cm), fiğ (3,96 cm) ve nadas (3,84 cm) şeklinde sıralanmışlardır.

Gübresiz önbitki parsellerinde de istatistiksel bir farklılık tespit edilmemiştir. 2014 yılında gübre uygulanmayan önbitki parsellerinde tespit edilen

domates boyu tarafından nadas (4,03 cm), brokoli (3,99 cm), bakla (3,89 cm) ve fiğ (3,78 cm) şeklinde tespit edilmiştir. Önbitki uygulamaları arasında bakla önbitki parsellerinde en yüksek ortalama meyve boyu (4,02 cm), nadas parsellerinde ise en düşük ortalama meyve boyu değeri (3,94 cm) elde edilmiştir.

Denemenin ikinci yılında önbitki uygulamaları arasında domates meyve boyu bakımından istatistiksel bir farklılık yoktur. Bakla önbitki parsellerinde 4,02 cm tespit edilen meyve boyu değeri, brokoli önbitki parsellerinde 4,00 olarak tespit edilmiştir. Bu domates meyve boyu değerlerini 3,94 cm ile nadas parselleri ve 3,87 cm ile fiğ parselleri takip etmektedir.

Önbitki parsellerine göre belirlenen iki deneme yılı ortalama meyve ağırlığı, meyve eni ve meyve boyu değerleri Çizelge 4.17’de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Uygulamalara göre bazı domates kalite değerlerinin deneme sonu ortalamaları

|                 | Meyve Ağırlığı (gr) |                 |                 | Meyve eni (cm) |                |                | Meyve boyu (cm) |                |                |
|-----------------|---------------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|
|                 | Gübreli             | Gübresiz        | Ortalama        | Gübreli        | Gübresiz       | Ortalama       | Gübreli         | Gübresiz       | Ortalama       |
| Brokoli         | 46,13 öd            | 48,37 öd        | <b>47,25 öd</b> | 3,64 öd        | 3,83 öd        | <b>3,74 b</b>  | 4,62 öd         | 4,77 öd        | <b>4,70 öd</b> |
| Fiğ             | 54,69 öd            | 51,82 öd        | <b>53,25 öd</b> | 3,90 öd        | 3,91 öd        | <b>3,90 a*</b> | 4,58 öd         | 4,70 öd        | <b>4,64 öd</b> |
| Bakla           | 49,32 öd            | 49,80 öd        | <b>49,56 öd</b> | 3,82 öd        | 3,77 öd        | <b>3,79 b</b>  | 4,70 öd         | 4,69 öd        | <b>4,69 öd</b> |
| Nadas           | 45,12 öd            | 50,56 öd        | <b>47,84 öd</b> | 3,71 öd        | 3,80 öd        | <b>3,75 b</b>  | 4,59 öd         | 4,80 öd        | <b>4,70 öd</b> |
| Ortalama        | <b>48,81 öd</b>     | <b>50,14 öd</b> | <b>49,47</b>    | <b>3,77 öd</b> | <b>3,83 öd</b> | <b>3,80</b>    | <b>4,62 b</b>   | <b>4,74 a*</b> | <b>4,68</b>    |
| Yıl x Gübre     | <b>**</b>           |                 |                 | <b>öd</b>      |                |                | <b>**</b>       |                |                |
| Yıl x Önbitki   | <b>**</b>           |                 |                 | <b>*</b>       |                |                | <b>öd</b>       |                |                |
| Gübre x Önbitki | <b>öd</b>           |                 |                 | <b>öd</b>      |                |                | <b>öd</b>       |                |                |

\*\* p= 0.01'e göre önemli. \* p=0.05'e göre önemli. öd: önemli değil. Ortalamalarda aynı harfi taşıyanlar istatistiksel olarak farksızdır.

Domates meyve ağırlığı değerlerinin deneme sonunda iki yıllık ortalamaları incelendiğinde gübre uygulamaları arasında istatistiksel farklılık tespit edilmemiştir. Gübre uygulaması yapılan önbitki parsellerinden elde edilen ortalama meyve ağırlığı 48,81 gr iken, gübre uygulaması yapılmayan önbitki parsellerinden elde edilen domates meyve ağırlığı 50,14 gr olarak tespit edilmiştir.

2013 – 2014 yılı ortalama meyve ağırlığı değerleri, gübre uygulaması yapılmış önbitki parselleri arasında herhangi bir istatistiksel farklılık göstermemiştir. Gübreli fiğ parsellerinde 54,69 gr olarak tespit edilen domates meyve ağırlığı değerini bakla parseller 49,32 gr, brokoli parselleri 46,13 gr ve nadas parselleri 45,12 gr ile takip etmektedir.

Gübresiz önbitki uygulama parsellerinden elde edilen domates meyve ağırlığı değerleri arasında da istatistiksel bir farklılık bulunmamaktadır. Gübre uygulaması yapılmamış önbitki parsellerinde tespit edilen domates meyve ağırlığı değerleri sırasıyla fiğ parsellerinde 51,82 gr, nadas parsellerinde 50,56 gr, bakla parsellerinde 49,80 gr ve brokoli parsellerinde 48,37 gr olarak tespit edilmiştir.

İki yıllık meyve ağırlığı değerleri bakımından önbitki uygulamaları arasında istatistiksel bir farklılık bulunmamıştır. Önbitki uygulamalarına göre ortalama domates meyve ağırlığı değerleri fiğ parsellerinde 53,25 gr, bakla parsellerinde 49,56 gr, nadas parsellerinde 47,84 gr ve brokoli parsellerinde 47,25 gr şeklinde tespit edilmiştir.

Meyve eni bakımından 2013 ve 2014 yıllarında elde edilen ortalama değerler incelendiğinde gübre uygulamaları bakımından herhangi bir istatistiksel farklılık bulunmamıştır. Gübre uygulaması yapılan parsellerde ortalama meyve eni 3,76 cm iken gübre uygulaması yapılmayan parsellerde ortalama meyve eni 3,83 cm olarak tespit edilmiştir.

Gübreli önbitki parselleri arasında 2 yıllık meyve eni değerleri değerlendirildiğinde herhangi bir istatistiksel farklılık tespit edilmemiştir. Gübre uygulaması yapılmış önbitki parsellerinde meyve eni değerleri sırasıyla fiğ

parsellerinde 3,90 cm, bakla parsellerinde 3,82 cm, nadas parsellerinde 3,71 cm ve brokoli parsellerinde 3,62 cm tespit edilmiştir.

Gübresiz önbitki parsellerinde de meyve eni bakımından istatistiksel bir farklılık bulunmamaktadır. Gübre uygulaması yapılmamış önbitki parsellerinde meyve eni değerleri sırasıyla fiğ parsellerinde 3,91 cm, brokoli parsellerinde 3,83 cm, nadas parsellerinde 3,80 cm ve bakla parsellerinde 3,77 cm tespit edilmiştir.

Önbitki uygulamalarına göre deneme boyunca tespit edilen meyve eni değerlerinin ortalamaları incelendiğinde fiğ (3,90 cm) önbitki parsellerinde tespit edilen ortalama domates meyve eni değeri diğer önbitkilerde tespit edilen meyve eni değerlerinden % 99 önem düzeyinde farklılık göstermiştir. Sırasıyla bakla (3,79 cm), nadas (3,75 cm) ve brokoli (3,74cm) parsellerinden elde edilen domates meyve eni değerleri arasında istatistiksel bir farklılık belirlenmemiştir.

2013 ve 2014 yıllarının uygulamalara göre ortalama domates meyve boyu değerleri incelendiğinde gübreli parsellerden elde edilen domates meyve boyu ortalaması (4,62 cm) ile gübresiz parsellerden elde edilen domates meyve boyu (4,74 cm) arasında % 95 güven aralığında farklılık tespit edilmiştir.

Gübreli parsellerde tespit edilen iki yıllık ortalama domates meyve boyu değerleri arasında istatistiksel bir farklılık tespit edilmemiştir. Bakla parsellerinde tespit edilen 4,70 cm domates meyve boyu değerini brokoli (4,62 cm), nadas (4,59 cm) ve fiğ (4,58 cm) parsellerinde tespit edilen domates meyve boyu ortalama değerleri takip etmektedir.

Gübre uygulaması yapılmayan önbitki parsellerinde de istatistiksel bir farklılık bulunmazken 4,80 cm olan nadas parsellerindeki ortalama domates meyve boyu değerini brokoli (4,77 cm), fiğ (4,70 cm) ve bakla (4,69 cm) önbitki parsellerinde tespit edilen meyve boyu değerleri takip etmektedir.

Önbitki uygulamalarından da elde edilen domates meyve boyu değerleri arasında herhangi bir istatistiksel farklılık bulunmamaktadır. Brokoli ve nadas önbitki parsellerinde ortalama domates meyve boyu 4,70 cm, bakla önbitki



parsellerinde 4,69 cm ve fiğ önbitki parsellerinde 4,64 cm olarak tespit edilmiştir. 2013 yılında 5,41 cm olan domates meyve boyu ile 2014 yılında tespit edilen 3,96 cm domates meyve boyu arasında  $p \leq 0,01$  düzeyinde istatistiksel farklılık tespit edilmiştir.

Deneme yıllarına göre belirlenen meyve ağırlığı, meyve eni ve meyve boyu değerleri de Çizelge 4.18’de verilmiştir.

Çizelge 4.18. Deneme yıllarına göre bazı kalite kriterlerinin karşılaştırılması

|          | Meyve Ağırlığı (gr) | Meyve eni (cm) | Meyve boyu (cm) |
|----------|---------------------|----------------|-----------------|
| 2013     | 75,54 a**           | 4,39 a**       | 5,41 a**        |
| 2014     | 23,41 b             | 3,20 b         | 3,96 b          |
| Ortalama | 49,75               | 3,80           | 4,67            |

\*\* p= 0.01’e göre önemli. \* p=0.05’e göre önemli. öd: önemli değil. Ortalamalarda aynı harfi taşıyanlar istatistiksel olarak farksızdır.

Bu değerlendirmeye göre ilk deneme yılında belirlenen meyve ağırlığı (75,54 gr), meyve eni (4,39 cm) ve meyve boyu (5,41 cm) en yüksek bulunmuştur.

Deneme yılı ve önbitki uygulamalarına göre belirlenen bazı meyve kalite özellikleri (c vitamini, suda çözünebilir kuru madde (brix) ve pH) Çizelge 4.19’da verilmiştir.

Çizelge 4.19. Uygulamalara göre belirlenen bazı meyve kalite özellikleri (C vitamini, ŞÇKM, pH)

|      |                 | C vitamini (mg/100 ml) |                 |                  | Suda Çözünür Kuru Madde (Brix) |                |                | pH             |                |                 |
|------|-----------------|------------------------|-----------------|------------------|--------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
|      |                 | Gübreli                | Gübresiz        | Ortalama         | Gübreli                        | Gübresiz       | Ortalama       | Gübreli        | Gübresiz       | Ortalama        |
| 2013 | Brokoli         | 13,13 öd               | 9,60 öd         | <b>11,37 a</b>   | 5,86 öd                        | 5,93 öd        | <b>5,89 öd</b> | 4,29 b         | 4,35 a*        | <b>4,32 ab</b>  |
|      | Fiğ             | 12,53 öd               | 9,78 öd         | <b>11,15 a</b>   | 5,86 öd                        | 5,80 öd        | <b>5,83 öd</b> | 4,39 a**       | 4,29 b         | <b>4,34 a**</b> |
|      | Bakla           | 13,00 öd               | 10,00 öd        | <b>11,50 a*</b>  | 5,99 öd                        | 5,80 öd        | <b>5,89 öd</b> | 4,30 b         | 4,28 b         | <b>4,29 bc</b>  |
|      | Nadas           | 10,61 öd               | 8,65 öd         | <b>9,63 b</b>    | 6,01 öd                        | 5,94 öd        | <b>5,98 öd</b> | 4,28 b         | 4,29 b         | <b>4,28 c</b>   |
|      | Ortalama        | <b>12,32 a**</b>       | <b>9,51 b</b>   | <b>10,91</b>     | <b>5,93 öd</b>                 | <b>5,87 öd</b> | <b>5,90</b>    | <b>4,32 öd</b> | <b>4,30 öd</b> | <b>4,31</b>     |
|      | Gübre x Önbitki | <b>Öd</b>              |                 |                  | <b>öd</b>                      |                |                | <b>**</b>      |                |                 |
| 2014 | Brokoli         | 8,60 c                 | 11,00 öd        | <b>9,80 c</b>    | 8,33 öd                        | 7,65 öd        | <b>7,99 öd</b> | 4,18 öd        | 4,15 b         | <b>4,17 b</b>   |
|      | Fiğ             | 10,80 b                | 11,60 öd        | <b>11,20 b</b>   | 9,31 öd                        | 8,92 öd        | <b>9,11 öd</b> | 4,22 öd        | 4,31 a **      | <b>4,27 a**</b> |
|      | Bakla           | 12,30 a**              | 12,80 öd        | <b>12,55 a**</b> | 8,46 öd                        | 7,69 öd        | <b>8,07 öd</b> | 4,22 öd        | 4,18 b         | <b>4,20 b</b>   |
|      | Nadas           | 10,66 b                | 8,93 öd         | <b>9,80 c</b>    | 7,83 öd                        | 8,46 öd        | <b>8,15 öd</b> | 4,19 öd        | 4,21 b         | <b>4,20 b</b>   |
|      | Ortalama        | <b>10,59 öd</b>        | <b>11,08 öd</b> | <b>10,84</b>     | <b>8,48 öd</b>                 | <b>8,18 öd</b> | <b>8,33</b>    | <b>4,20</b>    | <b>4,21</b>    | <b>4,21</b>     |
|      | Gübre x Önbitki | <b>**</b>              |                 |                  | <b>öd</b>                      |                |                | <b>öd</b>      |                |                 |

\*\* p= 0.01'e göre önemli. \* p=0.05'e göre önemli. öd: önemli değil. Ortalamalarda aynı harfi taşıyanlar istatistiksel olarak farksızdır.

