

**Organik Domates (*Solanum lycopersicum*
L.) Yetiştiriciliğinde Değişik Masura, Malç
Tipi ve Organik Gübrelerin Büyüme,
Gelişme, Verim ve Kalite Üzerine Etkileri**

HARUN ÖZER

DOKTORA TEZİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Bu Doktora Tez Çalışması Ondokuz Mayıs Üniversitesi PYO. ZRT.1901.09.014'nolu Proje ile Desteklenmiştir.

**T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ORGANİK DOMATES (*Solanum lycopersicum* L.) YETİŞTİRİCİLİĞİNDE
DEĞİŞİK MASURA, MALÇ TİPİ ve ORGANİK GÜBRELERİN BÜYÜME,
GELİŞME, VERİM ve KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİ**

HARUN ÖZER

**DOKTORA TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**AKADEMİK DANIŞMAN
Prof. Dr. SEZGİN UZUN**

SAMSUN- 2012

ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Bu çalışma jürimiz tarafından 09/03/2012 tarihinde yapılan sınav ile Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda **DOKTORA** tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Prof. Dr. Sezgin UZUN

Üye : Prof. Dr. Coşkun GÜLSER

Üye : Prof. Dr. Ahmet BALKAYA

Üye : Doç. Dr. Mehmet Serhat ODABAŞ

Üye : Doç. Dr. Ersin POLAT

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylım.

/ / 2012

Prof. Dr. Ümit SERDAR
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

**ORGANİK DOMATES (*Solanum lycopersicum* L.) YETİŞTİRİCİLİĞİNDE
DEĞİŞİK MASURA, MALÇ TİPİ ve ORGANİK GÜBRELERİN BÜYÜME,
GELİŞME, VERİM ve KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİ**

ÖZET

Bu çalışma, serada ve açık arazi şartlarında organik olarak yetiştirilen Sümela F₁ domates çeşidinin (*Solanum lycopersicum*, L.) büyüme, gelişme, verim ve kalitesi üzerine organik gübre (çeltik kavuzu kompostu, bakla ve şalgam artığı), değişik dikim yeri (açıkta normal ve beşik masura tipi ve serada normal masura tipi), malç tipi (siyah, yaldızlı, kırmızı, siyah bez, saman ve malçsız) ve gölgelemenin (% 50) etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür.

Araştırma sonucunda kullanılan farklı malçlar arasında büyüme, gelişme, verim ve kalite kriterleri açısından siyah ve bez malç uygulamasının çok önemli etkilerinin olduğu belirlenmiştir. İncelenen parametreler bakımından beşik masura şekli ile en belirgin pozitif değerler elde edilmiştir. Bitkinin yeşil kalma süresini uzatması bakımından % 50 gölgelendirme uygulamasının önemli etkileri olduğu belirlenmiştir.

Araştırmada gübreleme bakımından bitki boyu (cm), gövde çapı (mm), ilk çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı, ilk hasat tarihine kadar geçen gün sayısı, salkım başına ortalama meyve sayısı, verimin zamana göre dağılımı, yaprak stoma iletkenliğindeki (mmol/m²s) en etkili sonuçlar bakla artığı uygulamasından elde edilmiştir. Çeltik kavuzu kompostu uygulamasında yaprak sayısı, ilk meyve tutumuna kadar geçen gün sayısı, ortalama meyve ağırlığı (g), toplam verim (kg/da), meyve eti sertliği (kg), SÇKM (%) ve fotosentez hızı (µmol O₂/m²/s) diğer gübreleme uygulamalarına göre daha yüksek bulunmuştur. Bununla birlikte şalgam artığı uygulamasında ise, salkım başına ortalama çiçek gözü sayısı, son hasat tarihine kadar geçen gün sayısı, yaprak klorofil içeriği (cc1), titre edilebilir asitlik (%) ve C vitamini (mg/100g) değerlerinin diğer uygulamalara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Yapraklardaki en yüksek klorofil içeriği (70.88 cc1) şalgam + beşik masura + kırmızı malç + gölgeli (ŞBmK) uygulamasından, en düşük değer (20 cc1) ise serada kontrol uygulamasından (K) elde edilmiştir.

En yüksek stoma iletkenliği (407.26 mmol/m²s) bakla + beşik masura + siyah malç + gölgeli (BBmS) uygulamalarından elde edilirken en düşük değerler (48.73 mmol/m²s) ise gölgelendirme yapılmamış serada çeltik kavuzu kompostu + siyah malç (ÇS) uygulamalarından elde edilmiştir. Genel olarak stoma iletkenliği 48.73–407.26

mmol/(m²s) ve fotosentez hızları (79.17 – 89.32 μ mol O₂/m²/s) arasında değişiklik göstermiştir. Stoma iletkenliği ile fotosentez hızı arasında (P < 0.01) önemli pozitif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Meyve kalite kriterleri olarak ele alınan C vitamini değerleri 16.08 – 47.55 mg/100g arasında değişiklik göstermiştir. Suda çözünebilir kuru madde değerlerinin ise % 2.4–8 arasında değiştiği saptanmıştır. Çalışmada en yüksek toplam verim (16123 kg/da), açık arazide çeltik kavuzu + beşik masura + siyah malç + gölgeli (ÇBmS) uygulamasından elde edilmiştir. En düşük verim (2597 kg/da) ise gölgeleme yapılmayan serada kontrol uygulamasından elde edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Domates, organik gübre, fotosentez, gölgeleme, malç, masura tipi,

THE EFFECT OF DIFFERENT RAISED BEDS, MULCH TYPES AND ORGANIC MANURES ON THE GROWTH, DEVELOPMENT, YIELD AND QUALITY OF ORGANICALLY GROWN TOMATO (*Solanum lycopersicum* L.)

ABSTRACT

This study was carried out to determine the effects of organic fertilizers (rice husk compost, broad bean and turnip residues) the different raised bed types (in the open, standard and curved raised beds and in greenhouse, standard raised bed), mulch types (black, glittering, red, black cloth, straw and control) and shading (50 %) on the growth, development, yield and quality of tomato (Sümela F₁, indeterminate tomato) (*Solanum Lycopersicum*, L.) grown in greenhouses and open field experiment.

In the study, mulch types had a very significant effect on the growth, development, yield and quality criteria. The most marked effect of mulch types were determined from the black polietilen and black cloth mulches. In terms of application, the most significant positive values were obtained with curved raised bed. The plant duration were determined to be significantly affected by shading of 50 %.

In the study, it was determined that the most effective results in the application of broad bean, were obtained in terms of plant height (cm), stem diameter, days from planting to the first flowering, days from planting to fruit set, the number of days until the first harvest, the average number of fruits per truss, the distribution of yield over time, leaf stomatal (mmol/m²s) conductivity. Rice husk compost had significant positive on effect the number of leaf, average fruit weight (g), total yield (kg/da), firmness (kg), total soluble solid contents TSSC (%) and photosynthetic rate (μmol O₂/m²/s), values compared the other fertilization practices. However, with the application of turnip residue resulted in higher values in terms of number of flower buds per cluster, number of days until last harvest, leaf chlorophyll content (cc1), acidity (%) and vitamin C (mg/100g) values than the other fertilizer applications.

The highest chlorophyll content in tomato leaves (70.88 cc1) were obtained from the applications of turnip + curved raised bed + red mulch in shading (TCR), while the lowest value (20 cc1) was obtained from the control greenhouse (KG) application.

The highest stomatal conductance was obtained (407.26 mmol/m²s) from broad bean + curved raised bed + black mulch in shading (BCB) applications while the lowest stomatal conductance value (48.73 mmol/m²s) was obtained from the application of rice

husk compost + black mulch application in shaded greenhouse. In general, stomatal conductance varied between 48.73–407.26 mmol/(m²·s). The rates of photosynthesis 79.17 and 89.50 μmol O₂/m²/s. The result from the study showed that there was a positive ($P < 0.01$) significant relationship between stomatal conductance and photosynthesis.

Fruit quality criteria in terms of vitamin C values of fruits varied from 16.08 to 47.55 mg/100 g, The fruit soluble solid content values changed from 2.4 to 8 %. In the study, the highest total yield (16123 kg/da) was determined in the open field application for rice husk compost + curved raised bed + black mulch in shading (RCB). However, the lowest total yield (2597 kg/da) was obtained from control application the in unshaded greenhouse.

Key Words: Tomato, organic manure, photosynthesis, shading, mulch, raised bed type

TEŞEKKÜR

Araştırma konumun belirlenmesi, yürütülmesi ve yazımı sırasında yakın ilgisini, yönlendirici katkılarını ve yardımlarını esirgemeyen ve beni her zaman teşvik eden Sayın Danışman Hocam Prof. Dr. Sezgin UZUN' a şükranlarımı sunarım.

Araştırmamın yürütülmesi esnasında beni yönlendiren, ilgilerini esirgemeyen ve bilgilerine başvurduğum hocalarım Prof. Dr. Coşkun GÜLSER' e ve Doç. Dr. Mehmet Serhat ODABAŞ' a teşekkür ederim.

Arazi ve laboratuvar çalışmalarım esnasında yardımlarını aldığım Yrd. Doç. Dr. Dilek KANDEMİR, Doktora Öğrencisi Mehtap ÖZBAKIR, Araştırma Görevlisi Andaç Kutay SAKA' a, Yüksek Lisans Öğrencileri Hatice Şeyma YÜCEL ve AYLİN ÖZDEMİR' e teşekkür ederim. Laboratuvarında meyve kalitesini belirlemek üzere yaptığım çalışmalarda yardımlarını aldığım Araştırma Görevlisi Gülden BALCI ve Dr. Ahmet ÖZTÜRK' e teşekkür ederim. Toprak analizlerinde yardımını aldığım Dr. Zeynep KARA' ya, deneme alanında denemenin kurulması fidelerin dikilmesinde ve bitkilerin askıya alınmasında ve olgunlaşan meyvelerin hasat edilmesinde yardımlarını aldığım Yüksek Lisans Öğrencisi Besim KARABULUT, sera sitesi çalışanları Caner YILMAZ, Şaban VURAL, Murat KURT ve öğrenci arkadaşlara emeği geçen herkese teşekkür ederim.

Doktora çalışmamın her aşamasında manevi desteğini gördüğüm aileme teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca bu tez projesini destekleyen Ondokuz Mayıs Üniversitesi'ne teşekkürü borç bilirim.

Harun ÖZER

İÇİNDEKİLER

	SAYFA
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1. Organik Sebze Fidesi Yetiştiriciliği.....	5
2.2. Organik Sebze Yetiştiriciliği.....	7
2.3. Organik Sebze Yetiştiriciliğinde Malç Kullanımı.....	25
2.4. Organik Sebze Yetiştiriciliğinde Yetiştirme Sistemleri.....	28
2.5. Fotosentez, Stoma Hareketleri ve Klorofil Miktarları İle Çevre Faktörleri Arasındaki İlişkiler.....	30
3. MATERYAL ve YÖNTEM	36
3.1. Materyal	36
3.1.1. Araştırmanın Yürütüldüğü Sera ve Açık Arazinin Özellikleri.....	36
3.1.2. Araştırmada Kullanılan Domates Çeşidi.....	37
3.1.3. Araştırmada Kullanılan Organik Bitki Atıkları.....	38
3.1.4. Araştırmada Kullanılan Malç Materyalleri.....	38
3.1.5. Araştırmada Kullanılan Gölgeleme Materyalinin Özelliği.....	38
3.1.6. Araştırmada Kullanılan Veri Kaydedicinin Teknik Özellikleri.....	39
3.1.7. Araştırmada Kullanılan Fotosentez Ölçüm Aletinin Teknik Özellikleri.....	39
3.1.8. Araştırmada Kullanılan Klorofilmetrenin Teknik Özellikleri.....	40
3.1.9. Araştırmada Kullanılan Porometrenin Teknik Özellikleri.....	40
3.2. Yöntem	41
3.2.1. Tohum Ekimi, Şaşırtma ve Dikim Tarihleri.....	41
3.2.2. Yeşil Gübrelemede Kullanılan Bitkilerinin Ekimi.....	41
3.2.3. Çeltik Kavuzu Kompostunun Hazırlanışı.....	41
3.2.4. Toprak Hazırlığı.....	42
3.2.5. Dikim Hazırlığı ve Dikim.....	43
3.2.6. Deneme Deseni.....	44
3.2.7. Araştırmanın Uygulandığı Alanlarda Sıcaklık, Işık ve Oransal Nem Ölçümleri.....	46
3.2.8. Araştırmanın Uygulandığı Alanlarda Toprak Sıcaklığı Ölçümleri.....	47
3.2.9. Toprak Analizleri ve Gübreleme.....	49
3.2.10. Organik Artıkların Analizleri.....	50

3.2.11. Budama.....	51
3.2.12. Bitkilerde Yapılan Ölçümler ve Gözlemler.....	51
3.2.13. Meyve Kalitesinin Belirlenmesi.....	51
3.2.13.1. Meyve Eti Sertliği (kg).....	51
3.2.13.2. Suda Çözünbilir Toplam Kuru Madde (SÇKM)(%).....	52
3.2.13.3. Titre Edilebilir Asit İçeriği (%).....	52
3.2.13.4. C Vitamini Analizi (mg/100 g).....	52
3.2.13.5. Meyve Ağırlığı (g).....	52
3.2.14. Stoma İletkenliği Ölçümleri.....	52
3.2.15. Yaprak Klorofil İçeriği Ölçümleri.....	53
3.2.16. Fotosentez Hızı Ölçümleri.....	53
3.2.17. Elde Edilen Verilerin İstatistiksel Değerlendirilmesi.....	53
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	54
4.1. Denemede Kullanılan Artıklara Ait Analiz Sonuçları.....	54
4.2. Organik Atıkların Ayrışması Sonucu Toprak Özelliklerinin Değişimi.....	54
4.2.1. Toprak Reaksiyonu (pH).....	54
4.2.2. Elektriksel İletkenlik Değerleri EC	55
4.2.3. Değişebilir Kalsiyum (Ca).....	56
4.2.4. Değişebilir Magnezyum (Mg).....	57
4.2.5. Değişebilir Potasyum (K).....	58
4.2.6. Değişebilir Fosfor (P).....	59
4.2.7. Değişebilir Sodyum (Na).....	60
4.2.8. Organik Madde (OM).....	61
4.3. Bitki Büyüme, Gelişme, Verim ve Kalite Üzerine Etkiler.....	63
4.3.1. Bitki Boyu (cm).....	63
4.3.2. Gövde Çapı (mm).....	67
4.3.3. Yaprak Sayısı.....	71
4.3.4. Dikimden İlk Çiçeklenmeye Kadar Geçen Gün Sayısı.....	75
4.3.5. Dikimden İlk Meyve Tutumuna Kadar Geçen Gün Sayısı.....	77
4.3.6. Bitki Başına Ortalama Salkım Sayısı.....	78
4.3.7. Salkım Başına Ortalama Çiçek Gözü Sayısı.....	81
4.3.8. Salkım Başına Ortalama Meyve Sayısı.....	83
4.3.9. Dikimden İlk Hasada Kadar Geçen Gün Sayısı.....	86

4.3.10. Dikimden Son Hasada Kadar Geçen Gün Sayısı.....	89
4.3.11. Bitki Başına Ortalama Meyve Ağırlığı.....	92
4.3.12. Meyve Eti Sertliği	99
4.3.13. Suda Çözünebilir Kuru Madde (SÇKM).....	102
4.3.14. Titre Edilebilir Asit.....	105
4.3.15. Meyvelerdeki C Vitamini İçeriği.....	108
4.3.16. Toplam Verim	112
4.3.17. Verimin Zamana Dağılımı.....	117
4.3.18. Yaprak Klorofil İçeriği	124
4.3.19. Yaprak Stoma İletkenliği	127
4.3.20. Fotosentez Hızı	130
4.3.21. Araştırmadaki Uygulamalar Arasındaki Korelasyonlar.....	134
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	138
6. KAYNAKLAR	141
ÖZGEÇMİŞ.....	158

SİMGE VE KISALTMALAR LİSTESİ**SERA**

ÇS	Çeltik kavuzu + Siyah malç
ÇY	Çeltik kavuzu +Yaldızlı malç
ÇK	Çeltik kavuzu + Kırmızı malç
ÇSb	Çeltik kavuzu + Siyah Bez malç
ÇSm	Çeltik kavuzu + Saman malç
Ç	Çeltik kavuzu + Malçsız
BS	Bakla+ Siyah malç
BY	Bakla + Yaldızlı malç
BK	Bakla + Kırmızı malç
BSb	Bakla + Siyah bez malç
BSm	Bakla + Saman malç
B	Bakla + Malçsız
K	Kontrol
KG	Kontrol Gölge
ŞS	Şalgam + Siyah malç
ŞY	Şalgam + Yaldızlı malç
ŞK	Şalgam + Kırmızı malç
ŞSb	Şalgam + Siyah bez malç
ŞSm	Şalgam + Saman malç
Ş	Şalgam + Malçsız

AÇIK ARAZİ

ÇNmS	Çeltik kavuzu + Normal masura + Siyah malç
ÇNmY	Çeltik kavuzu + Normal masura + Yaldızlı malç
ÇNmK	Çeltik kavuzu + Normal masura + Kırmızı malç
ÇNmSb	Çeltik kavuzu + Normal masura + Siyah bez malç
ÇNmSm	Çeltik kavuzu + Normal masura + Saman malç
ÇNm	Çeltik kavuzu + Normal masura + Malçsız
BNmS	Bakla+ Normal masura + Siyah malç
BNmY	Bakla + Normal masura + Yaldızlı malç
BNmK	Bakla + Normal masura + Kırmızı malç
BNmSb	Bakla + Normal masura + Siyah bez malç

BNSm	Bakla + Normal masura + Saman malç
BNm	Bakla + Normal masura + Malçsız
ŞNmS	Şalgam + Normal masura + Siyah malç
ŞNmY	Şalgam + Normal masura + Yıldızlı malç
ŞNmK	Şalgam + Normal masura + Kırmızı malç
ŞNmSb	Şalgam + Normal masura + Siyah bez malç
ŞNm	Şalgam + Normal masura + Saman malç
ŞN	Şalgam + Normal masura + Malçsız
KNm	Kontrol+ Normal masura
KGNm	Kontrol + Gölge + Normal masura
ÇBmS	Çeltik kavuzu + Beşik masura + Siyah malç
ÇBmY	Çeltik kavuzu + Beşik masura + Yıldızlı malç
ÇBmK	Çeltik kavuzu + Beşik masura + Kırmızı malç
ÇBmSb	Çeltik kavuzu + Beşik masura + Siyah bez malç
ÇBmSm	Çeltik kavuzu + Beşik masura + Saman malç
ÇBm	Çeltik kavuzu + Beşik masura + Malçsız
BBmS	Bakla+ Beşik masura + Siyah malç
BBmY	Bakla + Beşik masura + Yıldızlı malç
BBmK	Bakla + Beşik masura + Kırmızı malç
BBmSb	Bakla + Beşik masura + Siyah bez malç
BBmSm	Bakla + Beşik masura + Saman malç
BBm	Bakla + Beşik masura + Malçsız
ŞBmS	Şalgam + Beşik masura + Siyah malç
ŞBmY	Şalgam + Beşik masura + Yıldızlı malç
ŞBmK	Şalgam + Beşik masura + Kırmızı malç
ŞBmSb	Şalgam + Beşik masura + Siyah bez malç
ŞBmSm	Şalgam + Beşik masura + Saman malç
ŞBm	Şalgam + Beşik masura + Malçsız
KBm	Kontrol+ Beşik masura
KGBm	Kontrol + Gölge + Beşik masura
CCI	Klorofil İçerik İndeksi
*	Önem düzeyi % 5
**	Önem düzeyi % 1
***	Önem düzeyi % 0,1

ŞEKİLLER LİSTESİ

NO	ADI	SAYFA NO
Şekil 3.1	Araştırmada kullanılan plastik seraların genel görünümü.....	36
Şekil 3.2	Araştırmanın yürütüldüğü açık arazinin genel görünümü.....	37
Şekil 3.3	Araştırmada kullanılan domates çeşidi.....	38
Şekil 3.4	Araştırmada kullanılan 5 değişik organik ve inorganik malçların sera içinde masuralara uygulaması.....	38
Şekil 3.5	Araştırmada kullanılan gölgelendirme materyali.....	39
Şekil 3.6	Araştırmada kullanılan veri kaydedici.....	39
Şekil 3.7	Araştırmada kullanılan fotosentez ölçüm paketi.....	39
Şekil 3.8	Araştırmada kullanılan klorofilmetre.....	40
Şekil 3.9	Araştırmada kullanılan yaprak porometresi.....	40
Şekil 3.10	Araştırmada kullanılan çeltik kavuzu kompostunun hazırlanış aşamaları.....	42
Şekil 3.11.	Araştırmada yeşil gübre olarak kullanılan bakla bitkisinin toprağa karıştırılma aşamaları.....	42
Şekil 3.12.	Araştırmada hazırlanan çeltik kavuzu kompostunun toprağa karıştırılma aşamaları.....	43
Şekil 3.13.	Araştırmada yeşil gübre olarak kullanılan şalgam yapraklarının toprağa karıştırılma aşamaları.....	43
Şekil 3.14.	Seraya ve açık araziye dikilen fideler.....	44
Şekil 3.15.	Araştırmada sera, gölgelendirilmiş sera, açık alan ve gölgelendirilmiş açık alanda (gölgelendirme 54 ile 185. günler arasında çekilmiştir) günlük ortalama sıcaklık değerleri ($^{\circ}$ C).....	46
Şekil 3.16.	Araştırmada sera, gölgelendirilmiş sera, açık alan ve gölgelendirilmiş açık alanda (gölgelendirme 54 ile 185. günler arasında çekilmiştir) günlük ortalama ışık değerleri ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$).....	46
Şekil 3.17.	Araştırmada sera, gölgelendirilmiş sera, açık alan ve gölgelendirilmiş açık alanda (gölgelendirme 54 ile 185. günler arasında çekilmiştir) günlük ortalama oransal nem değerleri	47

	(%).....	
Şekil 3.18.	Araştırmada sera, gölgelendirilmiş sera, açık alan ve gölgelendirilmiş açık alanda (normal ve beşik masurada) (gölgelendirme 54 ile 185. günler arasında çekilmiştir) her malç tipinde ve kontrolde (siyahi yaldızlı, kırmızı, siyah bez saman ve malçsız) günlük ortalama toprak sıcaklığı değerleri (°C).....	49
Şekil 4.1.	Toprakta organik gübre uygulamalarının pH üzerine etkisi	55
Şekil 4.2.	Toprakta organik gübre uygulamaları sonucu elektriksel iletkenlik değerlerinin değişimi.....	56
Şekil 4.3.	Toprakta organik gübre uygulamaları sonucunda kalsiyum miktarındaki değişim.....	57
Şekil 4.4.	Toprakta organik gübre uygulamaları sonucunda magnezyum miktarındaki değişim	58
Şekil 4.5.	Toprakta organik gübre uygulamaları sonucunda potasyum miktarındaki değişim.....	58
Şekil 4.6.	Toprakta organik gübre uygulamaları sonucunda fosfor miktarındaki değişim	59
Şekil 4.7.	Toprakta organik gübre uygulamaları sonucunda sodyum miktarındaki değişim.....	61
Şekil 4.8.	Toprakta organik gübre uygulamaları sonucunda topraktaki organik madde miktarındaki değişim.....	62
Şekil 4.9.	Organik domates yetiştiriciliğinde değişik dikim yeri (Nm:normal ve Bm:beşik masura), malç tipi (S:siyah, Y:yaldızlı, K:kırmızı, Sb:siyah bez ve Sm:saman) ve gübreleme (Ç:Çeltik kavuzu kompostu, B:bakla ve Ş:şalgam) uygulamalarının bitki boyuna (cm) etkisi.....	65
Şekil 4.10.	Organik domates yetiştiriciliğinde değişik dikim yeri (Nm:normal ve Bm:beşik masura), malç tipi (S:siyah, Y:yaldızlı, K:kırmızı, Sb:siyah bez ve Sm:saman) ve gübreleme (Ç:Çeltik kavuzu kompostu, B:bakla ve Ş:şalgam) uygulamalarının gövde çapına (mm) etkisi.....	69

- Şekil 4.11.** Organik domates yetiştiriciliğinde değişik dikim yeri (Nm:normal ve Bm:beşik masura), malç tipi (S:siyah, Y:yaldızlı, K:kırmızı, Sb:siyah bez ve Sm:saman) ve gübreleme (Ç:Çeltik kavuzu kompostu, B:bakla ve Ş:şalgam) uygulamalarının yaprak sayısına etkisi..... **73**
- Şekil 4.12.** Organik domates yetiştiriciliğinde değişik dikim yeri (Nm:normal ve Bm:beşik masura), malç tipi (S:siyah, Y:yaldızlı, K:kırmızı, Sb:siyah bez ve Sm:saman) ve gübreleme (Ç:Çeltik kavuzu kompostu, B:bakla ve Ş:şalgam) uygulamalarının dikimden ilk çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısına etkisi..... **76**
- Şekil 4.13.** Organik domates yetiştiriciliğinde değişik dikim yeri (Nm:normal ve Bm:beşik masura), malç tipi (S:siyah, Y:yaldızlı, K:kırmızı, Sb:siyah bez ve Sm:saman) ve gübreleme (Ç:Çeltik kavuzu kompostu, B:bakla ve Ş:şalgam) uygulamalarının dikimden itibaren ilk meyve tutumuna kadar geçen gün sayısına etkisi..... **78**
- Şekil 4.14.** Organik domates yetiştiriciliğinde değişik dikim yeri (Nm:normal ve Bm:beşik masura), malç tipi (S:siyah, Y:yaldızlı, K:kırmızı, Sb:siyah bez ve Sm:saman) ve gübreleme (Ç:Çeltik kavuzu kompostu, B:bakla ve Ş:şalgam) uygulamalarının bitki başına ortalama salkım sayısına etkisi..... **80**
- Şekil 4.15.** Organik domates yetiştiriciliğinde değişik dikim yeri (Nm:normal ve Bm:beşik masura), malç tipi (S:siyah, Y:yaldızlı, K:kırmızı, Sb:siyah bez ve Sm:saman) ve gübreleme (Ç:Çeltik kavuzu kompostu, B:bakla ve Ş:şalgam) uygulamalarının salkım başına ortalama çiçek gözü sayısına etkisi..... **82**
- Şekil 4.16.** Organik domates yetiştiriciliğinde değişik dikim yeri (Nm:normal ve Bm:beşik masura), malç tipi (S:siyah, Y:yaldızlı, K:kırmızı, Sb:siyah bez ve Sm:saman) ve gübreleme (Ç:Çeltik kavuzu kompostu, B:bakla ve Ş:şalgam) **85**

- uygulamalarının salkım başına ortalama meyve sayısına etkisi.....
- Şekil 4.17.** Organik domates yetiştiriciliğinde değişik dikim yeri (Nm:normal ve Bm:beşik masura), malç tipi (S:siyah, Y:yaldızlı, K:kırmızı, Sb:siyah bez ve Sm:saman) ve gübreleme (Ç:Çeltik kavuzu kompostu, B:bakla ve Ş:şalgam) uygulamalarının dikimden ilk hasada kadar geçen gün sayısına etkisi..... **88**
- Şekil 4.18.** Organik domates yetiştiriciliğinde değişik dikim yeri (Nm:normal ve Bm:beşik masura), malç tipi (S:siyah, Y:yaldızlı, K:kırmızı, Sb:siyah bez ve Sm:saman) ve gübreleme (Ç:Çeltik kavuzu kompostu, B:bakla ve Ş:şalgam) uygulamalarının dikimden son hasada kadar geçen gün sayısına etkisi..... **90**
- Şekil 4.19.** Organik domates yetiştiriciliğinde değişik dikim yeri (Nm:normal ve Bm:beşik masura), malç tipi (S:siyah, Y:yaldızlı, K:kırmızı, Sb:siyah bez ve Sm:saman) ve gübreleme (Ç:Çeltik kavuzu kompostu, B:bakla ve Ş:şalgam) uygulamalarının ortalama meyve ağırlığına etkisi..... **94**
- Sekil 4.20.** Organik domates yetiştiriciliğinde bitki başına ortalama meyve ağırlığının (g), bitki gövde çapı (mm) ve bitki boyu (cm)'na bağlı olarak değişimi **97**
- Sekil 4.21.** Organik domates yetiştiriciliğinde bitki başına ortalama meyve ağırlığının (g), yaprak kuru ağırlığı (g) ve yaprak alanı (cm²)'na bağlı olarak değişimi **98**
- Şekil 4.22.** Organik domates yetiştiriciliğinde değişik dikim yeri (Nm:normal ve Bm:beşik masura), malç tipi (S:siyah, Y:yaldızlı, K:kırmızı, Sb:siyah bez ve Sm:saman) ve gübreleme (Ç:Çeltik kavuzu kompostu, B:bakla ve Ş:şalgam) uygulamalarının domates meyvelerindeki meyve eti serliği (kg) üzerine etkisi..... **100**

- Şekil 4.23.** Organik domates yetiştiriciliğinde değişik dikim yeri (Nm:normal ve Bm:beşik masura), malç tipi (S:siyah, Y:yaldızlı, K:kırmızı, Sb:siyah bez ve Sm:saman) ve gübreleme (Ç:Çeltik kavuzu kompostu, B:bakla ve Ş:şalgam) uygulamalarının domates meyvelerindeki SÇKM (%) üzerine etkisi..... **103**
- Şekil 4.24.** Organik domates yetiştiriciliğinde değişik dikim yeri (Nm:normal ve Bm:beşik masura), malç tipi (S:siyah, Y:yaldızlı, K:kırmızı, Sb:siyah bez ve Sm:saman) ve gübreleme (Ç:Çeltik kavuzu kompostu, B:bakla ve Ş:şalgam) uygulamalarının domates meyvelerindeki titre edilebilir asit (%) üzerine etkisi..... **106**
- Şekil 4.25.** Organik domates yetiştiriciliğinde değişik dikim yeri (Nm:normal ve Bm:beşik masura), malç tipi (S:siyah, Y:yaldızlı, K:kırmızı, Sb:siyah bez ve Sm:saman) ve gübreleme (Ç:Çeltik kavuzu kompostu, B:bakla ve Ş:şalgam) uygulamalarının domates meyvelerindeki C vitamini içerikleri (mg/100g) üzerine etkisi..... **110**
- Şekil 4.26.** Organik domates yetiştiriciliğinde değişik dikim yeri (Nm:normal ve Bm:beşik masura), malç tipi (S:siyah, Y:yaldızlı, K:kırmızı, Sb:siyah bez ve Sm:saman) ve gübreleme (Ç:Çeltik kavuzu kompostu, B:bakla ve Ş:şalgam) uygulamalarının toplam meyve ağırlığına (kg/da) etkisi..... **114**
- Şekil 4.27.** Organik domates yetiştiriciliğinde değişik dikim yeri (Nm:normal ve Bm:beşik masura), malç tipi (S:siyah, Y:yaldızlı, K:kırmızı, Sb:siyah bez ve Sm:saman) ve gübreleme (Ç:Çeltik kavuzu kompostu, B:bakla ve Ş:şalgam) uygulamalarının verimin zamana dağılımı üzerine etkisi..... **123**
- Şekil 4.28.** Organik domates yetiştiriciliğinde değişik dikim yeri (Nm:normal ve Bm:beşik masura), malç tipi (S:siyah, Y:yaldızlı, K:kırmızı, Sb:siyah bez ve Sm:saman) ve gübreleme (Ç:Çeltik kavuzu kompostu, B:bakla ve Ş:şalgam) uygulamalarının yaprak klorofil içeriği (cc1) üzerine etkisi..... **125**

- Şekil 4.29.** Organik domates yetiştiriciliğinde değişik dikim yeri (Nm:normal ve Bm:beşik masura), malç tipi (S:siyah, Y:yaldızlı, K:kırmızı, Sb:siyah bez ve Sm:saman) ve gübreleme (Ç:Çeltik kavuzu kompostu, B:bakla ve Ş:şalgam) uygulamalarının yaprak stoma iletkenliği ($\text{mmol/m}^2\text{s}$) üzerine etkisi..... **128**
- Şekil 4.30.** Organik domates yetiştiriciliğinde değişik dikim yeri (Nm:normal ve Bm:beşik masura), malç tipi (S:siyah, Y:yaldızlı, K:kırmızı, Sb:siyah bez ve Sm:saman) ve gübreleme (Ç:Çeltik kavuzu kompostu, B:bakla ve Ş:şalgam) uygulamalarının fotosentez hızı ($\mu\text{mol O}_2/\text{m}^2/\text{s}$) üzerine etkisi **132**

ÇİZELGELER LİSTESİ

NO	ADI	SAYFA NO
Çizelge 3.1.	Denemede kullanılan tohum ekim, şaşırtma ve dikim tarihleri..	41
Çizelge 3.2.	Serada kullanılan gübre ve malç uygulamaları ile kısaltmaları..	44
Çizelge 3.3.	Açık arazide kullanılan gübre, masura tipi ve malç uygulamaları ile kısaltmaları	45
Çizelge 4.1.	Denemede kullanılan organik artıkların analiz sonuçları.....	54
Çizelge 4.2.	Araştırmada toprağa verilen organik atıkların besin elementi içerikleri ile gövde çapı (mm), bitki boyu (cm), salkım sayısı, toplam verim (kg), SÇKM ve C vitamini arasındaki korelasyonlar	62
Çizelge 4.3.	Uygulamalar arasındaki korelasyonlar.....	134
Çizelge 4.4.	Uygulamalar arasındaki korelasyonlar.....	137

1. GİRİŞ

Dünya sebze üretimi 2010 yılında 800 milyon ton seviyesinde olup, ülkemizin bu üretim içerisindeki pay yaklaşık % 4'dür. Türkiye'de bitkisel üretim değerinin yaklaşık % 28'i sebzelere aittir. Türkiye'de, 2009 verilerine göre 900.000 ha alanda sebze üretimi yapılmakta olup, bu alan, Türkiye tarım alanlarının yaklaşık % 3.77'sidir

Türkiye 27.2 milyon tonluk sebze üretimi ile dünya'da sebze üretiminde 4. sırada yer almaktadır. Türkiye'de sebze üretiminin yaklaşık % 87'si açıkta ve % 13'lük kısmı ise örtüaltında gerçekleştirilmektedir Türkiye sebze üretiminin 10 milyon tonluk kısmını ise domates oluşturmaktadır (FAO, 2010; TÜİK, 2010).

Türkiye'de sebze üretimi ile milli ekonomiye yaklaşık 1 milyar lira katkı sağlanmaktadır. Tarım sektörünün aktif nüfusunun % 41'ini barındırdığı ve işlenen toplam arazinin % 12'sinde bahçe bitkilerinin oluşturduğu gerçeğinden hareketle, Türkiye'de yaklaşık 2.5–3 milyon kişinin bahçe bitkileri üretimi yaptığını söyleyebiliriz (Hekimoğlu ve Altındağ 2007).

Artan dünya nüfusunun gıda ihtiyacının karşılanması amacıyla birim alandan elde edilen ürün miktarının artırılması son yıllarda büyük bir önem kazanmıştır. Bu amaçla uygulanan kimyasal ilaç ve gübrelemeler sonucunda istenen verim artışları sağlanmıştır. Ancak uygulanan gübre ve kimyasal ilaçların zamanla insan sağlığı üzerinde birçok olumsuz etkileri ortaya çıkmıştır. Ayrıca bu uygulamalarla toprağın fiziksel yapısının ve besin maddesi dengesinin bozulması, tuzlanma ve çoraklaşma gibi önemli çevre sorunları ile de karşı karşıya kalınmıştır. Bütün bu ve buna benzer olumsuz gelişmelerin sonucunda alternatif bir üretim sistemi olarak "Organik Tarım" ortaya çıkmıştır (Uzun, 2002; Demir ve Gül., 2004).

Organik tarım, ekolojik sistemde hatalı uygulamalar sonucu bozulan doğal dengeyi yeniden kurmaya yönelik olarak insana ve çevreye zarar vermeyen üretim sistemlerini kapsayan, kimyasal tarım ilaçları, hormonlar ve mineral gübrelerin kullanımını yasaklamaktadır. Buna karşılık; organik, yeşil gübreleme, münavebe, bitkilerde dayanıklılığın artırılması, zararlılara karşı doğal düşmanlardan faydalanmayı tavsiye eden, üretimde sadece miktar artışının değil aynı zamanda ürün kalitesinin yükselmesini ve sürekliliğini amaçlayan alternatif bir üretim şeklidir (Schonbeck, 1995; Greer ve Diver, 2000).

Organik tarım Türkiye’de 1980’lerin ortasında başlamıştır. Organik üretim, başlangıçta kurutulmuş ürünler ve fındıkta başlamış, daha sonra ise taze ve işlenmiş sebze ve meyveler gibi ürünlerle devam etmiştir. Türkiye’de üretilen organik ürünlerin çoğu başta Almanya olmak üzere İsviçre, Hollanda, İngiltere, ABD, Fransa ve İtalya gibi ülkelerde pazar bulabilmektedir. Türkiye’de ise bazı market ve süper marketlerde organik ürünler bulunabilmektedir. Ülkemizde toplam olarak 216 farklı ürün yerli ve yabancı marketlerde organik olarak bulunabilmektedir. Şu anda 383.782 ha alanda 42.097 üretici organik tarımla uğraşmakta ve bu sadece üreticilerin % 0.10’unu temsil etmektedir (Anonim, 2010).