Denemenin ilk yılında (2013) elde edilen salçalık domateste önemli kalite kriterlerinden olan c vitamini içeriği Çizelge 4.17’de verilmiştir. Gübre uygulamaları arasında %1 önem düzeyinde farklılık tespit edilmiştir. Gübre verilen parsellerin c vitamini ortalaması 12,32 mg/100 ml, gübre uygulaması yapılmamış parsellerde ise 9,51 mg/100 ml olarak tespit edilmiştir. Gübre uygulaması yapılan ve yapılmayan parsellerde önbitki uygulamaları arasında istatistiksel bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Gübre uygulaması yapılan önbitki parsellerinde domates meyvesinde en yüksek c vitamini içeriği brokoli (13,13 mg/100 ml) parsellerinde tespit edilmiştir. Bu değeri gübreli parsellerde bakla (13,00 mg/100 ml) , fiğ (12,53 mg/100 ml) ve nadas (10,61 mg/100 ml) parsellerinde tespit edilen c vitamini değerleri takip etmektedir. Gübre uygulanmayan önbitki parsellerinde ise c vitamini içeriği sıralaması, büyükten küçüğe bakla (10,00 mg/100 ml), fiğ (9,78 mg/100 ml), brokoli (9,60 mg/100 ml) ve nadas (8,65 mg/100 ml) şeklindedir. Önbitki uygulamalarından nadas uygulamasında elde edilen domates meyvesindeki c vitamini içeriği (9,63 mg/100 ml) ile diğer uygulamalar arasında domates meyvelerinde tespit edilen c vitamini içerikleri bakımından istatistiksel anlamda % 95 güvenle farklılık tespit edilmiştir. En yüksek c vitamini içeriği bakla uygulaması yapılan önbitki parsellerinde 11,50 mg/100 ml’dir. Bu değeri brokoli (11,37 mg/100 ml) ve fiğ (11,15 mg/100 ml) önbitki uygulamalarından elde edilen c vitamini içerikleri takip etmektedir.

2014 yılında hasat edilen domates meyvelerinde C vitamini değerleri incelendiğinde, gübre uygulamaları arasında herhangi bir istatistiksel farklılık tespit edilmezken, önbitki uygulamaları arasında  $p \leq 0,01$  önem düzeyinde istatistiksel farklılık gözlenmiştir (Çizelge 4.17). Gübreli parsellerden elde edilen domateslerde c vitamini içeriği 10,59 mg/100 ml iken, gübre uygulanmayan parsellerde bu değer 11,08 mg/100 ml olarak tespit edilmiştir. Denemenin ikinci yılında gübre uygulaması yapılmış parsellerde önbitki uygulamaları arasında % 99 güvenle istatistiksel farklılık tespit edilmiştir. Gübre uygulaması yapılan önbitki parsellerinde elde edilen domates meyvesindeki en yüksek c vitamini içeriği (12,30 mg/100 ml) bakla parsellerinde tespit edilmiştir. Bu değeri istatistiksel olarak bir alt grupta yer alan fiğ (10,80 mg/100 ml) ve nadas (10,66 mg/100 ml) uygulamalarından elde edilen c vitamini içerikleri takip etmektedir. 2014 yılında

gübre uygulaması yapılan önbitki uygulamaları arasında domates meyvesinde en düşük c vitamini içeriği (8,60 mg/100 ml) brokoli yetiştiriciliği yapılan önbitki parsellerinde tespit edilmiştir. Gübre uygulaması yapılmamış önbitki parsellerinden hasat edilen domates meyvelerinin c vitamini içerikleri arasında istatistiksel bir farklılık tespit edilmemiştir. Gübresiz önbitki parsellerinde hasat edilen domates meyvelerinden elde edilen c vitamini içerikleri arasında en yüksek c vitamini değeri, 12,80 mg/100 ml ile bakla parsellerinde tespit edilmiştir. Fiğ (11,60 mg/100 ml), brokoli (11,00 mg/100 ml) ve nadas (8,93 mg/100 ml) parsellerinden elde edilen c vitamini içerikleri yüksekten küçüğe göre sırasıyla bakla parsellerinden elde edilen c vitamini içeriklerini takip etmektedir. Denemenin ikinci yılında önbitki uygulamaları arasında domates meyvesindeki c vitamini değerleri bakımından % 1 önem düzeyinde istatistiksel farklılık tespit edilmiştir. Önbitki uygulamaları arasında domates meyvesinde en yüksek ortalama c vitamini içeriği bakla parsellerinden hasat edilen domateslerde (12,55 mg/100 ml) tespit edilmiştir. Fiğ parsellerinden hasat edilen domateslerde 11,20 mg/100 ml c vitamini içeriği tespit edilmiştir. Önbitki uygulamaları arasında domates meyvesinde en düşük c vitamini değeri ise (9,80 ml/100 ml) brokoli ve nadas uygulaması yapılmış parsellerden elde edilmiştir.

Denemenin ilk yılında gübreleme ve önbitki uygulamalarının suda çözünür kuru madde (briks) üzerinde herhangi bir istatistiksel etkisi tespit edilmemiştir. Gübre uygulanan parsellerde domates meyvesinde kuru madde oranı % 5,93, gübre uygulanmayan parsellerde domates meyvesinde suda çözünebilir kuru madde oranı % 5,87 olarak tespit edilmiştir. Gübre uygulanan parsellerde önbitki uygulamaları arasında denemenin ilk yılında istatistiksel bir farklılık tespit edilmemiştir. Aynı şekilde gübresiz önbitki uygulama parselleri arasında da istatistiksel bir farklılık tespit edilmemiştir. Gübre uygulanan parsellerde domates meyvesinde en yüksek suda çözünebilir kuru madde (% 6,01) nadas parsellerinden elde edilmiştir. Gübre uygulanan parsellerde domates meyvesinde en düşük kuru madde seviyesi (% 5,86) ise fiğ ve brokoli parsellerinde tespit edilmiştir. Gübre uygulanmayan parsellerde domates meyvesinde tespit edilen en yüksek suda çözünür kuru madde yüzde oranı 5,94, en düşük suda çözünür kuru madde oranı % 5,80 olarak bakla ve fiğ parsellerinde tespit edilmiştir. Önbitki uygulamaları sonucu domates meyve pulpunda tespit edilen suda çözünür kuru

madde yüzdeleri yüksekten düşüğe sırasıyla nadas (% 5,98), bakla (% 5,89), brokoli (% 5,89) ve fiğ (% 5,83) parsellerinde tespit edilmiştir.

Denemenin ikinci yılında domates meyvesinde suda çözünür kuru madde miktarı yönünden uygulamalar arasında herhangi bir fark tespit edilmemiştir. Çizelge 4-17’de hasat edilen domateslerin meyve pulpunda ölçülen suda çözünür kuru madde miktarları görülmektedir. Gübre uygulanan parsellerden elde edilen domates meyvelerinde ortalama suda çözünür kuru madde yüzdesi 8,48 iken, gübre uygulaması yapılmayan parsellerde ortalama suda çözünür kuru madde % 8,18 olarak tespit edilmiştir. Gübre uygulanan parsellerde, domates meyvesindeki en yüksek suda çözünür kuru madde % 9,31 ile fiğ parsellerinden elde edilmiştir. Gübreli önbitki parsellerinden hasat edilen domateslerde elde edilen en düşük kuru madde oranı ise (% 7,83) nadas uygulaması yapılan parsellerden elde edilmiştir. Gübre uygulaması yapılmamış önbitki parselleri arasında hasat edilen domates meyvelerinde en yüksek suda çözünür kuru madde oranı (% 8,92) fiğ parsellerinde tespit edilmiştir. Bu değeri sırasıyla nadas (% 8,46), bakla (% 7,69) ve brokoli (% 7,65) parsellerinde tespit edilen suda çözünür kuru madde oranı değerleri takip etmiştir. Denemenin ikinci yılında önbitki parsellerinde domates meyvesindeki suda çözünür kuru madde oranları yüksekten düşüğe doğru fiğ (% 9,11) , nadas (% 8,15), bakla (% 8,07) ve brokoli (% 7,99) önbitki parsellerinden elde edilmiştir.

Denemenin ilk yılında hasat edilen domates meyvelerinin meyve pulpunda ölçülen pH değerleri arasında gübre uygulamaları bakımından bir fark bulunmamıştır. Gübreli parsellerden hasat edilen domates meyvelerinin pulpunda tespit edilen pH değeri 4,32 iken, gübresiz parsellerden hasat edilen domates meyvelerinde pH değeri 4,30 olarak tespit edilmiştir. Gübre uygulaması yapılan fiğ parsellerinden hasat edilen domates meyvelerinde tespit edilen 4,39 pH değeri diğer gübreli önbitki uygulamalarından istatistiksel olarak % 1 önem düzeyinde farklılık göstermektedir. Bakla yetiştiriciliği yapılmış gübreli önbitki parsellerinden hasat edilen domates meyvelerinde 4,30, brokoli yetiştiriciliği yapılmış gübreli önbitki parsellerinde 4,29 ve nadas uygulaması yapılmış gübreli önbitki parsellerinde ise 4,28 pH değeri tespit edilmiştir. Gübre uygulaması yapılmamış brokoli önbitki parsellerinden hasat edilen domates pulpundaki pH

değeri (4,35) ile diğer gübresiz önbitki uygulamalarında tespit edilen pH değerleri arasında istatistiksel olarak % 5 önem düzeyinde farklılık tespit edilmiştir. Gübresiz fiğ ve nadas parsellerinden hasat edilen domateslerin meyve pulpunda 4,29, bakla parsellerinde ise 4,28 pH değeri tespit edilmiştir. Önbitki uygulamaları arasında ise % 1 önem düzeyinde farklılık gözlenmiştir. Önbitki uygulamaları arasında fiğ parsellerinden hasat edilen domates meyvelerinde en yüksek pH değeri (4,34) ile diğerlerinden istatistiksel olarak ayrılmıştır. Bu değeri 4,32 ile brokoli, arkasından 4,29 ile bakla parsellerinde hasat edilen domates meyvelerinin pH değeri takip etmiştir. Önbitki parsellerinde hasat edilen domates meyvelerinde tespit edilen en düşük pH değeri ise 4,28 ile nadas parsellerinde tespit edilmiştir.

Denemenin ikinci yılında domates meyvesindeki pH değerleri incelendiğinde gübre uygulamaları arasında herhangi bir farklılık gözlenmemiştir. Gübre verilen önbitki parsellerinde domates meyve pulpunda ölçülen ortalama pH değeri 4,20 iken gübre verilmeyen parsellerde ortalama pH değeri 4,21 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4-17). Gübre uygulaması yapılan önbitki parsellerinde domates meyvesinde tespit edilen en yüksek pH değeri (4,22) fiğ ve bakla önbitki parsellerindedir. Gübre uygulaması yapılmış nadas parsellerinde 4,19 ve gübreli brokoli parsellerinde 4,18 pH değeri tespit edilmiştir. Önbitki uygulamalarında pH değeri sırasıyla fiğ parsellerinde 4,25, bakla ve nadas parsellerinde 4,20 ve brokoli parsellerinde en düşük 4,17 olarak ölçülmüştür. Gübre uygulanan önbitki parsellerinde domates meyvesinin pH değeri bakımından herhangi bir farklılık tespit edilmemiştir. Ancak gübre uygulanmayan fiğ önbitki parsellerinde tespit edilen domates pH değeri (4,31) diğer parsellerde tespit edilen pH değerinden istatistiksel olarak % 99 güvenle farklı tespit edilmiştir. Gübresiz nadas (4,21), bakla (4,18) ve brokoli (4,15) önbitki parselleri arasında bir istatistiksel farklılık bulunmamıştır. Önbitki uygulama parselleri arasında da % 1 önem düzeyinde istatistiksel farklılık tespit edilmiştir. fiğ önbitki parsellerinde tespit edilen domates pH değeri (4,27) diğer bakla (4,20), nadas (4,20) ve brokoli (4,17) parsellerinden istatistiksel olarak ayrılmaktadır.

2013 ve 2014 yıllarında hasat edilen domateslerde yapılan c vitamini, suda çözünür kuru madde ve meyve pulpunda pH kalite analizleri sonuçlarının deneme sonu ortalamaları Çizelge 4.20’de verilmektedir.

Çizelge 4.20. Uygulamalara göre deneme sonu bazı kalite kriterlerinin ortalamaları (C vitamini, SÇKM, pH)

|                 | C vitamini (mg/100 ml) |                |                  | Suda Çözünür Kuru Madde |                |                | pH             |                |                |
|-----------------|------------------------|----------------|------------------|-------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                 | Gübreli                | Gübresiz       | Ortalama         | Gübreli                 | Gübresiz       | Ortalama       | Gübreli        | Gübresiz       | Ortalama       |
| Brokoli         | 10,86 b                | 10,30 a        | <b>10,58 b</b>   | 7,10 öd                 | 6,79 öd        | <b>6,94 öd</b> | 4,24 öd        | 4,25 öd        | <b>4,24 b</b>  |
| Fiğ             | 11,66 ab               | 10,69 a        | <b>11,18 b</b>   | 7,59 öd                 | 7,36 öd        | <b>7,47 öd</b> | 4,31 öd        | 4,30 öd        | <b>4,30 a*</b> |
| Bakla           | 12,65 a*               | 11,40 a**      | <b>12,03 a**</b> | 7,22 öd                 | 6,74 öd        | <b>6,98 öd</b> | 4,26 öd        | 4,23 öd        | <b>4,24 b</b>  |
| Nadas           | 10,63 b                | 8,79 b         | <b>9,71 c</b>    | 6,92 öd                 | 7,20 öd        | <b>7,06 öd</b> | 4,23 öd        | 4,25 öd        | <b>4,24 b</b>  |
| Ortalama        | <b>11,45 a**</b>       | <b>10,30 b</b> | <b>10,87</b>     | <b>7,21 öd</b>          | <b>7,02 öd</b> | <b>7,11</b>    | <b>4,26 öd</b> | <b>4,26 öd</b> | <b>4,26</b>    |
| Yıl x Gübre     | <b>**</b>              |                |                  | <b>öd</b>               |                |                | <b>öd</b>      |                |                |
| Yıl x Önbitki   | <b>*</b>               |                |                  | <b>öd</b>               |                |                | <b>öd</b>      |                |                |
| Gübre x Önbitki | <b>öd</b>              |                |                  | <b>öd</b>               |                |                | <b>öd</b>      |                |                |

\*\* p= 0.01'e göre önemli. \* p=0.05'e göre önemli. öd: önemli değil. Ortalamalarda aynı harfi taşıyanlar istatistiksel olarak farksızdır.

Deneme boyunca tespit edilen c vitamini değerlerinin ortalamaları incelendiğinde gübre uygulanan önbitki parselleri (11,45 mg/100 ml) ile gübre uygulanmayan önbitki parsellerinden (10,30 mg/100 ml) hasat edilen domateslerdeki ortalama c vitamini değerleri arasında % 99 güvenle istatistiksel farklılık bulunmaktadır. Gübre uygulanan önbitki parsellerinde ise istatistiksel olarak % 95 güvenle farklılık belirlenmiştir. Gübreli bakla parsellerinde (12,65 mg/100 ml) en yüksek ortalama c vitamini değeri tespit edilmiştir. Fiğ (11,66 mg/100 ml), brokoli (10,86 mg/100 ml) ve nadas (10,63 mg/100 ml) parsellerinde düşük c vitamini değeri belirlenmiştir. Gübre uygulanmayan önbitki parsellerinde de bakla en yüksek c vitamini değerine (11,40 mg/100 ml) sahiptir. Diğer gübresiz önbitki uygulama parselleri ile gübresiz bakla parsellerinde tespit edilen c vitamini değerleri arasında % 1 önem düzeyinde istatistiksel farklılık belirlenmiştir. Gübresiz fiğ parsellerinde 10,69 mg/100 ml, brokoli parsellerinde 10,30 mg/100 ml ve nadas parsellerinde 8,79 mg/100 ml 2 yıllık ortalama c vitamini değerleri belirlenmiştir. Önbitki uygulamaları arasında da gübreli ve gübresiz önbitki parsellerinde olduğu gibi domates meyvesindeki 2 yıllık en yüksek ortalama c vitamini değeri (12,03 mg/100 ml) bakla önbitki parsellerinde tespit edilmiştir. 2 yıllık deneme sonunda en düşük domates meyvesindeki c vitamini değeri ise 9,71 mg/100 ml nadas parsellerinde belirlenmiştir.

2013 ve 2014 yıllarının uygulamalara göre domates meyvesindeki suda çözünür kuru madde değerleri incelendiğinde gübreli parsellerden elde edilen domates meyvesindeki çözünebilir kuru madde değeri (% 7,21) ile gübresiz parsellerden elde edilen domates meyvesindeki çözünebilir kuru madde değeri (% 7,02) arasında farklılık bulunmamaktadır. Gübre uygulaması yapılan önbitki uygulamaları arasında istatistiksel bir farklılık belirlenmemiştir. Domates meyvesinde tespit edilen suda çözünür kuru madde oranı fiğ parsellerinde % 7,59, bakla parsellerinde % 7,22, brokoli parsellerinde % 7,10 ve nadas parsellerinde % 6,92 şeklinde tespit edilmiştir. Denemenin gübre uygulaması yapılmamış önbitki parsellerinden hasat edilen domates meyvelerinde suda çözünür kuru madde oranları büyükten küçüğe fiğ (% 7,36), nadas (% 7,20), brokoli (% 6,79) ve bakla (% 6,74) parsellerinde tespit edilmiştir. Domates meyvesindeki suda çözünür kuru madde oranları bakımından önbitki parselleri arasında istatistiksel bir farklılık bulunmamıştır. Önbitki parsellerinde hasat edilen domates



meyvelerinde tespit edilen yüksekten düşüğe ortalama suda çözünür kuru madde oranları % 7,47 fiğ parsellerinde, % 7,06 nadas parsellerinde, % 6,98 bakla parsellerinde ve % 6,94 brokoli parsellerinde tespit edilmiştir. Ancak denemede 2013 yılında domates meyvesinde tespit edilen suda çözünür kuru madde oranı (% 5,90) ile 2014 yılında domates meyvesinde tespit edilen suda çözünür kuru madde oranı (% 8,33) arasında % 1 önem düzeyinde farklılık tespit edilmiştir.

2013 ve 2014 yıllarının uygulamalara göre ortalama domates meyvesindeki asitlik değerleri incelendiğinde gübreli parsellerden elde edilen domates meyvesindeki pH değeri (4,26) ile gübresiz parsellerden elde edilen domates meyvesindeki çözünebilir kuru madde değeri (4,25) arasında farklılık tespit edilmemiştir. Gübre uygulaması yapılan önbitki uygulamaları arasında da istatistiksel bir farklılık tespit edilmez iken domates meyvesinde tespit edilen en yüksek pH derecesi fiğ parsellerinde 4,31 değerindedir. Bu değer ardından gübreli önbitki uygulama parsellerindeki domates pH değerleri sırasıyla bakla parsellerinde 4,26, brokoli parsellerinde 4,24 ve nadas parsellerinde 4,23 olarak tespit edilmiştir. Denemenin gübre uygulaması yapılmamış bitki parsellerindeki domates pH değeri bakımından istatistiksel bir farklılık tespit edilmemiştir. Gübresiz fiğ parsellerinde 4,28, nadas ve brokoli parsellerinde 4,25 ve bakla parsellerinde 4,23 pH değeri tespit edilmiştir. Domates meyvesindeki pH dereceleri bakımından önbitki parselleri arasında % 5 önem düzeyinde istatistiksel bir farklılık bulunmuştur. Fiğ parsellerinde tespit edilen domates pH değeri (4,29) diğer önbitki uygulamalarından istatistiksel olarak ayrılmaktadır. Diğer önbitki uygulamaları olan bakla, brokoli ve nadas parsellerinde pH değeri 4,24 olarak tespit edilmiştir. 2013 yılında domates meyvesinde tespit edilen pH değeri (4,31) ile 2014 yılında domates meyvesinde tespit edilen pH değeri (4,21) arasında % 1 önem düzeyinde farklılık tespit edilmiştir.

Domates meyve pulpunda ölçülen c vitamini, suda çözünür kuru madde ve pH değerlerinin iki yıllık ortalama değerleri Çizelge 4.21’de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Uygulamalara göre deneme sonu bazı kalite kriterlerinin yıl sonu ortalamaları (C vitamini, SÇKM, pH)

|                 | C vitamini (mg/100 ml) | Suda Çözünür Kuru Madde | pH          |
|-----------------|------------------------|-------------------------|-------------|
| 2013            | 10,91 a**              | 5,90 b                  | 4,31 a**    |
| 2014            | 10,84 b                | 8,33 a**                | 4,21 b      |
| <b>Ortalama</b> | <b>10,88</b>           | <b>7,12</b>             | <b>4,26</b> |

\*\* p= 0.01'e göre önemli. \* p=0.05'e göre önemli. öd: önemli değil. Ortalamalarda aynı harfi taşıyanlar istatistiksel olarak farksızdır.

2013 yılında tespit edilen domates meyvesi c vitamini içeriği (10,91 mg/100 ml) ile 2014 yılı domates meyvesi c vitamini içeriği (10,84 mg/100 ml) arasında % 1 önem düzeyinde farklılık bulunmaktadır. Deneme sonunda c vitamini seviyesi 10,88 mg/100 ml olarak belirlenmiştir.

2013 ve 2014'de tespit edilen ortalama suda çözünür kuru madde (brix) değerleri incelendiğinde aralarında % 1 önem düzeyinde farklılık tespit edilmiştir. 2013 yılında 5,90 olarak tespit edilen brix değeri, 2014 yılında 8,33 olarak tespit edilmiştir.

Domates meyve pulpunda ölçülen pH değeri, denemenin ilk yılında 4,31 ve % 1 istatistiksel farkla denemenin ikinci yılında 4,21 olarak belirlenmiştir. Deneme sonunda domates meyvesinin ortalama pH değeri 4,26 olarak tespit edilmiştir.

Deneme yılı önbitki ve önbitki uygulamalarına göre belirlenen meyve renk değerleri Çizelge 4.22 de verilmiştir.

Çizelge 4.22. Deneme yılı, önbitki ve gübre uygulamalarına göre belirlenen renk değerleri

|                        |          | Renk (L*)      |                  |                  | Renk (a/b*)     |               |                 |
|------------------------|----------|----------------|------------------|------------------|-----------------|---------------|-----------------|
|                        |          | Gübreli        | Gübresiz         | Ortalama         | Gübreli         | Gübresiz      | Ortalama        |
| 2013                   | Brokoli  | 42,06 ab       | 43,20 öd         | <b>42,63 öd</b>  | 1,31 b          | 1,21 a        | <b>1,26 b</b>   |
|                        | Fiğ      | 40,98 bc       | 41,33 öd         | <b>41,15 öd</b>  | 1,25 b          | 1,24 a*       | <b>1,24 bc</b>  |
|                        | Bakla    | 40,28 c        | 43,29 öd         | <b>41,79 öd</b>  | 1,45 a**        | 1,19 ab       | <b>1,32 a**</b> |
|                        | Nadas    | 42,71 a*       | 42,68 öd         | <b>42,69 öd</b>  | 1,25 b          | 1,17 b        | <b>1,21 c</b>   |
|                        | Ortalama | <b>41,51 b</b> | <b>42,63 a*</b>  | <b>42,07</b>     | <b>1,31 a**</b> | <b>1,20 b</b> | <b>1,26</b>     |
| <b>Gübre x Önbitki</b> |          | <b>öd</b>      |                  |                  | <b>öd</b>       |               |                 |
| 2014                   | Brokoli  | 36,35 öd       | 40,57 a*         | <b>38,46 a**</b> | 1,96 öd         | 2,37 a**      | <b>2,16 a**</b> |
|                        | Fiğ      | 35,96 öd       | 39,88 ab         | <b>37,92 ab</b>  | 1,98 öd         | 2,29 a        | <b>2,14 a</b>   |
|                        | Bakla    | 35,71 öd       | 36,83 c          | <b>36,27 c</b>   | 1,87 öd         | 2,16 b        | <b>2,02 b</b>   |
|                        | Nadas    | 36,25 öd       | 37,52 bc         | <b>36,89 bc</b>  | 1,93 öd         | 2,05 c        | <b>1,98 b</b>   |
|                        | Ortalama | <b>36,07 b</b> | <b>38,70 a**</b> | <b>37,38</b>     | <b>1,93 a**</b> | <b>2,21 b</b> | <b>2,07</b>     |
| <b>Gübre x Önbitki</b> |          | <b>öd</b>      |                  |                  | <b>öd</b>       |               |                 |

\*\* p= 0.01'e göre önemli. \* p=0.05'e göre önemli. öd: önemli değil.  
Ortalamalarda aynı harfi taşıyanlar istatistiksel olarak farksızdır.

Denemenin ilk yılındaki domates meyvesindeki parlaklık (L\*) değerleri incelendiğinde gübre uygulamaları arasında % 95 güven aralığında istatistiksel farklılık tespit edilmiştir (Çizelge 4.22). Gübre uygulanan parsellerdeki domates meyvelerinin ortalama parlaklık (L\*) değeri 41,51, gübre uygulanmayan parsellerde ortalama domates meyvesi parlaklık değeri 42,63 olarak tespit edilmiştir. Gübreli önbitki parselleri arasında da % 5 önem düzeyinde istatistiksel farklılık tespit edilmiştir. Gübre uygulanan parsellerde domates meyvesinde en yüksek parlaklık değeri (42,71) nadas parsellerinde tespit edilmiştir. Bu parlaklık değerini brokoli (42,06), fiğ (40,98) ve en düşük parlaklık değeri tespit edilen bakla (40,28) önbitki parselleri takip etmiştir. İstatistiksel olarak gübreli önbitki parsellerinde nadas ve brokoli parselleri, brokoli ve fiğ parselleri ve fiğ ve bakla parselleri benzer değerler göstermişlerdir. Ancak gübre uygulanan önbitki parsellerinde en düşük parlaklık değeri bakla parsellerinde tespit edilmiştir. Gübre uygulanmayan önbitki parsellerinde ise domates meyvesinde ölçülen parlaklık değeri bakımından herhangi bir istatistiksel farklılık tespit edilmemiştir. Gübresiz önbitki parsellerinde L\* değeri bakımından sıralama yüksekte düşüğe doğru bakla (43,29), brokoli (43,20), nadas (42,68), fiğ (41,33) şeklinde gerçekleşmiştir. Önbitki uygulamalar arasında da herhangi bir istatistiksel farklılık tespit edilmemiştir. Önbitki uygulamalarında domates meyvesinde ortalama parlaklık

değerleri nadas parsellerinde 42,69, fiğ parsellerinde 42,63, bakla parsellerinde 41,79 ve fiğ parsellerinde 41,15 olarak tespit edilmiştir.