Dünya’da organik tarımda önde gelen ülkeler içerisinde 10 milyon hektar ile Avustralya ilk sırayı alırken, Arjantin 3 milyon hektar ve İtalya da 1.1 milyon hektarlık alanla bu ülkeyi izlemektedir. Türkiye ise 383.782 hektar alanla bu rakamların çok gerisinde bulunmaktadır. Bu rakamlar, Türkiye’nin dünya pazarında aldığı payın çok az olduğunu göstermektedir. Ülkemiz bir taraftan dünya ticaretindeki payını artırma yönünde çaba göstermesi gerekirken, bir taraftan da yok denecek kadar az olan kendi iç tüketimini artırma yoluna gitmelidir. Bu payın arttırılması için organik tarım teknikleri ile ilgili araştırmalar önem kazanmaktadır. Organik sebze yetiştiriciliğinde yetiştirme teknikleri bize bitkiyi beslemenin değil toprağı beslemenin önemli olduğunu göstermektedir. Bu yüzden gerek yeşil gübre ve gerekse farklı kompostların kullanımı organik sebze yetiştiriciliğinde ön plana çıkmalıdır (Özer, 2007).

Günümüzde organik sertifikalı yetiştiricilerin çoğu, ürün rotasyonundan faydalanan toprağın daha sağlıklı olduğunu bilmekte ve toprağın organik maddesinin artmasına sebep olan kompost, yeşil ve çiftlik gübrelerinin kullanımını ön plana çıkartan yetiştiriciliği kullanmaktadırlar (Coleman, 1992; Gagnon ve Berrouard, 1994; Coleman, 1995).

Bitkinin büyüme, gelişme ve verimle sonuçlanmasında su ve besin maddesi açısından oluşturulan yarışın yanında fotosentetik aktif radyasyon da önemli bir parametredir. Bitki yetiştirme işlemi bir enerji transformasyonu olup ve bu transformasyonun gerçekleşmesi, yapraklar tarafından ışığın kesilmesi, kesilen ışık enerjisinin kimyasal enerjiye çevrilmesi ve elde edilen kuru maddenin bitkinin hasat edilen organlarında ve tüm bitkideki dağılımına bağlıdır (Frank ve Cleon, 1992; Hamlyn, 1992; Loomis ve Conner, 1992; Uzun ve Demir, 1996; Uzun ve ark., 1998).

Bitkilerde fotosentezin en yoğun olduğu organ yapraklardır. Bitkilerdeki yaprak çıkışı, genellikle su ve besin maddesinin eksik olmadığı ortamlarda sıcaklık tarafından kontrol edilmektedir. Yapılan araştırmaların bir çoğu bitki büyüme ve gelişme parametresinin bitki çevre şartları ile yakından ilişkili olduğunu ortaya koymuştur (Dennet ve ark. 1979; Fitter ve Hay, 1987; Forbes ve Watson, 1992; De Koning, 1994; Kürklü, 1994; Uzun ve Demir, 1996; Uzun ve ark. 1998; Uzun, 2000).

Son yıllarda Karadeniz Bölgesinde örtüaltı sebzeçiliği hızla yayılmaktadır. Bu yayılma daha çok plastik seralarda turfandacılık şeklinde olmaktadır. Bunun nedeni ise bölgede tek ürün yetiştiriciliğinde ısıtma masrafının toplam girdilerin büyük bir kısmını oluşturmasından kaynaklanmaktadır Karadeniz Bölgesi geniş ekiliş alanları, büyük üretim miktarı ve ürün kapasitesi ile oldukça önemli sebze üretim bölgesidir. Bu bölgemizde en önemli il ise Samsun'dur (Uzun ve ark., 1998; Uzun, 2000).

Açıkta sebze yetiştiriciliğinde özellikle farklı malç uygulamaları, verim başta olmak üzere hastalık ve zararlılar yönünden avantajlar ortaya koymaktadır (Silva ve Althoff, 2003; Koçer ve Eltez, 2004; Radics ve ark., 2004).

Malç kullanımı açıkta ve örtüaltında sebze yetiştiriciliğinde önemli bazı avantajları vardır Bunlar; organik sebze yetiştiriciliğinde yabancı ot çıkışının engellenmesi, topraktaki nemi muhafaza etmesi, toprak sıcaklığını artırması, erkencilik ve verim artışı sağlaması, toprağı erozyona karşı korunması, meyveleri hastalıklara karşı koruması, damlama sulama kolaylığı ve su tasarrufu sağlaması, farklı renklerde kullanımı ile böceklerle mücadeleyi olumlu yönde etkilemesi gibi özelliklerinden dolayı kullanılmaktadır (Yüksel ve ark., 1992; Buchanan, 1999; Edward ve ark., 2000; Rose ve Smith, 2001; Koçer ve Eltez 2004; Radics ve ark., 2004; Ünlü ve ark., 2006; Koçar, 2007).

Dünyada ve ülkemizde tarımsal üretimin artışıyla beraber hem bitkisel hasat atıkları hem de tarımsal endüstri atıkları miktarları yıldan yıla artış göstermektedir. Bu bitkisel kökenli atıklar; ciddi bir organik madde kaynağı olmanın yanı sıra içermiş oldukları bitki besin maddeleri yönünden de önemli bir potansiyele sahiptirler. Özellikle organik madde yönünden fakir olan ülkemiz toprakları için bu atıklar, önemli bir organik madde kaynağı olma özelliğindedir. Aynı zamanda günümüzde bu atıklardan uygun karışımlar ile bitki yetiştirme ortamı olarak da yararlanılabilmektedir. Kullanılan bu atıkların özelliklerinin bilinmesi tarımsal üretimde başarı oranının artışı sağlanmasında da faydalı olacaktır (Çıtak ve ark., 2007).

Organik tarımda kullanılan organik gübreleri, çiftçilerin kolaylıkla kendi çevrelerinden sağlayabilecek olmaları hem kendi ekonomilerine hem de ülke ekonomisine büyük katkı sağlayacaktır.

Karadeniz Bölgesinde, önemli bir tarımsal potansiyele sahip olan Bafra ve Çarşamba ovasında sürekli olarak aynı ekim nöbeti birkaç yıl üst üste yapıldığında, toprak yapısının bozulduğu, toprağın besin maddeleri yönünden fakirleştiği ve dolayısıyla bitkilerde verim düşüklüğü meydana geldiği dikkati çekmektedir. Ürünlerinden daha iyi verim alabilmek için üreticiler, doğal olarak yüksek miktarlarda kimyasal gübre kullanmak zorunda kalmaktadırlar.

Toprağın havalandırılması, toprak yapısının iyileştirilmesi, toprağa azot ve organik madde kazandırılabilmesi için pratikte uygulanabilecek yöntemlerden en önemlisi, sonbahar ve kış aylarında baklagillerin yeşil gübre bitkisi olarak yetiştirilmesidir (Özyazıcı ve Manga, 2000; Çalışkan, ve ark., 2007a; Çalışkan ve ark., 2007b; Duyar, ve ark., 2007).

Organik sebze yetiştiriciliğinde sebzelerin hastalık ve zararlara karşı dayanıklılığını arttırmanın yolu başarılı bir fide yetiştiriciliğinden geçtiğini göstermektedir. Yani yetiştiricilik başlangıcında sağlıklı fide kullanımı, önemli bir adım olarak ortaya çıkmaktadır. Yine yapılan çalışmalarda gerek yeşil gübre ve gerekse farklı kompostların kullanımı organik sebze yetiştiriciliğinde bitkiyi beslemenin değil toprağı beslemenin önemli olduğunu göstermektedir. Ayrıca bu atıkların kompost olarak kullanımı, atık zengini olan ülkemiz için hem ekonomik hem de çevresel olarak büyük katkılar sağlayabilecektir.

Bu tez çalışması kapsamında, Samsun ekolojik koşullarında ilk turfanda organik sebze yetiştiriciliği ve açıkta organik sebze yetiştiriciliği ele alınarak, araştırmalar yürütülmüştür. Serada (yeşil gübre, çeltik kavuzu kompostu, değişik malç uygulamaları ve gölgelendirme) ve açık arazide (yeşil gübre, çeltik kavuzu kompostu, değişik dikim yeri, değişik malç uygulamaları ve gölgelendirme) değişik uygulamalarla bitki çevre ilişkileri kantitatif ve kalitatif olarak detaylı bir şekilde ortaya konarak bölgede organik domates sebzeciliğinin geliştirilmesine yardım amaçlanmıştır.

Elde ettiğimiz sonuçlar farklı organik gübreler kullanılarak yapılacak organik sera sebzeciliği çalışmalarına bilimsel veriler sağlayacaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Organik Sebze Fidesi Yetiştiriciliği

Ozores-Hampton ve ark. (1999), yürüttükleri çalışmada organik domates fidesi yetiştiriciliğinde kesim artıkları kompostu-biosolidi, torf ve perlite alternatif olarak kullanılmasını amaçlamışlar ve 5 farklı ekim ortamı hazırlamışlardır. Kompost: torf: perlit; ağırlık olarak % 0:70:30 (kontrol), % 18:52:30, % 35:35:30, % 52:18:30, ve % 70:0:30 uygulamışlardır. Kontrolle karşılaştırıldığında ekimden sonraki 21, 28 ve 35 inci günlerde kesim atığı kompostu-biosolid kompostunda yetiştirilen fidelerin yaprak alanlarını ve gövde kuru ağırlıklarını daha yüksek bulmuşlardır. Kesim atığı kompostu-biosolid kompostunda, yetiştirilen fidelerin kök kuru ağırlığı ve gövde çapları kontrolle karşılaştırıldığında daha yüksek çıktığını belirtmişlerdir. Torf ve perlit karşılaştırıldığında kompost uygulaması arttığında yüksek kaliteli domates fideleri elde etmişlerdir. Sonuçta kompostun torf ve perlite alternatif olabileceğini belirtmişlerdir.

Bletsos ve Gantidis (2004), yürüttükleri çalışmada patlıcan ve domates fideleri üretiminde, ticari torf ve farklı oranlarda (% 25, 50, 75 ve 100) ırmak kumuyla karıştırılmış kentsel atık çamuru kompostu kullanmışlardır. Kentsel atık çamuru karışımı kullanılmış uygulamada ortalama fide boyu, patlıcan fidelerinde % 50 domateste ise % 75 daha yüksek bulunmuştur. Kentsel atık çamuru kompostu kullanılan uygulamalarda en yüksek kuru ve yaş ağırlık artışı, patlıcan fidelerinde % 50 domateste ise % 75 olarak tespit edilmiştir. Fide ve meyvelerde ağır metal birikimi tüm kentsel atık çamuru kompostu uygulamalarında en düşük olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak araştırmacılar bu sistemin çevre kirliliğini önleyici ve sağlığa uygun olduğunu bildirmişlerdir.

Demirsoy (2004) tarafından yapılan bir çalışmada, bol miktarda ve kolayca bulunabilecek bazı materyallerin [orman altı toprağı, doğal torf, kül (odun), kömür (toz halinde), tavuk gübresi, koyun gübresi, sığır gübresi (yanmış ahır gübresi), bahçe toprağı, fındık zurufu, yanı sıra hazır ticari torf, ve perlit] karışımından oluşan ortamların bazı sebzelerde fide yetiştirme ortamı olarak kullanım imkanları araştırılmıştır. Deneme materyali olarak domates, biber, patlıcan ve hıyar kullanılmıştır. Çalışmada orman altı toprağı ve torflu materyallerin karışımları yetiştirme ortamı olarak ümit var görülmüştür. Bu ortamların etkileri bitki türlerine göre farklılık göstermiştir. Sonbahar (1. dönem) ve ilkbahar (2. Dönem) dönemlerinde, özellikle 1 nolu ortamın

(orman altı toprağı) fide yetiştirme ortamı olarak biber için, sonbahar döneminde yine 1 nolu ortamın (orman altı toprağı) hıyar için, ilkbahar döneminde 1 nolu ortamın (orman altı toprağı) patlıcan için, sonbahar döneminde fide ortamı olarak 3 nolu ortamın (1 birim orman altı toprağı + 1 birim hazır ticari torf) ilkbahar döneminde ise 2 nolu ortamın (2 birim orman altı toprağı + 1 birim yanmış ahır gübresi) domates için tavsiye edilebileceğı belirtilmiştir.

Yüzen viyol sisteminde yetiştirilen domates fidelerinin büyüme, gelişme ve kalitesi üzerine değışik organik gübre (çiftlik gübresi, kan gübresi, ticari organik gübre) uygulamaları, viyol hücre büyüklükleri (küçük ve büyük), fide şaşirtma durumu ve dikim zamanında bitkideki farklı yaprak sayısı (4 ve 6-7 yapraklı) uygulamalarının etkisinin belirlendiğı bir araştırmada (Özer, 2006), fidelerin vejetatif büyümeleri üzerine, organik gübrelerin etkileri farklı seviyelerde bulunmuştur. Fidelerde, özgül yaprak alanı 345.267 -113.216 cm²/g arasında değışmiştir. Genel olarak özgül yaprak alanı daha yüksek olan şaşirtma yapılan uygulamada yaprak kalınlığı daha az olurken, şaşirtma yapılmayan uygulamalarda yaprak kalınlığının daha fazla olduğı belirlenmiştir. Oransal yaprak ağırlığı, kök ağırlığı ve gövde ağırlığı organik gübre uygulamalarından farklı seviyelerde etkilenmiştir. Farklı organik gübre uygulamaları sonucunda viyol hücre büyüklükleri arasında önemli farklılıklar ortaya çıkmış olup, kan ve ticari organik gübre 6-7 yapraklı döneme kadar fidelerin besin elementleri ihtiyacını karşılamıştır.

Çinkılıç (2008), hıyar fidesi üretiminde torfa alternatif olabilecek cibre ve cüruf ortamlarının kullanılma olanaklarını araştırmıştır. Araştırmada fide yetiştirme ortamı olarak normal cibre, normal cibre + % 25 süper iri perlit, öğütölmüş cibre + % 25 süper iri perlit, cüruf + % 25 süper iri perlit, torf + % 25 süper iri perlit ve torf, kullanılmış. En iyi sonuçlar, gövde çapı, gerçek yaprak sayısı, fide ağırlığı, fide genişliğı, yaprak boyu ve yaprak genişliğinde öğütölmemiş cibre + % 25 süper iri perlit karışımından; fide boyu, köklü fide boyu, kök ağırlığı, köklü fide ağırlığı ve kök uzunluğunda ise torf + % 25 süper iri perlit karışımından alınmıştır. Yanmış kömür artığı olan cüruf ise tüm fide özellikleri yönünden en kötü sonuçları vermiştir.

2.2. Organik Sebze Yetiştiriciliği

Stephens ve ark. (1989), kullanılmış organik mantar kompostunu tek başına ve (NPK) gübresiyle birleştirerek yaprak lahanası, bal kabağı ve domates yetiştiriciliği yapılan alanlara uygulamışlardır. Domateste en yüksek verim mantar kompostu + NPK, yaprak lahanası ve bal kabağında ise yalnızca kompost uygulamasından elde ettiklerini belirtmişlerdir. Sonuç olarak kullanılmış mantar kompostunun organik sebze yetiştiriciliğinde kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Gerek evlerde gerekse sanayinin değişik dallarında ortaya çıkan ve "çöp" adı verilen atıkların büyük kısmını organik bileşikler teşkil etmektedir. Hatırı sayılır miktarlarda ortaya çıkan bu atıkların sistematik şekilde toplanması ve uygun ortam şartları temin edilmek suretiyle kompostlaştırma yolu ile ayrıştırılması, humuslaştırılması sağlandığında suni gübrenin bir tamamlayıcısı olarak zirai toprak için sürekli bir karbon, azot, fosfor, potasyum sağlayan kaynak haline gelmektedir. Bu hali ile bilinen gübreye önemli bir destek sağlanırken çevre temizliğinde de çok önemli adımlar atılacaktır (Erdin, 1992).

Kozak (1996), örtü altı domates yetiştiriciliğinde, organik gübreleme ile mineral gübrelemenin ürün kalitesi ile bazı hastalıklara ve zararlılara etkilerini araştırmıştır. Araştırma bulgularına göre; verim, yaprak ve meyvelerdeki bazı element içerikleri yönünden önemli bir farklılık görülmemiş, sertlik, elastikiyet, tad, aroma gibi kalite özellikleri yönünden mineral gübrelemenin etkisinin fazla, maliyeti daha düşük, hastalıklar ve doğal ortama dayanıklılık yönünden de organik gübrelemenin etkisinin önemli olduğunu belirlemiştir.

Robertson ve Morgan (1996), yürütmüş oldukları çalışmada mera ve konvansiyonel (eskiden mera olan ve sebze yetiştirilmiş) tarım yapılan alanlar kimyasal gübre ve ilaç kullanılmayan organik sebze yetiştiriciliği yapılan alanlara dönüştürmüştür. Çalışmada yeşil baklagil kompost (0, 1 ve 2) uygulanmıştır. Toprak bakterisi sayısı ve fungal hif uzunlukları (mikroskopik gözlemlerden elde edilmiş), mikrobiyal C kütlesi, azot ve su içeriği 18 aydan fazla bir süre için incelenmiştir. Bütün değerler açısından önce sebze yetiştirilen alanlara nazaran önceden mera olan alanlarda daha iyi sonuçlar alınmıştır. Bakteri miktarı daha önce hem mera hem de sebze yetiştirilen topraklarda ilk altı ay boyunca azalış göstermiş ve sonrasındaki iki ayda bu iki uygulama arasında fark bulunmamıştır. Mikrobiyal C kütlesi ve azot önceden mera olan alanlarda ilk altı ay boyunca azalmış, fakat önceden sebze yetiştiriciliği yapılan

alanlarda daha yüksek değer göstermiştir. Fungal hif uzunlukları, önceden mera şartlarındaki kalıntılar ve zaman ile birlikte azalma olmadığını göstermiştir. Toprak su içeriği deneme süresi için önceden mera olan alanlarda daha yüksek çıkmıştır. Ürün rotasyonu önceden mera olan alanlarda etkili olmamıştır. Önceden sebze yetiştirilen alanlarda su içeriği, fungal hif uzunluk, mikrobiyal C kütlesi ve N; 1 ve 2 baklagil rotasyonu ilave edilmesiyle artış göstermiştir. Sonuç olarak yapılan uygulamalar toprağa büyük oranda organik madde katkısı ve su içeriği sağlamıştır.

Abbasi ve ark. (2002), açık alanda yaptıkları çalışmada konserve atıkları kompostunu domates (*Lycopersicon esculentum L.*) yetiştiriciliğinde kullanmışlardır. Kontrolle karşılaştırıldığında kompost uygulamasında % 33 verim artışı sağlanmıştır. Ayrıca konserve atığı kompostu uygulamasından kontrole göre daha olgun meyveler elde etmişlerdir.

Maniutiu ve ark. (1998), yürüttükleri çalışmada, hazırladıkları polietilen yetiştirme torbalarını, toprak ve çiftlik gübrelili alanların üzerine yerleştirerek Brucona F₁ hıyar çeşidini yetiştirmişlerdir. Ele alınan uygulamalar;

I: yeni karışım (% 80 torf + % 20 toprak ve olgunlaşmış gübre) toprak üzerine,

II: % 50 yeni karışım + % 50 eski karışım toprak üzerine,

III: % 75 yeni karışım + % 25 perlit toprak üzerine,

IV: eski karışım gübre üzerine,

IV: yeni karışım,

V: % 75 yeni karışım + % 25 perlite gübre üzerine,

VI: % 50 yeni karışım + % 50 eski karışım üzerine gübre,

VII: eski karışım gübre üzerine, olarak uygulamaları saptanmıştır.

Çalışmada karışımlara bakılmaksızın gübre üzerine yerleştirilen uygulamalarla birlikte yaprak sayısı ve bitki boyları artmıştır. Elde edilen verimlerde 2.59 ve 2.79 kg/m² arasında değişmiştir. En yüksek verim I ve II nolu uygulamalarda saptanmıştır. Çalışmada çiftlik gübresi üzerine yerleştirilen torbalarda sıcaklık 1.5–2.0 °C daha fazla olmuştur. Bu sıcaklık farklarının bitki büyümesinde önemli derecede farklılıklar ortaya çıkarttığı belirtilmiştir.

Uzun ve ark. (1999), Karadeniz Bölgesinde bol miktarda bulunan çay artığı, fındık zurufu ve çeltik kavuzunun diğer bazı organik ve inorganik ortamlarla birlikte torba kültünde kullanılabilirliği araştırmışlardır. Bitki türü olarak hıyar, biber ve patlıcan kullanılmıştır. Araştırma sonucunda verim bakımından genel olarak III nolu (1

birim yanmış çeltik kavuzu, 1 birim yanmamış fındık zurufu, 1 birim yanmış fındık zurufu, 1 birim yanmış çay artığı), VI nolu (1 birim yanmış çiftlik gübresi, 2 birim kum, 1 birim yanmamış fındık zurufu, 1 birim yanmış fındık zurufu, 1 birim yanmış çeltik kavuzu, 1 birim yanmış çay artığı) ve VII nolu (2 birim torf, 1 birim yanmış çiftlik gübresi, 2 birim kum, 1 birim yanmış fındık zurufu) ortamların diğerlerine göre daha uygun olduklarını ortaya koymuşlar ve bitki büyüme ve gelişme parametrelerine etki bakımından değişik ortamların bitki türlerine göre etkilerinin farklı olduğunu belirtmişlerdir.

Wong ve ark. (1999), çiftlik gübresi kompostunun toprak özelliğine ve bitki kalitesi üzerine en iyi uygulama oranını tespit etmeye çalışmışlar. Çalışmada bitki materyali olarak pak choi (*Brassica chinensis L.*) ve mısır (*Zea mays L.*) kullanılmıştır. Çiftlik gübresi kompostu araziye 0, 10, 25, 50 ve 75 ton/ha olarak uygulanmıştır. Hem pak choi hem de mısırdaki en yüksek bitki kuru ağırlıkları, 25 ile 50 ton/ha uygulamasından elde etmişlerdir. Bununla beraber çiftlik gübresi ilavesinin topraktaki çinko ve bakır birikimini arttırdığını tespit etmişlerdir.

Ceylan ve ark. (2000), domates yetiştiriciliğinde tavuk, koyun, keçi, at ve sığır olmak üzere beş farklı hayvan gübresinin verim ve kaliteye olan etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Çalışma sonucu, hayvansal gübrelerin verim, meyve çapı, meyve boyu, meyve eti kalınlığı, meyve ağırlığı, pH ve C vitamini içeriğini önemli düzeyde etkilediğini ve özellikle de tavuk gübresi ile en yüksek değerlerin elde edildiğini saptamışlardır. Ayrıca yaprak örneklerinin N, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn ve Cu içeriklerinin de hayvansal gübre uygulamaları ile arttığını belirtmişlerdir.

Lee ve Kader (2000), domateste yaptıkları çalışmada büyüme periyodu sırasında ışık şiddetinin artması ile bitki dokularındaki C vitamini içeriğinde artış olduğunu belirtmişlerdir. Azotlu gübrelerin kullanımı ile meyve ve sebzelerdeki C vitamini içeriklerinin ise azaldığını belirtmişlerdir. Ayrıca meyve ve sebzelerdeki C vitamini içerikleri genotipik farklılıklar, hasat öncesi iklim gibi çeşitli faktörlerden etkilenebileceklerini bildirmişlerdir. Hasat sonrası meyve ve sebzelerin daha yüksek sıcaklara maruz kalmaları ve özellikle yaprağı yenen sebzelerin sularını kaybetmeleri ile C vitamini içeriklerinin hızlı bir şekilde azalış gösterdiğini belirtmişlerdir.

Özyazıcı ve Manga (2000), Çarşamba Ovası sulu koşullarında, kışlık ara ürün olarak yetiştirilebilecek baklagil yem bitkilerinin yem ve yeşil gübre değerlerinin belirlenmesi amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Deneme sonuçlarına göre, yeşil

gübrelemeden sonra yetiştirilen yazlık ana ürün mısır ve ayçiçeği bitkilerinde en yüksek tane verimi, koca fiğ ve adi fiğin tüm aksamalarının toprağa karıştırıldığı yeşil gübreleme uygulamalarından (mısırdaki, 974.2 ve 963.3 kg/da; ayçiçeğinde, 493.8 ve 492.5 kg/da) elde edilmiştir. Bu yeşil gübre uygulamaları kontrole göre, mısırdaki sırasıyla % 51.7 ve % 50, 0, ayçiçeğinde ise sırasıyla % 36.8 ve % 36.4'lük verim artışları sağlamıştır. Söz konusu yeşil gübreleme işlemlerinin ana ürünlerde sağladığı bu yüksek verimlerin, dekara uygulanan, 10 ve 20 kg azotlu gübreleme ile elde edilen verimlere (mısırdaki 943.7 ve 1060.0 kg/da; ayçiçeğinde, 436.7 ve 531.5 kg/da) eşdeğer olduğu belirlenmiştir.

Thönnissen ve ark. (2000), soya (*Glycine max* L. Merr.) ve çivitotunun (*Indigofera tinctoria* L.) yeşil gübre bitkisi olarak uygulanan yerlerde azot salınımı ve ayrışması 3 farklı lokasyonda ve 6 farklı alanda araştırmışlardır. Toprak analiz sonuçlarında N içeriği kontrolle karşılaştırılmıştır (gübre ve yeşil gübre kullanılmamış). Topraktaki N içeriği 60 ila 74 günde soya yeşil gübresi uygulamasında sırasıyla 110-140 kg/ha, çivitotu yeşil gübresi uygulamasında ise 5 ile 40kg/ha olarak tespit edilmiştir. N-15 ile etiketlenmiş soya yeşil gübresinin fraksiyonlarını (humik asit, kalsiyum humatlar, huminler) eser miktarında belirlemişlerdir. Soya ve çivitotu hızlı ayrışırken içinde kendi kütlelerinin % 30-70'ini kaybetmişlerdir. Toprak nitrat içeriği sezon ve tüm lokasyonlarda N salınımı ile birlikte artış göstermiş N salınımı ise en yüksek 80-100 kg/ha (NO₃-N) olarak saptanmıştır. Uygulamadan 8 hafta sonra bütün lokasyon ve sezonlardan yeşil gübrenin N salınımindaki gözle görülür azalış domatesin N alımında sadece kısmen bir azalma tespit edilmiştir. Domates hasatında toprakta % 30-60 yeşil gübre N-15 ve oldukça iyi oranda hüminler bulunmuştur. Araştırmacılar sonuç olarak yeşil gübre azotuyla birlikte en yüksek domates verimi elde etmede N gübrelenmesi ile birlikte uygulanabileceğini belirtmişlerdir.

Uzun ve ark. (2000)'nin torba kültüründe kullanılan farklı organik atıkların son turfanda olarak ısıtmasız seralarda yetiştirilen bazı sebzelerin büyüme, gelişme ve verimine etkisi" konulu çalışmalarında; Karadeniz Bölgesinde bol miktarda bulunan bazı organik atıkların (çeltik kavuzu, çay artığı, fındık zuru) yanında bazı organik ve inorganik materyaller ortam hazırlanmasında kullanılmıştır. Hıyar, biber ve patlıcan denemeye alınmıştır. Çalışmada değişik ortamların bitki türlerinin, bitki boylanma hızı, gövde çapı, yapraklanma hızı, bitki başına meyve sayısı, bitki başına toplam verim üzerine yaptıkları etkiler istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Sonuç olarak; I. ortam

(2br. Kum+ 1br. Torf+ 1/2br. Toprak+ 1br. Çiftlik gübresi) ve VII. Ortamın (2br. Kum+ 2br. Torf+ 1br. Yanmamış fındık zurufu+ 1br. Yanmış çiftlik gübresi) hıyar için; II. ortam (2br. Kum+ 1br. Yanmamış fındık zurufu + 1br. Yanmış çeltik kavuzu+ 1br. Yanmış çiftlik gübresi) ve VI. ortamın (2br. Kum+ 1br. Yanmamış fındık zurufu + 1br. Yanmış çeltik kavuzu+ 1br. Yanmış çiftlik gübresi+ 1br. Yanmış fındık zurufu+ 1br. Yanmış çeltik kavuzu+ 1br. Çay artığı) biber için; II. ortam (2br. Kum+ 1br. Yanmamış fındık zurufu + 1br. Yanmış çeltik kavuzu+ 1br. Yanmış çiftlik gübresi) ve VII. Ortamın ise (2br. Kum+ 2br. Torf+ 1br. Yanmamış fındık zurufu+ 1br. Yanmış çiftlik gübresi) patlıcan için son turfandacılıkta kullanılabileceği belirlenmiştir. Diğer ortamların da belirli araştırmalarda kullanılabilirliklerinin sağlanabileceği sonucuna vardıklarını belirtmişlerdir.

Beşirli ve ark. (2001), domateste organik ve inorganik tarım koşullarında yapılan yetiştiricilikte verim ve meyve kalitesi üzerine olan etkilerini incelemişlerdir. Domateste, organik materyal olarak değişik uygulamaların kontrol kullanılarak karşılaştırıldığı çalışmada, ön bitki olarak yeşil gübre kullanımının bitki başına verimi % 20 oranında artırdığı saptanmıştır. Ayrıca çalışma sonucunda organik ve inorganik olarak kullanılan değişik bitki besin maddelerinin verime ve meyve kalitesi üzerine etkileri arasında önemli bir farklılık olmadığı bildirilmiştir.

Demir ve Polat (2001), organik olarak yetiştirilen domateste bazı verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesini amaçlamışlardır. Denemede bitkisel materyal olarak M-74 F₁ domates çeşidi kullanılmıştır. Organik gübre kombinasyonlarından oluşan organik yetiştiricilik ile geleneksel NPK gübrelemesinin yapıldığı geleneksel yetiştiricilik verim ve kalite yönünden karşılaştırılmıştır. Organik yetiştirme tekniğinin uygulandığı parsellere dikim öncesi, 5 ton/da çiftlik gübresi, 292 kg/da kan unu ve 143 kg/da Ormin K dikimden sonra ise kontrol dışındaki parsellere vejetasyon süresince Coplex ticari adıyla bilinen organik sıvı gübre haftalık olarak 5 kg/da olacak şekilde uygulanmıştır. Geleneksel yetiştiricilikte ise dikim öncesi çiftlik gübresi 5 ton/da, triple süper fosfat (TSP) 26 kg/da, dikim sonrası ise vejetasyon süresince dekara 24 kg amonyum sülfat, 36 kg amonyum nitrat ve 113 kg potasyum nitrat vermişlerdir. Çalışma sonucunda 1. sınıf meyvelerin ortalama meyve ağırlıkları geleneksel yetiştiricilikte 118.4 g/meyve, organik yetiştiricilikte ise 114.9 g/meyve olarak belirlemişlerdir.

Polat ve ark. (2001) marulda farklı organik gübre çeşitleri ve dozlarının verim, kalite ve bitki besin maddeleri alınımı üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada

organik gübrelerden sıvı tavuk gübresi 1 (ST1) (500 kg/da), sıvı tavuk gübresi 2 (ST2) (750 kg/da); katı tavuk gübresi 1 (KT1) (200 kg/da) + sıvı tavuk gübresi (ST) (300 kg/da), katı tavuk gübresi 2 (KT2) (300 kg/da) + sıvı tavuk gübresi (ST) (300 kg/da); kan unu (KU1) (50 kg/da) + sıvı tavuk gübresi (ST) (300 kg/da), kan unu 2 (KU2) (75 kg/da) + sıvı tavuk gübresi (ST) (300 kg/da) uygulamışlardır. Deneme sonucunda marul bitkisinde baş boyu, kök boğazı çapı, C vitamini, suda çözünebilir katı madde (SÇKM), pH, baş ağırlığı ve verimi belirlemiştir. Ayrıca bitki azot (N), fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), demir (Fe), mangan (Mn), çinko (Zn) ve bakır (Cu) analizleri yapılmış, topraktan kaldırılan bitki besin maddesi miktarları hesaplanmıştır.

Araştırmacılar, tüm organik gübre uygulamalarının verimde kontrole göre % 56–212 oranlarında değişmekle birlikte önemli düzeyde etkili olduğunu belirtmişlerdir. KT2 + ST uygulamasının diğer uygulamalarla kıyaslandığında baş boyu, kök boğazı çapı, baş ağırlığı ve verim üzerine etkisi en yüksek düzeyde gerçekleştiğini belirtmişlerdir. Gübre uygulamalarının marul bitkisinde C vitamini içeriği, SÇKM ve pH'ya etkisini ise istatistiki olarak önemsiz bulmuşlardır.

Organik gübre uygulamalarının, topraktan kaldırılan bitki besin maddeleri (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn ve Cu) miktarı üzerine etkisi de istatistiksel olarak önemli bulmuşlar, uygulanan organik gübre dozları içinde KT2 + ST uygulamasında kaldırılan bitki besin maddeleri miktarlarının genellikle diğer uygulamalardan daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Uygulanan organik gübreler arasında yapılan ekonomik analiz sonucunda da; en düşük maliyeti KT2 + ST uygulamasının verdiğini, ancak kimyasal gübreyle kıyaslandığında maliyeti yüksek bulmuşlardır.

Uzun (2001), yaptığı çalışmada sıcaklık ve ışık şiddetinin domates ve patlıcan bitkilerinde bazı büyüme ve verim parametrelerine olan etkisini ve birbirleri ile olan ilişkileri incelemiştir. Bitki gövde çapı ile sıcaklık arasında pozitif eğrisel, ışık şiddeti ile pozitif doğrusal bir ilişki bulmuştur. Domateste bitki boyu üzerine sıcaklık ve ışık şiddetinin çok önemli interaktif etkisini tespit etmiştir. En yüksek bitki boyu düşük ışık, yüksek sıcaklık şartlarında elde edilmiştir. Patlıcanda ise bitki boyu sıcaklıkla doğrusal, ışıkla ise eğrisel olarak artış göstermiştir. Verim, bitki boyu, gövde çapı ilişkilerinin de her iki türde çok önemli bulunduğunu belirtmiştir. Domates ve patlıcanda ortalama meyve ağırlığı ışık şiddeti ile doğrusal, sıcaklıkla eğrisel bir artış gösterdiği, her iki

türün ortalama meyve ağırlığı bakımından optimum sıcaklıkların birbirine yakın ancak patlıcanda daha yüksek bulunduğunu belirtmiştir.

Öner (2002), kandi dolmalık biber çeşidinde yapmış olduğu çalışmada; kontrol, çiftlik gübresi ve çiftlik gübresi + feldspat uygulaması yapmıştır. Araştırma sonucunda; toplam verim, erkenci verim, kg'daki meyve adedi, briks ve C vitamininin en yüksek değerlerine çiftlik gübresi + feldspat uygulamasında ulaşıldığını belirtmiştir.

Organik tarıma uygun bir alanda M-74 F₁ sıvık domates çeşidi üzerine beş farklı organik gübre kombinasyonu ve geleneksel NPK gübresinin etkisini tespit etmeye yönelik yapılan çalışmada, elde edilen üründe K, Na, Mg, Ca, Cu, Zn, Mn ve Fe elementleri analiz edilmiştir. Organik yetiştirme tekniğinin uygulandığı parsellere çiftlik gübresi ve kan ununun yanında Coplex, Maxicrop, Ko Humax, Kelpak ve Ormin K uygulanmıştır. Geleneksel yetiştiriciliğe uygun kontrol parseline ise dikim öncesi triple süper fosfat, dikim sonrası vejetasyon süresince amonyum nitrat ve potasyum nitrat verilmiştir. Hastalık ve zararlılara karşı koruyucu önlem olarak bazı bitkisel ekstraktlar ve ilgili yönetmeliklerin izin verdiği preparatlar kullanılırken, kontrol uygulamasında ise bazı sentetik ilaçlar kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda organik yöntemler besin elementleri açısından geleneksel yöntemlerle üretilen domateslerle aynı, hatta daha zengin ürün elde edilebileceği belirtilmiştir. Araştırmacılar, hem çevre hem de insan sağlığı açısından daha güvenli domatesler üretmek için organik yöntemlerle üretim yapılmasının uygun olacağı sonucuna varılabileceğini göstermektedir (Demir ve ark., 2003a).

Organik tarıma uygun bir alanda Lital ve Gloria marul çeşitleri üzerine altı farklı organik gübre kombinasyonu ve kompoze NPK gübresinin etkisini tespit etmeye yönelik yapılan çalışma, Iceberg tipi Gloria marul çeşidi ile Yedikule tipi Lital marul çeşidi arasında incelenen özellikler bakımından genel olarak bir fark olmadığını göstermektedir. Elde edilen veriler doğrultusunda, organik yöntemlerle yetiştirilen marulların mineral madde içeriğinin, geleneksel yöntemle yetiştirilen marulların mineral madde içeriği ile aynı olduğu, hatta organik yöntemlerle yetiştiricilikte bazı minerallerce daha zengin ürün elde edildiği bildirilmiştir. Çevre ve insan sağlığına verilen önemin günden güne arttığı bir dünyada organik tarım ürünü yetiştiriciliğinin önemi de gittikçe artmaktadır. Sağlık açısından daha güvenli marullar yetiştirmek amacıyla, organik yöntemlerle yapılan yetiştiriciliğin bu alanda başarıyla uygulanabileceğini göstermektedir (Demir ve ark., 2003b).

Silva ve Althoff (2003), yedi bitki türü kullanarak yürüttükleri çalışmada, yılda iki ile üç defa ürün rotasyonu uygulamışlardır. Rotasyon uygulaması tatlı patates, havuç, pancar ve lahana verimini arttırmış ve havuçtaki hastalığı orantılı olarak azaltmıştır. Yabancı ot kontrolü sağlayarak çapalama ihtiyacını azaltmıştır. Ayrıca uygulama, domates yetiştiriciliğinde toprak işlemeyi minimum seviyeye indirmiş olup dördüncü yıldan sonra topraktaki fosfor miktarını önemli derecede arttırmıştır. Tüm rotasyon uygulamalarının topraktaki organik maddeyi kademeli olarak artırdığı belirtilmiştir.

Polat ve ark. (2004), iki yıl süre ile açık alanda bekletilmiş mantar kompostu atığının farklı düzeylerde kullanımının (0, 1, 2 ve 4 ton/da) sonbahar ve ilkbahar döneminde yetiştirilen iki marul çeşidinde verim ve kaliteye etkisini araştırmışlardır. Sonbahar döneminde yapılan yetiştiricilikte Gloria (*L. sativa* var. *capitata*), ilkbahar döneminde ise Lital (*L. sativa* var. *longifolia*) çeşidi kullanılmıştır. Sonbahar ve ilkbahar döneminde yapılan marul yetiştiriciliğinde farklı miktardaki mantar kompostu atıklarının kontrole göre değişen ortalama verim değerleri arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuş; ancak diğer kalite unsurlarına ilişkin bulgular arasında farklılığa rastlanmamıştır. Atık mantar kompostunun 2–4 ton/da uygulamaları ile her iki dönemde de toplam ve pazarlanabilir verim açısından en iyi sonucu vermiştir.

Farklı mağaralardan elde edilen yarasa gübresi materyalleri üzerinde yürütülen çalışmada, gübre örneklerinin besinsel mineraller ve toksik elementler açısından incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, fiziksel ve kuru yakma sonrasında kristalleştirilerek çözelti haline getirilen yarasa gübresinden uygun sulandırmalar yapılarak Na, K, Cl, Ca, Mg, P, Fe, Cu, Zn, Pb, Cd ve N analizleri gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonunda, Adana, Kırklareli, Aydın ve Çorum yöresi mağaralarına ait yarasa dışkı örneklerinin 5.8-7.6 pH'da, kahverengimsi ve kına benzeri görünümde oldukları ve başta N-P-K olmak üzere Ca, Mg, Cl, Na ve Fe elementleri için doğal birer kaynak oluşturdukları ortaya konmuştur. Gübre örneklerinin kuru maddesinde % N-P-K oranları sırasıyla Adana ilinde % 0.97-1.10-0.49; Kırklareli ilinde % 1.40-1.25-0.63; Aydın ilinde % 1.14-1.50-0.25 ve Çorum ilinde % 5.60-1.10-0.45 olarak hesaplanmıştır. Çorum'a ait mağara yarasa gübresinin azotca zengin (% 5.68), Aydın'a ait gübrenin fosforca zengin (% 1.50) ve Kırklareli mağara gübresinin de potasyumca zengin (% 0.63) oldukları belirlenmiştir. Mağaralara ait gübre örnekleri arasında özellikle azot,

magnezyum, demir, bakır, kurşun ve organik madde yönünden belirgin farklılıklar tespit edilmiştir (Altıntaş ve ark., 2005).

Demir ve Polat (2005), Akdeniz Üniversitesinde yürüttükleri çalışmada Gökçe 191 F₁ sırtık domates çeşidini kullanmışlardır. Ormin K gübresinin uygulandığı parsellere dikim öncesi, çiftlik gübresi 5 ton/da, kan unu 320 kg/da ve Ormin K organik gübresinden 48 kg/da, dikimden sonrada 100 kg/da olacak şekilde vejetasyon süresince uygulamışlardır. Coplex organik sıvı gübresinin uygulandığı parsellere dikim öncesi, çiftlik gübresi 5 ton/da, kan unu 292 kg/da ve Ormin K 143 kg/da, dikimden sonra ise parsellere vejetasyon süresince Coplex organik sıvı gübresinden haftalık 5 kg/da olacak şekilde uygulamışlardır. Geleneksel yetiştiricilikte ise dikim öncesi çiftlik gübresi 5 ton/da, triple süper fosfat 26 kg/da, dikim sonrası ise vejetasyon süresince dekara 24 kg amonyum sülfat, 36 kg amonyum nitrat ve 113 kg potasyum nitrat vermişlerdir. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda, birinci sınıf meyve verimi ve üçüncü sınıf meyve verimi bakımından uygulamalar arasında önemli farklılıkların olduğu tespit edilmiş, en yüksek birinci sınıf meyve verimi, 8263 kg/da ile geleneksek yetiştiricilikten elde edildiğini bildirmişlerdir. Bunu Coplex organik sıvı gübre uygulamasının (7774 kg/da) ve organik K uygulamasının (7219 kg/da) takip ettiğini ortaya koymuşlardır.

Farklı organik materyallerin organik domates yetiştiriciliğinde kullanılabilirliğini araştırmak amacıyla yapılan diğer bir çalışmada; bitkisel materyal olarak Elif 190 F1 domates çeşidi kullanılmıştır. Yetiştiricilikte koyun gübresi, melas, Org-E-Vit, koyun gübresi + Org-E-Vit, melas + Org-E-Vit ve melas + koyun gübresi gibi organik materyaller ile kontrol, yeşil gübreli, yeşil gübresiz uygulamalar yapılmıştır. Deneme sonucunda; yeşil gübreli parsellerde, koyun gübresi uygulamasında 90.77 ton/ha ile en yüksek toplam verim elde edilmiştir. Suda çözünebilir kuru madde miktarı ve pH değerleri üzerine uygulamaların etkisinin istatistiksel anlamda önemsiz olduğu saptanırken; meyvenin C vitamini içeriği bakımından uygulamalar arasında interaksiyon olduğu tespit edilmiştir (Uysal, 2005).

Uzun ve ark., (2005) Karadeniz Bölgesinde yürüttükleri çalışmada, ısıtılmayan plastik seralarda sonbahar yetiştirme periyodunda yatay torba kültüründe kullanılan farklı organik ve inorganik materyallerden oluşan ortamların sera içerisinde 3 farklı pozisyonda (yerden yüksekliği 0, 25 ve 50 cm) kullanılmasının patlıcan bitkisinin (*Solanum melongena L.*) vejetatif büyümesi üzerine olan etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada inorganik ve organik materyal olarak; dekompoze olmuş çiftlik gübresi,

findık zurufu, çeltik kavuzu, dekompoze olmuş çam ibreleri, tütün atıkları, hızar tozu, dekompoze olmuş ağaç kabukları, elenmiş bahçe toprağı, 2 mm çapında dere kumu, kömür tozu ve kömür külü ve Megal F₁ patlıcan kullanılmıştır. Altı değişik organik ve inorganik ortam karışımı, torbalara doldurulmuştur. Torbalar sera içerisine yerden 0, 25 ve 50 cm olacak şekilde üç değişik pozisyonda yerleştirilmiştir. Çalışmada bitki boyu (cm), gövde çapı (mm) ve toplam yaprak sayısı/bitki, bitki kök, gövde ve yapraklarına kuru madde dağılımına ilave olarak bitkilerin ışık kesim oranları da (%) saptanmıştır. Genel olarak en iyi sonuçlar; sırası ile A (2 birim çiftlik gübresi, 1 birim kömür külü ve 0.25 birim kömür tozu), F (1 birim yanmış çiftlik gübresi, 1 birim elenmiş bahçe toprağı ve 1 birim 2mm çapında dere kumu), D (2 birim çeltik kavuzu, 1 birim elenmiş bahçe toprağı, 1 birim ağaç kabuğı, iki birim çiftlik gübresi, ½ birim kum, 1 birim ibre, 1 birim tütün artığı, ½ birim kömür tozu, ½ kömür külü) ortamlarından elde edilmiştir. Yukarıda belirtilen bitki parametreleri bakımından en düşük değerler B (2 birim dekompoze olmuş çam ibresi, 3 birim dekompoze olmuş çiftlik gübresi, 1 birim hızar tozu, ½ birim kömür tozu, ½ dekompoze olmuş ağaç kabuğı, 1 birim findık zurufu, 1 birim tütün atığı ve 1 birim kömür külü) ortamından elde edilmiştir. Yetiştirme pozisyonlarının da kullanılan ortamlara bağlı olarak patlıcanın vejetatif büyümesi üzerine önemli etkisi olduğu istatistiksel olarak ortaya konmuştur. Genelde yetiştirme pozisyonu yükseldiğinde, büyüme parametreleri daha yüksek değerleri verme eğiliminde olduğu belirlenmiştir.

Rokada (*Eruca vesicaria* subsp. sativa) iki ayrı dönemde yetiştirme ortamlarına uygulanan üç farklı organik gübrelerinin dört farklı seviyelerinin [(sığır gübresi: 2-4-6-8 kg/m²), (koyun gübresi: 2-4-6-8 kg/m²) ve (tavuk gübresi: 100-200-300-400 g/m²)] verim ve kalite üzerine olan etkileri incelenmiştir. Çalışma sonucunda en yüksek roka verimi, tavuk gübresi uygulamasının 4. seviyesinde (400 g/m²), 3729 kg/m² olarak elde edilmiştir. Koyun gübresi uygulamasında ise verim değerlerinin gübre seviyelerinin artışına paralel olarak artış gösterdiği saptanmıştır. Yapılan analizler sonucunda belirlenen nitrat ve nitrit miktarlarının insan sağlığını tehdit edecek boyutlara ulaşmadığı ve roka yapraklarında C vitamini, renk ve kuru madde miktarlarının ekim zamanı ve gübre seviyelerine bağlı olarak değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir (Elgin ve ark., 2006).

Araştırmacılar farklı organik gübre uygulamalarının rokada verim ve bazı kalite özellikleri üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları bir çalışmanın sonucunda

gübre uygulamaları ile roka verim artışları sağlanırken rokanın vitamin C içeriği sırasıyla 38.7-79mg/100g arasında yer almıştır. Kontrol bitkilerinde C vitamini içeriği 40 mg/100g iken en yüksek C vitamini biofarm isimli organik ticari gübre uygulamalarından elde edilmiştir. Ahır gübresi uygulamaları, C vitamini içeriğini % 28 oranında arttırmış, uygulama yapılan parsellerdeki nitrat miktarı en yüksek ahır gübresi + perlhumus uygulanan parsellerden elde edilmiştir. Kontrol parsellerindeki nitrit ve nitrat miktarları, uygulama yapılan parsellerden daha düşük bulunmuştur. Rokanın nitrit içerikleri 10-30,1 ppm arasında yer almış en yüksek nitrit ahır gübresi + perlhumus uygulamalarından elde edilirken en düşük değer kontrol parsellerinden elde edilmiştir. Uygulama yapılan parsellerde nitrat ve nitrit miktarları insan beslenmesi için izin verilen sınırlar içerisinde yer almıştır. Beyaz sinek nimf popülasyon yoğunluğu genel anlamda tüm malç uygulamaları ile kontrole göre azaldığını tespit etmişlerdir. Sonuç olarak üretim dönemi boyunca beyazsinek popülasyonunun problem olduğu domates üretilen seralarda beyaz polietilen malç uygulamalarının daha iyi sonuç verdiğini tespit edilmiştir (Eşiyok ve ark., 2006a).

Eşiyok ve ark. (2006b), organik tere yetiştiriciliğinde farklı organik gübrelerin [çiftlik gübresi, biofarm, biofarm + perl (humus) ve çiftlik gübresi + perl (humus)] ilkbahar ve sonbahar üretiminde verim ve bazı kalite özellikleri üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmanın sonucunda; gübre uygulamasının terenin nitrat, nitrit, C vitamini içeriği ve verim üzerine etkisinin istatistikî olarak önemli olduğunu tespit etmişlerdir. C vitamini içeriğinin ilkbaharda 44-62 mg/100 g, sonbaharda 44-60 mg/100 g arasında olduğu ve en yüksek C vitamini değerlerinin çiftlik gübresi + perl uygulamasından elde edildiği bildirilmiştir. Terede belirlenen nitrat ve nitrit miktarlarının insan sağlığı için izin verilen sınırlar içerisinde olduğu belirtilmiştir.

Kalb ve ark. (2006), lahana, kiraz domates, tatlı biber, kırmızı biber bitkilerinde organik ve inorganik gübrelerin etkilerini belirlemişlerdir. Düşük oranlarda sıvı olarak hazırlanan inorganik gübre, dikim sonrası dönemde başlangıç solüsyonu olarak kullanılmıştır. Bu uygulama aynı zamanda organik komposttan besin elementlerinin alınımını arttırmıştır. Başlangıç solüsyonu olarak 7.2N -6.2P-6K kg/ha uygulanmıştır. Aynı zamanda yetiştiricilik sonrası çevre kirliliğine sebep olan, toprakta kalıntı N miktarını azaltmıştır. En yüksek verim lahana, kiraz domates, tatlı biber ve kırmızı biber de tavuk gübresi kompostu uygulanan uygulamadan elde edilmiştir. Başlangıç

solüsyonu uygulaması hem organik ve hem de inorganik gübre uygulamasında gübre etkisini, çiftçi karlılığını arttırmış ve çevre kirliliği riskini azaltmıştır. Araştırmacılar bu çalışmanın diğer sebzelerde rahatlıkla uygulanabileceğini belirtmişlerdir. Açık alanda, kontrolle karşılaştırıldığında toplam yabancı ot, yaprak sayısı ve kuru ağırlıkları uygulamalarla birlikte önemli oranda azalma göstermiştir. Sonuç olarak sera şartlarında toprağa % 10 kepek uygulamasının doğal bir herbisit olarak kullanılabilceği belirlenmiştir.

Mercan ve Çopur (2006), organik gübreleme yapılarak tarım ilacı kullanmadan ve klasik yöntem uygulanarak yetiştirilen AG 2286 F₁ ve AG 2296 F₁ sanayi çeşidi domatesler ile bu domateslerden üretilen domates suyunda yaptıkları bir araştırmanın duyuşal değerlendirmeleri sonucunda; en fazla beğeniş organik gübreleme yapılarak ve tarım ilacı kullanılmadan yetiştirilen AG 2286 F₁ sanayi çeşidi domateslerinden ve bu domateslerden elde edilen domates suyundan aldıklarını bildirmişlerdir.

Sönmez ve ark. (2006), farklı organik (sıvı tavuk gübresi, katı tavuk gübresi, kan unu) ve mineral gübrelerin marulda nitrat içeriğine etkilerini incelemişlerdir. Çalışma sonbahar ve ilkbahar olmak üzere iki periyotta yürütülmüştür. Marulda en yüksek kuru ağırlıkları kan unu (75 kg/da) ve sıvı tavuk gübresi (300 kg/da) uygulamalarından sonbahar döneminde elde edilmiştir. Deneme sonunda en yüksek nitrat içeriği mineral gübrelerle yapılan uygulamalarda belirlenmiştir.

Ben ve ark. (2007), sebze, meyve ve bahçe artıklarını birleştirerek kompost yapmışlardır. Araştırmacılar üç farklı dozda SMB ve çiftlik gübresi şerbetinin, mısır kuru ağırlığı ve üç toprak canlısı (küçük eklem bacaklılar, nematotlar ve yer kurtları) üzerine etkisini araştırmışlardır. SMB ile çiftlik gübresi şerbetinin birleştirilmesi ile mısırdan en yüksek verim elde edilmiştir. Ayrıca çalışma ile topraktaki N birikiminin kompost uygulamasıyla sürekli bir artış sağladığı tespit edilmiştir. Kompost uygulanan arazide bacteriophagous Rhabditidae en yüksek çıkarken bitki parazit nematotlar *Pratylenchus* sp. ve *Tylenchidae*'nin daha az olduğu belirlenmiştir. Organik madde ilavesi ile küçük eklem bacaklıların sayısında artış olduğu saptanmıştır. SMB kompostunun çiftlik gübresi şerbetinden toprak canlıları yönünden daha pozitif etki yaptığı kaydedilmiştir.

Çalışkan ve ark. (2007), bitki besleme açısından farklı üretim sistemlerinin domates bitkisinin büyüme ve verimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla Hatay ili Amik Ovası koşullarında çalışmalarında, domates bitkisinin, 6 farklı üretim modeli

altında (1- Yeşil gübrelemeye dayalı organik üretim, 2- Yeşil gübreleme + çiftlik gübresi kullanımına dayalı organik üretim, 3- Yeşil gübreleme + çiftlik gübresi+ticari organik preparatların kullanımına dayalı organik üretim, 4- Ticari organik preparatların kullanımına dayalı organik üretim, 5- Çiftlik gübresi kullanımına dayalı organik üretim, 6- Tamamen girdisiz organik üretim) yetiştirmişlerdir. Yeşil gübre uygulaması yapılan parsellere adi fiğ (*Vicia sativa*) ekimi yapılmış, fiğler çiçeklenme döneminde toprak yüzeyinden kesilerek toprağa karıştırılmıştır. Çiftlik gübresine dayalı organik üretim modelinde ise dikim öncesi 3 ton/da olacak şekilde sığır gübresi uygulanmıştır. Organik preparat olarak, organik üretime uygunluk sertifikası bulunan Etkin Mikroorganizma (EM) kompleksi kullanılmıştır. Deneme parsellerine damla sulama sistemi kurulmuş, EM uygulamaları, 1 ton suya 1 lt olacak şekilde her sulama ile birlikte yapılmıştır. Tarla denemeleri sırasında her bir üretim modelinin etkinliğini belirlemesi amacıyla yaprak klorofil içeriği, yaprak alanı gelişimi ve meyve kuru madde miktarı belirlenmiş; yapılan periyodik hasatlar ile ortalama meyve ağırlığı (g/meyve) ve pazarlanabilir meyve verim değerleri (kg/da) elde edilmiştir. Deneme sonucunda en yüksek toplam pazarlanabilir meyve verimi (4678 kg/da) yeşil gübreleme + çiftlik gübresi + ticari organik preparatların kullanımına dayalı organik üretim sisteminden elde edilmiştir.

Demirtaş ve ark. (2007), organik madde miktarı oldukça düşük seralarımızın organik madde miktarını arttırmak ve mantar kompostu atıklarının çevreye zarar vermeden değerlendirilip, tarıma kazandırılması amacıyla yaptıkları çalışmalarında farklı dozlarda (0-2-4-6-8-10 ton/da) mantar kompostu atığının örtüaltı domates yetiştiriciliğinde bazı toprak özellikleri ve verim üzerine olan etkisi araştırmışlardır. Deneme cam sera koşullarında tesadüf blokları deneme desenine göre dört tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Deneme süresince mantar kompostu uygulanan parsellerden alınan toprak örneklerinde pH, EC, % Kireç, % Organik madde, P, K ve Mg analizleri yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre; mantar kompostu atığı uygulanan parsellerin organik madde, Mg, K, P ve tuz miktarlarında artış, pH değerlerinde ise azalma tespit edilmiştir. Yine söz konusu çalışmanın her hasat döneminde verim değerleri alınmış ve kendi içinde değerlendirilmiştir. Sonuç olarak, mantar kompostu uygulanan parsellerden alınan verimin kontrole göre daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Duyar ve ark. (2007), kış aylarında toprak verimliliğinin sürdürülebilirliğini sağlamak amacıyla yaz aylarında yapılan yeşil gübreleme ve dikim öncesi tavuk gübresi uygulamasının organik tarım üretim esaslarına uygun olarak yapılan marul (*Lactuca*

sativa) yetiştiriciliğine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada yazlık yeşil gübre olarak, (1) soya fasulyesi (*Glycine max.* L. Merr.), (2) mısır (*Zea mays*), (3) yem börülcesi (*Vigna sinensis* L.) kullanılmış; bir parselde (4) kontrol (yeşil gübreleme yapılmayan parsel) olarak ayrılmıştır. Ayrıca bu parsellere sertifikalı organik tavuk gübresi 1. 0.75 ton/da ve 2.0 kg/da tavuk gübresi uygulanmıştır. Bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülen denemede ana parselleri yeşil gübre uygulamaları, alt parselleri de tavuk gübresi uygulaması oluşturmuştur. İlk yıl ortalama baş ağırlığı 451.7 ile 583.3g, ikinci yıl 323.72 ile 613.36g arasında değişmiş; en yüksek verim tavuk gübrelili mısır uygulamasından elde edilmiştir.

Okur ve ark. (2007), piyasada organik tarıma yönelik satılan bazı organik gübrelerin, kışlık sebze bitki örtüsü altındaki toprakların mikrobiyal biyokütle ve enzim aktivitesi üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Yürütülen çalışmada; 3 organik gübre (Biofarm, leonardit ve hümik asit) ve 4 sebze (marul, havuç, roka ve maydanoz) kullanılmıştır. Sebzelerin organik ve konvansiyonel tarım sistemine göre yetiştirildiği denemede biofarm, biofarm+leonardit, biofarm+hümik asit uygulamaları yapılmıştır. Deneme süresince iki kez alınan toprak örneklerinde mikrobiyal biyokütle, dehidrogenaz, β -glukozidaz, alkalik fosfataz ve proteaz aktiviteleri saptanmıştır. Toprağa uygulanan gübrelerin ve yetiştirilen bitki çeşidinin mikrobiyal biyokütle, dehidrogenaz, β -glukozidaz, alkalik fosfataz ve proteaz aktiviteleri üzerindeki etkisinin % 1 düzeyinde önemli olduğu belirtilmiştir. Biofarm gübresinin uygulandığı tüm parsellerde mikrobiyal biyokütle ve enzim aktivitesinin oldukça yükseldiği belirlenmiştir. Biofarm uygulamaları ile mikrobiyal biyokütle miktarı, konvansiyonel tarıma oranla ortalama % 77, dehidrogenaz % 175, β -glukozidaz % 55, alkalik fosfataz % 44 ve proteaz % 69 oranında daha fazla olduğu saptanmıştır.

Önal ve Topcuoğlu (2007), mantar kompost atığının (MKA) serada domates yetiştiriciliğinde organik madde kaynağı olarak değerlendirilmesini ve domates bitkisinin büyümesi ve gelişmesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Sera denemesinde toprağa değişik oranda MKA uygulanmış; domates bitkisi yetiştirilerek toplam verim, pazarlanabilir meyve miktarı, toplam suda çözünebilir kuru madde miktarı, meyve eti sertliği, titrasyon asitliği ve bitki besin içerikleri incelenmiştir. MKA'nın, vejetasyon süresince elde edilen toplam verim ve pazarlanabilir meyve miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Toplam verim bakımından en iyi sonuç 5 ton /da olan uygulamadan elde edilmiştir ve bunu istatistiki olarak aynı grupta yer alan 7.5

ton/da ve 2.5 ton/da MKA uygulamaları izlemiştir. MKA uygulamalarından 10 ton/da dan kontrol uygulamasına göre daha az ürün alınmıştır. Sera toprağına değişik düzeylerde uygulanan MKA, domates bitkisinin yaprağında N, K, P, Ca ve Mg içerikleri üzerine önemli etki yapmış buna karşılık Fe, Zn, Mn ve Cu içerikleri üzerine etkisi ise önemsiz bulunmuştur. Domates meyvesinin N ve P içeriğı 5 ton/da düzeyde en yüksek olmuştur. Domates bitkisinin bitki besin içerikleri MKA'nın 5 ton/da uygulamasına kadar artarken, daha yüksek uygulama oranlarında gelişimde gerileme ve bitki besin içeriklerinde azalma saptanmıştır.

Samsun ekolojik koşullarında ilk turfanda olarak yetiştirilen domates bitkisinde farklı organik gübre uygulamalarının bitki büyümesi, gelişmesi ve verimi üzerine etkilerinin ortaya konulması amacıyla yürütölen bir çalışmada, organik gübre olarak sığır gübresi, ısırgan otu suyu, ticari organik gübre ve koyun gübresi kullanılmıştır. Çalışmada, bitki boyu, gövde çapı, dikimden meyve hasadına kadar gün sayısı, bitki başına salkım sayısı, salkım başına meyve sayısı, bitki başına meyve sayısı, meyve çapı, bitki başına verim gibi parametreler incelenmiştir. Farklı organik gübre uygulamalarının incelenen özellikler üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bu araştırmada elde edilen sonuçlara göre bitki başına verim üzerine en etkili organik gübre uygulaması ısırgan otu solüsyonu olmuş ve bu uygulama ile bitki başına verimi en yüksek değerine ulaşmıştır (3891g/bit). En düşük verim ise kontrol bitkilerinde belirlenmiştir (1848g/bit) (Özer ve ark., 2007).

Duyar ve ark. (2008), toprak verimliliğinin sürdürülebilirliğini sağlamak amacıyla yaz aylarında yapılan yeşil gübreleme ve dikim öncesi tavuk gübresi uygulamasının kış aylarında organik tarım üretim esaslarına uygun olarak yapılan baş salata (*Lactuca sativa* var *capitata*) ve ardından yapılan domates (*Lycopersicon esculentum* L. ev.) yetiştiriciliğine etkilerini araştırmışlardır. Araştırma, 2005 ve 2006 yılları arasında, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait olan poli etilen örtölü serada (12.5 x 25 m) gerçekleştirilmiştir. Denemede yazlık yeşil gübre olarak, (1) soya fasulyesi (*Glycine max.* L. Merr.), (2) mısır (*Zea mays* L.), (3) yem börölcesi (*Vigna sinensis* L.) kullanılmış; bir parsel de (4) kontrol (yeşil gübreleme yapılmayan parsel) olarak ayrılmıştır. Ayrıca bu parsellere sertifikalı organik tavuk gübresi (1) tavuk gübreli, 0.75 ton/da ve (2) tavuk gübresiz, 0 kg/da olarak verilmiştir. Baş salata yetiştiriciliğinde toplam verim 5459.7 ile 6097.8 g/m² arasında değişmiş ve en yüksek verim tavuk gübreli mısır uygulamasından elde edilmiştir. Domates

yetiştiriciliğinde elde edilen toplam verim değerleri 10.0 ile 12.7 kg/m² arasında değişmiş, yeşil gübrelerin erkenci verimi artırdığı, tavuk gübrelili ve gübresiz parsellerdeki soya fasulyesi uygulamasında en yüksek verim değerlerine ulaşıldığı ve farklılığında da aynı özelliklerle toplam meyve sayısından kaynaklandığı görülmüştür.

Kaplan ve ark. (2008) organik ve mineral gübrelerin marulda verim ve besin içeriği üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada sıvı tavuk gübresi, katı tavuk gübresi, kan unu, ve mineral gübre kullanmışlardır. Gübreleme ile marulda verimin % 17-221.2 oranında arttığını saptamışlardır. En yüksek verimin ise sıvı tavuk gübresi ve katı tavuk gübresi uygulamalarından elde edildiğini bildirmişlerdir. Verim açısından etkili gübrelemenin, yüksek fosfor içerikli gübreleme ile meydana geldiğini belirtmişlerdir. Bunun sonucu olarak organik tarımda, değişik organik gübrelerin kombinasyonlarının yeterli ve dengeli bir şekilde mevsimsel şartlara uygun olarak yapıldığında en iyi gübrelemenin olabileceğini önermişlerdir.

Domatesteki C vitamini 23 mg/100g civarındadır. Sebze ve meyvelerin C vitamini miktarı türüne, yetiştiği toprağa, iklime, tohumuna ve olgunluk derecesine göre değişir. Genellikle ham sebzeler olgunlarından daha çok C vitamini içerir. Ancak domatesin olgunlarında C vitamini fazladır. Yine güneş ışığından çok yararlanan bitkilerin C vitamini, güneş ışığından yararlanamayanlardan daha yüksektir. C Vitamini azlığında bağışıklık sistemi zayıflığı, kanser, ülser, kalp ve damar hastalıkları daha sık görülür (Kara ve Okyay, 2008).

Polat ve ark. (2008), konvansiyonel ve organik metotlarla yetiştirilen marulda verim, kalite ve besin içeriği değişimlerini ele almışlardır. Çalışmada organik gübre olarak sıvı kan, deniz yosunu kullanılmıştır. İki yıl devam ettirilen çalışma sonucunda konvansiyonel yetiştiricilikte elde edilen verim ve kalitenin genelde organik yetiştiriciliğe göre daha yüksek değerler verdiği, besin içeriği değerlerinde ise önemli bir farklılığın ortaya çıkmadığı belirlenmiştir.

Söylemez ve ark. (2008), domateste (kontrol), % 35, % 55 ve % 70 düzeyindeki gölge uygulamalarının meyve verimi ve bazı kalite kriterleri üzerine olan etkilerini incelemek amacıyla Harran Ovasında, 2005 ve 2006 yıllarında bir çalışma yürütmüşlerdir. Elde edilen sonuçlara göre en yüksek pazarlanabilir verim, 5508.2 kg/da ile % 35'lik gölge uygulamasından, en düşük verim ise 4308.4 kg/da ile % 70'lik gölge uygulamasından alınmıştır. Gölge uygulaması, kaliteli meyve miktarını arttırırken ıskarta meyve miktarını önemli oranda azaltmıştır. En fazla ıskarta meyve miktarı 979.2

kg/da ile kontrol uygulamasından, en düşük değer ise 224.3 kg/da ile % 70 oranındaki gölgelemeden alınmıştır. En yüksek toplam verim kontrol uygulamasından alınırken bu uygulamadaki ıskarta meyve oranının da yüksek oluşundan dolayı en yüksek pazarlanabilir verim % 35'lik gölge uygulamasından alınmıştır. En yüksek meyve çapı, meyve boyu ve meyve ağırlığı değerlerine % 35' lik gölge uygulamasında en düşük değerler ise kontrol ve % 70'lik gölge uygulamalarında kaydedilmiştir. Meyve eti kalınlığı, pH ve suda çözünür kuru madde içerikleri bakımından uygulamalar birbirlerine çok yakın değerler vermiş % 35 'lik ve % 55' lik gölge uygulamalarında domatesin C vitamini içeriği artmıştır.

Yalınkılıç ve ark. (2008), yıllık 7-8 bin ton potansiyeli ile önemli bir miktar teşkil eden çay yaprağı fabrika artıklarının kompostlaştırılarak orman fidanlıklarında organik gübre olarak değerlendirilmesinin araştırıldığı çalışmalarında, kompostlaştırılan artıkların, kızılçam fidanlarında beklenen düzeyde olumlu etkiyi göstermediği, akasya fidanlarında kontrole oranla fidan boyunda % 75.6-177.0, kök boğazı çapında % 55.9-96.6, kök kuru ağırlığında % 196.0-289.7, gövde kuru ağırlığında % 230.3-378.6 ve fidan kuru ağırlığında % 220.3-329.1 gibi son derece yüksek gelişmeler sağladığı belirlenmiştir. Böylece, kompostlaştırılan çay artıklarından elde edilen organik maddenin (kompost) özellikle yapraklı fidan üretimi yapılan fidanlıklarda başarıyla kullanılabileceğini ortaya konmuştur.

Beşirli ve ark. (2009), yeşil gübrelemenin toprağın fiziksel ve kimyasal yapısı üzerine etkilerini belirlemek amacı ile üç yıl süreyle Yalova koşullarında bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmada yeşil gübre bitkisi olarak; adi fiğ, bitki besin maddesi (BBM) olarak; deniz yosunu özü (DYÖ), bioenzim (BİO), sığır gübresi (SG), tavuk gübresi (TG), koyun gübresi (KG) ve ticari gübre (NPK) kullanılmıştır. Değerlendirme sonucunda, toprağın su ile doymuşluk özelliği üzerine BBM 'lerinin etkisi önemli bulunmazken yeşil gübrelemenin etkisi önemli bulunmuştur. Yeşil gübreleme yapılmayan parselde su ile doymuşluk % 47.3 iken yeşil gübre uygulaması yapılan parselde bu değer % 46.2 olarak belirlenmiştir. Deneme alanının toplam tuz içeriği üzerine kullanılan BBM ve yeşil gübrelemenin etkisi önemli bulunmuştur. Yeşil gübreli parselde tuzluluk % 0.053 iken yeşil gübresiz parselde bu oran % 0.062 olmuştur. BBM' den tuzluluğun artmasına neden olan BBM ticari NP olmuş (% 0.072) ve bunu TG izlemiştir (0.061). Yeşil gübreleme, pH üzerine etki yapmaz iken, fosfor, potasyum ve organik madde üzerine etki yapmıştır. Yeşil gübreli parselde fosfor miktarı 12.3 kg/da bulunurken bu miktar yeşil gübresiz parselde 9.1 kg/da

olarak belirlenmiştir. Bu değerler potasyum için sırası ile 78.0 kg/da ve 74.0 kg/da olmuştur. Denemeye başlamadan önce topraktaki organik madde miktarı % 1.64 iken 3 yıllık üretim periyodu sonunda yeşil gübre uygulaması yapılan parselde bu değer % 1.69, yeşil gübre uygulaması yapılmayan parselde % 1.38 olarak belirlenmiştir.

Özgen ve Şekerci (2009), organik yetiştiricilikte, bitkiye besin elementi sağlamak için doğal besin kaynağı olan çiftlik gübresini yaygın olarak kullanmışlardır. Çevre ve insan sağlığına verdiği zararlardan dolayı kimyasal gübre kullanımına organik tarımda izin verilmemektedir. Araştırmacılar yaptıkları çalışmada, çiftlik gübresi ve kimyasal gübre uygulanmış marul ve salata çeşitleri vejetasyon suresince organik metotlar altında yetiştirmişlerdir. Dikim öncesinde, arazi şeritlere bölünmüş ve her şende 20 kg N/da gelecek şekilde amonyum sülfat veya yanmış çiftlik gübresi uygulaması şeride yapılmıştır. Gübre uygulamasının ardından tekstil malçı ile kaplanan şeritlere marul çeşitlerinin dikimi gerçekleştirilmiştir. Hasat sonrası iki farklı, gübre kaynağının verim ve kalite (pigmentler, antioksidan, fenolik, SÇKM) üzerine etkileri araştırılmıştır. Kırmızı çeşitler, özellikle Amandine (8.1 $\mu\text{mol TE/g ta}$) ve Concorde (4.4 $\mu\text{mol TE/g ta}$), benekli (1 $\mu\text{mol TE/g ta}$) ve yeşil (1.7 $\mu\text{mol TE/g ta}$) çeşitlerle karşılaştırıldıklarında antioksidan içerikleri bakımından istatistiksel olarak belirgin farklar göstermiştir.

Ünlü ve Padem (2009), bodur domates çeşidinde açık tarla koşullarında konvansiyonel yetiştirme sistemi ile organik yetiştirme sistemlerinin verim, kalite ve bitkisel özelliklerine olan etkilerini incelemek amacıyla yürütmüş oldukları çalışmada 4 farklı çiftlik gübresi dozu (0-7-14-21 m^3/da) ile; organik yetiştiricilikte kullanılan 2 bitki aktivatörü (Cropset ve ISR 2000) ve 2 farklı mikrobiyal gübre (bionem ve natural bioplasma) ve kombinasyonları ile birlikte kontrol uygulaması kullanmışlardır. Çalışmada toplam verimin 4.87-7.23 ton/da, erkenci verimin 2.65-4.72 ton/da ve ortalama meyve ağırlığının 143.26-167.02g arasında değiştiği saptanmıştır. Domates meyvelerindeki C vitamini miktarının 15.91-23.70 mg/100 g, suda çözünebilir kuru maddenin % 3.52-4.18, delinme direncinin 1.46-1.87 kg/cm^2 ve titre edilebilir asitliğin % 0.232-0.428 arasında değişim gösterdiği tespit etmişlerdir. Araştırmada çiftlik gübresi dozlarının artışı ile meyve eti sertliğinin azaldığını belirtmişlerdir. Bu azalmanın ise organik madde uygulamaları ile su tutma kapasitesi de bir artış olduğunu ve genel anlamda bitki su alımı arttıkça epidermal dokularda da hücre büyüklüğü artışından, domateste delinme direncinin de azaldığını belirtmişlerdir. Ayrıca çiftlik gübresi dozları

dikkate alındığında çiftlik gübresi dozunun artışına paralel olarak suda çözünebilir kuru madde değerlerinin azaldığını tespit ettiklerini belirtmişlerdir.