Çalışmanın ikinci yılı olan 2014 yılında gübre uygulanmayan önbitki parsellerinde tespit edilen domates meyvesi parlaklık değeri (38,70) ile gübre uygulanan parsellerde domates meyvesi parlaklık değeri (36,07) arasında % 1 önem düzeyinde istatistiksel farklılık tespit edilmiştir. Gübre uygulanan önbitki parselleri arasında herhangi bir istatistiksel farklılık tespit edilmemiştir. Gübreli önbitki parsellerinde  $L^*$  değeri yüksek düşüğe doğru brokoli (36,35), nadas (36,25), fiğ (35,96) ve bakla (35,71) parsellerinde tespit edilmiştir. Gübre uygulanmayan önbitki parsellerinde ise uygulamalar arasında % 5 önem düzeyinde istatistiksel farklılık tespit edilmiştir. Gübresiz önbitki parsellerinde en yüksek parlaklık değeri 40,57 ile brokoli parsellerinde tespit edilmiştir. Arkasından 39,88 ile fiğ ve 37,52 domates meyvesi parlaklık değeri ile gübresiz nadas parselleri gelmektedir. Gübre uygulanmayan önbitki parsellerinde en düşük  $L^*$  değeri (36,83) bakla uygulama parsellerinde tespit edilmiştir. Önbitki uygulamalarında ise istatistiksel farklılık % 1 önem seviyesinde tespit edilmiştir. Önbitki uygulamaları arasında domates meyvesindeki en yüksek parlaklık değeri (38,46) brokoli parsellerinde tespit edilmiştir. Bu parlaklık değerlerinin arkasından en düşük parlaklık değeri (36,27) ise bakla parsellerinde tespit edilmiştir.

Kırmızıya yakınlık değeri olarak tanımlanan  $a^*/b^*$  değeri bakımından çalışmanın ilk yılında gübre uygulamaları arasında % 99 güvenle istatistiksel farklılık tespit edilmiştir. Gübre uygulanan parsellerdeki domates meyvelerinde  $a^*/b^*$  renk değeri 1,31 iken, gübre uygulanmayan önbitki parsellerinde bu değer 1,20 olarak tespit edilmiştir. Gübre uygulaması yapılan önbitki parsellerinde bakla uygulama parsellerinde tespit edilen ortalama  $a^*/b^*$  renk değeri (1,45) bakımından diğer gübreli önbitki parsellerinden istatistiksel olarak % 1 önem düzeyinde ayrılmaktadır. Gübre uygulanan önbitki parsellerinden brokoli parsellerinde 1,31, fiğ ve nadas parsellerinde ise 1,25  $a^*/b^*$  renk değeri tespit edilmiştir. Gübre uygulanmamış önbitki parselleri arasında istatistiksel farklılık % 5 önem düzeyinde tespit edilmiştir. Gübresiz önbitki parsellerinde fiğ (1,24), brokoli (1,21) ve bakla (1,19) parsellerinde istatistiksel olarak benzer değerler

tespit edilmiştir. Ancak gübresiz bakla parselleri en düşük ortalama  $a^*/b^*$  renk değeri (1,17) tespit edilen nadas parselleriyle de benzer istatistiksel değerler göstermektedir. 2013 yılında önbitki parsellerinde tespit edilen  $a^*/b^*$  renk değeri incelendiğinde % 99 güvenle istatistiksel farklılık tespit edilmiştir. En yüksek kırmızıya yakınlık değeri (1,32) bakla parsellerinde tespit edilmiştir. Brokoli parsellerinde tespit edilen 1,26 ile fiğ parsellerinde tespit edilen 1,24  $a^*/b^*$  renk değeri istatistiksel olarak benzerdir. En düşük tespit edilen domates meyvesinde ortalama  $a^*/b^*$  renk değeri (1,21) nadas parsellerinde tespit edilmiştir.

Denemenin ikinci yılında 2013 yılında olduğu gibi  $a^*/b^*$  renk değerlerinde gübre uygulanmayan (2,21) ve gübre uygulanan (1,93) parseller arasında istatistiksel anlamda % 1 önem düzeyinde farklılık tespit edilmiştir. Gübre uygulaması yapılmış önbitki parselleri arasında 2014 yılında herhangi bir istatistiksel farklılık tespit edilmemiştir. Gübre uygulaması yapılan önbitki parsellerinde tespit edilen  $a^*/b^*$  renk değerleri sırasıyla fiğ parsellerinde 1,98, brokoli parsellerinde 1,96, nadas parsellerinde 1,93 ve bakla parsellerinde 1,87 seviyesindedir. Gübre uygulanmayan önbitki parselleri arasında  $a^*/b^*$  renk değeri bakımından istatistiksel farklılık tespit edilmiştir. Gübresiz önbitki parsellerinde en yüksek  $a^*/b^*$  renk değerleri brokoli (2,37) ve fiğ (2,29) parsellerinde tespit edilmiştir. Gübre uygulaması yapılmayan bakla (2,16) parsellerinde ve nadas (2,05) parsellerinde tespit edilen  $a^*/b^*$  renk değerleri de istatistiksel olarak farklı grupta yer almaktadır. Önbitki uygulama parsellerinde tespit edilen  $a^*/b^*$  renk değerleri arasında istatistiksel farklılık % 1 önem düzeyindedir. Brokoli parsellerinde hasat edilen domateslerde tespit edilen ortalama  $a^*/b^*$  renk değeri (2,16) ile fiğ parsellerinde tespit edilen ortalama  $a^*/b^*$  renk değeri (2,14) istatistiksel olarak benzer gruptadır. Bakla önbitki parsellerinde tespit edilen 2,02 ortalama  $a^*/b^*$  renk değeri ile nadas parsellerinde tespit edilen 1,98 ortalama  $a/b$  renk değeri de daha düşük ortalamalara sahip grupta yer almaktadırlar.

Önbitki uygulamalarına göre gübre uygulanan ve uygulanmayan parsellerde tespit edilen renk değerleri ortalamaları Çizelge 4-23’de verilmiştir.

Çizelge 4.23. Uygulamalara göre deneme sonu L\* ve a\*/b\* değerleri

|                 | Renk (L*)      |                 |                 | Renk (a/b*)    |                |                |
|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|
|                 | Gübreli        | Gübresiz        | Ortalama        | Gübreli        | Gübresiz       | Ortalama       |
| Brokoli         | 39,20 öd       | 41,88 öd        | <b>40,54 öd</b> | 1,63 öd        | 1,79 öd        | <b>1,71 öd</b> |
| Fiğ             | 38,47 öd       | 40,61 öd        | <b>39,54 öd</b> | 1,61 öd        | 1,76 öd        | <b>1,69 öd</b> |
| Bakla           | 37,99 öd       | 40,06 öd        | <b>39,03 öd</b> | 1,66 öd        | 1,68 öd        | <b>1,67 öd</b> |
| Nadas           | 39,48 öd       | 40,10 öd        | <b>39,79 öd</b> | 1,58 öd        | 1,61 öd        | <b>1,59 öd</b> |
| <b>Ortalama</b> | <b>38,79 b</b> | <b>40,66 a*</b> | <b>39,72</b>    | <b>1,62 öd</b> | <b>1,71 öd</b> | <b>1,66</b>    |
| Yıl x Gübre     | <b>öd</b>      |                 |                 | <b>*</b>       |                |                |
| Yıl x Önbitki   | <b>öd</b>      |                 |                 | <b>öd</b>      |                |                |
| Gübre x Önbitki | <b>öd</b>      |                 |                 | <b>öd</b>      |                |                |

\*\* p= 0.01'e göre önemli. \* p=0.05'e göre önemli. öd: önemli değil.  
Ortalamalarda aynı harfi taşıyanlar istatistiksel olarak farksızdır.

Deneme süresince yapılan domates renk değerlerinin ortalamalarına bakıldığında önbitki uygulamaları arasında L\* değeri bakımından herhangi bir istatistiksel farklılık bulunmazken gübre uygulamaları arasında % 99 güvenle istatistiksel farklılık tespit edilmiştir. Gübre uygulaması yapılmamış domates bitkilerinden elde edilen parlaklık değeri 40,66, gübre uygulaması yapılmamış domates bitkilerinde parlaklık değeri 38,79 olarak tespit edilmiştir. Gübreli önbitki parselleri arasında herhangi bir istatistiksel farklılık tespit edilmemiştir. Gübreli önbitki parsellerinde L\* değeri bakımından büyükten küçüğe sıralama nadas (39,48), brokoli (39,20), fiğ (38,47) ve bakla (37,99) şeklindedir. Gübre uygulaması yapılmamış önbitki parsellerinde de istatistiksel farklılık bulunmamıştır. Gübresiz parsellerde en yüksek L\* değeri (41,88) brokoli parsellerinde tespit edilirken fiğ (40,61), nadas (40,10) ve bakla (40,06) önbitki parselleri bu değeri takip etmektedir. 2 yıllık deneme boyunca domates meyvelerinde elde edilen L\* değerleri bakımından önbitki uygulamaları arasında istatistiksel farklılık tespit edilmemiştir. Domates meyvelerinde ortalama L\* parlaklık değeri brokoli parsellerinde 1,71, fiğ parsellerinde 1,69, bakla parsellerinde 1,67 ve nadas parsellerinde 1,59 olarak tespit edilmiştir.

Kırmızıya yakınlık olarak değerlendirilen a\*/b\* değerlerinin hasat edilen domates meyvelerinde 2 yıllık ortalamaları incelendiğinde herhangi bir istatistiksel bir farklılık tespit edilmemiştir. Gübre uygulaması yapılan parsellerde hasat edilen domateslerde 1,62 olan ortalama a\*/b\* renk değeri, gübre uygulanmayan parsellerde 1,71 olarak tespit edilmiştir. Gübreli önbitki

parsellerinde ortalama  $a^*/b^*$  renk değeri bakla parsellerinde 1,66, brokoli parsellerinde 1,63, fiğ parsellerinde 1,61 ve nadas parsellerinde 1,58 olarak tespit edilmiştir. Bu değerler gübre uygulanmayan önbitki parsellerinde sırasıyla brokoli parsellerinde 1,79, fiğ parsellerinde 1,76, bakla parsellerinde 1,68 ve nadas parsellerinde 1,61 olarak tespit edilmiştir. 2013 ve 2014 yıllarında önbitki parsellerinden hasat edilen domateslerde tespit edilen ortalama  $a^*/b^*$  renk değerleri arasında istatistiksel herhangi bir farklılık bulunmamıştır. Brokoli parsellerinde 1,71, fiğ parsellerinde 1,69, bakla parsellerinde 1,67 ve nadas parsellerinde 1,59 ortalama  $a^*/b^*$  değeri tespit edilmiştir.

Çizelge 4.24’de denemenin birinci ve ikinci yılında tespit edilen parlaklık ( $L^*$ ) ve kırmızıya yakınlık ( $a^*/b^*$ ) renk değerlerinin karşılaştırılması verilmektedir.

Çizelge 4.24. Uygulamalara göre renk değerlerinin yıllara göre karşılaştırılmaları

|                 | Renk ( $L^*$ ) | Renk ( $a^*/b^*$ ) |
|-----------------|----------------|--------------------|
| 2013            | 42,07 a**      | 1,26 a**           |
| 2014            | 37,38 b        | 2,07 b             |
| <b>Ortalama</b> | <b>39,73</b>   | <b>1,67</b>        |

\*\*  $p=0.01$ ’e göre önemli. \*  $p=0.05$ ’e göre önemli. öd: önemli değil.  
Ortalamalarda aynı harfi taşıyanlar istatistiksel olarak farksızdır

Denemenin birinci yılı (42,07) ve ikinci yılında (37,38) tespit edilen domates meyvesinde  $L^*$  değerleri arasında % 1 önem düzeyinde istatistiksel farklılıklar tespit edilmiştir.

2013 ve 2014 yıllarında ortalama  $a^*/b^*$  renk değerleri arasında istatistiksel olarak % 99 güvenle farklılık tespit edilmiştir. 2013 yılında hasat edilen domates meyvelerinde 1,26 olan ortalama  $a^*/b^*$  değeri 2014 yılında 2,07 olarak tespit edilmiştir.

## 5. TARTIŞMA

Organik sebze yetiştiriciliğinde organik gübreleme ve ekim nöbeti gibi kültürel uygulamaların toprak verimliliğini arttırdığı ve buna bağlı olarak da sebzelerde uzun dönemde verim ve kalite artışını sağladığı belirtilmektedir (Duman ve Elmacı, 2014).

Çanakkale bölgesinde 2 yıl aynı alanda çakılı yürütülen bu çalışmada da organik gübre (olgunlaşmış keçi gübresi) ile temel gübrelemenin yapıldığı 3 farklı önbitki (brokoli, fiğ, bakla) ve nadas uygulamalarının bazı toprak özelliklerinin değişimi (pH, organik madde, tuzluluk, kireç, azot, fosfor, potasyum) ile ana bitki domatesin verimi, salça verimi ve bazı domates meyve kalite kriterlerinin (meyve boyu, meyve eni, meyve ağırlığı, meyve pulp rengi, meyve suyunda c vitamini, suda çözünür kuru madde, pH) değişimi incelenmiştir. Ayrıca önbitkilerden brokolinin de hasat edilerek verim ve kalite (baş çapı, baş ağırlığı) özellikleri incelenmiştir. Bakla ve fiğ % 15-20 çiçeklenme aşamasında yeşil gübre olarak kullanmak amacıyla toprağa karıştırılmıştır. Bu sebeple fiğ ve bakla hasadı yapılmamıştır.

Yapılan çalışmada üretimde kullanılan organik gübre ve önbitki uygulamalarının toprak pH'sında düşüşe neden olduğu belirlenmiştir. Yıllar arasında pH ortalamaları açısından % 1 önem düzeyinde istatistiksel farklılık tespit edilmiştir. Çalışma öncesi yapılan toprak analizinde pH değeri 8,5 iken, yapılan toprak analizleri sonucu 2013 yılında ortalama pH değeri 8,08 ve 2014 yılında ise ortalama pH değeri 7,90 olarak tespit edilmiştir. Çalışma boyunca yıllar içerisinde pH değerleri açısından önbitki uygulamaları arasında herhangi bir istatistiksel farklılık bulunmamasına rağmen 2013 yılında gübre uygulamaları arasında % 5, 2014 yılında ise % 1 oranında istatistiksel farklılık tespit edilmiştir. Birinci yıl domates hasadından sonra alınan toprak örneklerinde gübreli parsellerde 8,06 olan toprak pH değeri, gübre uygulaması yapılmayan parsellerde 8,10 olarak tespit edilmiştir. 2014 yılında yapılan toprak analizleri sonucunda ise gübre uygulaması yapılan parsellerin ortalama pH değeri 7,86, gübre uygulaması yapılmayan parsellerin ortalama pH değeri 7,94 olarak tespit edilmiştir. Toprak pH değerinde belirlenen bu değişimde hem taban gübresi olarak kullanılan keçi



gübresinin hem de damla sulama ile uygulanan organik sıvı gübresinin etkisin olduğu düşünülmektedir. Nitekim Karacalar (2008); Baldivieso-Freitas et. al. (2018), ve Alagöz ve ark. (2006)'da yaptıkları benzer çalışmalarda yetiştiricilikte kullanılan ilave organik kaynaklı gübrelerin toprağın fiziksel ve biyolojik özelliklerini olumlu ölçüde değiştirdiğini belirtirken çalışma bulgularını destekleyen sonuçları ileri sürmüşlerdir.

Gübreleme ve önbitki uygulamaları sonucu yapılan toprak analizlerinde toprak tuzluluğu açısından uygulamaların herhangi bir etkisi görülmemiştir. Ancak çalışma başlangıcında 0,022 olan toprak tuzluluk değeri, çalışma sonunda 0,020 olarak daha düşük tespit edilmiştir. Toprak tuzluluğu bakımından çalışmanın ilk yılında gübre uygulamaları arasında % 95 güven düzeyinde istatistiksel farklılık bulunmuştur. Gübre uygulanan parsellerde tuz içeriği yükselmiştir. Ancak ikinci deneme yılında bu fark önemsiz kalmıştır. Toprak tuzluluğundaki değişimde önbitkilerin etkisi incelendiğinde ise önbitki uygulamaları arasında % 5 önem düzeyinde farklılık belirlenmiştir. Bu bakımdan brokoli parselinde yüksek tuzluluk saptanmıştır. Benzer şekilde Tamer ve ark. (2016) yaptıkları çalışmada organik toprak düzenleyicilerinin toprak tuzluluğu üzerine önemli bir etkisinin olmadığını bildirmişlerdir. Ancak toprak tuzluluğundaki değişimde önbitkilerin etkisinden söz edilmemiştir. Diğer yandan Erdal ve Sökmen (2017), topraktaki tuzluluk değerinin belli bir seviyede kalmasının nedenini yüksek oranda topraktaki birikme ve yıkanma dengesine bağlı olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Önbitki ve gübre uygulamalarından sonra yapılan toprak analizlerinde, topraktaki yüzde kireç oranında da pH değerlerinde olduğu gibi, çalışmanın ikinci yılında birinci yıla göre daha düşük kireç değerleri tespit edilmiştir. Çalışma başlangıcında % 22,15 olan kireç oranı gübre ve önbitki uygulamalarından sonra ortalama değerler birinci yıl gübreli parsellerde % 19,56, gübresiz parsellerde % 19,65'e düşmüştür. Çalışmanın ikinci yılında ise yüzde kireç değeri sırasıyla % 12,60 ve % 12,46 olmuştur. Gübre uygulamalarının ortalamaları arasında her iki yılda da istatistiksel bir farklılık olmamasına rağmen önbitki uygulamaları ortalamaları arasında % 1 önem düzeyinde farklılık tespit edilmiştir.

Topraktaki organik madde içeriği arttıkça toprağın bitkiye besin maddesi sağlama kabiliyeti de artmaktadır (Gaskell et al., 2000, Soyergin, 2003, Karakurt, 2009). Organik madde analizleri sonuçlarına göre çalışmanın ilk yılında (2013) en yüksek organik madde değeri (% 3,90) gübre uygulaması yapılan fiğ parsellerinden elde edilmiştir. En düşük organik madde değeri ise (% 2,59) gübresiz fiğ parselinden elde edilmiştir. Birinci yıl gübreli (% 3,57) ve gübresiz (% 2,95) uygulamalar arasında istatistiksel anlamda % 1 düzeyinde farklılık olmasına karşın önbitki uygulamalarının ortalamaları arasında herhangi bir istatistiksel farklılık bulunmamıştır. Çalışmanın ikinci yılında gübre uygulanan parsellerde % 95 güven ile gübre uygulanmayan parsellerden daha yüksek organik madde içeriği (% 3,61) tespit edilmiştir. Ayrıca gübreli önbitki uygulamaları ve önbitki uygulamalarının organik madde içeriği ortalamaları arasında sırasıyla % 5 ve % 1 önem düzeyinde istatistiksel farklılıklar tespit edilmiştir. İkinci yıl hem gübreli (% 4,12) hem de gübresiz (% 3,71) nadas parsellerinde, çalışmanın ilk yılında aynı uygulamalarda elde edilen organik madde değerlerinden daha yüksek değerler elde edilmiştir. Her iki yılda da gübreli parsellerde ortalama organik madde yüzdeleri (3,57-3,49) uygulama öncesi organik maddeye göre (3,02) önemli oranda yüksek bulunmuştur.

Duman ve ark. (2013) fiğ ile yapılan yeşil gübreleme ve ticari organik gübrenin birlikte kullanılması sonucu topraktaki organik madde içeriğinin arttığını saptamışlardır.

Soyergin (2003) ve Karacalar (2008) da baklagillerin kullanılmasını topraktaki organik maddenin yükseltilmesi, yabancı ot kontrolünün sağlanması ve toprağın fiziksel yapısının iyileştirmesi nedeniyle önermişlerdir. Ayrıca fiğ ve yeşil gübre uygulamalarının organik maddece zengin gübreler ile harmanlandığında yüksek kalite ve verimlilik elde edildiği bildirilmektedir (Duman ve ark., 2013). Bitki beslenmesinde önemli etkileri olan makro besin elementlerinden azotun içeriği beklenen şekilde, gübrelenen önbitki parsellerinde gübrelenmeyen önbitki parsellerine göre % 95 güvenle yüksek tespit edilmiştir. 2014 yılında toprakta tespit edilen azot seviyesi gübreli önbitki parsellerinde ortalama % 0,18 ve gübresiz önbitki parsellerinde % 0,16 olarak tespit edilmiştir. Deneme sonunda yapılan toprak analizlerine göre topraktaki azot seviyesi

artmıştır. En yüksek azot içeriği nadasa bırakılan önbitki parsellerinde belirlenmiştir. Yapılan istatistik analiz sonucunda bakla uygulaması nadas uygulamasına alternatif olarak gösterilebilir.

Fosfor içeriği bakımından yapılan toprak analizlerinde gübreli parsellerde 2013 ve 2014 yıllarında gübresiz parsellere göre % 99 güvenle daha yüksek fosfor içeriği tespit edilmiştir. Aynı zamanda 2014 yılı toprakta tespit edilen ortalama fosfor içeriği (12,27 ppm), 2013 yılında toprakta tespit edilen ortalama fosfor içeriğinden (4,27 ppm) % 99 güvenle yüksek tespit edilmiştir. 2013 yılında önbitki uygulamaları arasında en yüksek brokoli uygulama parsellerinde tespit edilirken, 2014 yılında fiğ parsellerinde tespit edilmiştir. Ancak her iki yıl gübre uygulanan fiğ parsellerinde ve 2014 yılında önbitki uygulamaları arasında en yüksek fosfor içeriğini fiğ parsellerinde tespit edilmiştir.

Makro besin elementlerinden potasyumun uygulamalara göre topraktaki seviyesi incelendiğinde gübreli önbitki parselleri ile gübresiz önbitki parselleri arasında gübreleme uygulamalarından dolayı her iki yılda da fark önemli bulunmuştur. 2013 yılında gübreli ve gübresiz parsellerde sırasıyla 512 ppm ve 375 ppm potasyum değeri 2014 yılında sırasıyla 363 ppm ve 265 ppm tespit edilmiştir. Önbitki uygulamaları arasında potasyum değerleri incelendiğinde 2013 yılında nadas parsellerinde tespit edilen potasyum değeri (339 ppm) diğer önbitki parsellerinden önemli ölçüde düşük tespit edilmiştir. Ancak 2014 yılında önbitki uygulama parselleri arasında topraktaki potasyum değeri bakımından bir farklılık bulunmamıştır. Gübre uygulanan parsellerde topraktaki potasyum değerleri arasındaki farklılık, fosfor değerleri arasındaki farklılık ile benzerlik göstermektedir. Topraktaki fosfor değerlerinde olduğu gibi, 2013 ve 2014 yıllarında topraktaki potasyum değerleri bakımından fiğ parsellerinin diğer önbitki parsellerine göre önemli ölçüde yüksek potasyum değerine sahip olduğu görülmektedir. Gübre uygulaması yapılmayan parsellerde ise denemenin ilk yılında brokoli parsellerinde diğer önbitki parsellerine göre önemli ölçüde daha yüksek potasyum değeri tespit edilmiştir. Aynı yıl topraktaki gübresiz parsellerdeki fosfor değerleri arasındaki farklılık ile benzerlik göstermiştir. Ancak 2014 yılında bu farklılık istatistiksel düzeyde belirlenmemiştir.

Maltais-Landry et. al. (2014) pH, organik asitler ve enzimlerdeki değişimin toprakta fosfor alınımını etkilemediği, az yıpranmış topraklarda tahılların baklagillere göre P döngüsü hızında daha çok etkili olduğunu bildirmişlerdir. Aynı zamanda Kjaergaard, et. al. (2012) organik madde içeriği yüksek tekrar sulanmaya başlanan topraklarda demirin aktifleşmesi sonucu, topraklarda uzun yıllar boyunca fosfor salınımının devam edebileceğini bildirerek çalışmamızda belirlenen topraktaki fosfor içeriğinin artışı desteklemektedir.

Gübre ve önbitki uygulamalarının birim alan domates verimine olan etkisi değerlendirildiğinde ilk yıl gübre uygulamalarının önemli etkisi bulunmamasına karşın ikinci deneme yılında gübre uygulamalarının önemli etkisi belirlenmiştir. Gübre uygulanan önbitki parsellerinde 2014 yılında 1606,63 gr/bitki ortalama domates verimi ile gübre uygulanmayan parsellerden (1476,13 gr/bitki) önemli ölçüde daha yüksek verim elde edilmiştir. Dekarda tespit edilen verim değerlerine bakıldığında gübreli ve gübresiz parsellerden sırasıyla 3534,56 kg/da ve 3247,50 kg/da domates verimi tespit edilmiştir. Deneme boyunca elde edilen iki yıllık ortalama domates verimi değerlerinde 3748,09 kg/da verim değeri ile gübre uygulamalarından gübresiz önbitki parsellerine (3579,13 kg/da) göre önemli ölçüde daha yüksek domates verim değeri elde edilmiştir.

Domates verim değerleri üzerinde önbitki uygulamalarının etkisi değerlendirildiğinde ise 2013 yılında bakla ve brokoli parsellerinden elde edilen sırasıyla 4429,38 kg/da ve 4421,50 kg/da olan domates verimleri, diğer önbitki parsellerinde elde edilen domates verimlerinden önemli ölçüde yüksek çıkmıştır. Brokoli ve bakla önbitki uygulamaları organik domates verimi uygulamalarında birbirine alternatif olarak kullanılabilir gözükmektedir. Deneme sonunda elde edilen iki yıllık ortalama domates verimlerinde bakla (3985,94 kg/da) ve brokoli (3859,06 kg/da) benzer domates verim değerleri ile fiğ ve nadas parsellerinden elde edilen daha yüksek domates verim değerleri ile önemli ölçüde ayrılmaktadır. Ancak Bozokalfa ve ark. (2009) brokoli önbitki uygulamalarının dönüşümlü yetiştiricilikte domates verim değerlerine etkisi olmadığını bildirmiştir. Çalışmada yer alan önbitkilerin gübrenmesi ile elde edilen verim değerlerinde de önemli iyileşme belirlenmiştir. Nitekim denemenin ilk yılında gübre uygulanan brokoli ön bitki parsellerinden elde edilen domates verimi (4719,00 kg/da) önemli oranda

yüksek bulunmuştur. Yine her iki deneme yılında elde edilen verim değerleri birlikte incelendiğinde gübre uygulanan brokoli ve bakla parsellerinden elde edilen domates verim değeri gübreli fiğ ve nadas parsellerinden elde edilen domates verim değerlerinden önemli ölçüde daha yüksek bulunmuştur. Gübre uygulanmayan önbitki parsellerinde ise bakla uygulaması yapılan parsellerden elde edilen domates verim değerleri diğer gübresiz önbitki parsellerinden önemli ölçüde daha yüksek (3985,94 kg/da) bulunmuştur. Burada yeşil gübre olarak baklanın olumlu etkisi önplana çıkmıştır, çünkü baklagillerin toprak besin maddeleri içeriğine ve organik madde içeriğine olan olumlu etkileri birçok düzeyde verim artış, ürün kalite artışı şeklinde ortaya çıkmaktadır.