Polat ve ark. (2009), atık mantar kompostunun serada yetiştirilen hıyarın verimi üzerine etkisini incelemişlerdir. Araştırmada en yüksek toplam verimin toprağa uygulanan 40 ton/ha, 80 ton/ha ve sonra 20 ton/ha uygulamalarından elde edildiğini bildirmişlerdir. Çalışma sonucunda atık mantar kompostunun hıyarın büyüme ve verimine önemli olumlu etkilerinin olduğu ve bu amaçla kullanılmasının teşvik edilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

2.3. Organik Sebze Yetiştiriciliğinde Malç Kullanımı

Kasperbauer ve Hunt (1990), biber yetiştiriciliğinde farklı renkte malç (siyah, kırmızı, sarı ve beyaz) kullanımında, toprak sıcaklığı ve yukarıya doğru yansıyan ışığın verim ve kalite üzerine önemli etkileri olduğu tespit etmişlerdir. Çalışmada siyah ve kırmızı malçtan yansıyan toplam ışık, kırmızı ve kırmızı ötesi ışık miktarı, beyaz ve sarı malça göre daha az olmuştur. En yüksek bitki boyu, yaprak alanı ve kuru ağırlığın kırmızı malç kullanılan alanlardaki bitkilerden elde edildiğini belirtmişlerdir. Akşam ve öğleden sonra kaydedilen toprak sıcaklıkları siyah ve kırmızı malçta sarı ve beyaz malça göre daha yüksek olmuştur. Hassas olan biber bitkilerinde kontrollü ortamda 14 gün boyunca günde 15'er dakika kırmızı ve kırmızı ötesi ışıklar (yüksek ve düşük oranda) uyguladıkları çalışma sonucuna göre yüksek oranda ışık uyguladıkları fidelerin düşük oranda ışık uyguladıkları fidelere oranla % 51 daha uzun olduklarını tespit etmişlerdir.

Edward ve ark. (2000), patates (*Solanum tuberosum* L.) yetiştiriciliğinde kompost ve malç kullanmıştır. Malç uygulamasında kontrole göre toprak kaybının aşağı yukarı % 50 daha az olduğunu tespit etmişlerdir. Hem kompost ve hem de malç uygulamasında toprak nem içeriğinin kontrol uygulamasına göre % 6–7 daha fazla olduğunu kaydetmişlerdir. Ayrıca kompost uygulaması ile toprak agregat stabilizesinin % 7 arttığını bildirmişlerdir.

Koçer ve Eltez (2004), serada organik domates yetiştiriciliğinde değişik renklerdeki malç uygulamalarının verim ve meyve kalitesi ile beyaz sinek nimf popülasyonuna olabilecek etkilerini ortaya koymayı amaçlamışlardır. Denemede saydam, siyah, beyaz, mavi, kırmızı, sarı ve metalik gri renkli polietilen örtüler

kullanmışlardır. Toplam verim açısından beyaz malç uygulamasının diğerlerine göre daha iyi sonuç verdiğini belirtmişlerdir.

Radics ve ark. (2004), organik domates ve taze fasulye yetiştiriciliğinde yabancı ot kontrolü sağlamak ve diğer etkilerini tespit etmek amacıyla sekiz çeşit malç kullanmışlardır. 2000 yılının kurak bir yıl olduğunu ve en yüksek verimi; plastik örtü, kâğıt malç ve saman malç uygulamalarının gösterdiğini ve yabancı ot kontrolünün sağlandığını belirtmişlerdir. Taze fasulye için, en iyi yabancı ot kontrolünü plastik malçla, kâğıt malçla ve saman malçla sağladıklarını bildirmişlerdir. Domates yetiştiriciliğinde çapalama yapılan ve herbisit uygulanan alanlarda verimde ciddi farklılıklar ortaya çıkmıştır. 2001 yılının nemli bir yıl olduğunu ve en yüksek verimi, kâğıt malç kullanılan uygulamada elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Özdamar ve ark. (2006), 4 farklı malç uygulamasının (mavi, yeşil, şeffaf, siyah) kontrole (malçsız) göre domatesin verim ve kalite özelliklerine etkilerini tespit etmek amacıyla bir çalışma yürütmüşlerdir. Deneme sonucunda, kontrol uygulaması dışındaki tüm uygulamalarda toprak sıcaklığında bir artış söz konusu olmuştur. En yüksek verim (8469 kg/da) şeffaf malç uygulamasından elde edilirken, en düşük verim (5128 kg/da) kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Siyah malç uygulaması en fazla meyve ağırlığını (151.21 g) verirken kontrol uygulaması en düşük değeri (118.40 g) vermiştir. pH, briks ve delinme direnci sırasıyla; 4.43-4.51, 3.67-4.00 ve 1.514-1.767 kg/cm² arasında değişim göstermiştir.

Koçar (2007), farklı renklerdeki malç materyallerinin serada organik marul yetiştiriciliğinde verim ve kaliteye etkilerini incelenmiştir. Çalışmada malç materyali olarak saydam, siyah, beyaz, mavi, sarı, gri ve altı siyah üstü beyaz polietilen örtüler kullanmıştır. Saydam ve siyah polietilen malç uygulamaları ile diğer malç uygulamalarına göre erkencilik elde edildiğini belirtmiştir. Ayrıca toplam ve ortalama baş ağırlıklarının malç uygulamaları ile artırılabilirdiğini ve özellikle altı siyah üstü beyaz polietilen materyalde kontrole göre % 21,4'lik bir verim artışı gerçekleştiğini bildirmiştir.

Khan ve ark. (2007), açık alan ve sera şartlarında yabancı ot kontrolü için organik sebze yetiştiriciliğinde pirinç kepeğini kullanmışlardır. Tohum ekiminden 7 gün önce pirinç kepeği (v/v) % 0, % 10, % 20 ve % 30 serada ve açık alanda 2 kg m² olacak şekilde uygulanmıştır. Sonuçta, uygulamalarla yabancı ot kontrolünün önemli derecede azaltılabileceğini tespit etmişlerdir.

Özer ve ark. (2009), ilkbahar döneminde Samsun ekolojik koşullarında ilk turfanda olarak yetiştirilen biber bitkisinde farklı malç uygulamalarının bitki büyümesi, gelişmesi ve verimi üzerine etkilerinin ortaya konulması amacıyla yürüttükleri çalışmada üç farklı malç uygulaması (dalgalanan örtü + siyah malç, siyah malç ve yaldızlı malç) kullanmışlardır. Ayrıca kontrol amaçlı, malç uygulaması yapılmayan parseller oluşturulmuştur. Çalışmada bitki boyu (cm), toplam yaprak sayısı, çiçek gözü sayısı, çiçek sayısı, bitki başına meyve sayısı, ortalama meyve ağırlığı ve bitki başına verim parametreleri incelenmiştir. Farklı malç uygulamalarının incelenen özellikler üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Zanic ve ark. (2009), farklı renklerdeki (siyah, kahve, şeffaf, yeşil ve beyaz) plastik malçın karpuz yetiştiriciliği alanlarındaki yaprak bitleri üzerine etkisini tespit etmeye çalışmışlardır. Malç renginin yaprak biti sayısı üzerine etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Kahverengi ve siyah malç renklerinin böcekleri daha az çektiğini bildirmişlerdir.

Wojciechowska ve ark. (2007), iki yıl süren çalışmalarında şeffaf, beyaz, siyah ve geri dönüşümlü malzemelerden yapılan malçların (kereviz sapı) ve bunların kombinasyonlarının marul yetiştiriciliği üzerine etkisini tespit etmeye çalışmışlar. Bitkilerdeki nitrat birikimi yönünden malçlar karşılaştırıldığında, en az nitrat birikimi kereviz sapı üzerine çekilen beyaz malç uygulamalarından elde edilmiştir. En yüksek nitrat birikimi ise siyah malç ile kaplanan uygulamalardan elde edilmiştir. Verim yönünden ise plastik malçlara nazaran kereviz sapı malçla kaplanan uygulamalarda yüksek verim ortaya çıkmıştır.

Iqbal ve ark. (2009), yaptıkları çalışmada alçak tünellerde yetiştirilen iki hibrit acı biber çeşidinin verimleri üzerine siyah, şeffaf malç ve kontrol olarak malçsız olarak hazırlanan yetiştirme yerlerinin etkisini tespit etmeye çalışmışlardır. Sonuçta her iki çeşitte de siyah malçın bitki boyu, yaprak alanı ve verim üzerine önemli etkileri olduğu tespit edilmiştir. Şeffaf malç toprak sıcaklığını önemli derecede arttırmıştır ve ilk çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısını siyah plastiğe ve kontrole göre azaltmıştır. Verim kontrole göre siyah plastikte % 39,56, şeffaf plastikte % 36,49 oranında daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

2.4. Organik Sebze Yetiştiriciliğinde Yetiştirme Sistemleri

Watson ve ark. (2002), torba sistemleri kullanarak cam serada yetiştirilen çileklerde farklı gölgeleme seviyeleri (% 0, % 25, %47) uygulamışlardır. Hasat edilen meyvelerde sakkaroz, glikoz ve sitrik asit ölçümleri yapmışlardır. Yapılan ölçümlerde gölgelemenin sakkaroz ve glikoz üzerinde önemli etkisi bulunduğunu tespit etmişlerdir. Gölgelemenin seviyesi arttığında meyvelerdeki uçucu bileşiklerin oranlarının azaldığını ve sakkaroz konsantrasyonunun, hasat dönemi boyunca gölgeleme arttıkça düşüş gösterdiğini belirtmişlerdir.

Öztürk ve Demirsoy (2004), değişik gölgeleme uygulamalarının Camarosa çilek çeşidinde verim ve büyüme üzerine etkilerini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmada plastik serada geçici gölge 1 ve 2 (15 Ağustos - 15 Eylül, 01-30 Eylül), sürekli gölge, gölgesiz (sera kontrol) ile açık arazide olmak üzere 5 farklı uygulama yapılmıştır. Bitki başına en fazla çiçek salkımı, çiçek sayısı ve verim geçici gölge uygulamalarından; en az ise, sürekli gölge ve açıkta yetişen bitkilerden elde edilmiştir. Meyve ağırlığı sürekli gölge ve açıkta en fazla, geçici gölge 2’de en az olmuştur. Bitki başına en fazla kol açıkta yetişen ve sürekli gölgelenen bitkilerde; en fazla gövde genel olarak geçici gölge 1, 2 ve sera kontrol uygulamalarında saptanmıştır. Yaprak sayısı, yaprak alanı ve yaprak sap uzunluğu genel olarak sürekli gölgelenen ve açıkta yetiştirilen bitkilerde diğer uygulamalardan daha az olmuştur.

Camarosa çilek çeşidinde üç farklı uygulamanın (plastik serada gölgelemesiz, plastik serada sürekli gölgelemeli ve açıkta yetiştiricilik) büyüme üzerine etkisi kantitatif analizlerle incelenmiştir. Genel olarak toplam bitki, yaprak, gövde ve kök kuru ağırlıkları açıkta ve sürekli gölge uygulamasında daha düşük olmuştur. Oransal yaprak ağırlığı genel olarak açıkta en düşük olurken 20 Mayıs’tan itibaren daha yüksek olmuştur. Oransal gövde ve kök ağırlığı sonbahar-kış döneminde genel olarak yüksek olup açıkta yetişen bitkilerde en fazla olmuştur. Verim döneminde oransal gövde ve kök ağırlığı genel olarak azalmış, bu azalma açıktaki bitkilerde daha belirgin olmuştur. Özgül yaprak alanı genel olarak açıkta düşük ve 20 Mayıs’tan itibaren sürekli gölgede daha yüksek olmuştur. Yaprak kalınlığı genellikle açıkta yetişen bitkilerde en fazla, diğer uygulamalar arasında belirgin farklılık olmamakla birlikte sürekli gölgede biraz daha az olmuştur. Oransal yaprak alanı genellikle açıkta düşük, 20 Mayıs’tan itibaren sürekli gölgede yüksek olmuştur (Öztürk ve Demirsoy, 2006).

Elad ve ark. (2007), farklı oranlarda ve renkte (siyah % 25, siyah % 40, yeşil % 40, yeşil-gümüş % 40 ve mavi-gümüş % 40) gölgelendirme özellikleri olan gölgelendirme materyalleri kullanarak açık alanda biber yetiştirmişlerdir. Araştırma sonuçları bitki boyu, boğum sayısı ve yaprak boyutlarına göre değerlendirmiştir. Gölgeli alanlarda yetiştirilen bitkilerin yaprakları daha esnek açık arazideki bitkilerin yapraklarının ise mat ve daha sert olduğu belirlenmiştir. Bitkilerde görülen küllemenin gölgeleme oranı arttıkça arttığı tespit edilmiştir. Bununla beraber açık alandaki bitkilerin yapraklarında kloroz görülmüştür. En iyi hastalık kontrolünün ise en iyi kırmızı ötesi ışığın (600-700 nm) yoğun olduğu alanda yani açık alanda sağlandığı belirtilmiştir. Kırmızı ötesi ışık açık alanda 387 nm olarak, siyah % 25 243 olarak, Siyah % 40 148 olarak, yeşil % 40 135 olarak, yeşil-gümüş % 40 168 olarak ve mavi-gümüş % 40 135 olarak ölçülmüştür. Araştırma sonucunda gölgeleme yoğunlu ve rengi ile ışık yoğunluğu ve kalitesinin etkilendiğini bununda külleme üzerine etkisinin olduğu tespit edilmiştir. % 40 ile % 25 gölgelendirmeler altında yetiştirilen bitkilerde verim açısından önemli bir fark bulunmamıştır. Ancak % 25 gölgelendirme bulunan alanlarda hastalıkların % 40'a göre önemli derecede azaldığı tespit edilmiştir. Farklı renkteki gölgelendirme materyallerinin ise verim yönünden önemli bir etkisinin bulunmadığı yalnızca hastalıklara etkisinin bulunduğu belirtilmiştir.

Kılıç ve ark. (2010), farklı ışık (mavi, yeşil, turuncu, mor, kırmızı, şeffaf ve sarı) uygulamalarının domates fidelerindeki stoma hareketleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışmada domates fidelerinde epidermis hücre sayısını, stoma sayısını, stoma genişliğini, stoma uzunluğunu ve stoma indexlerini hem yaprak alt yüzeyi ve hem de üst yüzeyinden ölçümler olarak tespit etmişlerdir. Sonuç olarak, değişik ışık uygulamaların stoma hareketlerine etkisinin olduğunu tespit etmişlerdir. Işık miktarı artarken kontrole göre stoma sayısının azaldığı, stoma uzunluklarının genellikle yaprak alt yüzeylerinde arttığını ve sarı ışıkta maksimuma ulaştığını bunu da mavi, yeşil ve kırmızı ışığın izlediğini tespit etmişlerdir. Ayrıca mavi ve mor ışıkta stoma sayılarının hem yaprak alt yüzeyi ve hem de üst yüzeyinde en yüksek olduğunu kaydetmişlerdir.

Fahong ve ark. (2003), Çin'de yapmış oldukları çalışmada masura sistemlerinde yetiştirilen tahılların düzde yetiştirilenlere oranla bazı avantajlarını saptamışlardır. Bu avantajlar; sulamada ciddi tasarruf, suyun etkin kullanımı, toprak yüzeyinde oluşan kabuğun engellenerek toprak fiziksel durumunun büyük ölçüde düzelmesi, azot

kullanım etkinliğinin % 10 artması ve ayrıca bazı buğday hastalıklarının ciddi oranda azalmasıdır.

Masura sisteminde daha az iş gücü ve daha az yabancı ot mücadelesi olduğu unutulmamalıdır. Masura sisteminde bitkiler birbirlerinin yaşama alanına girmezler. Bu durum da yabancı otlarla rekabeti ortadan kaldırır ve düzenli bir büyüme sağlar. Yabancı otlar masura sistemlerinde derinde olduklarından kolayca çıkış gösteremez ve dolayısıyla yabancı otlar masuraya ulaşamaz. Masura sisteminin bitki büyüme süresini etkileme bakımından avantajları şöyle sıralanabilir; bu sistem büyüme sezonu uzatır, toprağın erken ısınmasını sağlar ve sonbaharda üretimin devam etmesine sebep olur, bitkiler düzenli bir büyüme ortamına sahip olur, mantari hastalıklara neden olan su birikintileri masuralarda toprağa sızacağından hastalıkların önüne geçilmiş olur ve yetiştirme sezonu uzatılmış olur (Saka, 2010).

2.5. Fotosentez, Stoma Hareketleri ve Klorofil Miktarları İle Çevre Faktörleri Arasındaki İlişkiler

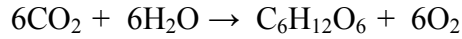
Elizabeth (1942), bitkilerdeki askorbik asit konsantrasyonu üzerine çeşitli çevresel faktörlerin etkisi olduğunu ve en önemli faktörün ise ışık olduğunu belirtmiştir. Çin lahanası ve mısırdaki 6, 12, 18 ve 42 saat süreyle 10, 100, 1000 ve 10.000 lüks ışık uygulaması yapılan çalışmada artan ışık konsantrasyonu ile askorbik asit konsantrasyonunun arttığını, askorbik asit içeriğinin gölgeli alana göre açık alanda daha fazla biriktiğini belirtmiştir. Ayrıca azotlu gübrelerin askorbik asit miktarını arttırdığını ve gölgeleme ile bitkilerin meyvelerinin ağırlığının arttığını ve hatta ekstra ağır olduğunu tespit etmiştir. Buna ilave olarak yapraklarda karbonhidrat miktarının artmasıyla askorbik asit miktarının artmadığını belirtmiştir.

Pazourek (1970), farklı oranlardaki (% 12, % 37, % 75 ve % 100) doğal gün ışığının süsen bitkisinin yapraklarındaki stoma frekansı üzerine etkisini tespit etmek amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Stoma frekanslarının düşük ışık yoğunluklarında düştüğünü, yüksek ışık yoğunluklarında ise arttığını tespit etmiştir. En yüksek stoma frekansının % 75 ve % 100 ışık yoğunluklarında belirlediğini ve ayrıca yüksek ışık yoğunluğu ile yüksek stoma frekansının yapraklardaki kimyasal reaksiyonları arttırdığını kaydetmiştir.

Stoma, su kaybı ile fotosentez verimi dengesinde hayati role sahiptir. Bu dengede özellikle ışık ve CO₂ gibi çevresel faktörler önemli rol oynar. Çevresel

faktörler sistemik sinyaller iletilir ve bu sinyalleri ise olgun yapraklar daha iyi algırlar. Bitkide ışığı alan değişik foto reseptörler vardır. Stoma hareketleri ise mavi ve kırmızı ışık tarafından düzenlenirler. Işık miktarının yükselmesi stoma hareketlerini arttırırken, yüksek CO₂ konsantrasyonu stoma hareketlerini azaltmaktadır. Ayrıca nemin artması stoma hareketlerini azaltmaktadır (Casson ve Gray, 2008).

Fotosentezde bitkiler suyu oksitlemek için güneş enerjisini kullanarak oksijen açığa çıkarır ve karbondioksiti indirgeyerek başta şekerler olmak üzere çeşitli karbon bileşiklerini oluştururlar.



Karbondioksit Su Karbonhidrat Oksijen

Bitkilerde fotosentezde en aktif doku, yaprakların mezofilidir. Mezofil hücreleri bol miktarda kloroplasta sahiptir. Kloroplastlar ışık absorbe eden yeşil pigmentleri, klorofilleri içerir.

Özetle fotosentez, bitkiler tarafından güneş enerjisinin depolanmasıdır. Absorbe edilen fotonlar klorofil moleküllerini uyarır ve uyarılan klorofiller bu enerjiyi fotokimyasal, floresans veya ısı olarak dağıtırlar. Işık başlıca anten komplekslerinde absorbe edilir. Klorofiller, yardımcı pigmentler ve proteinlerden oluşan anten kompleksleri kloroplastın tilakoyit zarlarında yerleşmiştir.

Fotosentezin anten pigmentleri enerjiyi, özelleşmiş bir klorofil-protein kompleksine aktarırlar. Bu kompleks reaksiyon merkezi olarak isimlendirilir. Reaksiyon merkezi çok sayıda alt birimden oluşmuş protein komplekslerini ve yüzlerce, hatta bazı organizmalarda binlerce klorofil içerir. Anten kompleksleri ve reaksiyon merkezleri tilakoyit zarın içinde yerleşmiş elemanlardır. Reaksiyon merkezi karmaşık bir kimyasal reaksiyonlar dizisi başlatır. Bu reaksiyonlar enerjiyi kimyasal bağ formunda tutarlar.

Işığın klorofil ve karotenoidler tarafından soğurulması kimyasal bağların oluşması ile sonuçta kimyasal enerji olarak depolanır.

Aşırı ışık enerjisi, fotosentez yapan sistemlere zarar verebilir. Birkaç mekanizma bu zararı en aza indirir. Karotenoidler klorofilin uyarılmış halini hızla yatıştırarak ışıktan koruyucu ajanlar olarak iş görürler.

Yaprakları kuşatan kutikula neredeyse geçirimsiz olduğundan, yapraklardan transpirasyonun büyük bir bölümü stomalardan gerçekleşir. Stomalar, yapraklardaki gaz alış verişinde önemli bir role sahiptir ve çoğunlukla kültür bitkilerinin verimliliklerini etkilerler. Stoma porları yapraklardan su kaybında direnci düşürür. Stoma direncindeki

değişiklikler, bitkiden su kaybının düzenlenmesi ve fotosentez sırasında CO₂ fiksasyonunun sürdürülmesi için gerekli karbon dioksit alım hızının denetlenmesinde önemlidir. Karasal bitkilerin tümü, bir yandan su kaybını azaltılırken diğer yandan atmosferden CO₂ alımına gereksinim duyulması sorunu ile karşılaşır. Atmosferle temas halindeki bitki yüzeylerini örten kutikula, su kaybına karşı etkili bir engel oluşturarak bitkilerin kurumasını önler, ancak eş zamanlı olarak yapraktan dışa CO₂ çıkışı olmaksızın suyun dışarıya difüzyonunu önleyemez. Bitki buna karşı çözüm oluşturur; stomaları gündüzleri açmak geceleri ise kapamaktır. Geceleri, fotosentez ve yaprak içinde CO₂'e gereksinim olmadığından stoma açıklığı küçük tutulur. Böylece gereksiz su kaybı önlenmiş olur. Suyun bol ve yaprağa ulaşan güneş ışınlarının fotosentezi kolaylaştırdığı güneşli bir sabah yaprağın içinde CO₂ gereksinimi büyüktür. Bu nedenle, stomalar geniş açılarak CO₂ difüzyonuna direnci azaltır. Diğer taraftan, toprakta su eksik olduğunda stomalar daha az açılır, hatta güneşli bir sabah bile kapalı kalırlar (Taiz ve Zeiger, 2008).

Işık şiddeti ve kalitesi, sıcaklık, nispi nem ve hücre içi CO₂ konsantrasyonları bekçi hücreleri tarafından algılanır. Karanlıkta tutulan yapraklar aydınlatılırsa, ışık uyartısı bekçi hücreleri tarafından bir açılma sinyali olarak algılanır. Işık, doğal ortamlarında büyüyen ve yeterli su alan bitkilerin yapraklarında stoma hareketlerini denetleyen en önemli çevresel sinyaldir. Stomalar, yaprak yüzeyine gelen ışık miktarı arttıkça açılır, azaldıkça kapanır.

Hiçbir fiziksel faktör, bitki gelişimini düzenleme ve ayarlama ışık kadar etkili değildir (Sengbusch, 2002).

Bitkiler, yaşamda kalmak için ışığa gereksinim duyan canlılardır. Işığın bir enerji kaynağı olmasının yanı sıra daha başka işlevlerinin bulunduğu da bilinmektedir. Örneğin bitkiler büyümelerini ışıktan aldıkları bilgilere göre ayarlamaktadırlar. Bu olgunun sırrı da güneş ışığının yapısından kaynaklanmaktadır. Beyaz ışık, farklı dalga boylarındaki ışıklardan oluşmaktadır. İnsan gözü bu ışıklardan yalnızca bir bölümünü, gökkuşağında da görebileceğimiz, kısa dalga boyundaki mor ışıktan, uzun dalga boylu koyu kırmızı rengi algılayabilmektedir. Oysa bitkiler, bu renk tayfinin dışındaki ışınları da algılayabilecek duyarlı pigmentlere sahiptirler. Bu pigmentlere fotoreseptör adı verilmektedir (Güvenç, 2000).

Fotoreseptörlerden biri olan fitokrom, protein orjinli bir bitki renk pigmentidir. Işık periyoda ve ışık kalitesine göre, ışığın bulunduğu veya bulunmadığı zamanlarda bitki büyümesini ve gelişimini ayarlar (Andiç, 1993).

Fitokrom; kök, gövde, yaprak, kotiledon, koleoptil ve gelişmekte olan meyveler gibi bitkinin her tarafında bulunmaktadır. Fakat yeşil bitkide fitokromun kantitatif tayini çok zordur. Etiyole fidelerde en yüksek fitokrom içeriği ise meristematik ve uzamakta olan dokularda saptanmıştır (Ünsal, 1988).

Fitokrom; çimlenme, sürgün uzaması ve dallanması, çiçeklenme, yaprak gelişimi, internodyum uzunluğunun kontrolü, gövde uzaması ve genişlemesi gibi bitki büyüme ve gelişmesinin birçok safhalarına etki etmektedir (Vardar ve ark., 1973).

Pratikte farklı renklerdeki polietilen plastikler gerek malç olarak gerekse tünel veya seralarda örtü materyali olarak kullanılmaktadır. Bu durumda farklı renklerde polietilen plastiklerden geçen ışık; o rengin özelliğini taşıyan ışın olarak malçta toprak sıcaklığı, yabancı ot kontrolü ve su tasarrufu gibi konularda farklı etkiler yapmakta ve amaca uygun olanlar seçilerek kullanılabilir. Sera yüksek veya alçak tünellerde ise farklı renklerdeki örtüden geçen güneş ışığı, geçtiği plastiğin özelliğini taşıdığı için bitki gelişimi üzerinde o yönde bir etki yapmaktadır. Sonuç olarak, fitokromun bitkinin bütün kısımlarında büyüme ve gelişmeyi kontrol ettiği bilinmektedir (Padem ve Özdamar, 2002).

Başarılı bir bahçe bitkileri tarımı diğer koşulların yanında önemli ölçüde bitki-su ilişkilerinin düzenlenmesine bağlıdır. Bu ilişkilerin düzenlenmesinde ise yapraklarda bulunan stomalar büyük rol oynamaktadır. Bitkilerdeki su kaybının % 85-90'a yakın bir kısmı stomalardan meydana gelir. Bu nedenle her kültür bitkisinin yapraklarında bulunan stomaların sayılarının ve yapılarının bilinmesi gerekir. Stomalar transpirasyonu ayarlayan organlardır ve aynı zamanda bitkinin iç dokularıyla dış ortamları arasında gaz alışverişini sağlayan kapıcıklardır. Stomalar çeşitli şartlara göre açılıp kapanarak transpirasyonu ayarlarlar. Bu şekilde bitkiler fazla su kaybına uğramadan hayatlarını devam ettirirler. Stomanın buradaki işlevi kuruma tehlikesine karşı yaprağın fotosentez yapma gereksinmesini dengelemektir (Dickison, 2000).

Stoma hareketlerine birçok iç ve dış faktörün etkili olduğu yapılan araştırmalarla ortaya çıkmıştır. Bu faktörler bazen tek başlarına, bazen birlikte stoma hareketleri üzerinde büyük ölçüde etkili olmaktadır. Bu faktörler:

Karbondioksit (CO₂): Stomaların doğal koşullar altında açılma ve kapanması stomatal açıklıktaki CO₂ konsantrasyonu ve bitkinin su durumu tarafından düzenlenir. Su eksikliği durumunda ABA hızlı bir şekilde artar, stoma hücreleri kapanır ve böylece transpirasyon azalır. Yapılan araştırmalarda CO₂ asimilasyonunun belli bir başlangıç değere ulaştığında stomaların açıldığı, CO₂ konsantrasyonunun bu değeri geçmesiyle stomaların kapandığı bulunmuştur. Yaprığın su kapsamı: Bitkilerin kökleri aracılığı ile aldığı su miktarı, kaybettiği su miktarından az olduğunda yada güneşli, açık ve sıcak günlerde bitkilerde su noksanlığı ortaya çıkmaktadır. Bitkilerde su noksanlığı yaprak hücrelerindeki suyun da azalmasına neden olmakta ve stoma hücreleri ozmoz yoluyla suları komşu hücrelere vererek turgor durumlarını kaybetmektedirler. Turgorun azalması ve yaprak su potansiyelinin düşmesi kısmen veya tamamen stomaların kapanmasına neden olur. Bu nedenle ışık ve sıcaklık koşullarının uygun olmasına karşın yapraklardaki su eksikliği stomaların kapanmasına yol açmaktadır. Sıcaklık: Öteki etkenler aynı kalmak koşuluyla belli dereceye kadar sıcaklık arttıkça bitkilerde gözenekler açılmaktadır. Değişik bitkiler üzerinde araştırma yapan Wilson (Mader, 1996) 0 °C 'den aşağı sıcaklıkta stomaların sürekli ışık altında bile kapalı kaldığını saptanmıştır. Fakat gözeneklerde açılma belli bir sıcaklıktan sonra örneğin; pamukta 30 °C'den sonra azalmaktadır. Işık: Genel olarak ışıklı ortamda bir bitki yaprağının stomaları açık durumdadır. Karanlıkta ise gözenekler kapalıdır. En yüksek düzeyde stoma açılmasını sağlayan ışık miktarı bitkiden bitkiye değişirse de bu miktar fotosentez için gereksinme duyulan ışık miktarının altındadır. Hava ve toprak nemi: Nem oranındaki artış *Fraxinus americana* ve *Acer saccharum*'un stomalarının açılmasına, azalma ise stomaların kapanmasına, neden olmuştur. Yüksek ışık intensitesinde nemdeki bir değişme stomatal tepkileri, düşük ışık intensitesindeki nem değişiminden daha az etkilemiştir. Nem değişimine göre stomaların açılma ve kapanmaları *Acer*'de *Fraxinus*'dan çok daha hızlı meydana gelmiştir. Rüzgar: Bitkiler tarafından yitirilen su miktarı üzerine rüzgarın önemli etkisi vardır ve bu etki bir ölçüde öteki çevre koşullarına bağlıdır. Genellikle belli bir sınıra kadar rüzgarın hızı artınca buhar şeklinde yitirilen su miktarı artmakta ve artış oranı giderek azalmaktadır. Rüzgar bitki yaprağının hemen üzerindeki su buharını uzaklaştırarak gözeneklerden dışarı doğru buhar şeklinde yiten su miktarının artmasına neden olur. Kültürel uygulamalar: Stomaların açılıp kapanmaları ile bitkilere uygulanan bazı kültürel işlemler arasında da yakın ilişkiler saptanmıştır. Örneğin; gerek meyve taşıyan elma ağaçlarındaki yaprakların

stomalarının, gerek üzüm salkımı taşıyan asma sürgünlerindeki yaprakların stomalarının meyvesiz ve salkımsız sürgünlerdeki yaprakların stomalarına oranla daha geniş açıldığı bulunmuştur. İçsel büyüme maddeleri: Son yıllarda yapılan araştırmalar bitki bünyesinde bulunan bitki büyümesini düzenleyen hormonal maddelerin de stoma hareketleri üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Örneğin; ABA uygulamalarının kayısı, portakal ve fasulyede stomaların kapanmasına büyük ölçüde etki yaptığı saptanmıştır. İçsel sitokinlerin ise stomaların açılmasını uyardığı ve transpirasyonu arttırdığı belirlenmiştir. Oksinlerin genel olarak stoma aktivitesine ve dolayısıyla transpirasyon üzerine olan etkisi, birçok durumda yapısal farklılıklara göre değişmektedir. Oksinler ortamda CO₂ yokken stomaların kapanmasını önemli ölçüde etkilemiştir. IAA buğdayda transpirasyon kapasitesini % 30 arttırmış, mısır'da etkisiz kalmıştır. Enzimler ve vitaminler: Enzimler, stoma hücrelerinde ani ozmotik değerler yükselişi ve azalışını kontrol eder, böylece stomaların açılması çok düzenli olarak devam eder (Yazıcı ve Kaynak, 2002).

Fazla ışığa karşı bitkilerin morfolojik ve anatomik özellikleri; ksilem ve dayanıklılığı sağlayan dokular iyi gelişir, yaprak ve tomurcuk aralıkları (internodlar) daha kısa olur, yapraklardaki stomalar küçük ve birbirine yakın olur, kutikula tabakası kalındır, kloroplastlar büyüktür ve az sayıdadır, palizat parankiması iyi, sünger parankiması ise zayıf gelişmiştir, hücreler arasında küçük hücrelerarası boşluklar (intersellüler boşluklar) oluşmuştur, yaprağın iç yüzey/dış yüzey oranı daha büyüktür, epidermis hücrelerinin yan çeperleri daha az dalgalı olur, kökler uzun, çok dallanmış, kök ve gövde oranı yüksek, iyi gelişmemiş ksilem ve yardımcı dokular içeren kalın gövdelerden oluşmuştur. Fizyolojik özellikleri; klorofil miktarı az, karotenoidler çok, yapraklarda yeşilimsi sarı bir renk görülür, fotosentez hızı düşük, solunum hızı yüksek dolayısıyla kompensasyon noktası yüksektir, kuru maddeye göre % su içeriği daha düşüktür, transpirasyon daha hızlıdır, tuz içeriği ve osmotik basınç daha yüksektir, hücre öz suyunun pH'sı az, karbonhidrat ve azot oranı yüksektir (karbonhidrat/azot), çiçeklenme ve meyve verme gücü yüksektir, tohumlarda gr/kuru ağırlık oranı yüksektir, sıcaklık, kuraklık ve parazitlere karşı dayanıklılık yüksektir. Bitkilerin yıl içerisinde çimlenme, çiçek açma, yapraklanma, meyve verme, meyvelerin olgunlaşması, otsu bitkilerde sap oluşması ve çiçeklenme gibi olaylar ile sıcaklık arasında yakın bir ilişki olduğunu bildirmişlerdir (Kılınç ve Kutbay, 2008).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

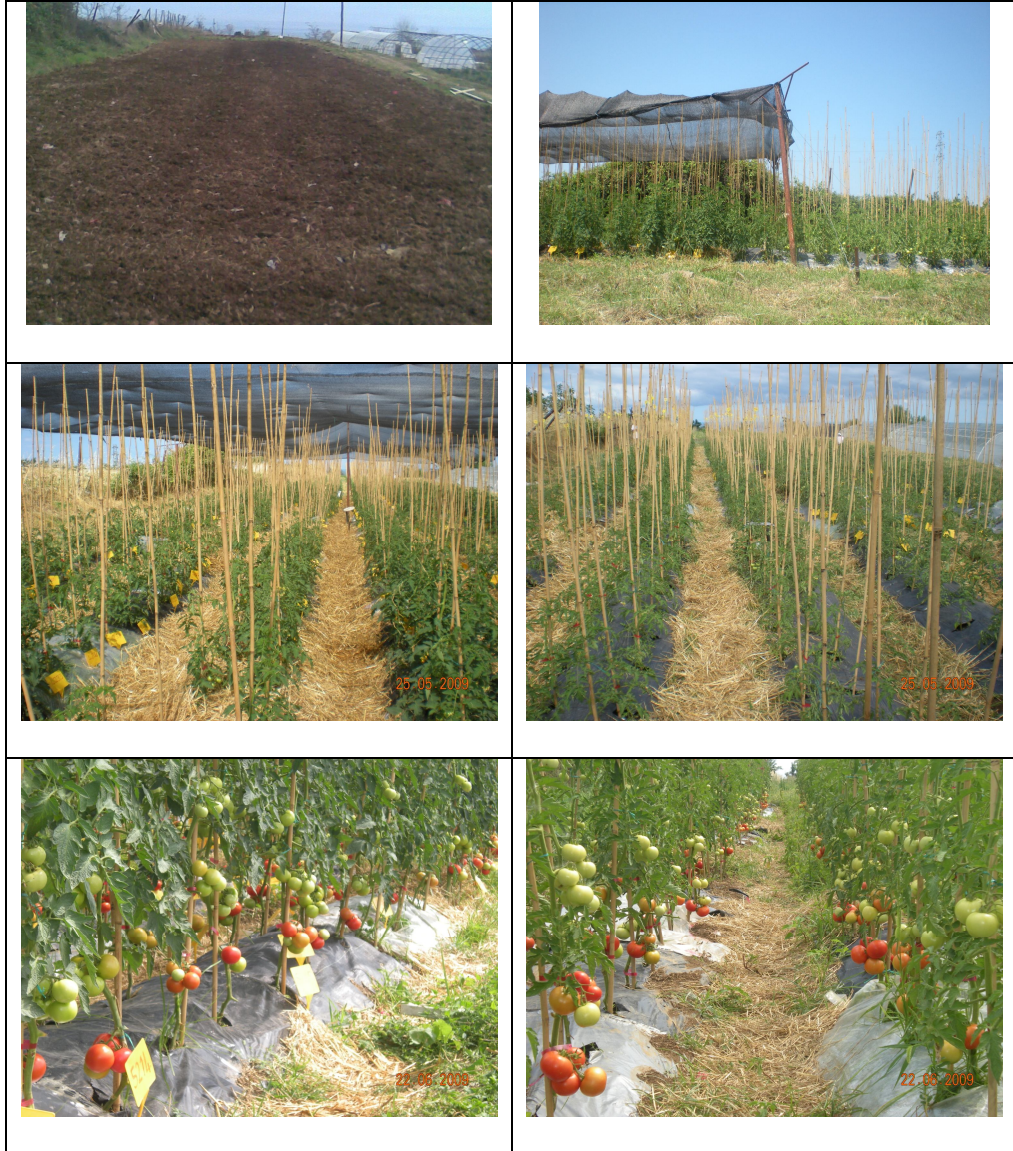
Araştırma “Karadeniz Bölgesi Seracılığının Geliştirilmesi” adlı DPT projesi kapsamında, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında kurulmuş olan plastik seralarda ve sera sitesinin etrafında bulunan açıkta sebze yetiştiriciliği yapılan alanlarda 2008–2010 yılları arasında yürütülmüştür. Meyve örneklerinin analizleri Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü laboratuvarında, toprak analizleri ise Toprak Bölümü laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

3.1.1. Araştırmanın Yürütüldüğü Sera ve Açık Arazinin Özellikleri

Araştırmada 6 m genişliğinde, 20 m uzunluğunda (120 m²), 3 m yan yüksekliğe sahip antifog, antivirüs, infrared ve ultraviyole katkılı plastik kaplı, yarım yay şekilli, çatıdan boydan boya havalandırılmalı plastik sera (Şekil 3.1) kullanılmıştır. Denemenin yürütüldüğü açık arazi deki toprak alan (12x70 m) killi bünyede, organik maddesi iyi, nötr pH'ya sahiptir (Şekil 3.2).



Şekil 3.1. Araştırmada kullanılan plastik seraların genel görünümleri



Şekil 3.2. Araştırmanın yürütüldüğü açık arazinin genel görünümleri

3.1.2. Araştırmada Kullanılan Domates Çeşidi

Araştırmada, Karadeniz Bölgesinde yoğun olarak yetiştiriciliği yapılan, sofralık olarak kullanılan sırik Sümela F₁ domates çeşidi kullanılmıştır.

Kullanılan çeşit ilkbahar sera ve açık saha yetiştiriciliği için uygun erkenci sırik domates çeşididir. Meyvesi üniform, kırmızı renkli, 3–4 loplu ve yuvarlaktır (Şekil 3.3). Meyve sert, raf ömrü uzun ve nakliyeye dayanıklıdır.



Şekil 3.3. Araştırmada kullanılan domates çeşidi

3.1.3. Araştırmada Kullanılan Organik Bitki Atıkları

Araştırmada, masuraların organik maddece zenginleştirilmesinde kompost olarak çeltik kavuzu kompostu, yeşil gübreleme olarak ta bakla (*Vicia faba L.*) (Seher çeşidi) ve şalgam (*Brassica rapa*) (BT çeşidi) bitkileri yetiştirilmiştir.

3.1.4. Araştırmada Kullanılan Malç Materyalleri

Malç uygulaması olarak, beş değişik organik ve inorganik malç (Şekil 3.4) kullanılmıştır. Araştırmada siyah (1.30 m eninde, 0.03 mm kalınlığında), yıldızlı (1.30 m eninde, 0.03 mm kalınlığında, altı siyah üst yüzey gümüş renkli), kırmızı (1.30 m eninde, 0.03 mm kalınlığında, her iki yüzey kırmızı renkli), siyah bez (Agroteks yer örtüsü, siyah renkli, UV katkılı) ve sap-saman (ince kıyılmış saman) malçlar denenmiştir.



Şekil 3.4. Araştırmada kullanılan 5 değişik organik ve inorganik malçların masuralara uygulanması

3.1.5. Araştırmada Kullanılan Gölgeleme Materyalinin Özelliği

Işık geçirgenliği % 50 olan koyu yeşil renkte ağ plastik araştırmada gölgeleme materyali (Şekil 3.5) olarak kullanılmıştır. Gölgeleme sera içerisinde ve açık arazide yan yüzeylerinde gölgelendirilmesi düşünülerek yer seviyesinden 60–70 cm'den başlayarak yapılmıştır.



Şekil 3.5. Araştırmada kullanılan gölgelendirme materyali

3.1.6. Araştırmada Kullanılan Veri Kaydedicinin Teknik Özellikleri

Veri Kaydedici (Kimo KT100) sıcaklık (-20...+ 60 °C), oransal nem (% 0 ile %100) ve ışık (0 ile 10.000 lux) ölçümü özelliğine sahiptir. Veri kaydedici (Şekil 3.6) 16000 ölçümü hafızasına alabilmekte ve elde edilen sonuçları bilgisayara aktarabilmektedir.



Şekil 3.6. Araştırmada kullanılan veri kaydedici

3.1.7. Araştırmada Kullanılan Fotosentez Ölçüm Aletinin Teknik Özellikleri

Fotosentez ölçüm aleti (Qubit Automated Multichannel Gas Exchange System) μmol olarak ölçüm yapabilen O_2 sensörü, ışık sensörü, C410 LabPro çıkışı, gaz bölmesi, halojen ışık kaynağı, veri kaydedici, verileri ekranında grafik olarak gösterebilen (TI-83) ve yaprağın fotosentezini ölçebilen bir bölmesi olan paket bir alettir (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Araştırmada kullanılan fotosentez ölçüm paketi

3.1.8. Araştırmada Kullanılan Klorofilmetrenin Teknik Özellikleri

Klorofilmetre (CCM-200) (Şekil 3.8) bitkilerin sağlam yapraklarında Chlorophyll Content Index (ccı) ölçümlerini (1 cm çaplı) 0 ile 200 arasında yapabilmektedir.



Şekil 3.8. Araştırmada kullanılan klorofilmetre

3.1.9. Araştırmada Kullanılan Porometrenin Teknik Özellikleri

Yaprak porometresi (Decagon's SC-1 modeli) kabloya bağlı bir klips yardımıyla yapraklarda stoma iletkenliği ölçümü yapmaktadır (Şekil 3.9). İletkenlik alanı 0 ile 1000 $\text{mmol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ arasında üç modda ($\text{mmol m}^{-2}\text{s}^{-1}$, $\text{m}^2\text{s mol}^{-1}$, s/m) okuma yapılabilmektedir.



Şekil 3.9. Araştırmada kullanılan yaprak porometresi

3.2. Yöntem

3.2.1. Tohum Ekimi, Şaşırtma ve Dikim Tarihleri

Araştırmada yıllara göre tohum ekimi, şaşırtma ve fide dikim tarihleri Çizelge 3.1.'de verilmiştir. Tohum ekimleri 2.2 x 2.2 cm çaplı hücrelere sahip 345 gözlü (torf doldurulan) viyollere yapıldı. Fideler ilk gerçek yaprak görünüm dönemlerinde, 2:1 oranında yanmış çiftlik gübresi ve bahçe toprağından oluşan harçla doldurulmuş 7 x 7 cm çaplı 28 gözlü viyollere ilk gerçek yaprakları görüldüğünde şaşırtılmıştır.

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan tohum ekim, şaşırtma ve dikim tarihleri

Yıllar	Fidenin Dikildiği Yer	Tohum Ekim Tarihleri	Şaşırtma Tarihleri	Fide Dikim Tarihleri
2009	Sera	16.02.2009	16.03.2009	21.04.2009
	Açık Arazi	13.04.2009	29.04.2009	05.06.2009
2010	Sera	17.02.2010	14.03.2010	12.04.2010
	Açık Arazi	15.04.2010	03.05.2010	20.05.2010

3.2.2. Yeşil Gübrelemede Kullanılan Bitkilerinin Ekimi

Serada ve açık alanda dikim yerleri (masuralar) hazırlanarak bakla tohumları her iki yılda da (2008-2009) Kasım ayının son haftası 1 m eninde hazırlanan masuralara sıra üzeri 13 cm sıra arası 30 cm olacak şekilde ekilmiştir. Şalgam tohumları ise ayrı iki seraya her iki yılda da Kasım ayının son haftasında serpme olarak ekimleri yapılmıştır.

3.2.3. Çeltik Kavuzu Kompostunun Hazırlanışı

Çeltik kavuzu kompostu, 30.11.2008-30.11.2009 tarihleri arasında, 25 cm yüksekliğinde çeltik kavuzu, 25 cm yüksekliğinde biçilmiş çimen, 10 cm yüksekliğinde yanmış çiftlik gübresi olacak şekilde hazırlandı. Bu işlem 4 sıra olacak şekilde tekrarlandı ve sonuç olarak 3.20x2.10x1m ölçülerinde yığın elde edildi (Şekil 3.10). Elde edilen yığın sulanarak üzerine plastik örtü çekildi. Yığın haftada iki kez karıştırıldı ve her defasında nem oranını yükseltmek için sulama yapıldı. Çeltik kavuzu kompostu altı ayda hazırlanmıştır.

Elde edilen yığında tam parçalanma meydana gelmediğinden dolayı 500 kg yanmamış çiftlik gübresi komposta ilave edildi.



Şekil 3.10. Araştırmada kullanılan çeltik kavuzu kompostunun hazırlanış aşamaları

3.2.4. Toprak Hazırlığı

Seradaki bakla bitkileri tam çiçeklenme döneminde bel yardımıyla toprağa karıştırılmıştır. Metre kareye 2 kg yaş bakla olacak şekilde, açık arazideki bakla bitkileri ise tam çiçeklenme döneminde metre kareye 1.6 kg yaş bakla olacak şekilde karıştırıldı (Şekil 3.11).

Çeltik kavuzu kompostu ise hem seraya ve hemde açık araziye 9 kg/m^2 (% 3) olacak şekilde bel yardımıyla 0-20 cm derinliğe karıştırılmıştır (Şekil 3.12).

İki seradan elde edilen şalgam yaprakları sera ve açık araziye metrekareye 0.02 m^3 olacak şekilde bel yardımıyla karıştırılmıştır (Şekil 3.13).



Şekil 3.11. Araştırmada yeşil gübre olarak kullanılan bakla bitkisinin toprağa karıştırılma aşamaları



Şekil 3.12. Araştırmada hazırlanan çeltik kavuzu kompostunun toprağa karıştırılma aşamaları



Şekil 3.13. Araştırmada yeşil gübre olarak kullanılan şalgam yapraklarının toprağa karıştırılma aşamaları

3.2.5. Dikim Hazırlığı ve Dikim

Serada normal masura ve açık arazide normal ve beşik masura olmak üzere 1 m eninde masuralar hazırlandı. Hazırlanan masuralara 25 cm aralıklı damlatıcılı damlama sulama boruları çift sıra dikime uygun şekilde çekildi. Masuraların üzerine siyah, yaldızlı, kırmızı, siyah bez ve sap-saman olmak üzere malçlar tesadüfi olarak dağıtıldı. Ayrıca malç kullanılmayan parseller de oluşturulmuştur.

Dikim yerleri sıra arası 45 cm, sıra üzeri 50 cm ve geniş sıralar arası 90 cm olacak şekilde ayarlandı. Domates fidelerinin dikimi ilk yıl 21.04.2009 tarihinde seraya, 05.06.2009 tarihinde açık araziye, ikinci yıl 11.04.2010 tarihinde seraya, 20.05.2010 tarihinde açık araziye yapıldı (Şekil 3.14).



Şekil 3.14. Seraya ve açık araziye dikilen fideler

3.2.6. Deneme Deseni

Araştırma sera ve açık arazide gölgelendirmeli ve gölgelendirmesiz olacak şekilde; bloklara gölgeleme, parsellere ise gübre uygulamaları dağıtılarak, üç tekerrür ve her tekerrürde üç gözlem ve ölçüm bitkisi olacak şekilde faktöriyel düzende tesadüf blokları deneme desenine göre dağılım gerçekleştirilmiştir. Çalışmada kullanılan uygulamaların kısaltmaları Çizelge 3.2. ve Çizelge 3.3.'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Serada kullanılan gübre ve malç uygulamaları ile kısaltmaları

Kısaltmalar	Uygulamalar (Sera)	Kısaltmalar	Uygulamalar (Sera)
ÇS	Çeltik kavuzu + Siyah malç	ŞSm	Şalgam + Saman malç
ÇY	Çeltik kavuzu + Yıldızlı malç	Ş	Şalgam + Malçsız
ÇK	Çeltik kavuzu + Kırmızı malç	BS	Bakla+ Siyah malç
ÇSm	Çeltik kavuzu + Siyah bez malç	BY	Bakla + Yıldızlı malç
ÇSm	Çeltik kavuzu + Saman malç	BK	Bakla + Kırmızı malç
Ç	Çeltik kavuzu + Malçsız	BSb	Bakla + Siyah bez malç
ŞS	Şalgam + Siyah malç	BSm	Bakla + Saman malç
ŞY	Şalgam + Yıldızlı malç	B	Bakla + Malçsız
ŞK	Şalgam + Kırmızı malç	K	Kontrol
ŞSm	Şalgam + Siyah bez malç	KG	Kontrol Gölgesi

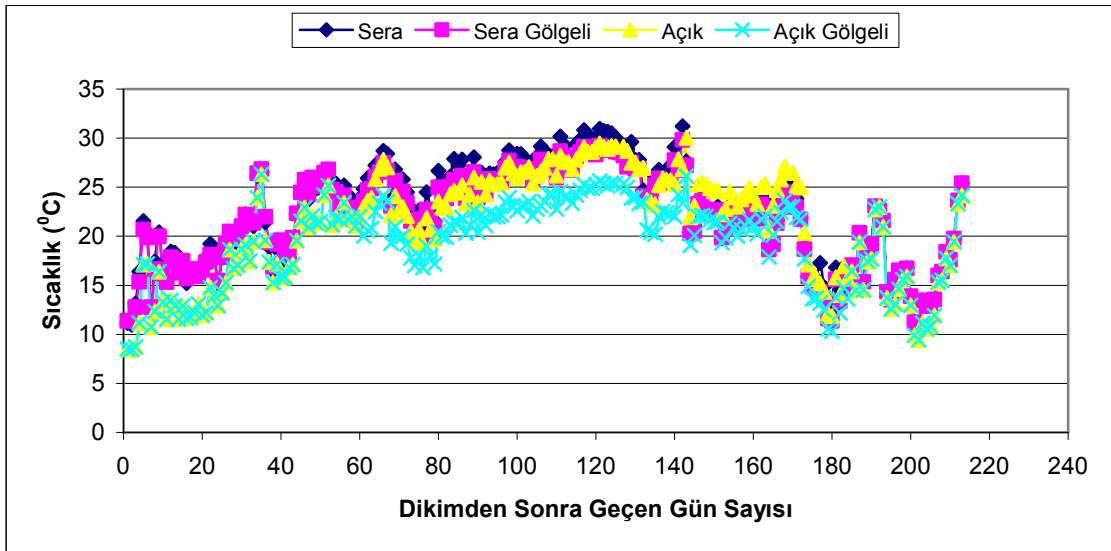
Çizelge 3.3. Açık arazide kullanılan gübre, masura tipi ve malç uygulamaları ile kısaltmaları

Kısaltmalar	Uygulamalar (Açık arazi)	Kısaltmalar	Uygulamalar (Açık arazi)
ÇNmS	Çeltik kavuzu + Normal masura + Siyah malç	ÇBmS	Çeltik kavuzu + Beşik masura + Siyah malç
ÇNmY	Çeltik kavuzu + Normal masura + Yıldızlı malç	ÇBmY	Çeltik kavuzu + Beşik masura + Yıldızlı malç
ÇNmK	Çeltik kavuzu + Normal masura + Kırmızı malç	ÇBmK	Çeltik kavuzu + Beşik masura + Kırmızı malç
ÇNmB	Çeltik kavuzu + Normal masura + Bez malç	ÇBmSb	Çeltik kavuzu + Beşik masura + Siyah bez malç
ÇNmSm	Çeltik kavuzu + Normal masura + Saman malç	ÇBSm	Çeltik kavuzu + Beşik masura + Saman malç
ÇNm	Çeltik kavuzu + Normal masura + Malçsız	ÇBm	Çeltik kavuzu + Beşik masura + Malçsız
BNmS	Bakla+ Normal masura + Siyah malç	BBmS	Bakla+ Beşik masura + Siyah malç
BNmY	Bakla + Normal masura + Yıldızlı malç	BBmY	Bakla + Beşik masura + Yıldızlı malç
BNmK	Bakla + Normal masura + Kırmızı malç	BBmK	Bakla + Beşik masura + Kırmızı malç
BNmSb	Bakla + Normal masura + Siyah bez malç	BBmSb	Bakla + Beşik masura + Bez malç
BNmSm	Bakla + Normal masura + Saman malç	BBmSm	Bakla + Beşik masura + Saman malç
BNm	Bakla + Normal masura + Malçsız	BBm	Bakla + Beşik masura + Malçsız
ŞNmS	Şalgam + Normal masura + Siyah malç	ŞBmS	Şalgam + Beşik masura + Siyah malç
ŞNmY	Şalgam + Normal masura + Yıldızlı malç	ŞBmY	Şalgam + Beşik masura + Yıldızlı malç
ŞNmK	Şalgam + Normal masura + Kırmızı malç	ŞBmK	Şalgam + Beşik masura + Kırmızı malç
ŞNmSb	Şalgam + Normal masura + Siyah bez malç	ŞBmSm	Şalgam + Beşik masura + Siyah bez malç
ŞNmSm	Şalgam + Normal masura + Saman malç	ŞBmSm	Şalgam + Beşik masura + Saman malç
ŞNm	Şalgam + Normal masura + Malçsız	ŞBm	Şalgam + Beşik masura + Malçsız
KNm	Kontrol+ Normal masura	KBm	Kontrol+ Beşik masura
KGNm	Kontrol + Gölge + Normal masura	KGBm	Kontrol + Gölge + Beşik masura

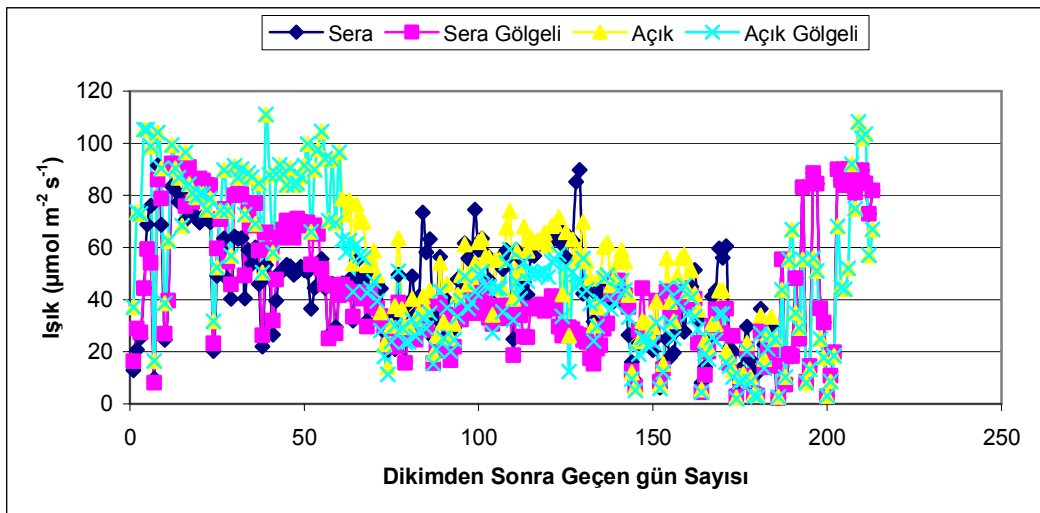
Serada gölgelendirme materyali 17.06.2009 ve 04.06.2010 tarihlerinde açık arazide ise gölgelendirme materyali 26.06.2009 ve 11.06.2010 tarihlerinde çekilmiştir.

3.2.7. Araştırmanın Uygulandığı Alanlarda Sıcaklık, Işık ve Oransal Nem Ölçümleri

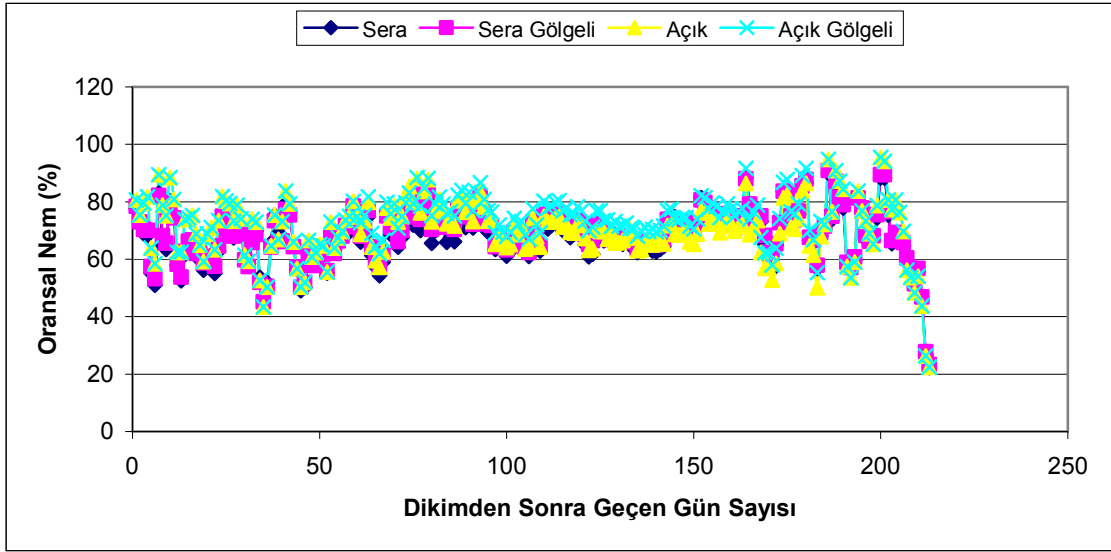
Araştırmanın yürütüldüğü seralar ve açık alanda ortamlardaki sıcaklık, ışık ve oransal nem ölçümleri düzenli (30 dakikaya ayarlanmış veri kaydedicilerle) olarak ölçülmüştür. Araştırmada dikimden itibaren sera, gölgelendirilmiş sera, açık alan ve gölgelendirilmiş açık alanda sıcaklık, ışık ve oransal nem değerlerindeki değişimler Şekil 3.15-3.17 arasında gösterilmiştir.



Şekil 3.15. Araştırmada sera, gölgelendirilmiş sera, açık alan ve gölgelendirilmiş açık alanda (gölgeleme 54 ile 185. günler arasında çekilmiştir) günlük ortalama sıcaklık değerleri ($^{\circ}\text{C}$)



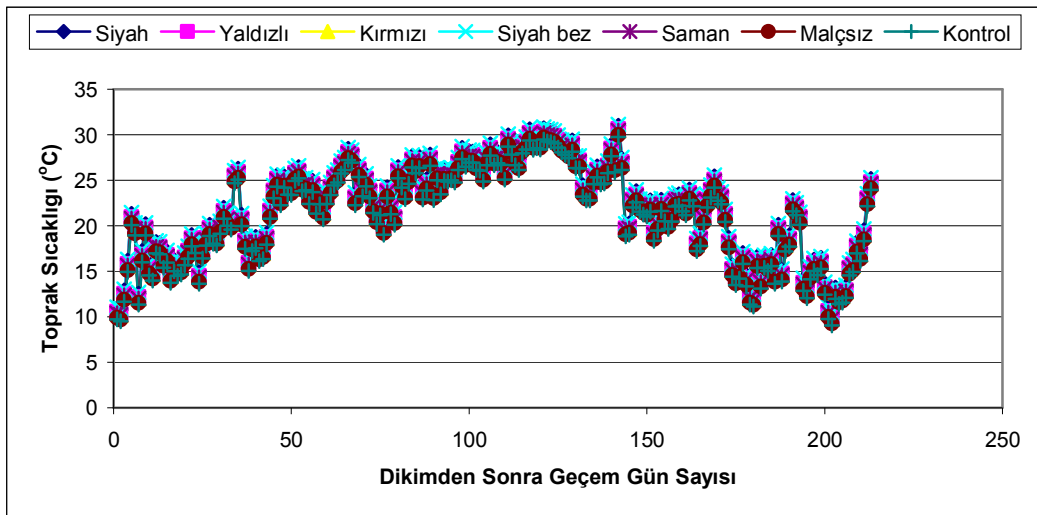
Şekil 3.16. Araştırmada sera, gölgelendirilmiş sera, açık alan ve gölgelendirilmiş açık alanda (gölgeleme 54 ile 185. günler arasında çekilmiştir) günlük ortalama ışık değerleri ($\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$)



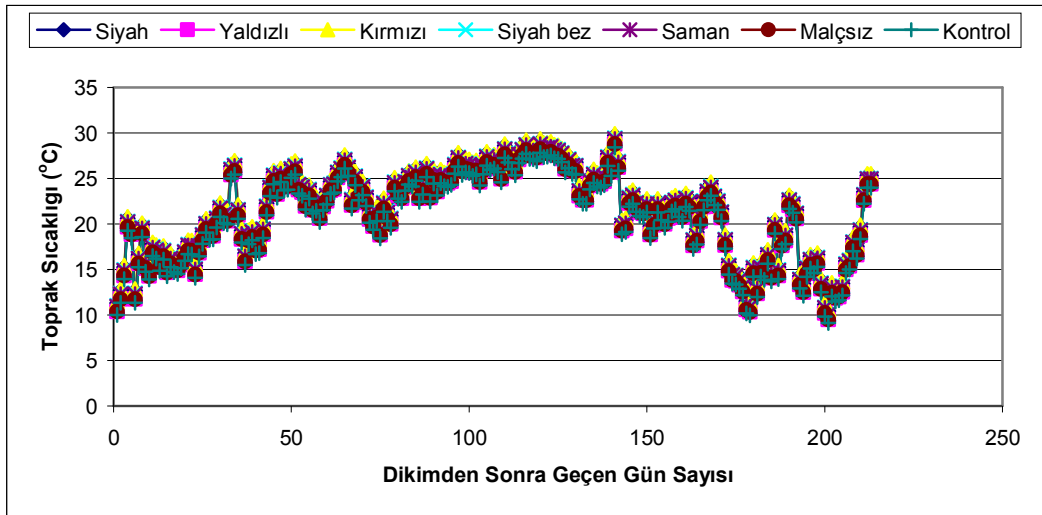
Şekil 3.17. Araştırmada sera, gölgelendirilmiş sera, açık alan ve gölgelendirilmiş açık alanda (gölgelendirme 54 ile 185. günler arasında çekilmiştir) günlük ortalama oransal nem değerleri (%)

3.2.8. Araştırmanın Uygulandığı Alanlarda Toprak Sıcaklığı Ölçümleri

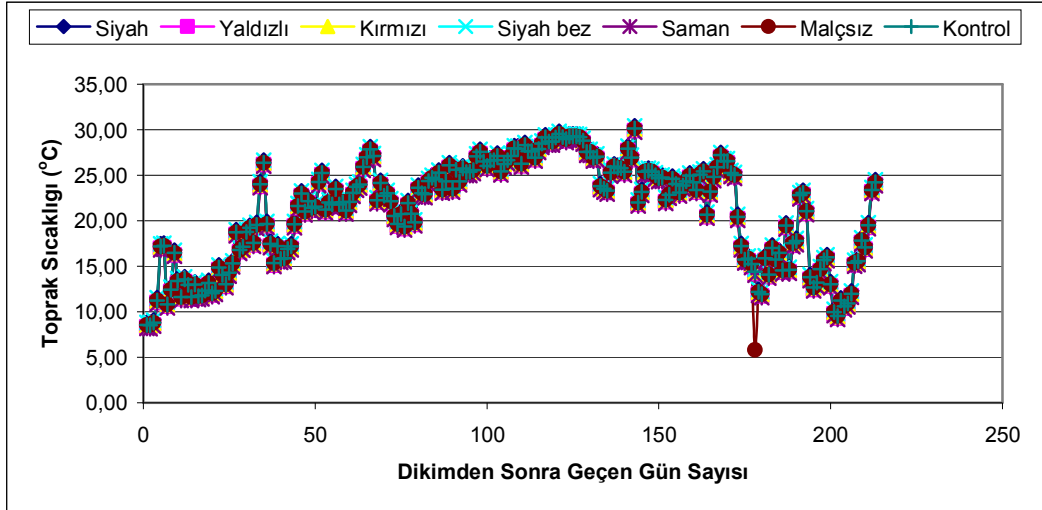
Toprak sıcaklık ölçümleri (her malç tipinde, kontrolde) serada ve açık arazide günde üç defa (sabah, öğlen ve akşam) saplamalı toprak termometresi ile (Şekil 3.18) saat 08:00, 12:00 ve 17:00'de olmak üzere her uygulamada yapılmıştır.



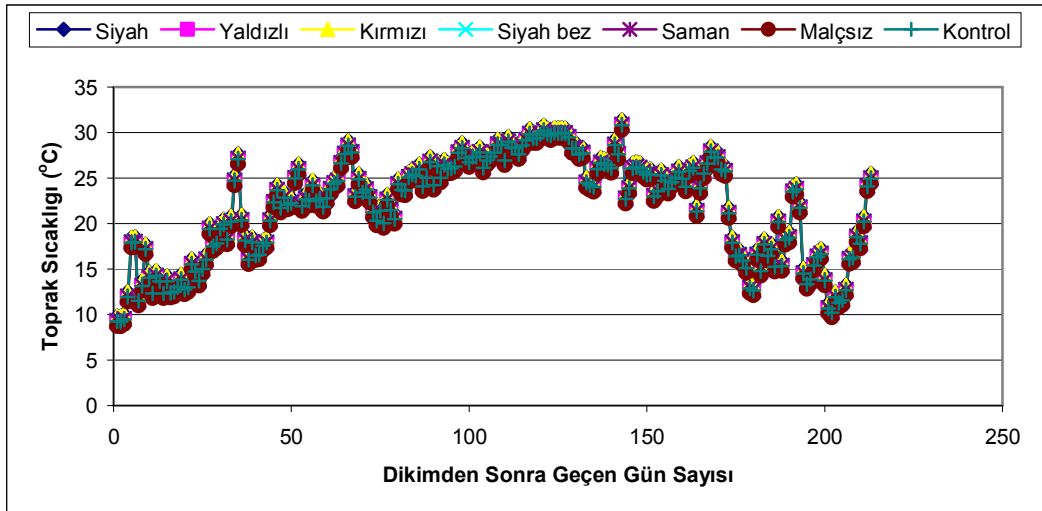
(Sera)



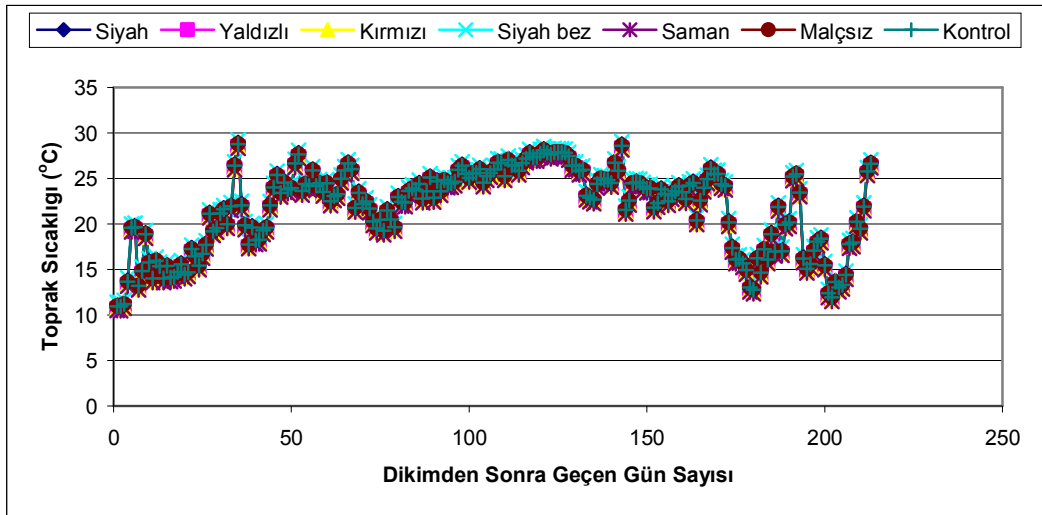
(Sera Gölgesi)



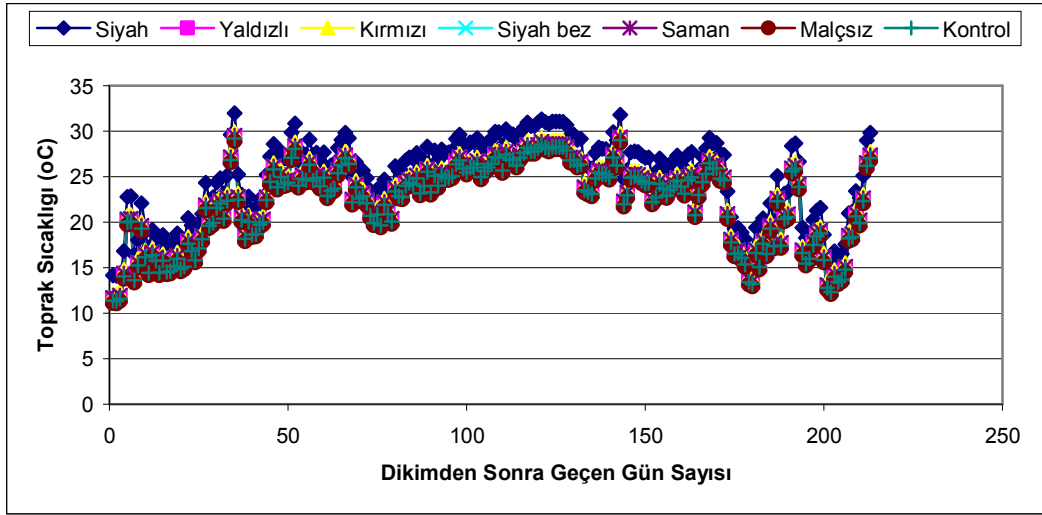
(Açık, normal masura)



(Açık, beşik masura)



(Açık Gölge, normal masura)



(Açık Gölge, beşik masura)

Şekil 3.18. Araştırmada sera, gölgelendirilmiş sera, açık alan ve gölgelendirilmiş açık alanda (normal ve beşik masurada) (gölgelendirme 54 ile 185. günler arasında çekilmiştir) her malç tipinde ve kontrolde (siyah yaldızlı, kırmızı, siyah bez saman ve malçsız) günlük ortalama toprak sıcaklığı değerleri (°C)

3.2.9. Toprak Analizleri ve Gübreleme

Her yetiştirme dönemi için başlangıçta ve sonunda sera ve açık arazide değişik noktalardan toprak örnekleri alınmış organik gübre, yeşil gübre ve kompost uygulamaları sonucunda toprak bünyesindeki besin elementleri ve organik madde miktarları ayrı ayrı belirlenmiştir.

Toprak örneklerinde tekstür analizleri, 50 g toprak örneği kullanılarak dispers edilen örneklerde hidrometre yardımıyla "Bouyoucos Hidrometre" yöntemine göre belirlenmiştir (Demiralay, 1993).

Toprakların pH değerleri 1:1 oranında hazırlanan toprak-su süspansiyonunda cam elektrotlu pH metre ile ölçülmüştür (Bayraklı, 1987). Toprakların elektriksel iletkenlik (EC) değerleri 1:1 oranında hazırlanan toprak-su süspansiyonunda elektriksel kondaktivite aleti ile aynı süspansiyonda belirlenmiştir (Richards, 1954).

Toprak organik maddesi, "Walkley-Black" yöntemiyle organik maddenin 1N $K_2Cr_2O_7$ ve H_2SO_4 ile oksitlenmesi 0.5 N $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ ile titrimetrik olarak belirlenmiştir (Kacar, 1984).

Değişebilir katyonların belirlenmesi için, 5 g toprak örneği pH'sı 7 olan 25ml 1N amonyum asetat (CH_3COONH_4) ile ekstrakte edilmiş, süzükteki Na ve K atomik absorpsiyon spektrofotometresi ile Ca ve Mg 0,01M EDTA ile titre edilerek belirlenmiştir (Sağlam, 1997a).

Toprak örneklerinde fosfor mavi renk metoduna göre belirlenmiştir. 5 g toprak örneği 100 ml 0.5 M $NaHCO_3$ (pH:8,5) ile ekstrakte edilmiş, 5 ml süzûge 5 ml amonyum molibdat solusyonu ve kalay klorür ilave edildikten sonra oluşan mavi rengin intensitesi 660 milimikron dalga boyunda spektrofotometrik olarak ölçülmüştür (Olsen ve ark., 1954).