Toplam domates verimi ve meyve brix değerinden yararlanılarak belirlenen salça verim değerleri bakımından da birim alan verim değerlerine benzer etkisi belirlenmiştir. Bu konuda yapılan değerlendirmede gübre uygulanan önbitki parsellerinde elde edilen 1071,44 kg/da domates salçası verim değeri, gübre uygulanmayan önbitki parsellerindeki verim değerinden (947,44 kg/da) önemli ölçüde yüksek tespit edilmiştir. İki yıllık ortalama domates salçası verim değerlerinde de sırasıyla gübreli önbitki parsellerinde 955,32 kg/da verim değeri ve gübresiz önbitki parsellerinde 883,11 kg/da bulunmuştur. Önbitkilerin etkisi bakımından yine brokoli ve bakla parsellerinde diğer önbitki uygulamalarına göre domates salçası verim değerleri daha yüksek bulunmuştur.

Domates verim değerlerinde olduğu gibi gübre uygulanan önbitki parsellerinde brokoli ve gübre uygulanmayan önbitki parsellerinde bakla uygulama parsellerinden en yüksek salça verimi elde edilmiştir. En düşük domates salça verimi ise her iki gübre uygulamasında da nadas uygulama parsellerinden elde edilmiştir.

Çalışmanın her iki deneme yılında elde edilen domates salça verim değerlerinde olduğu gibi bakla, brokoli ve fiğ parsellerinde benzer olumlu etki belirlenmiştir. Yine en düşük salça verimi nadas önbitki parsellerinde bulunmuştur.

Çalışmada belirlenen verim değerleri (bitki ve dekar) ile salça verim değerleri arasında deneme yıllarına göre benzer etki tespit edilmemiştir. 2013 yılında belirlenen yüksek verim değerlerine karşılık 2014 yılındaki yüksek salça verim değerinin nedeni olarak 2014 yılında belirlenen yüksek briks değerlerinin etkisi görülmektedir. 2014 yılındaki yüksek briks değeri elde edilen salça verimini arttırmıştır. Bu konuda yapılan çalışmalarda (Duman ....) da yüksek briks içeriğinin salça verimini olumlu yönde etkilediğini belirlerken çalışma bulgularını destekler sonuçlar ileri sürmüşlerdir.

Çalışmada belirlenen domates meyve kalite özellikleri bakımından ortalama meyve ağırlığı, meyve eni ve meyve boyu değerleri gübresiz önbitki parsellerinde gübreli önbitki parsellerine göre önemli ölçüde daha yüksek bulunmuştur. 2013 yılında gübresiz parsellerde 78,16 gr olan domates meyve ağırlığı, gübre uygulanan parsellerde 72,91 gr olarak tespit edilmiştir. Meyve eni değerleri gübreli ve gübresiz parsellerde sırasıyla 4,34 cm ve 4,45 cm tespit edilmiştir. Aynı şekilde sırasıyla 5,26 cm ve 5,56 cm domates meyve boyu değerleri tespit edilmiştir. Bu değerlere bakıldığında 2013 yılında gübre uygulanan parsellerdeki domates meyvesi sayısının ve toplam verim miktarının gübresiz parsellere göre daha yüksek olmasından dolayı domates meyvelerinin gübre uygulanmayan parsellere göre daha küçük yapıda kalmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Değerlendirilen meyve kalite özellikleri bakımından 2013 yılında önbitki uygulamaları arasında fiğ parsellerinden elde domates meyve ağırlığı ve meyve eni değerlerinin diğer önbitki uygulamalarından elde edilen değerlerden önemli ölçüde yüksek olduğu görülmektedir. En yüksek meyve ağırlığı değeri 83,13 gr ve en yüksek meyve eni değeri ise 4,53 cm ile fiğ önbitki parsellerinde tespit edilmiştir.

Çalışmanın her iki yılında da belirlenen ortalama meyve ağırlığı, meyve eni ve meyve boyu değerleri arasında önemli ölçüde fark tespit edilmiştir. Bunun sebebinin yıllar arasında değişen iklim şartları ve bazı bakım işlerinde gerçekleşen aksaklıklar olduğu düşünülmektedir. 2013 yılında 75,54 gr olan domates meyve ağırlığı, 2014 yılında 23,41 gr olarak tespit edilmiştir. Aynı şekilde 2013 yılındaki

meyve eni ve meyve boyu değerleri sırasıyla 4,39 cm ve 5,41 cm iken, 2014 yılında bu değerleri sırasıyla 3,20 cm ve 3,96 cm olarak tespit edilmiştir.

Domates meyvelerinin parçalanması ile elde edilen meyve pulpunda belirlenen c vitamini içeriği, suda çözünür kuru madde oranı (briks) ve pH değeri bakımından önbitkiler ve gübre uygulamalarına göre önemli farklılıklar belirlenmiştir. Ortalama c vitamini içeriği denemenin ilk yılında gübre uygulanan önbitki parsellerinde, önemli ölçüde yüksek bulunmuştur. 2013 yılında gübreli önbitki parsellerinde 12,32 mg/100 ml olarak tespit edilen c vitamini içeriği gübresiz önbitki parsellerinde 9,51 mg/100 ml olarak tespit edilmiştir.

Önbitkiler arasında ise bakla önbitki parsellerinden elde edilen c vitamini içeriği, her iki deneme yılında da en yüksek bulunmuştur. 2013 yılında 11,50 mg/100 ml olan bakla parsellerinde tespit edilen c vitamini içeriği, 2014 yılında 12,55 mg/100 ml olarak tespit edilmiştir. En düşük c vitamini içeriği (9,63 mg/100 ml) ise 2013 yılında nadas önbitki parsellerinde tespit edilmiş ve önemli ölçüde diğer önbitki uygulamalarından ayrılmaktadır. 2014 yılında en düşük c vitamini içeriği 9,80 mg/100 ml ile hem brokoli hem de nadas parsellerinde tespit edilmiştir.

2013 yılında gübreli ve gübresiz parsellerde önbitki uygulamaları arasında bir farklılık tespit edilmemişken 2014 yılında gübreli parsellerde en yüksek c vitamini içeriği 12,30 mg/100 ml ile bakla parsellerinde en düşük c vitamini içeriği ise 8,60 mg/100 ml ile brokoli parsellerinde tespit edilmiştir.

Gübre uygulamasının c vitamini içeriğindeki değişim incelendiğinde ise gübreli önbitki parselleri (11,45 mg/100 ml) ile gübresiz önbitki parselleri (10,30 mg/100 ml) arasında önemli farklılık saptanmıştır. Önbitkiler arasında ise bakla önbitki uygulamaları önemli oranda ön plana çıkmıştır.

Suda çözünür kuru madde seviyeleri bakımından hem 2013 hem de 2014 yılında önbitki uygulamaları arasında istatistiksel bir farklılık tespit edilmemiştir. Ancak 2013 yılı ortalama suda çözünür kuru madde seviyesi (% 5,90) ile 2014 yılı ortalama suda çözünür kuru madde seviyesi (% 8,33) arasında önemli farklılık

bulunmuştur. Meyve pulpunda 2014 yılında belirlenen ortalama % 8,33 briks değerinin, büyük olasılıkla arazi içinde bulunan su kuyusunda oluşan arıza nedeniyle mecburen uygulanan su düzensizliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim Nas, (2016) sanayi domatesi üretiminde hasat öncesi en çok 15 gün uygulanan su kısıtının briks artışında önemli derecede etkili olduğunu ileri sürmüştür.

Domates meyve pulpundaki meyve asitliği değerlerinde gübre uygulamaları arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır. Ancak önbitki uygulamaları arasında her iki yılda da fiğ parsellerinden hasat edilen domates meyvelerinin, diğer önbitki parsellerindeki domates meyvelerine göre daha yüksek pH derecelerine sahip olduğu belirlenmiştir. 2013 yılında fiğ önbitki parsellerinde 4,34 olan en yüksek pH değeri, en düşük 4,28 pH değeri ile nadas parsellerinde tespit edilmiştir. Bu değerler 2013 yılında nadas parsellerinden daha asidik domates meyvelerinin hasat edildiğini göstermiştir. Denemenin ikinci yılında da 4,27 pH derecesi ile en yüksek ortalama pH değeri yine fiğ önbitki parsellerinde tespit edilmiştir.

Çalışmanın her iki yılında tespit edilen pH değerleri bakımından, gübre uygulamaları arasında bir farklılık belirlenmemiştir. Gübre uygulanan ve gübre uygulanmayan parsellerde de önbitki uygulamalarının önemli bir etkisine rastlanmamıştır. Önbitki uygulamalarının pH değerlerine etkileri incelendiğinde fiğ parsellerinden hasat edilen domateslerde 4,30 pH değeri tespit edilmiştir. 2013 ve 2014 yıllarında hasat edilen domateslerin meyve pulpunda tespit edilen pH değerleri arasında da önemli ölçüde farklılık belirlenmiştir. 2013 yılında 4,31 olan domates pulpu pH değeri, 2014 yılında 4,21 olarak tespit edilmiştir.

Çalışmada gübre ve önbitki uygulamalarının renk değerlerine etkisi incelendiğinde 2013 yılında gübreli önbitki parsellerinde ortalama L\* değeri 41,51, gübresiz önbitki parsellerinde ise 42,63 olarak tespit edilmiştir. Önbitki uygulamaları arasında L\* değeri açısından herhangi bir farklılık belirlenmemesine rağmen 2014 yılında parlaklık değeri en yüksek brokoli önbitki parsellerinde tespit edilmiştir. Brokoli parsellerinde en yüksek L\* değeri 38,46 olarak tespit edilmiştir.



L\* değeri bakımından gübre uygulanan önbitki parselleri ile gübre uygulanmayan önbitki parselleri arasında önemli ölçüde farklılık belirlenmiştir. Gübre uygulanan önbitki parsellerinde ortalama L\* değeri 38,79 olarak tespit edilirken, gübre uygulanmayan önbitki parsellerinde bu değer 40,66 olarak tespit edilmiştir.

Renk kalite kriterlerinden a\*/b\* değeri açısından 2013 yılında gübre uygulamaları arasında önemli farklılık belirlenmiştir. Gübreli önbitki parsellerinde 1,31 olan a\*/b\* değeri, gübresiz önbitki parsellerinde 1,20 olarak tespit edilmiştir. Önbitki uygulamaları arasında da önemli ölçüde farklılık belirlenmiştir. Önbitki uygulamaları arasında en yüksek a\*/b\* değeri 1,32 değeri ile bakla parsellerinde tespit edilmiştir. En düşük a\*/b\* değeri (1,21) nadas parsellerinde tespit edilmiştir.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Organik gübre ve önbitki (brokoli, bakla, fiğ ve nadas) uygulamalarının organik salçalık domates yetiştiriciliğinde verim ve bazı meyve kalite özelliklerine etkisinin incelendiği çalışmadan elde edilen bulgular aşağıdaki şekilde özetlenebilir.

- Yeşil gübreleme ve organik gübre uygulamalarının topraktaki organik madde içeriğini kısmen arttırdığı görülmüştür. Bu artış nadas parsellerinde diğer önbitki parsellerden daha fazla olmuştur. Ancak doğal bitki örtüsü her bölgede değişebileceği için bölgelere bağlı bitki örtüsüne bağlı bu gibi sonuçlar başka araştırmalarla incelenebilir. Alternatif olarak, topraktaki organik madde içeriğine etkisine göre bakla uygulaması da nadas uygulamasına yakın sonuçlar ortaya çıkarmıştır.
- Gübreleme ve önbitki uygulamalarının sonucu deneme sonunda gübre uygulaması yapılmış ve yapılmamış uygulama parsellerinde topraktaki azot ve alınabilir fosfor içerikleri önemli ölçüde artmıştır. Topraktaki toplam azot içeriklerine bakıldığında deneme sonunda en yüksek N içeriği bakla uygulamasında tespit edilmiştir. Fosfor birikimi ise deneme sonunda en yüksek fiğ parsellerinde tespit edilmiştir.
- Gübreleme uygulamalarının etkisi tüm uygulama parselinde önemli çıkmıştır. Gübrelemenin domates yetiştiriciliğinde salça verimine ve bazı meyve kalite özelliklerine pozitif etkide bulunduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte domates meyvesinin pH değerlerinde bir farklılığa yol açmadığı belirlenmiştir.
- Önbitki uygulamaları arasında en yüksek verim bakla ve brokoli parsellerinden elde edilmiştir. Gübre uygulanan parsellerde brokoli, gübre uygulanmayan parsellerde bakla daha fazla verim artışına neden olmuştur.