Toprak örneklerinde toplam N, Kjeldahl yöntemine göre yaş yakılan örneklerde belirlenmiştir (Bremner, 1965). Kjeldahl tüplerine konulan 1g toprak numunesine 10 ml sülfürik asit, 1g 10:1:0,5 ($K_2SO_4+FeSO_4 \cdot 7H_2O+CuSO_4$) oranındaki tuz karışımı ilave edilerek kjeldahl yakma setinde renk açılıncaya kadar 398 °C'de yaklaşık 2 saat süreyle yakılmıştır. Yakılan örnekler 10 N NaOH çözeltisi ilavesi ile 10 ml % 4'lük H_3BO_3 +karışık indikatör (brom kresol green+metil red) içerisine destile edildikten sonra toplam azot 0,01N HCl titrasyonu ile belirlenmiştir.

3.2.10. Organik Artıkların Analizleri

Artıklarda organik karbon ve organik madde miktarları kül fırınında yakılan örneklerde toplam kül miktarlarının belirlenmesi ile hesaplanmıştır (Kacar, 1984). Organik artıklarda makro ve mikro element analizleri sülfürik asit ve etil alkol ile kuru yakılmış örneklerde Kacar (1984)'e göre belirlenmiştir. Fosfor sarı renk metoduyla spektrofotometrik olarak, Ca, Mg, K, Fe, Zn, Cu, Mn elementleri ise atomik absorpsiyonda, toplam N ise Kjeldahl yöntemi ile belirlenmiştir (Kacar, 1984).

Artıkların pH değerleri cam elektrotlu pH-metre ile (Bayraklı, 1987), elektriksel iletkenlik (EC) elektriki kondaktivimetre ile (Blake, 1965) belirlenmiştir.

3.2.11. Budama

Yetiştirme periyodu boyunca sırik domates yetiştiriciliğinde uygulanan yaprak koltuklarından çıkan sürgünler ile sararmış ve hastalıklı yaprakların alınması şeklinde gerçekleştirilmiştir.

3.2.12. Bitkilerde Yapılan Ölçümler ve Gözlemler

Bitkilerde dikimden itibaren 15 ile 20 gün ara ile aşağıdaki ölçümler yapılmıştır;

Gövde çapı (mm): Dijital kumpas ile ana gövde üzerindeki ilk boğum ile ikinci boğumun orta noktasından ölçüm alınmıştır.

Yaprak sayısı (adet): Her bitkide bulunan ve fotosentez yapma kabiliyetinde olan (sararmış, kurumuş veya zarar görmüş yapraklar hariç) yapraklar sayılmıştır.

Bitki boyu (cm): Ana gövdenin toprak veya kök boğazı seviyesinden en uç noktaya kadar olan bölümünde ölçülmüştür.

İlk çiçeklenme tarihleri (gün), ilk meyve tutum tarihleri (gün), salkım sayısı (adet), salkımdaki çiçek gözü sayısı (adet), salkımdaki meyve sayısı (adet) (zamana bağlı olarak), ilk hasat tarihi (gün), toplam verim (kg/da), verimin ilk hasattan son hasada kadar olan periyottaki dağılımı (gün) ve olgunlaşma zamanı belirlenmiştir.

3.2.13. Meyve Kalitesinin Belirlenmesi

3.2.13.1. Meyve Eti Sertliği (kg)

Hasat edilen 3 meyvenin her birinde meyvelerin her iki yüzünde yanak kısmında yaklaşık 1 cm çapındaki kabuk keskin bir bıçakla yüzlek olarak kesilmiş ve ölçümler bu kısımlarda yapılmıştır. Penetrometrenin 0.8mm'lik ucunun kabuğu kaldırılan bölgeye yaklaşık 7.4 mm batırılmasına karşın meyve etinin göstermiş olduğu direnç meyve eti sertliği olarak belirlenmiştir (Kurnaz ve ark., 1992).

3.2.13.2. Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde (SÇKM) (%)

Denemenin her iki yılında ölçüm bitkilerinden alınan olgun meyveden elde edilen meyve suyunda el refraktometresiyle okunarak saptanmıştır.

3.2.13.3. Titre Edilebilir Asit İçeriği (%)

Denemenin her iki yılında ölçüm bitkilerinden alınan olgun meyveler sıkılarak elde edilen meyve suyunda titrasyon asitliği yöntemi ile belirlenmiştir. Bir erlenmayere konulan 45 ml saf su üzerine 5 ml meyve suyu ilave edildikten sonra 2–3 damla fenol fitaleyn indikatörü damlatılmış ve karışım 0.1N NaOH ile soğan kabuğu rengi almaya kadar titre edilmiştir. Titrasyon sonunda harcanan NaOH miktarı ml olarak kaydedilmiş ve meyvedeki asit içeriği aşağıdaki formüle göre sitrik asit cinsinden hesaplanmıştır (Karaduva, 1992).

$$\% \text{ Asit} = \frac{\text{Harcanan NaOH miktarı (ml)} \times \text{NaOH Normalitesi} \times \text{NaOH Faktörü} \times \text{Sitrik asit değeri} \times 100}{\text{Kullanılan meyve suyu miktarı (ml)}}$$

3.2.13.4. C Vitamini Analizi (mg/100 g)

Denemenin her iki yılında ölçüm bitkilerinden alınan 5 g meyve örnekleri hemen % 0.4'lük okzalik asit çözeltisi ile 50 ml'ye tamamlandı. Tamamlanan örnekler adi filtre kâğıdıyla çözüldükten sonra spektrometrede 520 nm dalga boyunda (Kılıç ve ark, 1991) 'a göre okundu.

3.2.13.5. Meyve Ağırlığı (g)

İlk hasattan son hasat tarihine kadar alınan her bir meyvenin ağırlığı 0.1 g'a duyarlı terazi ile tartılmıştır.

3.2.14 Stoma İletkenliği Ölçümleri

Ölçüm bitkilerinin yaşlı, orta ve genç yapraklarında (Decogon's SC-1 modeli) porometre yardımıyla sabah 09.00–11.00 saatleri arasında stoma iletkenliği (mmol/m²s) ölçümler yapılmıştır.

3.2.15. Yaprak Klorofil İÇeriği Ölçümleri

Ölçüm bitkilerinin yaşı, orta ve genç yapraklarında (CCM-200) klorofilmetre kullanılarak sabah 09.00–11.00 saatleri arasında yapraklardaki klorofil konsantrasyonu CCI (Chlorophyll Content Index) tespit edilmiştir.

3.2.16. Fotosentez Hızı Ölçümleri

Ölçüm bitkilerinin yaşı, orta ve genç yapraklarında fotosentez ölçüm aleti kullanılarak sabah 09.00–11.00 saatleri arasında yapraklarda açığa çıkan O₂ konsantrasyonundan elde edilen değerler formülle $(10000 * X / [(273 + T) * 22.413 / 273])$ (X: ölçülen değer, T: sıcaklık) belirlenerek $\mu\text{mol O}_2/\text{m}^2/\text{s}$ olarak belirlenmiştir.

3.2.17. Elde Edilen Verilerin İstatistiksel Değerlendirilmesi

Araştırma, faktöriyel düzende tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuştur. Çalışma sonucunda elde edilen verilerin analizi Microsoft Excel 2003 paket programı yardımıyla yapılmış ve iki boyutlu grafik çizimleri Excel ve Slide Write 7.0 paket programı ile gerçekleştirilmiştir. Elde edilen verilerin istatistiksel karşılaştırmasında hata barları kullanılmıştır. Verilerin ortalama standart hataları, Excel paket programında belirlenmiştir. Elde edilen grafikler üzerindeki standart hata barları $p < 0,05$ düzeyinde yerleştirilmiştir.

Çoklu korelasyon ve regresyon analizleri ise Excel paket programında yapılmış ve regresyon analizlerinden elde edilen modeller, Slide Write paket programında 3 boyutlu grafiklere dönüştürülmüştür.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Denemede Kullanılan Artıklara Ait Analiz Sonuçları

Organik atık olarak kullanılan çeltik kavuzu kompostu, bakla ve şalgam yaprakları atıklarına ait bazı analiz sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir. Artıkların yüzde azot değerleri en düşük çeltik kavuzu atığında (% 0.064), en yüksek bakla atığında (% 0.214) bulunmuştur. Atıklar arasında elektriksel iletkenliği en yüksek bakla atığı olarak bulunmuştur. Atıkların pH’ları ise 5.45 ile 8.47 arasında değişmektedir. En düşük pH şalgam yaprakları atığında tespit edilirken en yüksek pH ise çeltik kavuzu kompostu atığında belirlenmiştir.

Makro elementlerden en yüksek potasyum değeri bakla atığında tespit edilirken, en yüksek kalsiyum, magnezyum, fosfor ve mikro element değerleri ise çeltik kavuzu kompostunda bulunmuştur.

Çizelge 4.1. Denemede kullanılan organik artıkların analiz sonuçları

Organik gübre	pH (1:10)	EC (1:10)	% N	P (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	K (ppm)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)	Zn (ppm)
Çeltik Kavuzu Kompostu	8,47	2064,1	0,064	16385,47	40118,50	8468,55	11103,21	13548,10	37,45	936,35	289,75
Bakla	5,69	6995,8	0,214	4654,94	7526,58	2709,08	32277,05	254,93	8,00	32,85	35,33
Şalgam	5,45	1037,4	0,151	2523,45	9351,08	2516,38	28847,95	412,50	5,35	21,58	19,95

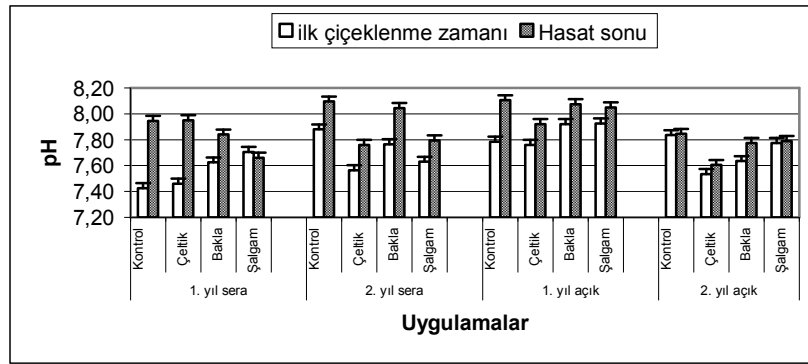
4.2. Organik Artıkların Ayrışması Sonucu Toprak Özelliklerinin Değişimi

4.2.1. Toprak Reaksiyonu (pH)

Her yetiştirme dönemi başında ve sonunda serada ve açık arazide değişik noktalardan alınan toprak örneklerinde ölçülen pH değerleri Şekil 4.1’de verilmiştir. Denemede, toprağa uygulanan atıklar kontrole göre pH değerlerini ilk yıl artırırken ikinci yıl ise azaltmıştır. Kontrol uygulamasına göre atıklar arasında istatistiki olarak önemli bir azalış tespit edilmiştir. Şekil 4.1 incelendiğinde, en yüksek pH (8.11) I. Yıl açık arazi uygulamasında ve çalışmanın sonunda alınan kontrol toprak örneklerinde, en düşük pH (7.43) ise I. yıl serada ilk çiçeklenme döneminde alınan kontrol toprak örneğinde belirlenmiştir.

Aerobik koşullarda kireçli toprakların pH değerleri genellikle 7.0 ile 8.5 arasında değişmektedir. Organik maddenin ayrışma ürünlerinden olan CO₂ su ile reaksiyona girerek karbonik asidi (H₂CO₃) meydana getirir. Su altında kalan anaerobik topraklarda pH değeri 0.5- 1.0 birim düşme eğilimi gösterir (Sağlam, 1997b). Bu çalışmada organik atık uygulanan sera ve açık arazideki toprakların çalışma sonundaki pH değerlerindeki azalmalar, mikrobiyal aktivite sonucu oluşabilecek karbonik asitin bir sonucu olarak açıklanabilir. Saltalı ve ark. (2000), alkali bir toprağa tütün atığı uygulanması sonucu toprakların pH değerinde önemli bir azalma olduğunu belirtmiştir. Ağca ve ark. (2002), kontrol parsellerine göre kompost uygulanan parsellerde pH değerlerinin azaldığını bildirmektedirler. Karaca (2004), organik olarak topraklara % 0, 2, 4 ve 8 oranlarında mantar kompostu, tütün atığı ve üzüm şırası uygulamış ve altı aylık deneme süresince bu atıkların etkilerini araştırmıştır. İnkübasyon periyodu boyunca topraklara uygulanan mantar kompostu ve üzüm şırasının toprakların pH'sını önemli ölçüde azalttığını kaydetmiştir.

Çizelge 4.2. incelendiğinde, pH ile Ca, Mg, Na, arasında (P < 0.01) pozitif ilişki pH ile K, gövde çapı (mm), bitki boyu (cm), salkım sayısı, toplam meyve ağırlığı (kg) ve C vitamini arasında ise önemli negatif (P < 0.01) ilişkiler olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.1. Toprakta organik gübre uygulamalarının pH üzerine etkisi

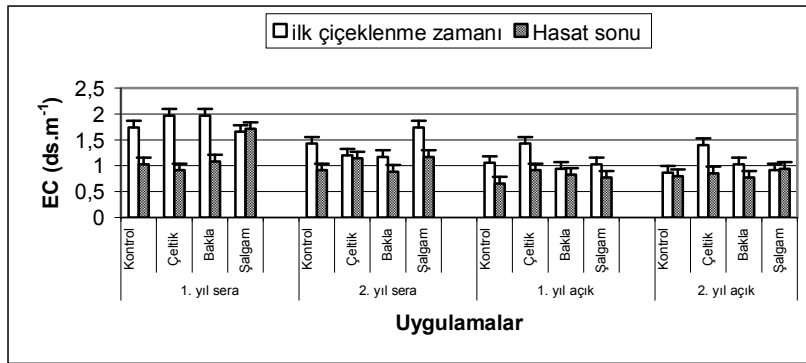
4.2.2. Elektriksel İletkenlik Değerleri (EC)

Her yetiştirme dönemi başında ve sonunda serada ve açık arazide, toprağa uygulanan organik gübre (yeşil gübreleme ve çeltik kavuzu kompostu) uygulamaları sonucunda topraktaki elektriksel iletkenlik değerleri Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Organik atık uygulamaları ile en yüksek elektriksel iletkenlik (EC), (1.97 ds.m⁻¹) sera da ilk çiçeklenme dönemindeki çeltik kavuzu ve bakla uygulamalarından, en

düşük EC ise (0.77 ds.m^{-1}) çalışma sonunda açık arazideki bakla ve şalgam uygulamalarında elde edilmiştir.

Elektriksel iletkenlik değeri genelde tuzlulukla ilişkili olmasına rağmen, toprakta çözülmüş anyon ve katyon formundaki besin elementlerini yansıtmaları (Smith ve Doran, 1996), organik maddenin mineralizasyonunun izlenmesi bakımından da önemli bir parametredir (De Neve ve ark., 2000). Topraklara organik madde ve kompost ilavesinin EC değerini önemli derecede arttırdığını bildirmişlerdir (Eignberg ve ark., 2002). Bu çalışmada da organik atıkların ayrışması sonucu açığa çıkan mineral maddelerin göstergesi olarak şalgam uygulamasında EC değerlerinin ilk çiçeklenme dönemine göre çalışma sonunda daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu durum şalgam atığının daha fazla ayrıştığını göstermektedir. Çizelge 4.2 incelendiğinde, EC ile Ca, Mg, organik madde, Na ve C vitamini arasında pozitif ($P < 0.01$) ilişkiler, salkım sayısı ($P < 0.01$), P, bitki boyu (cm) arasında ($P < 0.05$) negatif ilişkiler olduğu görülmektedir.



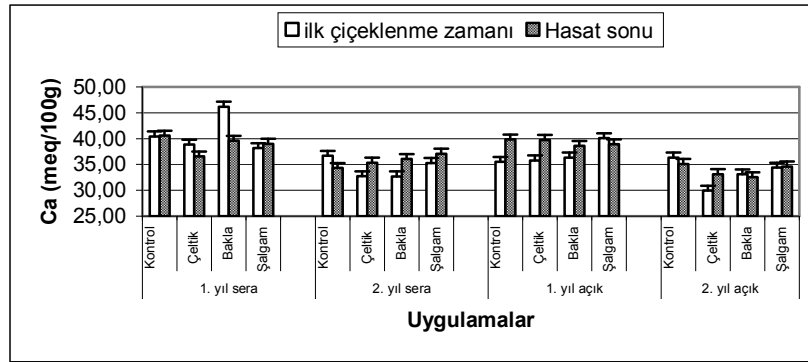
Şekil 4.2. Toprakta organik gübre uygulamaları sonucu elektriksel iletkenlik değerlerinin değişimi

4.2.3. Değişebilir Kalsiyum (Ca)

Yetiştirme dönemi başında ve sonunda, serada ve açık arazide, organik gübre (yeşil gübreleme ve çeltik kavuzu kompostu) uygulamaları sonucunda topraktaki Ca değerleri Şekil 4.3'de verilmiştir. Çeltik kavuzu kompostu, bakla ve şalgam uygulamaları arasında, Ca değerleri istatistiki olarak fark göstermektedir. Deneme toprağındaki atık uygulamaları kontrole göre genelde Ca ile P, bitki boyu (cm), salkım sayısı arasında önemli ($P < 0.01$) negatif ilişkiler, organik madde, Na, C vitamini arasında önemli pozitif ($P < 0.01$) ilişkiler tespit edilmiştir (Çizelge 4.2.). Ca değerleri genel olarak çalışma sonunda alınan örnekler de ise kontrole göre artış göstermiştir. Açık araziden alınan örnekler, seradan alınan örneklerle karşılaştırıldığında kontrole göre Ca değerlerinde daha önemli bir azalma tespit edilmiştir. Toprak örneklerindeki

kalsiyum içeriklerine baktığımızda en yüksek Ca içeriği (46.17 meq/100g) ilk yıl serada ilk çiçeklenme döneminde bakla uygulamasında elde edilmiştir. En düşük Ca içeriği (29.94 meq/100g) ikinci yıl açık arazide ilk çiçeklenme döneminde çeltik kavuzu uygulamasında elde edilmiştir.

Candemir (2005), toprak düzenleyiciler olarak fındık zurufu, çay ve tütün atıkları ile ahır gübresi kullandığı denemesinde değişebilir Ca içeriğinin genellikle ilk örnekleme zamanında arttığını, son örneklemede ise azaldığını bildirmiştir.



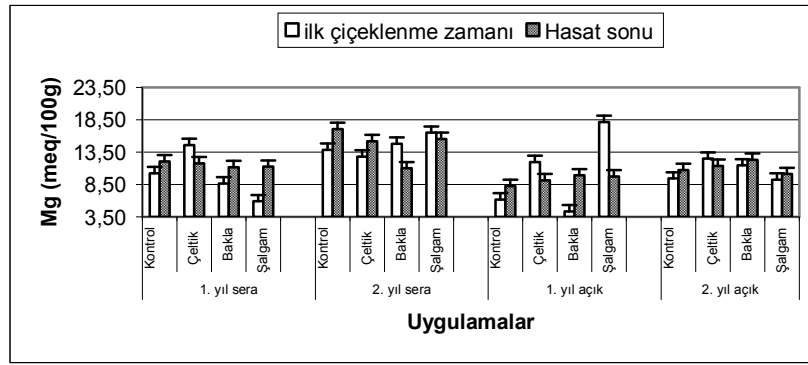
Şekil 4.3. Toprakta organik gübre uygulamaları sonucunda kalsiyum miktarındaki değişim

4.2.4. Değişebilir Magnezyum (Mg)

Organik gübre (yeşil gübreleme ve çeltik kavuzu kompostu) uygulamaları sonucunda topraktaki Mg değerleri Şekil 4.4’de verilmiştir.

Çalışmada en yüksek Mg (18.17 meq/100gr) ilk yıl açık arazide ilk çiçeklenme döneminde şalgam uygulamasında elde edilmiştir. En düşük Mg içeriği (4.33 meq/100gr) ilk yıl açık arazide – ilk çiçeklenme döneminde bakla uygulamasından elde edilmiştir. Çizelge 4.2 incelendiğinde, Mg ile K, P, bitki boyu (cm), salkım sayısı, toplam meyve ağırlığı (g) arasında önemli ($P < 0.01$) negatif ilişkiler, organik madde, Na arasında pozitif ($P < 0.01$) ilişkiler, gövde çapı (mm), SÇKM, C vitamini arasında ($P < 0.05$) önemli pozitif ilişkiler tespit edilmiştir.

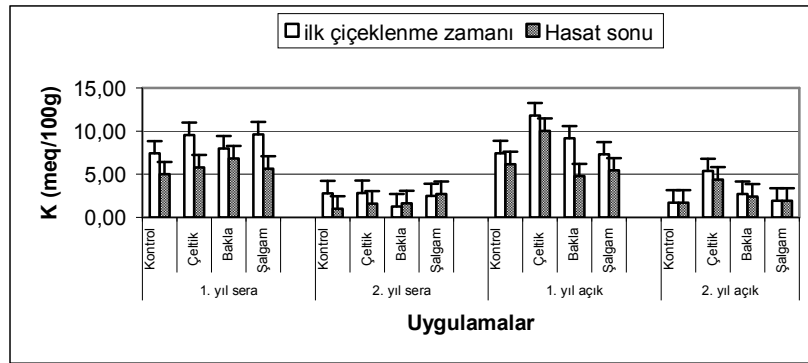
Candemir (2005), organik atık olarak fındık zurufu, çay ve tütün atıkları ile ahır gübresi kullandığı çalışmada toprakların değişebilir Mg içeriğinde kontrole göre en fazla artışın ahır gübresi uygulaması ile ağır bünyeli toprakta % 37, hafif bünyeli toprakta ise % 47 oranında olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada da organik atıkların ayrışması sonucunda kontrole göre değişebilir Mg içerikleri genelde artmıştır.



Şekil 4.4. Toprakta organik gübre uygulamaları sonucunda magnezyum miktarındaki değişim

4.2.5. Değişebilir Potasyum (K)

Organik atık (yeşil gübreleme ve çeltik kavuzu kompostu) uygulamaları sonucunda topraktaki K değerleri Şekil 4.5’de verilmiştir.



Şekil 4.5. Toprakta organik gübre uygulamaları sonucunda potasyum miktarındaki değişim

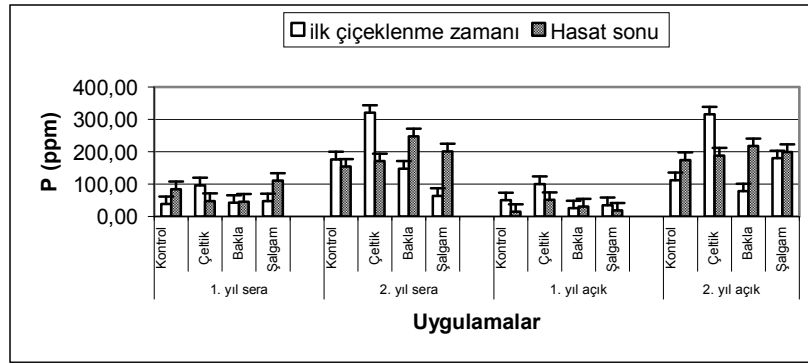
Şekil 4.5 incelendiğinde, en yüksek potasyum (11.82 meq/100gr) ilk yıl açık arazide ilk çiçeklenme döneminde çeltik kavuzu kompostu uygulamasında, en düşük K (1.72 meq/100gr) ilk yıl açık arazide çalışmanın sonunda kontrol uygulamasında kaydedilmiştir. Çalışmada, toprak örneklerinin analizleri sonucu K ile P, organik madde, gövde çapı (mm), bitki boyu (cm), salkım sayısı, toplam meyve ağırlığı (kg), C vitamini arasında önemli ($P < 0.01$) pozitif ilişkiler tespit edilmiştir (Çizelge 4.2.).

Toprakta potasyum dengesini belirleyen, dolayısıyla alınabilir potasyum miktarını tayin eden en önemli faktörler, toprağın koloidal kil içeriği ve kilin tipidir. KDK’sı yüksek olan killi topraklarda K iyonları tabakalar arasında fazlasıyla adsorbe olur. Bunun sonucu olarak toprak çözeltisindeki K konsantrasyonu azalır (Sağlam, 1997a). Bunun yanı sıra KDK düşük olan kaba kumlu topraklarda ise çok fazla

miktarda potasyum kaybı olduğu kanıtlanmıştır. Whalen ve ark. (2000), toprağa ahır gübresi uygulanmasının yarayışlı K, Ca ve Mg içeriğini artırdığını ve yarayışlı K'un ahır gübresi uygulanmamış kontrole göre yaklaşık % 75 oranında arttığını bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da içinde ahır gübresi bulunan çeltik kavuzu kompostunda kontrole göre istatistiki olarak önemli bir artış tespit edilmiştir. Brohi ve ark. (1997), patates bitkisinin verimi üzerine 0, 2, 4 ve 6 ton/da tütün tozu uygulamalarının etkisini araştırdığı çalışmada, patates bitkisinin hasadından sonra artan doz uygulamalarında toprakların K içeriklerinin arttığını bildirmiştir.

4.2.6. Değişebilir Fosfor (P)

Çalışmada organik atıkların (yeşil gübreleme ve çeltik kavuzu kompostu) uygulamaları sonucunda topraktaki P içerikleri Şekil 4.6.'da verilmiştir.



Şekil 4.6. Toprakta organik gübre uygulamaları sonucunda fosfor miktarındaki değişim

Şekil 4.6'da görüldüğü gibi toprak örnekleri fosfor yönünden incelendiğinde en yüksek P içeriği (320.38 meq/100gr) ikinci yıl serada ilk çiçeklenme döneminde çeltik kavuzu kompostu, en düşük P içeriği ise (14.51 meq/100gr) ilk yıl açık arazide çalışma sonunda kontrol uygulamasında kaydedilmiştir.

Fosfor elementinin bitki metabolizmasındaki en önemli işlevi enerji transferine olanak sağlayan pirofosfat bağları oluşturmaktır. Ribonükleik asit (RNA) ve deoksiribonükleik asidin (DNA), sentezlenmesine katılan nükleotidlerin yapısında yer alır (Aktaş, 1995). Bu nedenle fosfor noksanlığı durumunda bitki bünyesinde protein sentezinin yanı sıra kalıtsal olayların taşınması ve ATP (enerji) üretimi de meydana gelememektedir. Dolayısıyla bitki bünyesine aktif bitki besin maddesi alınımının azalacağı ve çeşitli organik bileşiklerin sentezinin engelleneceği söylenebilir (Öktüren ve Sönmez., 2005). Togay ve Anlarsal (2008), yapılan bir çalışmada, mercimek

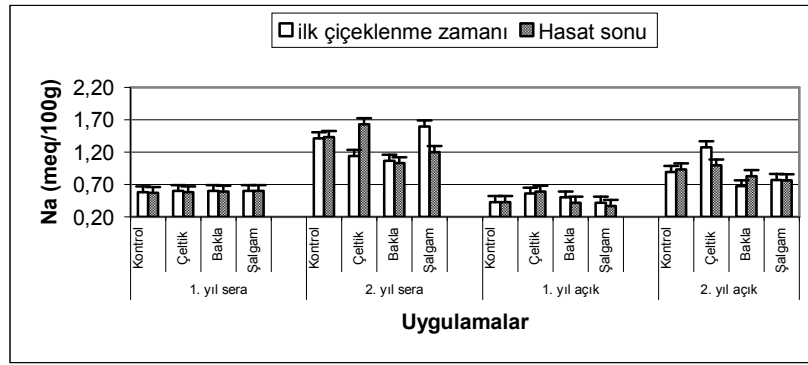
yetiştiriciliğinde fosfor dozları ile bitki boyu, bitkide bakla sayısı, birim alan tane verimi, hasat indeksi ve tanedeki protein oranı arasında istatistiki olarak önemli pozitif bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir. Çizelge 4.2 incelendiğinde, P ile organik madde, gövde çapı (mm), bitki boyu (cm), salkım sayısı, toplam meyve ağırlığı (kg), C vitamini arasında önemli ($P < 0.01$) pozitif ilişkiler, Na ve SÇKM arasında ($P < 0.01$) önemli negatif ilişkiler belirlenmiştir.

4.2.7. Değişebilir Sodyum (Na)

Atık uygulamaları en yüksek Na (1.63 meq/100gr) ikinci yıl serada çalışma sonu çeltik kavuzu kompostu uygulamasında, en düşük Na (0.37 meq/100gr) ise ilk yıl açık arazide çalışma sonunda alınan toprak örneklerinde şalgam uygulamasında kaydedilmiştir (Şekil 4.7.).

Çizelge 4.2 incelendiğinde, Na ile gövde çapı (mm), bitki boyu (cm), salkım sayısı, toplam meyve ağırlığı (kg) arasında önemli negatif ilişkiler ($P < 0.01$), SÇKM ve C vitamini arasında önemli ($P < 0.01$) pozitif ilişkiler belirlenmiştir.

Kurak ve yarı kurak bölge topraklarında özellikle yapay sulama şartlarında Na yüksek konsantrasyonlarda ve çözünebilir formda bulunur. Fazla miktarda Na verilmesi durumunda bile, yüksek miktarda Na birikmesi olmaz, çünkü Na çok gevşek bağlandığından kolayca yıkanabilir (Özbek ve ark., 1993). Bu çalışmada özellikle çeltik kavuzu kompostu uygulaması değişebilir Na kontrol uygulamasına göre yüksek, bakla ve şalgam uygulamalarında düşük olarak tespit edilmiştir. Bu durum organik atık uygulamalarının topraktaki Na'un yıkanması için gerekli koşulları oluşturduğunu ancak çeltik kavuzu kompostu uygulaması ile bu yıkanmanın daha yavaş olduğu anlaşılmaktadır. Candemir (2005), ağır bünyeli topraklarda değişebilir Na miktarının kontrole göre tütün uygulamasıyla, hafif bünyeli topraklarda ise çay atığı uygulamasıyla azaldığını belirtmiştir.



Şekil 4.7. Toprakta organik gübre uygulamaları sonucunda sodyum miktarındaki değişim

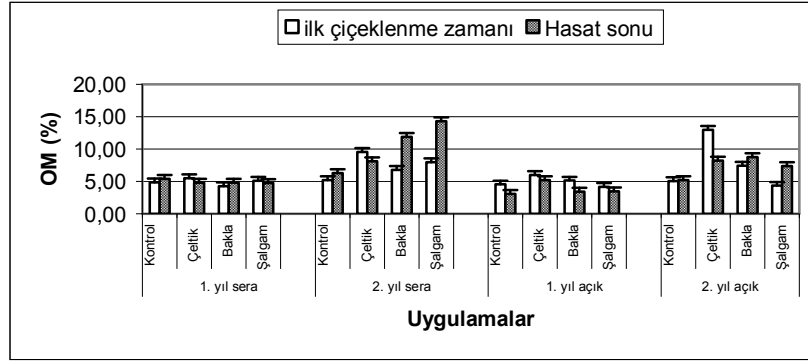
4.2.8. Organik Madde (OM)

Topraklarda en yüksek organik madde (% 14.30) ikinci yıl serada çalışma sonunda şalgam uygulamasında belirlenmiştir (Şekil 4.8). Bu uygulamayı sırayla çeltik kavuzu – ikinci yıl - açık (% 12.96) ve bakla – ikinci yıl sera (% 11.90) uygulamaları takip etmektedir. En düşük organik madde ise % 3.06 ile ilk yıl açık arazide çalışma sonunda kontrol uygulamasından alınan toprak örneklerinde tespit edilmiştir.

Uyanöz ve ark. (2002), toprakların organik C içeriği ve azot mineralizasyonu üzerine çeşitli organik atıkların etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, toprakların organik C içeriği ve azot mineralizasyonunda görülen iniş-çıkışlar üzerine, organik atıkların önemli bir etkisinin olduğunu belirtmişlerdir. Karaca (2004), 6 aylık inkübasyon süresince mantar kompostu, üzüm şırası ve tütün atıklarının etkilerini araştırmıştır. Araştırmacı, toprağa organik atıkların ilavesi ile toprağın organik madde içeriğinde önemli artışlar olduğunu bildirmiştir. Toprağa dışarıdan ilave olunan organikler, toprak organik maddesi üzerinde en büyük etkiye sahiptir (Johnson, 1986). Organik atıkların özelliklerinin yanında, toprak nemi, sıcaklık, havalanma ve ortamdaki besin elementlerinin miktarı, organik atıkların ayrışması için önemli faktörlerdir (Smith ve ark., 1993). Organik maddenin yapısında yer alan OC, organik maddenin ayrışması sırasında açığa çıkan CO₂ ile topraktan kayıp olabilir (Brohi ve ark., 1997). Organik maddenin toprakta yavaş ayrışması genelde yüksek C:N oranı ile ilişkilidir (Alexander, 1977). Bu çalışmada da organik atıklar içerisinde en yüksek C:N oranı olan çeltik kavuzu uygulamasında olmasına rağmen, bu oran çeltik kavuzu kompostlaştırılarak azaltılmıştır.

Gerek toprağa organik madde olarak verilen gerekse yeşil gübre olarak karıştırılan organik gübrelerin domateste ilk çiçeklenme dönemi ve çalışma sonu alınan

toprak örneklerinin analizleri sonucu, bu gübre uygulamaları ile büyüme, gelişme, verim ve meyvelerin kuru madde içerikleri arasında ($P < 0.01$) önemli ilişkiler gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca toprak örneklerinin istatistiki analizleri sonucunda organik madde ile gövde çapı (mm), bitki boyu (cm), C vitamini arasında önemli ($P < 0.01$) pozitif ilişkiler belirlenmiştir (Çizelge 4.2.).



Şekil 4.8. Toprakta organik gübre uygulamaları sonucunda topraktaki organik madde miktarındaki değişim

Çizelge 4.2. Araştırmada toprağa verilen organik atıkların besin elementi içerikleri ile gövde çapı (mm), bitki boyu (cm), salkım sayısı, toplam verim (kg), SÇKM ve C vitamini arasındaki korelasyonlar

	EC	Ca	Mg	K	P	OM	Na	G.Ç.	B.B.	S.S.	T.Verim	SÇKM	C vit.
pH	-0,099	0,328**	0,308**	-0,784**	0,023	0,000	0,235**	-0,226**	-0,489**	-0,466**	-0,336**	0,013	-0,196**
EC		0,697**	0,577**	-0,078	-0,132*	0,525**	0,652**	0,052	-0,119*	-0,181**	0,031	0,056	0,572**
Ca			0,248**	-0,329**	0,070	0,565**	0,344**	-0,075	-0,233**	-0,312**	-0,116*	0,078	0,388**
Mg				-0,300**	-0,432**	0,172**	0,834**	-0,140*	-0,453**	-0,377**	-0,213**	,149*	0,131*
K					0,160**	0,252**	-0,339**	0,214**	0,416**	0,444**	0,330**	-0,027	0,171**
P						0,608**	-0,470**	0,336**	0,438**	0,248**	0,381**	-0,167**	0,229**
OM							0,050	0,260**	0,170**	0,042	0,283**	-0,012	0,522**
Na								-0,170**	-0,402**	-0,388**	-0,169**	0,195**	0,246**
G.Ç.									0,426**	0,375**	0,580**	-0,123*	0,126*
B.B.										0,578**	0,693**	-0,028	0,183**
S.S.											0,478**	-0,133*	-0,042
T.Verim												-0,054	0,164**
SÇKM													0,126*

**P < 0.01 * P < 0,05

OM: Toprak organik maddesi.

G.Ç.: Gövde çapı (mm) olarak ölçülmüştür.

B.B.: Bitki boyu (cm) olarak ölçülmüştür.

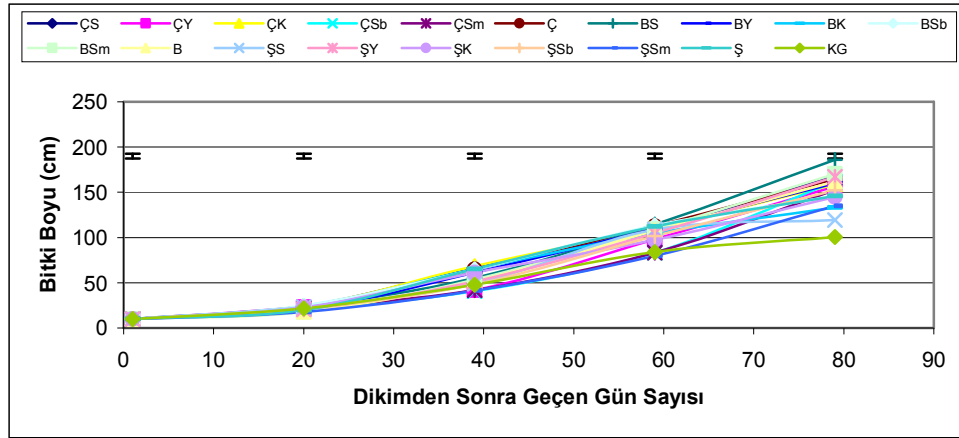
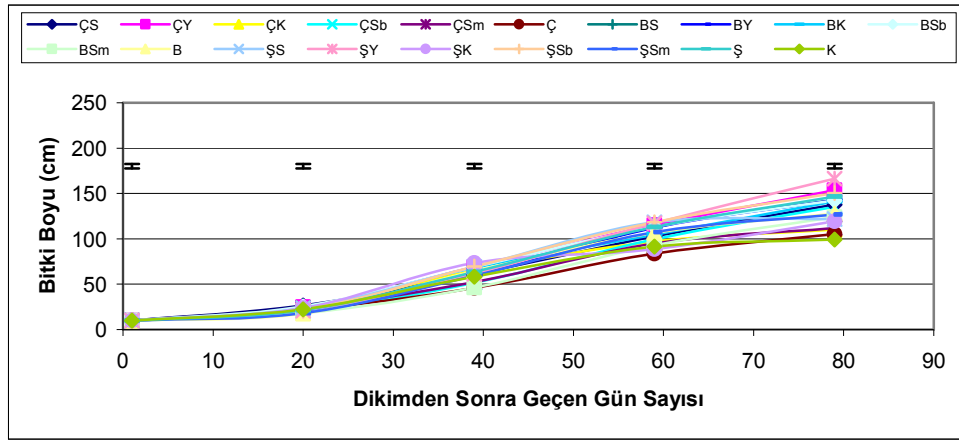
S.S.: Salkım sayısı

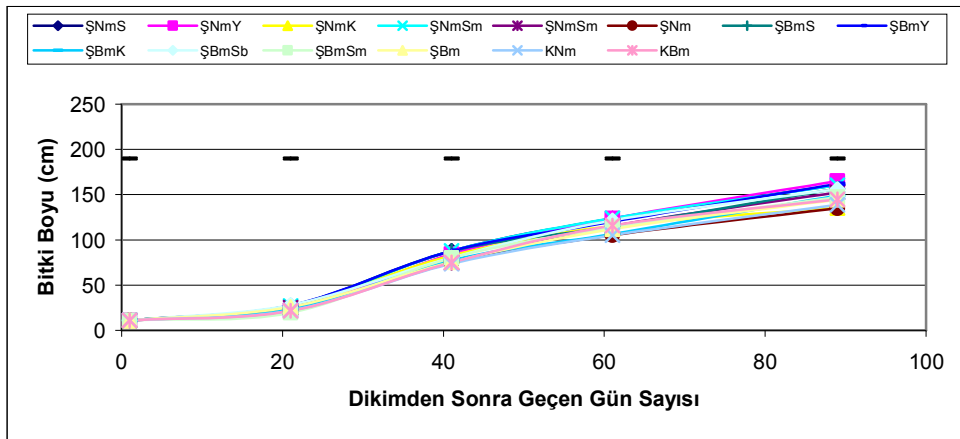
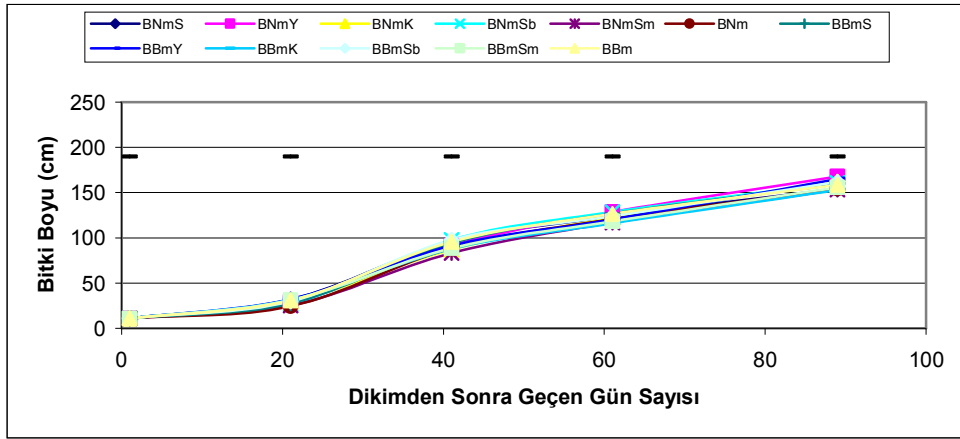
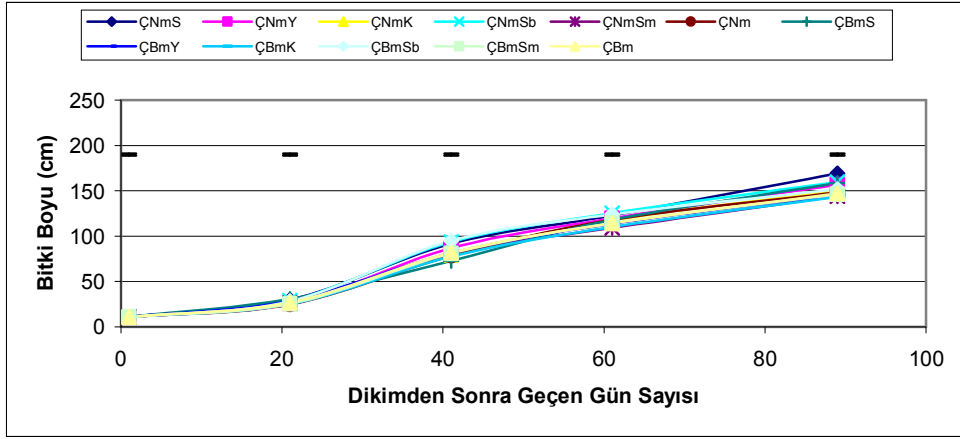
SÇKM: Suda Çözünabilir Kuru Madde.

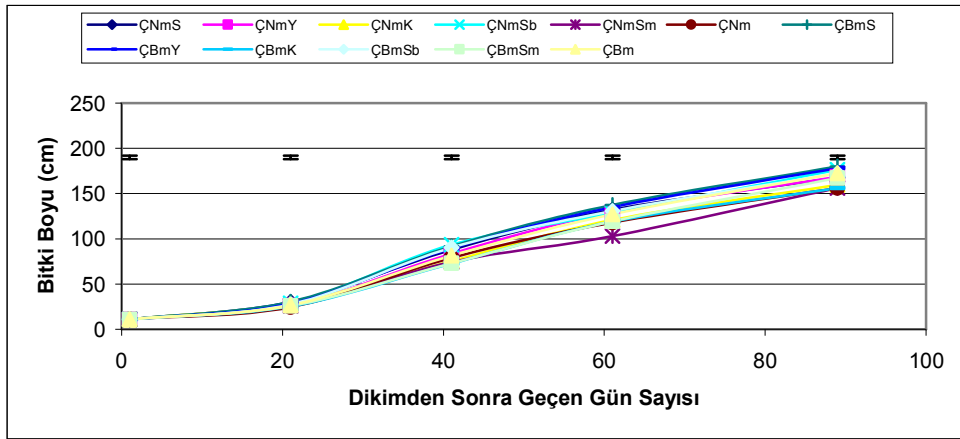
4.3. Bitki Büyüme, Gelişme, Verim ve Kalite Üzerine Etkiler

4.3.1. Bitki Boyu (cm)

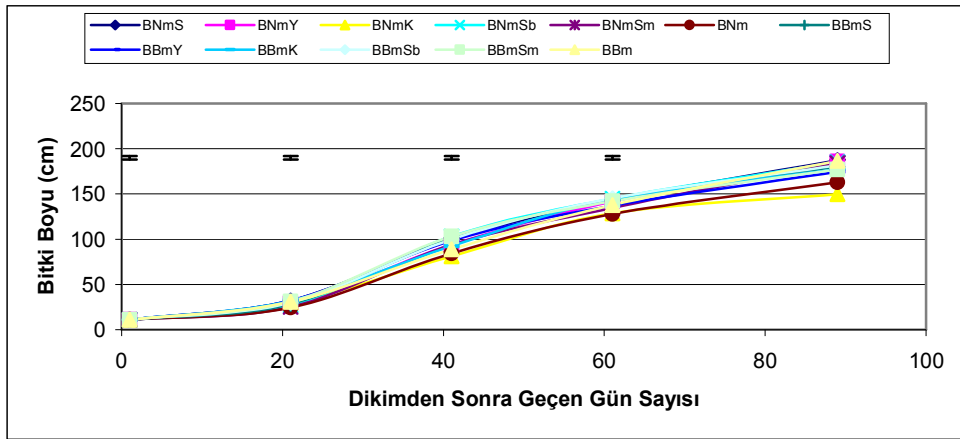
Denemede organik domates yetiştiriciliğinde değişik dikim yeri, malç tipi ve yeşil gübreleme uygulamalarının bitki boyu (cm) üzerine etkisi açık arazi ve sera şartları için Şekil 4.9'da verilmiştir.



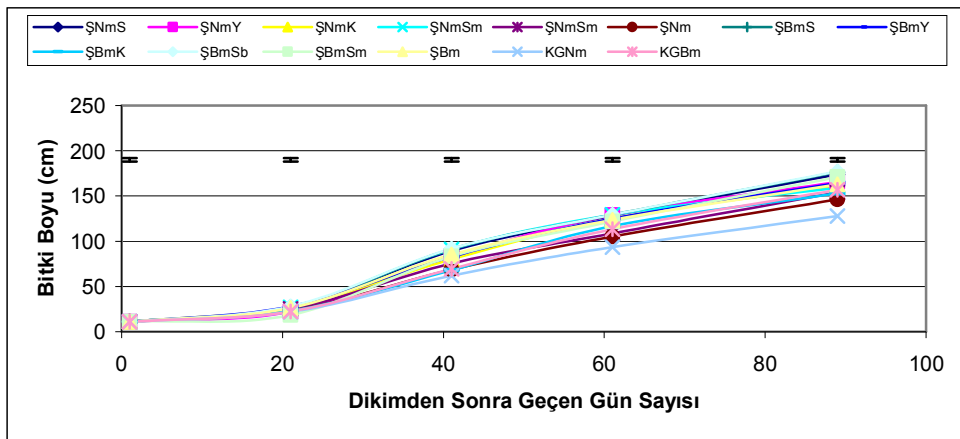




(Açık Gölge)



(Açık Gölge)



(Açık Gölge)

Şekil 4.9. Organik domates yetiştiriciliğinde değişik dikim yeri (Nm:normal ve Bm:beşik masura), malç tipi (S:siyah, Y:yaldızlı, K:kırmızı, Sb:siyah bez ve Sm:saman) ve gübreleme (Ç:Çeltik kavuzu kompostu, B:bakla ve Ş:şalgam) uygulamalarının bitki boyuna (cm) etkisi

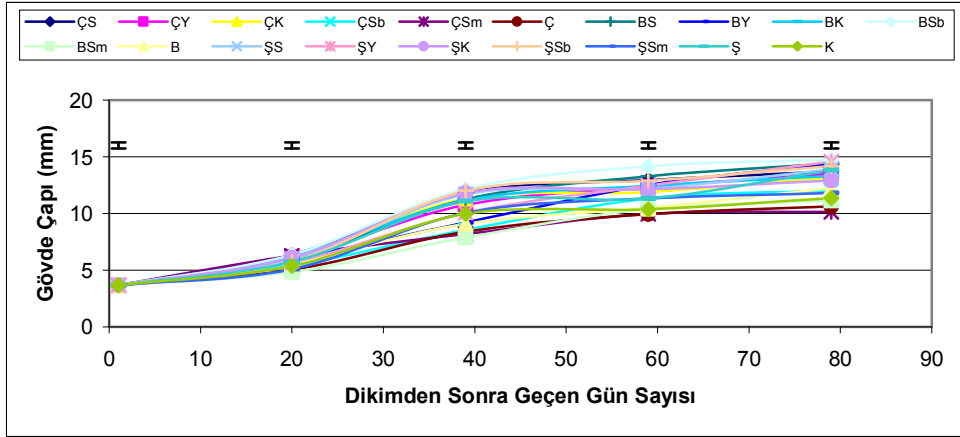
Sekil 4.9 incelendiğinde, en yüksek bitki boyunun (187.22 cm) bakla + normal masura + siyah malç + gölgeli (BNmS) uygulamasındaki en düşük bitki boyu ise (99.2 cm) serada kontrol olarak yetiştirilen ve gölgeleme uygulanmasındaki bitkilerde belirlenmiştir.

Bu çalışmada bakla uygulaması ile bitki boyunun artması, bir çok araştırmacının (Uzun ve ark., 2000; Uzun ve ark., 2005; Özer ve ark., 2007; Çinkılıç, 2008) farklı türler ve farklı organik gübreler kullanarak yürütmüş oldukları çalışmalarla uyum içerisindedir. Araştırmacılar, gübre uygulamaları ile bitki boyunun (cm) arttığını bildirmişlerdir. Uzun (1996, 2001), sebze yetiştiriciliğinde çevre faktörlerinin bitki boyu üzerine önemli etkisi olduğunu yapmış olduğu çalışmalarla bildirmiştir. Domateste bitki boyu üzerine sıcaklık ve ışık şiddetinin çok önemli interaktif etkisi olduğu, en yüksek bitki boyunun düşük ışık yüksek sıcaklık şartlarında elde edildiğini, patlıcanda bitki boyunun sıcaklıkla doğrusal ışıkla eğrisel olarak artış gösterdiği bildirilmiştir. Ayrıca ışık şiddeti ile pozitif doğrusal bir ilişki bulunduğu kaydedilmiştir (Uzun, 1996; 2001). Kandemir (2005), biberde bitki boyunun artan sıcaklık ve azalan ışıkla beraber eğrisel olarak arttığını belirtmiştir.

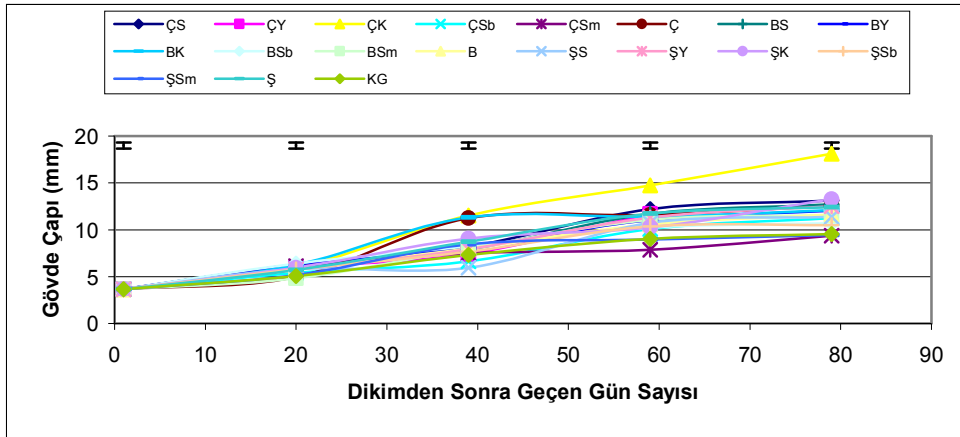
Atherton ve Haris (1986), birçok bitkide belirli sınırlar içerisinde, sıcaklık ile bitki boylanma hızı arasında doğrusal bir ilişki olduğunu; Kürklü (1994)'de artan sıcaklıkların (32°C'ye kadar) patlıcanda bitki boyunu artırdığını ancak artan bitki yaşıyla birlikte bu artışın azaldığını belirtmiştir. Ellis ve ark., (1990) ve McCall (1992), günlük ortalama sıcaklık ile domateste bitki boyu arasında çok yakın bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir. Sıcaklığın 10-32°C'ler arasında artmasının bitki boyu üzerine pozitif etki yapacağı belirtilmiştir (Kürklü, 1994; Uzun ve Demir, 1996; Uzun, 2000). Uzun (2001), domateste bitki boyu ve gövde çapının düşük olması ve gövde çapının düşük, bitki boyunun çok yüksek olmasını en az verimle sonuçlandığını kaydetmiştir. Bu çalışma sonuçlarına göre gölgeleme ile yani ışığın azalması ile bitki boyu arasında literatürlerle uyumlu ilişkiler tespit edilmiştir.

4.3.2. Gövde Çapı (mm)

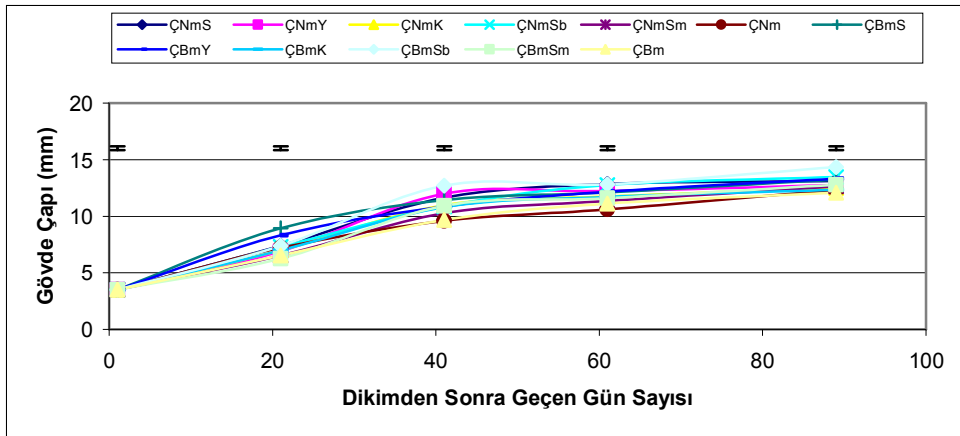
Organik domates yetiştiriciliğinde değişik dikim yeri, malç tipi ve yeşil gübreleme uygulamalarının bitki gövde çapı (mm) üzerine etkisi açık arazi ve sera şartları için Şekil 4.10'da gösterilmiştir.



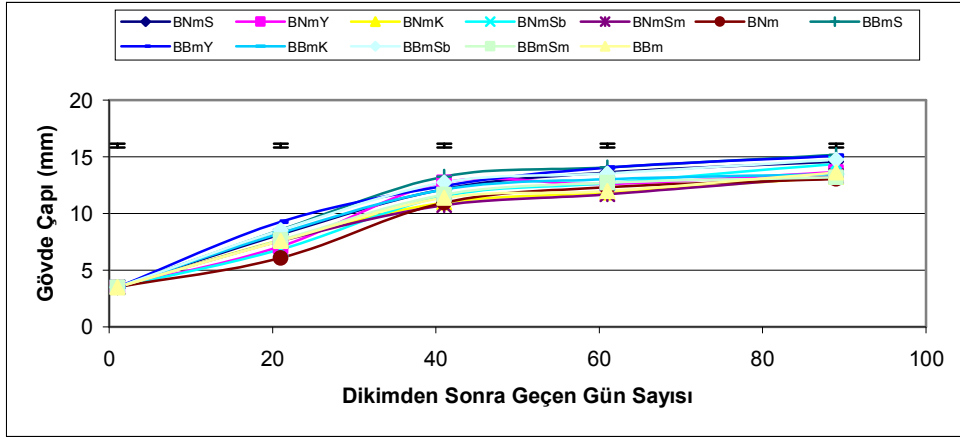
(Sera)



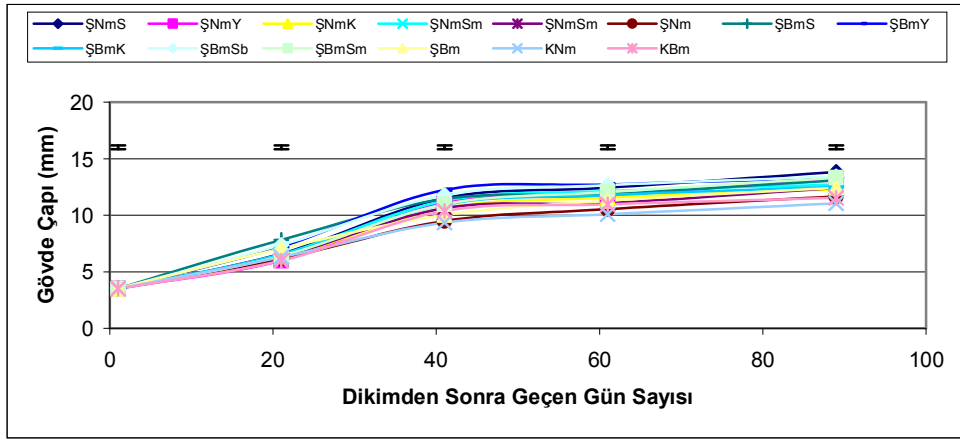
(Sera Gölgesi)



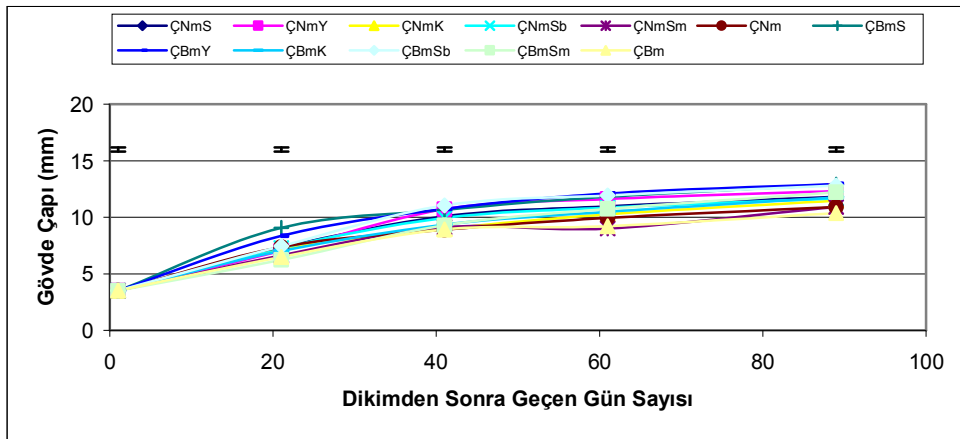
(Açık)



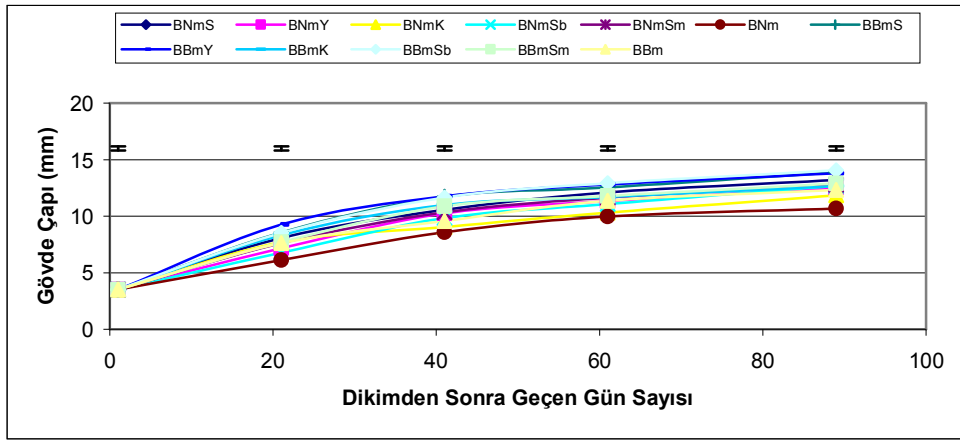
(Açık)



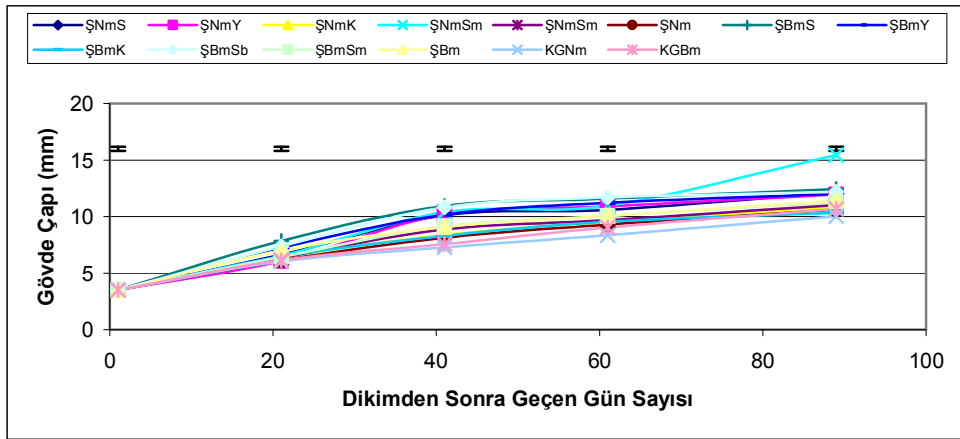
(Açık)



(Açık Gölge)



(Açık Gölge)



(Açık Gölge)

Şekil 4.10. Organik domates yetiştiriciliğinde değişik dikim yeri (Nm:normal ve Bm:beşik masura), malç tipi (S:siyah, Y:yaldızlı, K:kırmızı, Sb:siyah bez ve Sm:saman) ve gübreleme (Ç:Çeltik kavuzu kompostu, B:bakla ve Ş:şalgam) uygulamalarının gövde çapına (mm) etkisi

En yüksek gövde çapı (15.43 mm) şalgam + normal masura + saman malç + gölge (ŞNmSm) uygulamasındaki domates bitkilerinde belirlenmiştir (Sekil 4.10).

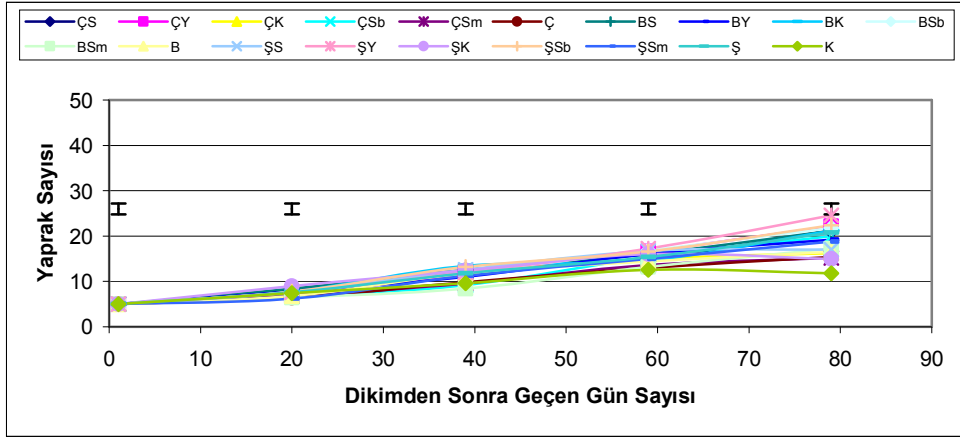
En düşük gövde çapı (9.54 mm) ise gölge serada kontrol olarak dikilmiş bitkilerden elde edilmiştir. Gölgeleme ile gövde çapının artması, sıcaklığın azaltılması ve bitkinin vejetatif ve generatif organları arasındaki dengenin iyi kurulmuş olmasına dayandırılabilir. Uzun ve ark. (1998)'larına göre bitki gövde çapındaki artış iki nedenle olabilmektedir. Bunlardan bir tanesi bitkinin çoğunlukla vejetatif olarak büyümesi sonucu bitki kuru maddesinin öncelikle kök ve gövde gibi organlarda birikmesidir (bu durum genellikle yüksek sıcaklıklarda olur). Diğeri ise genelde ortalama olarak daha düşük sıcaklıklarda yetişen bitkilerin yavaş ancak vejetatif ve generatif organları arasında dengeli bir büyüme sonucu gövde çapının artmasıdır. Bu vejetatif ve generatif

denge üzerine ışık ve sıcaklığın etkisinin de önemli olduğu yapılan çalışmalarla ortaya konmuştur. Uzun (1996, 2001), domates ve patlıcanda yapmış olduğu çalışmalarda, her iki bitki türünde de ışık şiddeti artışı ile gövde çapı arasında pozitif bir ilişki ortaya çıktığını bildirmiştir. Hem domates hem de patlıcanda gövde çapı üzerine sıcaklık ve ışık şiddetinin çok önemli interaktif etkisinin ortaya çıktığını aktarmıştır. Düşük ışık şiddeti şartlarında sıcaklığın belirli bir optimuma kadar artmasının gövde çapını arttırdığını belirtmiştir. Yüksek ışık şartlarında ise sıcak artışının, her iki türde de gövde çapını azalttığını ve daha sonra belirli bir sıcaklıktan sonra gövde çapının artmaya başladığını tespit etmiştir. En yüksek verim, yüksek gövde çapı ve belirli optimumdaki bitki boyu uzunluğunda elde edilmiştir. Genelde, kısa boylu bitkilerde gövde çapı arttıkça verim artmıştır.

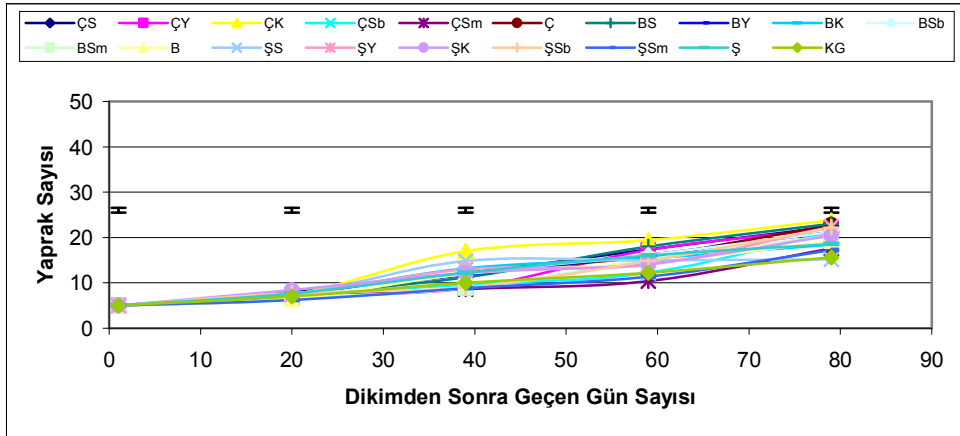
Yapılan araştırmalarda domateste çevre şartları kadar gübrelemenin de gövde çapı üzerine etkisinin olduğu belirlenmiştir. Uzun ve ark. (2000) torba kültüründe farklı organik atıkların (çeltik kavuzu, çay artığı, fındık zurufu) yanında bazı organik ve inorganik ortam karışımlarının, çalışmada hıyar, biber ve patlıcanda gövde çapı üzerine yaptıkları etkiler istatistiki olarak önemli bulmuşlardır. Farklı türlerde ve farklı organik gübreler kullanılan diğer çalışmalarda (Uzun ve ark., 2005; Özer ve ark., 2007; Çinkılıç, 2008) organik gübrelerin gövde çapı (mm) üzerine etkisi bu çalışma ile benzerlik göstermektedir.

4.3.3. Yaprak Sayısı

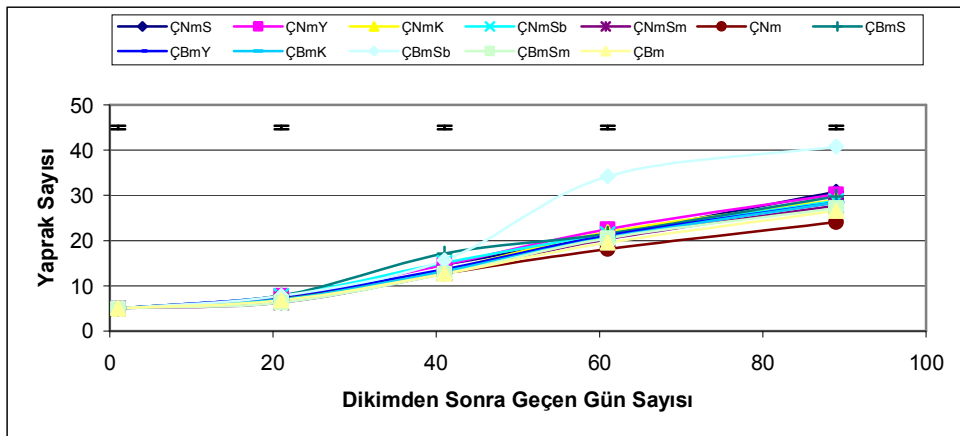
Organik domates yetiştiriciliğinde değişik dikim yeri, malç tipi ve yeşil gübreleme uygulamalarının yaprak sayısı üzerine etkisi açık arazi ve sera şartları için Şekil 4.11'de gösterilmiştir.



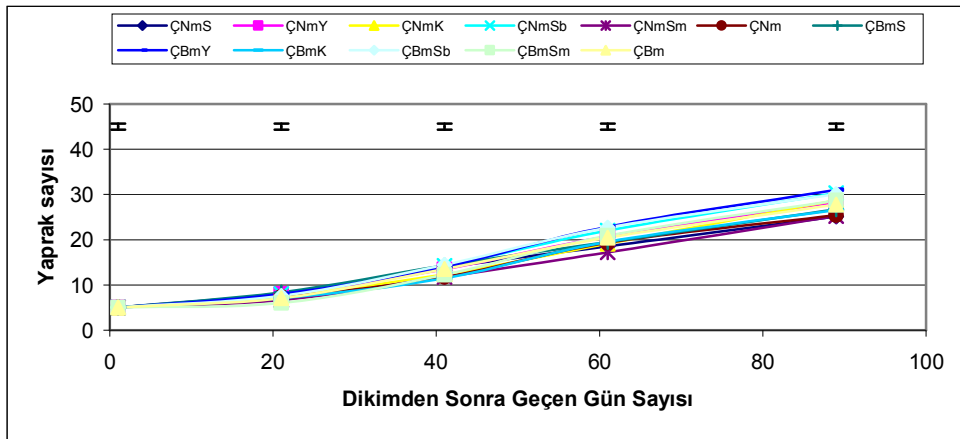
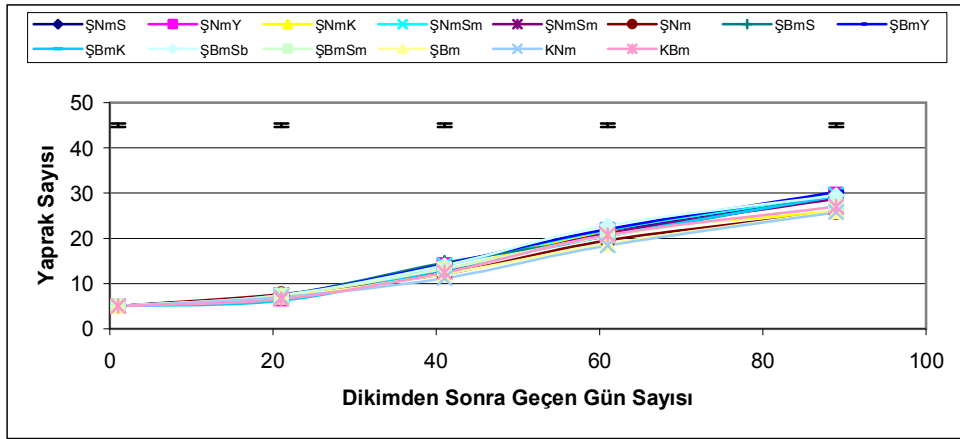
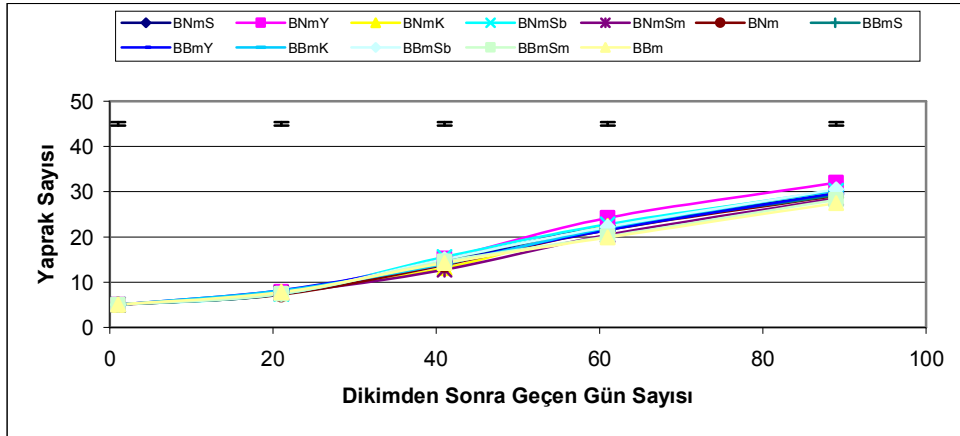
(Sera)

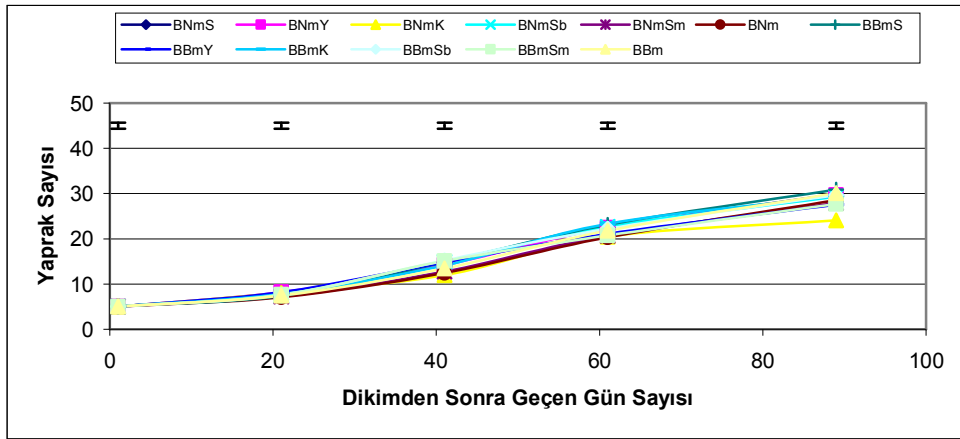


(Sera Gölge)

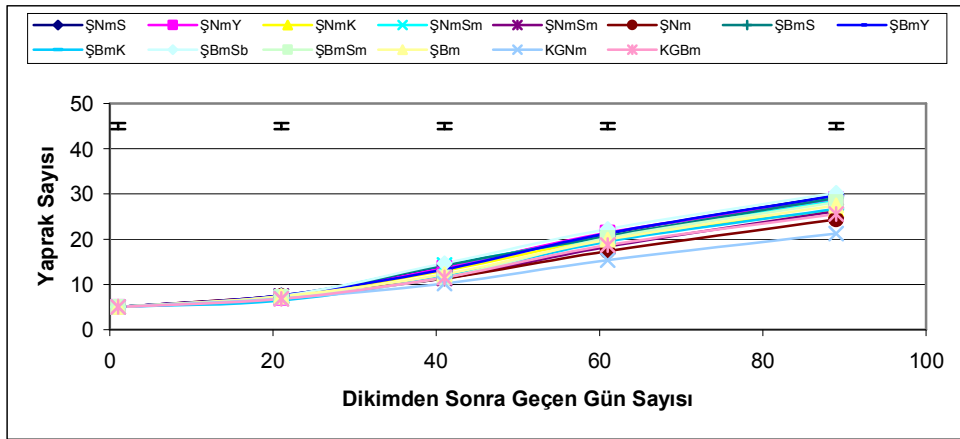


(Açık)





(Açık Gölge)



(Açık Gölge)

Şekil 4.11. Organik domates yetiştiriciliğinde değişik dikim yeri (Nm:normal ve Bm:beşik masura), malç tipi (S:siyah, Y:yaldızlı, K:kırmızı, Sb:siyah bez ve Sm:saman) ve gübreleme (Ç:Çeltik kavuzu kompostu, B:bakla ve Ş:şalgam) uygulamalarının yaprak sayısına etkisi

En fazla yaprak sayısı, gölgelendirme yapılmayan açık alanda 40.77 adet olarak çeltik kavuzu kompostu + beşik masura + siyah bez malç (ÇBmSb) uygulamasında kaydedilmiştir (Şekil 4.11). En az yaprak sayısı ise 11.8 adet ile gölgelendirme yapılmamış serada kontrol uygulamasında belirlenmiştir. Yaprak sayısı en fazla yüksek ışık ve yüksek sıcaklık şartlarında oluşurken, % 50 gölgelendirme ile en düşük yaprak sayısı düşük sıcaklık ve düşük ışık şartlarında oluşmuştur.