- Organik tarım felsefesine göre bölgede bulunan kaynaklar öncelikli değerlendirilmelidir. Bu nedenle çalıştığımız Çanakkale’de büyük oranda keçi üretimi olduğu için organik gübre olarak keçi gübresi kullanılmıştır. Keçi gübresi yerine farklı hayvan gübreleri kullanılabilir.
- İleride yapılacak çalışmalara tavsiye olarak çalışmanın yapıldığı arazi toprağının organik madde içeriğinin daha düşük olması verim ve kalite değerlerinin istatistiksel farklılığını değiştireceği düşünülmektedir.
- Nadas hariç önbitki uygulamaları arasında 28° Brix domates salça verim değerleri arasında bir farklılık belirlenmemiştir. Fiğ önbitki uygulama parsellerindeki domateslerde elde edilen yüksek brix değeri, salça verimine önemli bir pozitif etki sağlamıştır.
- Bakla önbitki uygulamasında diğer önbitki uygulamalarına göre domates meyvesinde c vitamini içeriğinin daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir.
- Gübre ve önbitki uygulamalarının domates meyvesinin suda çözünür kuru madde içeriğine etkisinde herhangi bir farklılık belirlenmemiştir. Ancak fiğ parselinde diğer önbitki uygulama parsellerine göre daha yüksek suda çözünür kuru madde değeri tespit edilmiştir.
- Domates meyvelerinin pH içeriklerine fiğ önbitki uygulamasının etkisi diğer önbitki uygulamalarından ayrılmaktadır. Fiğ uygulama parsellerinden hasat edilen domates meyvelerinin pH değerleri diğer önbitki uygulamalarına göre daha yüksek belirlenmiştir. Diğer önbitki uygulamaları arasında bir farklılık bulunmamaktadır.
- Domates renk değerleri incelendiğinde gübre uygulanmayan parsellerde ve brokoli ve fiğ önbitki uygulamalarında daha kırmızıya yakın ve daha parlak meyveler elde edildiği belirlenmiştir.
- İleride yapılacak çalışmalarda, önbitki artıklarının toprağa karıştırılmasıyla toprağa geri eklenen besin maddeleri (N, P, K) ve

organik madde göz önünde bulundurulmalıdır. Bu şekilde toprağa geri kazandırılan organik madde ve bitki besin elementleri dahilinde gübreleme programı yapılmalıdır.

- İleride yapılacak çalışmalarda brüt kar marjı açısından (yapılan harcamalar ile elde edilebilecek gelir arasındaki fark) ekonomik analiz yapılarak önbitki tavsiyesi yapılmalıdır.
- Verim açısından önbitki tavsiyesi yapılırken domates yetiştiriciliği yapan çiftçiler ve ham madde olarak kullanacak gıda sanayisi temsilcileri ayrı ayrı değerlendirilmesi gerekmektedir.

Bu sonuçlar değerlendirildiğinde brokoli önbitki uygulaması üreticiye ek gelir getirmektedir. Brokoli gibi ek gelir getirici bitkilerin ekim nöbeti uygulamalarında kullanılması, bitki çeşitliliğini arttırdıkça hem ekonomik olarak hem de uygulanabilirlik açısından fayda sağlayacaktır. Uygulanabilirliğin artması sadece organik tarım için değil konvansiyonel üretim sistemleri için de ekim nöbeti uygulamalarını daha çok tercih edilebilir kılacaktır. Verim değerleri bakımından bakla uygulamalarının etkisi görülse de, sürdürülebilir tarım sistemlerinin ihtiyaçları nedeniyle (hastalıklarla savaşım, yabancı otlarla mücadele ve toprak ve besin elementlerinin yönetimi) bu tür uygulamaların genişletilmesi ve farklı bitkilerle ekim nöbeti programlarının çeşitlendirilmesi gerekmektedir.

## KAYNAKLAR DİZİNİ

- Abdollahi, F.**, 2008. Organik ve Konvansiyonel Domates ve Ürünlerinin Ayırt Edilebilme Yöntemleri ve Kalite Farklarının İncelenmesi. Doktora Tezi. İzmir: E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. 400 s
- Aksoy U.**, 2016, Türkiye’de Organik Tarım Sektöründe Son Gelişmeler, Gıda2000 Gıda Teknolojisi ve Tarım Dergisi., 176, 15s.
- Aksoy U. ve Duman İ.**, 2005,Organik Tohum Üretimi Tohum Bilimi ve Teknolojisi Cilt I, Editörler: Benian Eser, Hikmet Saygılı, Adem Gökçöl, Emre İlker,, Meta Basım matbaacılık Hizmetleri, İzmir, 299-312 s.
- Alagöz, A., Yılmaz, E. ve Öktüren, F.**, 2006, Organik Materyal İlavesinin Bazı Fiziksel Ve Kimyasal Toprak Özellikleri Üzerine Etkileri Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 19(2), 245-254
- Ansari A. A. and Mahmood I.**, 2017, Optimization of organic and bio-organic fertilizers on soil properties and growth of pigeon pea, Scientia Horticulturae 226:1–9
- Aslan, H. B., Kaya, S., Duman, İ., Düzyaman, E. ve Aksoy, U.**, 2013. Organik Tarımda Uzun Dönem Ekim Nöbeti ve Yeşil Gübre Uygulamalarının Toprak İçeriğine ve Domates ile Kabağın Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi. O. M. Üniversitesi, 5. Organik Tarım Sempozyumu Cilt 1, s. 20-26. Samsun.
- Baldivieso-Freitas, P., Blanco-Moreno, J. M., , Armengot, L., Chamorro, L., Romanyà, J. and Sans, F. X.**, 2018, Crop yield, weed infestation and soil fertility responses to contrasted ploughing intensity and manure additions in a Mediterranean organic crop rotation, Soil and Tillage Research, Volume 180, ss. 10-20,
- Batu, A. Thompson, A.K., Ghafir, S.A.M. and Abdel-rahman, N.A.**, 1997. Minolta ve Hunter renk ölçüm aletleri ile domates, elma ve muzun renk değerlerinin karşılaştırılması. Gıda 22 4 301-307

### KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Baytekin, H. ve Türkmen O.S.,** 2011, Organik Üretim Sistemleri ve Çanakkale’de Uygulama Olanakları, Çanakkale Tarımı Sempozyumu, 10-11 Ocak 2011, Çanakkale, 561-568 s.
- Bilen E., Nazik C. A., Ünal, M., Bteich, M. R., Al Bitar L. ve Aksoy, U.,** 2010 Economic Performance of Pre-Crops in a Three-Year Rotation Program for Organic Vegetable Production, *Acta horticulturae* 933(933)
- Bozokalfa, M.K., Duman, İ., Yolageldi, L., Turhan, G. ve Turhan, K.,** 2009, Brassicaceae ve Solanaceae Familyası Sebzelerinin Münavebeli Yetiştiriciliğinde Türlerin Karşılıklı Etkileşimlerinin Verim Ve Kalite Özelliklerine Etkisi, *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 19 (1) , 47-62
- Black, A.L. and A. Bauer,** 1990. Stubble Height Effect on Winter Wheat in the Northern Great Plain: II Plant Population and Yield Relation. *Agronomy Journal*, 82: 200-205.
- Buchanan, A. L., Kolb L. N. and Hooks C. R. R.,** 2016, Can winter cover crops influence weed density and diversity in a reduced tillage vegetable system?, *Crop Protection*, 90:9-16
- Campiglia, E., Mancinelli, R., Radicetti, E. and Caporali F.,** 2010, Effect of cover crops and mulches on weed control and nitrogen fertilization in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.), *Crop Protection* 29:354–363
- Campiglia, E., Radicetti, E., Brunetti, P. and Mancinelli R.,** 2014, Do cover crop species and residue management play a leadingrole in pepper productivity?, *Scientia Horticulturae* 166:97–104
- Canbazoğlu, E.,** 2000, Sanayi Domatesinde Organik Üretim Uygulamasının Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi Üzerinde Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bil. Enst., İzmir, 45 s.

### KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Chami, Z. A., Hmid, A., Baysal, D., Amer, N., Bitar, L. A. and Aksoy, U.,** 2013. Evaluation of pre-crops and organic fertilization program on the subsequent crop under Mediterranean conditions: case of South of Italy. Mourão I., Aksoy U., (Derl.), XXVIII International Horticultural Congress on Science and Horticulture for People (IHC2010): International Symposium on Organic Horticulture: Productivity and Sustainability. içinde Lisbon: ISHS.
- Çalışkan, S., Yetişir, H., Çalışkan, M. ve Arslan, M.,** 2007. Farklı Organik Üretim Sistemlerinin Domates Bitkisinin Büyüme ve Verimi Üzerine Etkileri. Türkiye 5. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. 4-7 Eylül 2007, Erzurum.
- Delate K.,** 2003. Fundamentals of Organic Agriculture. Iowa State University, 17p
- Demir, H., Topuz, A., Gölükcü, M., Polat, E., Özdemir, F. ve Şahin H.,** 2003, Ekolojik Üretimde Farklı Organik Gübre Uygulamalarının Domatesin Mineral Madde İçeriği Üzerine Etkisi, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2003, 16(1),19-25
- Duman, İ., Altındişli, A. and Aksoy, U.,** 2009, Organik Çiftlik Yönetim Modeli,. <https://orgprints.org/18573/> (Erişim Tarihi: 15 Kasım 2020)
- Duman, İ.,** 2012, Organik Sebze Yetiştiriciliği. Organik Tarım Güncellenmiş II baskı, Müslüm Coşkun, Özge Çiçekli, Muazzez Polat, Murat Candemir, Editör, İmak Ofset, ss.163-184
- Duman, İ., Düzyaman, E., Kaya, S., Nazik, C. A., Pullu, H., Bilen, E. ve Aksoy, U.,** 2009, Organik Yetiştiricilikte Bezelye-Fasulye-Bakla Rotasyonunun Verim Ve Kalite Özelliklerine Etkisi. <https://orgprints.org/22863/> (Erişim Tarihi: 8 Ekim 2020)
- Duman İ. ve Algan N.** 2012, Organik Tarımda Ekim Nöbeti Uygulaması Organik Tarım Güncellenmiş 2 baskı, Editörler: Müslüm Coşkun, Özge Çiçekli, Muazzez Polat, Murat Candemir, İmak Ofset, ss.123-149, 2012

### KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Duman İ. ve Elmacı Ö. L.**, 2014, Organik Koşullarda Uzun Süreli Önbitki Salçalık Biber *Capsicum annum* L cv Kapyra Kombinasyonu Şeklinde Yapılan Yetiştiriciliğin Verim Meyve ve Toprak Özelliklerine Etkisi, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, cilt.51, ss.289-296
- Duman, İ., Kaya, S., Düzyaman, E., Aksoy, U., Albitar, L. ve Nazik, C. A.**, 2013. Organik Üretimde Fiğ (*Vicia Sativa*) İle Yapılan Yeşil Gübrelemenin Bazı Sebze Türlerinin Verimine ve Toprak Özelliklerine Etkisi. 5. Organik Tarım Sempozyumu, (s. 9-19). Samsun.
- Dumlupınar B. B. ve Öztokat Kuzucu C.**, 2017, Farklı Organik Bitki Besin Maddelerinin Çengelköy Hıyarının (*Cucumis sativus* L.) Tohum Verim ve Kalitesi Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi, ÇOMÜ Zir. Fak. Derg. (COMU J. Agric. Fac.): 5 (1): 59–67
- Erdal, Ü. ve SÖKMEN, Ö.**, 2017, Organik ve Konvansiyonel Pamuk Yetiştiriciliğinde Toprak Özelliklerinin Karşılaştırılması, I. Uluslararası Organik Tarım ve Biyoçeşitlilik Sempozyumu 27-29 Eylül Bayburt <https://orgprints.org/32427/> (Erişim Tarihi: 14 Kasım 2020)
- Eltz, F.L.F. and Norton, L.D.**, 1997, Surface roughness changes as affected by rainfall erosivity, tillage, and canopy cover. Soil Sci. Soc. Am. J. 61: 1746-1755.
- FAO.**, 2020, Food and Agriculture Organisation, <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> (Erişim tarihi: 15 Kasım 2020)
- IFOAM**, 2008, “Ekolojik Tarımın Tanımı”, International Federation of Organic Agriculture Movements, [https://archive.ifoam.bio/sites/default/files/page/files/doa\\_turkish.pdf](https://archive.ifoam.bio/sites/default/files/page/files/doa_turkish.pdf) (Erişim Tarihi: 15 Kasım 2020)
- Gaskell M., Mitchell J. and Smith R.** 2000. Soil fertility management for Organic crops. In: Organic vegetable Production in California Series. 7249



### KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Göktekin Z., Ünlü H.,** 2016, Domates Yetiştiriciliğinde Çiftlik Gübresi, Yeşil Gübre, Mikrobiyal Gübre ve Bitki Aktivatörü Kullanımının Verim ve Kalite Kriterleri Üzerine Etkileri, Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 11 (2):108-119
- Günay, A.,** 2005. Sebze Yetiştiriciliği Cilt II İzmir 531s
- Hansen, B, Alroe, H.F., Kristensen, E.S., Wier, M.,** 2002, Assesment Of Food Safety İn Organicfarming, DARCOF Working Papers No: 52, Danish Research Centre For Org.Farm.[Unpublished,], [http://orgprints.org/206/1/Hansen\\_organic\\_food\\_safety.pdf](http://orgprints.org/206/1/Hansen_organic_food_safety.pdf). (Erişim Tarihi: 15 Kasım 2020)
- İlter, E., Altındışli, A.,** 1998. Ekolojik Tarım ve İlkeleri. Ekolojik (Organik, Biyolojik) Tarım. Editörler: Aksoy, U., Altındışli, A., 1-6 s, Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği, Bornova, İzmir
- Karacalar, B.,** 2008, Organik Tarımda Bitki Besleme ve Toprak Düzenleyici Olarak Kullanılan Girdilerini Kimyasal Özelliklerinin İncelenmesi Yüksek Lisans Tezi, Toprak Anabilim Dalı, 125 s
- Karakurt, E.,** 2009, Toprak Verimliliği Yönünden Yeşil Gübreler ve Gübreleme, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 18 (1-2):48-54
- Karakurt E., Kaplan Evlice A., Pehlivan A. ve Sürek D.,** 2016, Bitki Artıkları ve Yeşil Gübrelemenin Makarnalık Buğday Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi, Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25 (Özel sayı-1):6-11
- Kavut, Y. T. ve Geren, H.** 2015. Farklı Ön Bitki ve Ekim Zamanı Uygulamalarının Silajlık Mısırın (*Zea mays L.*) Verim ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkileri. Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi, 163–170.

### KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Keskin, M., Setlek, P. ve Demir S.,** 2017, Renk Ölçüm Sistemlerinin Gıda Bilimleri ve Tarımda Kullanım Alanları, International Advanced Researches & Engineering Congress-2017, [http://iarec.osmaniye.edu.tr/21963\\_kongre-k%C4%B0tabi.html](http://iarec.osmaniye.edu.tr/21963_kongre-k%C4%B0tabi.html) Osmaniye/TURKEY, 16-18 November 2017, (Erişim Tarihi: 15 Kasım 2020)
- Kır, A.,** 2006. Organik tarım sisteminde uygulanan değişik organik gübrelerin Yalova Yağlık 28 Biberi'nin (*Capsicum annuum* L.) verim ve bazı kalite kriterleri ile topraktaki azot birikimine etkileri. İzmir: Ege Üniversitesi.
- Kiracı, S. ve Karataş, A.,** 2015, Organik Domates Yetiştiriciliğinde Bitki Aktivatörü Uygulamalarının Verim ve Kalite Üzerine Etkisi, Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 2015; 12(1) : 17 - 22
- Kitiş, Y. E., Kolören, O. ve Uygur, F. N.,** 2016. Adi Fığın (*Vicia sativa* L.) Bazı Yabancı Otların Çimlenmesi ve Gelişmesi Üzerine Allelopatik Etkileri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 100-106.
- Kjaergaard, C., Heiberg, L., Jensen, H.S. and Hansen, H. S. B.,** 2012, Phosphorus mobilization in rewetted peat and sand at variable flow rate and redox regimes, Geoderma, Volumes 173–174, s 311-321
- Kodaş R., Şengül, N., Avcı, M. ve Akçelik E.,** 2015, Farklı Organik Uygulamaların Ekmeklik Buğday Çeşitlerinin Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi, Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi 19 (3), 162-171
- Könnecke, G.,** 1985. Münavebe. Türkiye Şeker Fabrikaları Anonim Şirketi Yayınları No:207, Ankara.
- Köpke, U. and Nemecek T.,** 2010, Ecological services of faba bean., Field Crops Research, Volume 115, Issue 3, Pages 217-233
- Köppen, D.,** 1994. Investigation on the Assessment of Crop Rotations, Based on Field Trial on Loess-Black Earth. Field Crop Abst. 47(10):6746.

### KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Krejčová A., Návesník, J., Jicínská, J. and Černošský T.,** 2016, An elemental analysis of conventionally, organically and self-grown Carrots, Food Chemistry, 192, 242–249
- Kuo, S., Sainju, U.M. and Jellum, E.J.,** 1997, Winter cover cropping influence on nitrogen in soil. Soil Sci. Soc. Am. J. 61, 1392–1399.
- Kuşçu, A.,** 2008, Organik Ve Konvansiyonel Kırmızıbiber Ve Ürünlerinin Ayırt Edilebilir Yöntemleri ve Kalite Özelliklerinin İncelenmesi, Doktora Tezi, 420
- Maltais-Landry, G., Scow and K., Brennan, E.,** 2014, Soil phosphorus mobilization in the rhizosphere of cover crops has little effect on phosphorus cycling in California agricultural soils, Soil Biology and Biochemistry, Volume 78, s. 255-262,
- Martín Rueda, I., Revilla, L., Yunta, F., Esteban, E., Tenorio, J.L., Lucena, J.,** (2007). Tillage and crop rotation effects on barley yield and soil nutrients on a Calcicortidic Haploxeralf. Soil and Tillage Research. 92. 1-9.
- Nas, Yahya,** 2016. Ege Bölgesi Koşullarında ve Farklı Toprak Tiplerinde Üretilen Sanayi Domatesinde Hasat Öncesi Son Sulama Tarihinin Belirlenmesi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri ABD., s: 70. Bornova
- Orsinia, F., Maggiob, A., Roupaelb Y. and De Pascaleb S.,** 2016, “Physiological quality” of organically grown vegetables. Scientia Horticulturae 208 131–139
- Özdoğan, N. ve Seferoğlu, S.** 2015. Aşağı Büyük Menderes Havzasında Sanayi Domatesi Yetiştiriciliği Yapılan Arazilerin Toprak Özellikleri. Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2(12), 109-115.
- Özer, H.,** 2016, The Effect of Different Planting Systems on the Growth and Development of Organic Tomato Growing in the Field . Journal of the Institute of Science and Technology , 6 (2) , 9-15

### KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Özer, H.**, 2017, Organik Domates (*Solanum lycopersicum L.*) Yetiştiriciliğinde Farklı Dikim Uygulamalarının Verim ve Kalite Üzerine Etkileri, Selcuk J Agr Food Sci, 31 (2), 37-43
- Özer, H. ve Uzun, S.**, 2013, Açıkta Organik Domates Yetiştiriciliğinde Farklı Organik Gübrelerin Bazı Verim ve Kalite Parametrelerine Etkisi. Türkiye V. Organik Tarım Sempozyumu Bildiriler Kitabı -1, 25-27 Eylül. Ondokuz Mayıs Üniversitesi.
- Özyazıcı, M. ve Özdemir, N.**, (2013), Çarşamba Ovası Koşullarında Yem ve Yeşil Gübre Amacıyla Yetiştirilen Yem Baklası (*Vicia Faba L.*)'nın Toprağın Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerine Etkileri . Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi , 10 (1) , 15-23
- Pagenkemper S.K., Puschmann D.U., Peth S. and Horn R.**, 2014, Investigation of Time Dependent Development of Soil Structure and Formation of Macropore Networks as Affected by Various Precrop Species, International Soil and Water Conservation Research, Volume 2, Issue 2, Pages 51-66
- Pearson, D.**, 1970, Analyses Determination of L ascorbic acid. (No:17). Internarional Federation of Fruit juice Producers.
- Robačcer, M., Canali, S., Kristensen, H. L., Bavec, F., Mlakar S. G., Jakop M. and Bavec, M.**, 2016, Cover crops in organic field vegetable production, Scientia Horticulturae, 208:104–110
- Seidel, S.J., Gaiser, T., Kautz, T., Bauke, S.L., Amelung, W., Barfus, K., Ewert, F. and Athmann M.**, 2019, Estimation of the impact of precrops and climate variability on soil depthdifferentiated spring wheat growth and water, nitrogen and phosphorus uptake, Soil & Tillage Research 195:104-427
- Sainju, U.M., Singh, B.P.**, 2001. Tillage, cover crop, and kill-planting date effects on corn yield and soil nitrogen. Agron. J. 93, 878–886.

### KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Schramaa, M., de Haan, J.J., Kroonen, M., Verstegen, H. and Van der Putten W.H.**, 2018, Crop yield gap and stability in organic and conventional farming systems Agriculture, Ecosystems and Environment, 256, 123–130
- Soyergin S.**, 2003, Organik Tarımda Toprak Verimliliğinin Korunması, Gübreler ve Organik Toprak İyileştiricileri Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Yalova s:33
- Soyergin, S.**, 2006, Allelokimyasalların Aktivitesi Üzerine Toprak Özelliklerinin Etkisi. Uludağ A., Uçkun A., Ruşen M. (Derl.) içinde, Türkiye'de Allelopatinin Kullanımı: Dün, Bugün, Yarın s. 119-137. Yalova: Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü.
- Sullivan P.**, 2003, Overview of cover crops and green manures. Fundamentals of sustainable agriculture ATTRA- National sustainable agriculture information services. <http://attra.ncat.org/attra-pub/covercrop.html> (Erişim Tarihi: 8 Eylül 2020)
- Tamer, N., Başalma, D., Türkmen, C. ve Namlı, A.**, 2016, Organik toprak düzenleyicilerin toprak parametreleri ve ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.) bitkisinin verim ve verim öğeleri üzerine etkileri, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi 4 (1) 11 - 21 11
- Tarım ve Orman Bakanlığı**, 2005. Organik Tarımın Esasları ve Uygulamasına İlişkin Yönetmelik, Tarım ve Orman Bakanlığı.
- Toy, D. ve Ünlü, H.**, 2015, Çiftlik Gübresi ve Yeşil Gübre Kullanımının Taze ve Kuru Börölce Yetistirciliğinde Verim ve Kalite Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakùltesi Dergisi 10 (2):110-117
- Türkiye İstatistik Kurumu**, 2020. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı., <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> ( Erişim Tarihi: 15 Kasım 2020)

### KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Tunalı, B., Özyazıcı, G. ve Pekşen, A.,** 2016. Organik domates yetiştiriciliğinde ön bitki ve organik gübre uygulamalarına bağlı olarak toprak mikrobiyotasındaki değişiklikler. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 2(31), 207-214.
- Uçurum H. Ö.** 2012, Organik ve Konvansiyonel Yöntemlerle Yetiştirilmiş Taze ve Dondurulmuş Domateslerde Kalıntı Miktarları ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi, Namık Kemal Üniversitesi, Doktora Tezi 168 s.
- Üremiş, İ.,** 2006. Türkiye'de Brassicaceae Familyasından Bitkilerin Allelopatik Etkileri Üzerine Yapılan Çalışmalar. A. Uludağ, A. Uçkun, M. Ruşen (Dü) içinde, Türkiye'de Allelopatinin Kullanımı: Dünü, Bugünü, Yarını (s. 23-36). Yalova: Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü.
- Vural, H., Eşiyok, D. ve Duman, İ.,** 2000. Kültür Sebzeleri Sebze Yetiştirme . : Ege Üniversitesi Basımevi, 440s
- Wijnands F.G.,** 1999, Crop rotation in organic farming: theory and practice, DARCOF Report No. 1/1999 Designing and testing crop rotations for organic farming Proceedings from an international workshop Editors: Olesen, Jørgen E.; Eltun, Ragnar; Gooding, Mike J.; Jensen, Erik Steen and Köpke, Ulrik ss:21-36
- Woese K., Lange D., Boess C. and Bogl K. W.,** 1997, A Comparison Of Organically And Conventionally Grown Foods–Results Of A Review Of The Relevant Literature, J. Sci. Food Agric., 74(3):281–293.
- Yılmaz, M. ve Şahin, S.,** 2014. Yeşil gübrelemede kullanılan bakla (Vicia faba L.) bitkisinin brokoli verimi üzerine etkilerinin belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 85-93.
- Yu, X., Gu, L., Jiang, G., Song, Y. and Muminov M. A.,** 2018, Advances of organic products over conventional productions with respect to nutritional quality and food security, Acta Ecologica Sinica, 38:53–60

**TEŞEKKÜR**

Lisans Eğitim dönemimden başlayarak tüm lisansüstü eğitimimde bana bilgi ve deneyimi ile yol gösteren, her zaman desteğini hissettiğim, hiçbir zaman eksikliğini hissetmediğim, her zaman öğrencisi olmaktan gurur duyduğum sayın hocam Prof. Dr. İbrahim DUMAN'a, her zaman olaylara farklı bir akademik ve dünya penceresinden bakıp fırsatları görmemi sağlayan sayın hocam Prof. Dr. Uygun AKSOY'a, bu süreçte desteklerini esirgemeyen sayın bölüm başkanım Prof. Dr. Serap SOYERGİN ve arazi çalışmalarımın gerçekleşmesinde büyük emeğinin yanında verdiği desteklerden ötürü Lapseki Meslek Yüksekokulu Müdürüm sayın Engin Gür'e, teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca Laboratuvar çalışmalarında yardımcı olan Prof. Dr. Fatih Şen hocama ve Doç Dr. Neslihan Ekinci'ye, teşekkürlerimi sunarım.

Çalışma süresince maddi ve manevi destekleri için Dr. Nurten İşler'e ve Emrah AKÇAY'a teşekkürlerimi sunarım.

Denememi kurarken, yürütürken ve sonuçlandırırken her zaman yanımda olan, meraklı sorularına bazen yetişemediğim adını sayamadığım tüm öğrencilerime teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın iyi ve kötü gününde her zaman yanımda olan, beni bugünlere getiren, sosyal yaşantım dışında ilkokuldan başlayıp üniversitede de öğrencileri olduğum, her zaman desteklerini hissettiğim Babam Prof. Dr. Ali ÜNAL'a, Annem Tayyibe ÜNAL'a sevgi, saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

18 / 12 / 2020

Mustafa Onur ÜNAL

## ÖZGEÇMİŞ

16 Ocak 1978 yılında Bornova’da doğdu. İlk ve ortaöğrenimini İzmir’de tamamladı. 1996 yılında İzmir Bornova Anadolu Lisesinin Almanca bölümünden mezun oldu. 1997 yılında başladığı Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünden 2005 yılında mezun oldu. 2001 yılında stajını Almanya Justus Liebig Üniversitesinde tamamlamıştır. Yüksek Lisans eğitimini 2006 – 2009 yılları arasında Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Bölümünde tamamladı. 2007 – 2010 yılları arasında T.C: Tarım ve Ormancılık Bakanlığına bağlı olarak Manisa ili Karaoğlanlı Beldesinde Sözleşmeli Tarım Danışmanı olarak çalıştı. 2009 yılında Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Bölümünde başladığı doktora eğitimine hala devam etmektedir. 2010 yılından beri Çanakkale Onsekiz Mart Üniversite Lapseki Meslek Yüksekokulu Bitkisel ve Hayvansal Üretim Programları Bölümü Organik Tarım Programında Öğretim Görevlisi olarak çalışmaktadır.