Yapraklar fotosentez olayında rol alan en önemli organlardır. Verim üzerine olan etkisi bakımından da önemli bir parametredir (Kandemir, 2005). Yaprak oluşumunda ise sıcaklığın önemi büyüktür. Sıcaklığın önemini belirten birçok çalışmada (Kristoffersen, 1963; Knavel, 1988; Grimstadt, 1995; Uzun, 1996; Kandemir, 2005), farklı türlerin yaprak sayısı sıcaklıkla ilişkilendirilmiş ve bitkilerde yaprak çıkışının

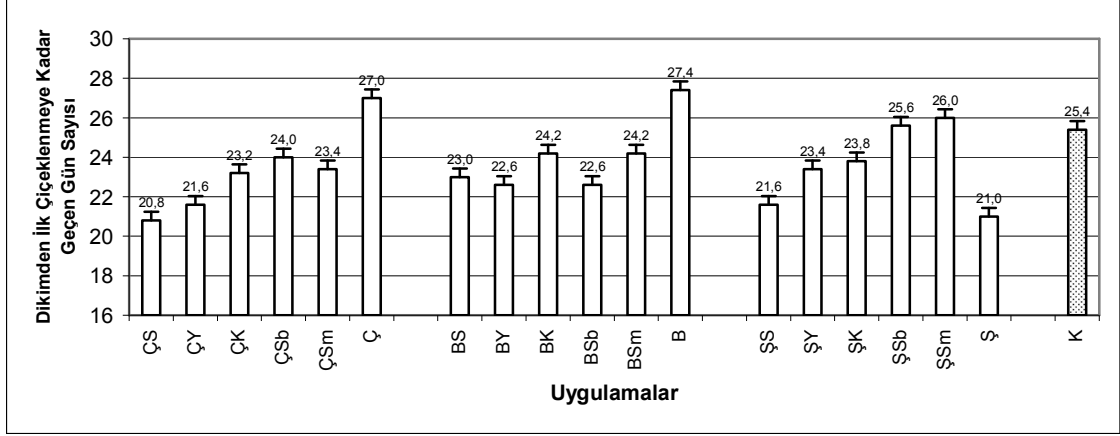
sıcaklık tarafından kontrol edildiği ve artan sıcaklık ile pozitif yönde ilişki olduğu kaydedilmiştir. Kürklü (1994)'de patlıcanda yaptığı çalışmada, gövde üzerindeki yaprak sayısı ile 16-30°C sıcaklıklar arasında doğrusal bir ilişki olduğunu bildirmiştir. Sıcaklıklar bitkide yapraklanma hızını ve yaprak genişleme hızını artırmasının yanında yaprağın ömrünü kısaltmakta ve daha düşük sıcaklığa maruz kalan yapraklardan (uzun ömürlü yapraklardan) daha erken fotosentetik kapasiteyi düşürmektedir (Uzun, 2000).

Yapraklanma hızı nispi büyümeyle de ilgilidir. Friend ve ark. (1962), sıcaklığın buğdayın nispi büyüme hızı üzerine etkisini araştırarak en yüksek nispi büyüme hızının 30°C de oluştuğunu ortaya koymuştur. Heuvelink (1989), domateste en yüksek nispi büyüme hızını 24°C'de kaydetmiştir. Uzun (1996), ise domateste optimum nispi büyüme hızın 25°C olduğunu bildirmiştir. Friend ve ark. (1962), nispi büyüme hızındaki azalmanın sıcaklıkla orantılı olduğunu ve düşük sıcaklıklardaki azalmanın yüksek sıcaklıklara nazaran daha yavaş olduğunu belirtmişlerdir. Bu durum 10°C de yetiştirilen bitkilerin en yüksek toplam bitki kuru ağırlığına ulaşması ile sonuçlanmaktadır. Bunun sebebi düşük sıcaklıklarda yetiştirilen bitkilerin daha uzun bir periyod boyunca büyümeye devam ettiğinden kaynaklanması olarak ifade edilmiştir. Işığın da nispi büyüme hızını arttırdığı birçok araştırmacı tarafından ortaya konmuştur. Cocksshull ve ark. (1992), domateste bitki toprak üstü aksamındaki artışın gölgeleme yapıldığında azaldığını belirtmektedir. Bu çalışmada da gölgeleme ile yaprak sayısının azaldığı tespit edilmiştir.

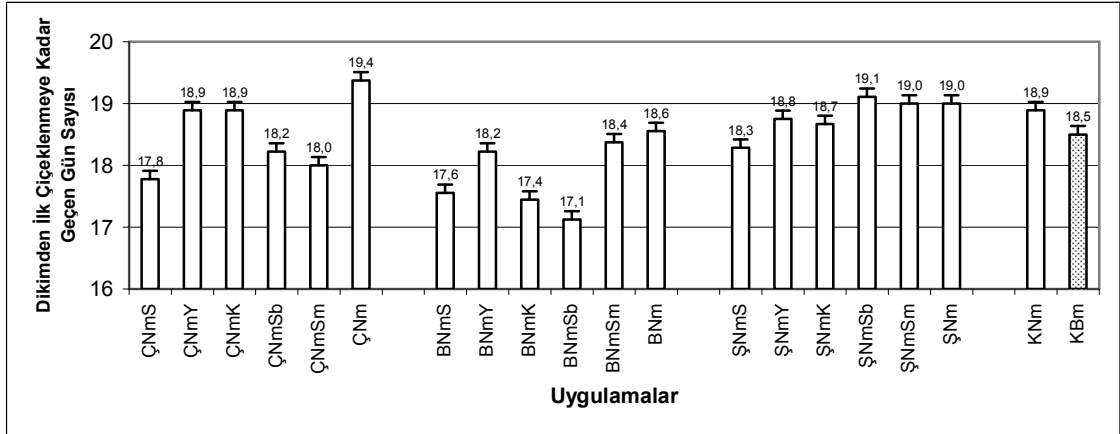
Uzun ve Demir (1996), bitki nispi gelişme oranı ile yaprak çıkış oranının pozitif bir ilişki gösterdiğini ifade ederek yaprak çıkış oranının bitki gelişmesinde bir belirleyici olarak kullanıldığını aktarmışlardır. Picken ve ark (1986); Dileman ve Heuvelink (1989); Kinet (1997) ve Uzun (1996) ise, artan ışık miktarının domateste yaprak çıkış oranını arttırdığını bildirmişlerdir. McCall (1992) domateste uygulanan ek ışıklandırmanın yaprak sayısını artırdığını tespit etmiştir. Bitkilerin gelişmesinde yaprak çıkış oranı ve yaprak kalınlığı kadar yaprak sayısının da önemi büyüktür. Toplam yaprak sayısının domateste ve patlıcanda artan ortalama ortam sıcaklığı ile doğru orantılı olarak arttığı çeşitli araştırmacılar tarafından (Kürklü, 1994; Uzun, 1996) ortaya konmuştur. Bu çalışmada ise yaprak sayısının önemi diğer çalışmalarla uyum içerisinde olup, yaprak sayısı ile toplam meyve ağırlığı (kg) arasında (Çizelge 4.3.) önemli bir ilişki bulunmuştur.

4.3.4. Dikimden İlk Çiçeklenmeye Kadar Geçen Gün Sayısı

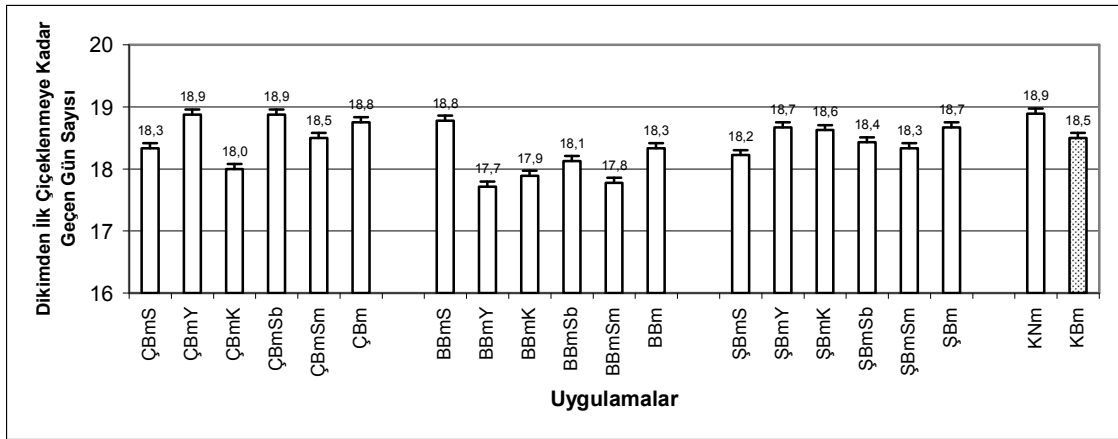
Araştırmada organik domates yetiştiriciliğinde değişik dikim yeri, malç tipi ve yeşil gübreleme uygulamalarının dikimden ilk çiçek açımına kadar geçen gün sayısı açık arazi ve sera şartları için Şekil 4.12’de gösterilmiştir.



(Sera)



(Açık, normal masura)



(Açık, beşik masura)

Şekil 4.12. Organik domates yetiştiriciliğinde değişik dikim yeri (Nm:normal ve Bm:beşik masura), malç tipi (S:siyah, Y:yaldızlı, K:kırmızı, Sb:siyah bez ve Sm:saman) ve gübreleme (Ç:Çeltik kavuzu kompostu, B:bakla ve Ş:şalgam) uygulamalarının dikimden ilk çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısına etkisi

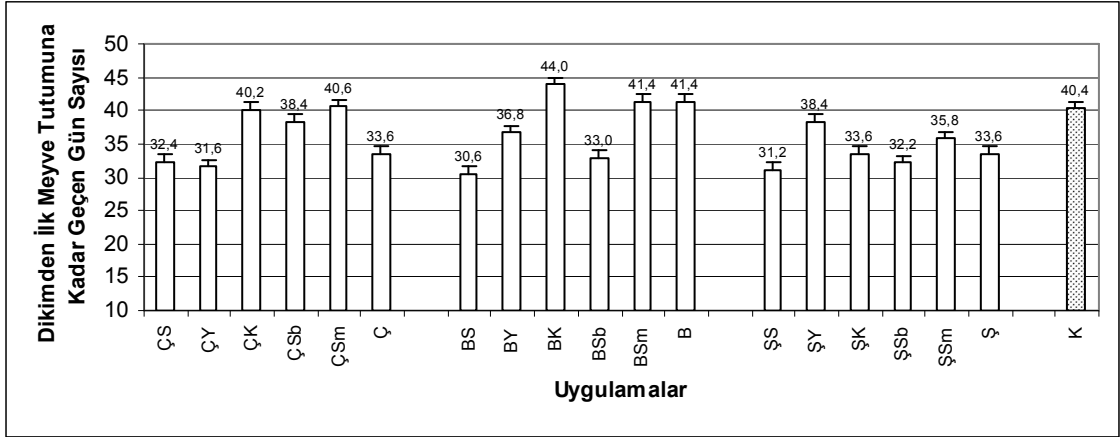
Şekil 4.12 incelendiğinde, en erken çiçek açan domates bitkileri (17.125 gün) bakla + normal masura + siyah bez malç (BNmSb) uygulamasında kaydedilmiştir.

En geç çiçeklenme ise (27.4 gün) bakla + malçsız uygulamasından elde edilmiştir.

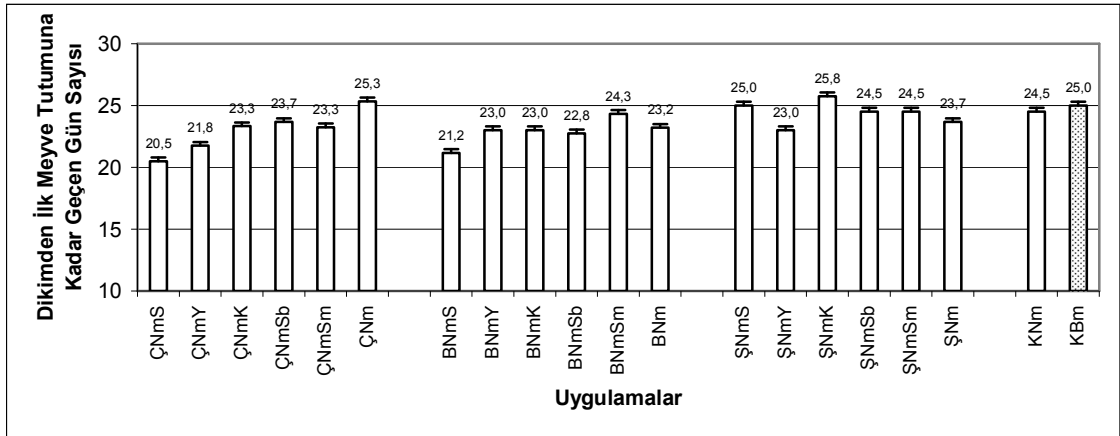
Bitkilerde verimi etkileyen en önemli etmenlerden bir tanesi, hasat edilecek ürünün olgunlaşma süresidir. Bu da bitkilerde çiçeklenme başlangıcı ile yakından ilişkilidir (Uzun ve Demir, 1996). Bitkilerde verim ve erkencilik bakımından, ilk çiçek gözünün oluşması ve görünmesi büyük önem taşımaktadır (Atherton ve Haris., 1986). Bu çalışmada ilk çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısı, toprak sıcaklığını yüksek olarak tespit ettiğimiz en erken çiçek açan BNB uygulamasından elde edilmiştir. Farklı malç uygulamalarının toprak sıcaklığı ve fitokrom üzerine etkisinin olduğunu (Vardar ve ark 1973; Ünsal 1988; Andiç 1993; Padem ve Özdamar 2002), fitokromun; çimlenme, sürgün uzaması ve dallanması, çiçeklenme, yaprak gelişimi gibi bitki büyüme ve gelişmesinin birçok safhalarını etkilediğini belirttiği çalışmalarla uyum içerisindedir.

4.3.5. Dikimden İlk Meyve Tutumuna Kadar Geçen Gün Sayısı

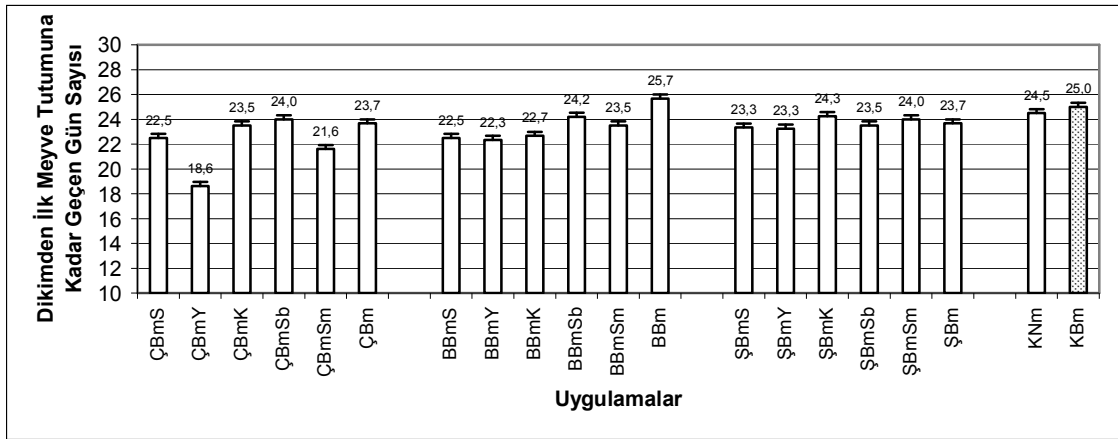
Araştırmada değişik dikim yeri, malç tipi ve yeşil gübreleme uygulamalarının dikimden ilk meyve tutumuna kadar gün sayısı üzerine etkileri açık arazi ve sera şartları için Şekil 4.13'de verilmiştir.



(Sera)



(Açık, normal masura)



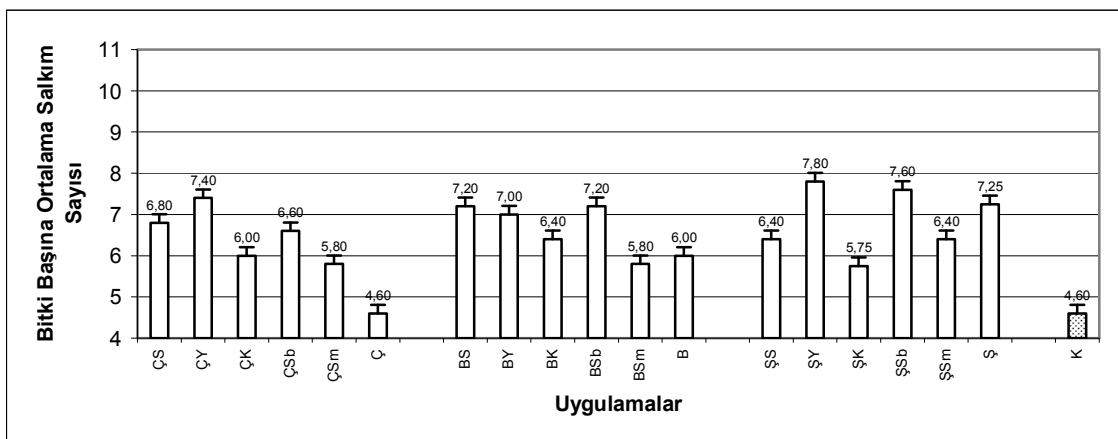
(Açık, beşik masura)

Şekil 4.13. Organik domates yetiştiriciliğinde değişik dikim yeri (Nm:normal ve Bm:beşik masura), malç tipi (S:siyah, Y:yıldızlı, K:kırmızı, Sb:siyah bez ve Sm:saman) ve gübreleme (Ç:Çeltik kavuzu kompostu, B:bakla ve Ş:şalgam) uygulamalarının dikimden itibaren ilk meyve tutumuna kadar geçen gün sayısına etkisi

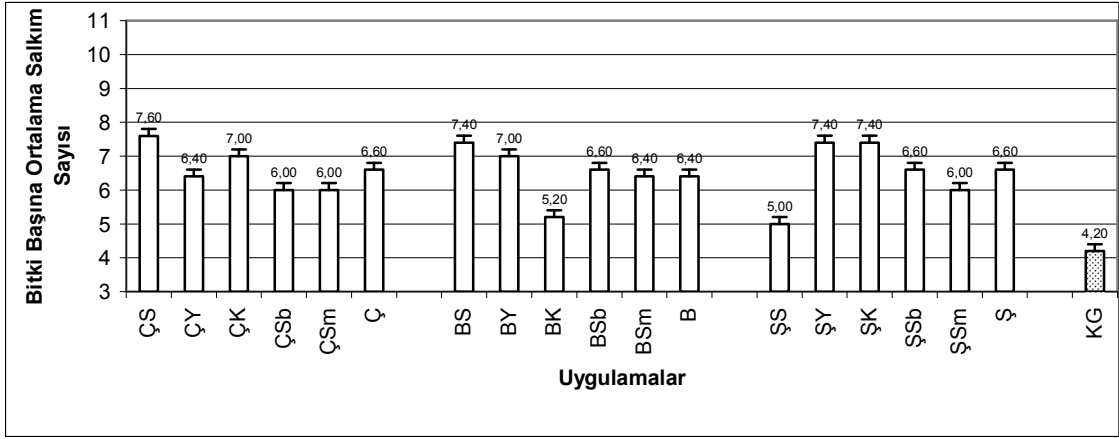
Şekil 4.13 incelendiğinde, en erken meyve tutumu açık arazide (18.62 gün) çeltik kavuzu kompostu + beşik masura + yıldızlı malç (ÇBmY) uygulamasında, en geç meyve tutumu ise (44 gün) sera bakla + kırmızı malç (BK) uygulamasında kaydedilmiştir.

4.3.6. Bitki Başına Ortalama Salkım Sayısı

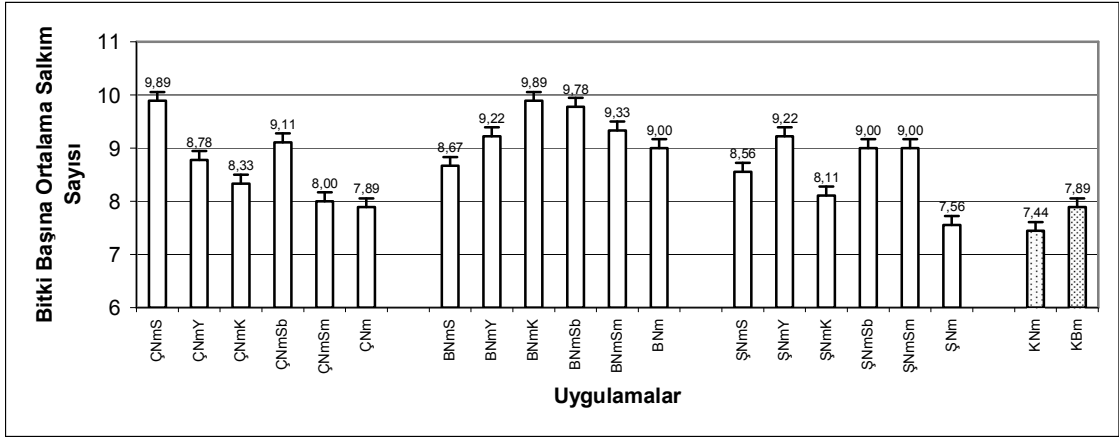
Çalışmada değişik dikim yeri, malç tipi ve yeşil gübreleme uygulamalarının bitki başına ortalama salkım sayısı üzerine etkileri açık arazi ve sera şartları için Şekil 4.14'de verilmiştir.



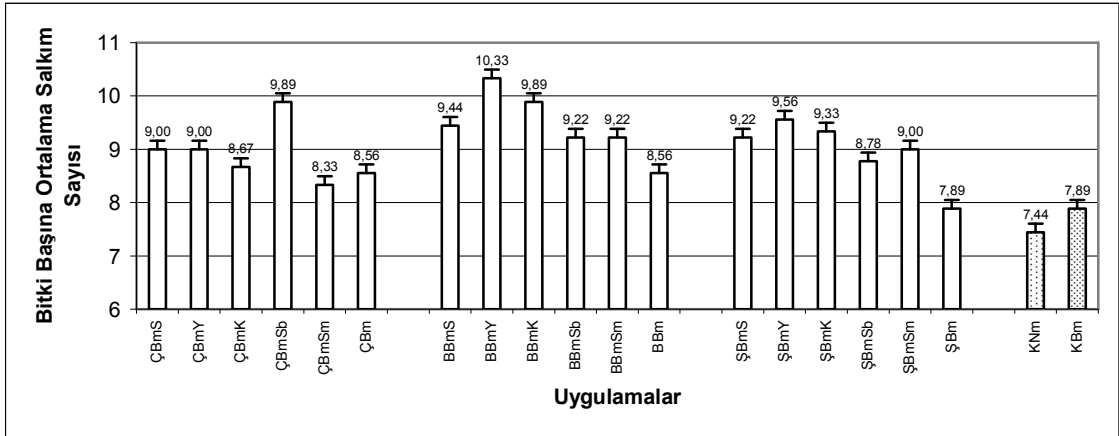
(Sera)



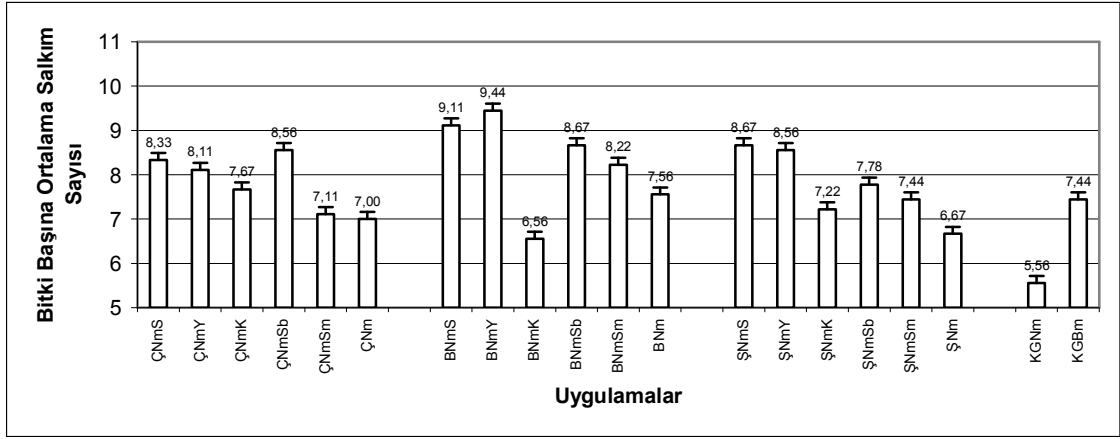
(Sera Gölgesi)



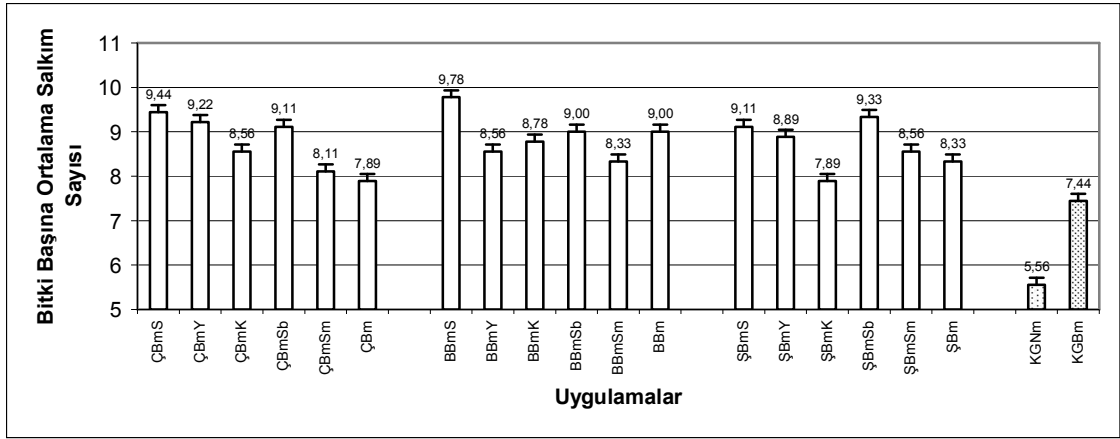
(Açık, normal masura)



(Açık, beşik masura)



(Açık Gölge, normal masura)



(Açık Gölge, beşik masura)

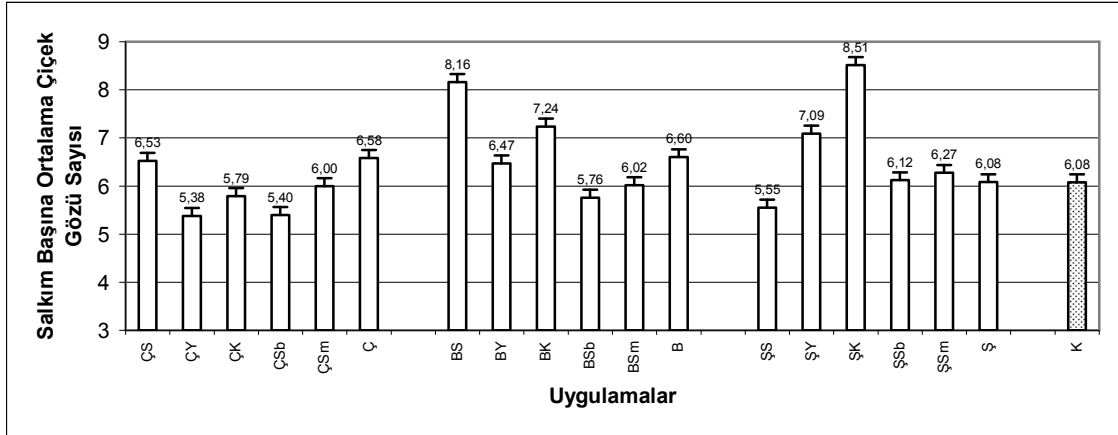
Şekil 4.14. Organik domates yetiştiriciliğinde değişik dikim yeri (Nm:normal ve Bm:beşik masura), malç tipi (S:siyah, Y:yaldızlı, K:kırmızı, Sb:siyah bez ve Sm:saman) ve gübreleme (Ç:Çeltik kavuzu kompostu, B:bakla ve Ş:şalgam) uygulamalarının bitki başına ortalama salkım sayısına etkisi

En yüksek bitki başına ortalama salkım sayısı (10.33) bakla + beşik masura + yaldızlı malç (BBmY) uygulamasında ki gölgelendirme yapılmamış alandaki domates bitkilerinde belirlenmiştir (Şekil 4.14).

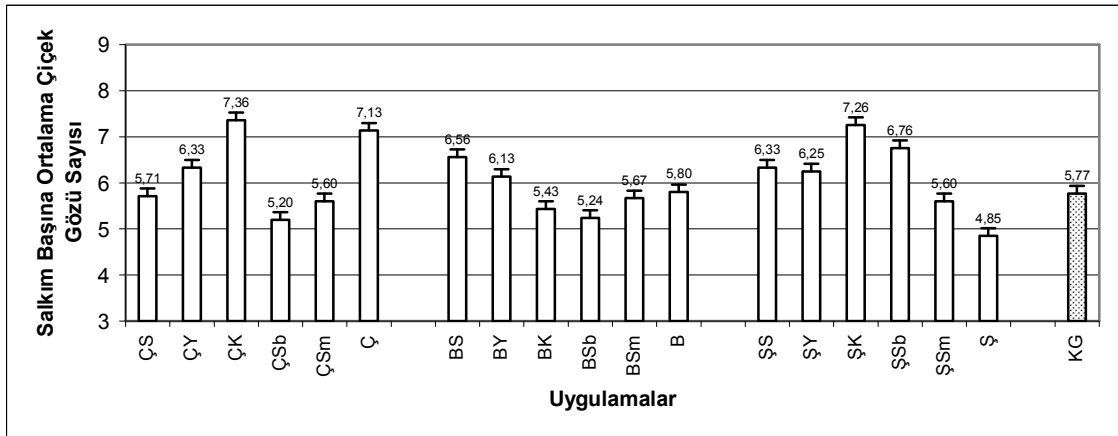
Bitki başına en düşük ortalama salkım sayısı (4.2) ise serada kontrol olarak dikilen ve gölgelendirme yapılmayan domates bitkilerinde kaydedilmiştir. Çalışmada, gölgelendirme ile bitki başına ortalama salkım sayısında bir azalma tespit edilmiştir. Doaris ve ark. (1991), domatesteki salkım sayısının gölgelendirme ile azaldığını bildirmişlerdir. Ayrıca Cocksull ve ark. (1992); Pearson (1992); Uzun (1996); Uzun (2000) farklı türlerde yapmış oldukları çalışmalar ile bizim elde ettiğimiz sonuçlara benzer sonuçlar ortaya koymuşlardır.

4.3.7. Salkım Başına Ortalama Çiçek Gözü Sayısı

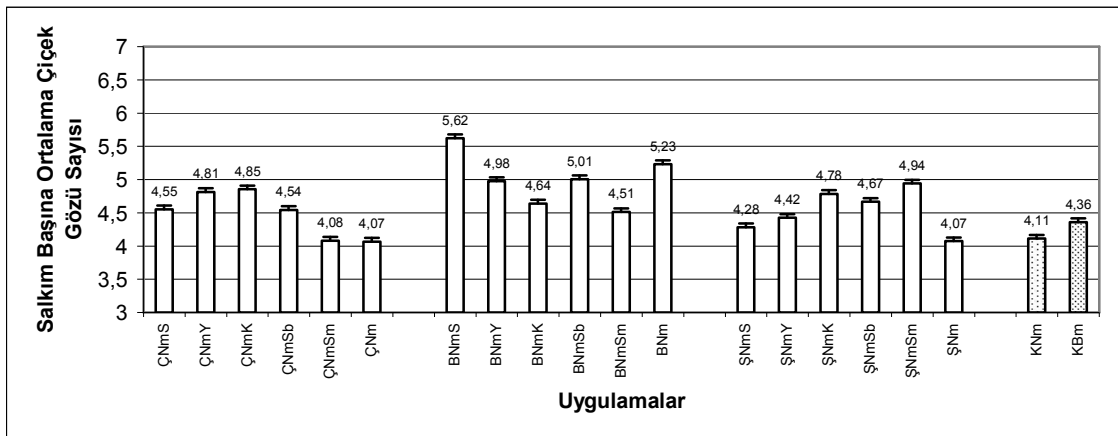
Araştırmada değişik dikim yeri, malç tipi ve yeşil gübreleme uygulamalarının salkım başına ortalama çiçek gözü sayısı üzerine etkileri açık arazi ve sera şartları için Şekil 4.15’de verilmiştir.



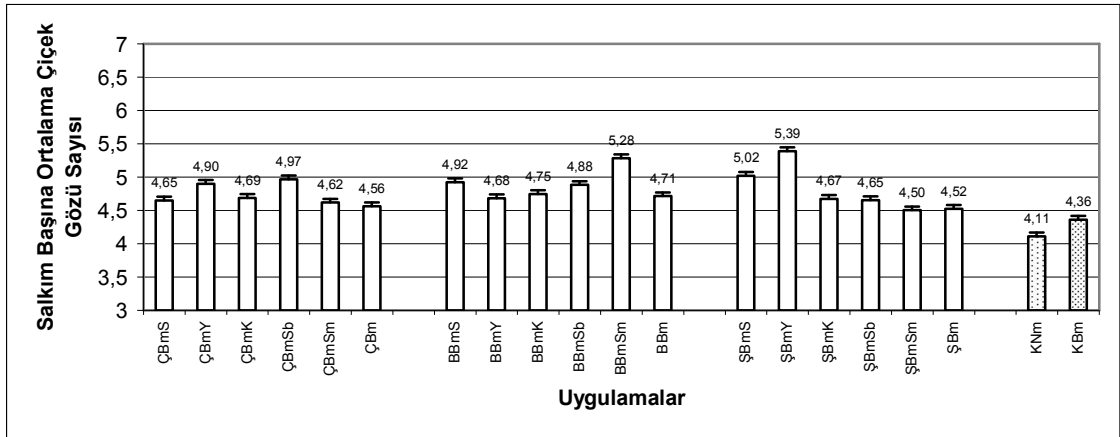
(Sera)



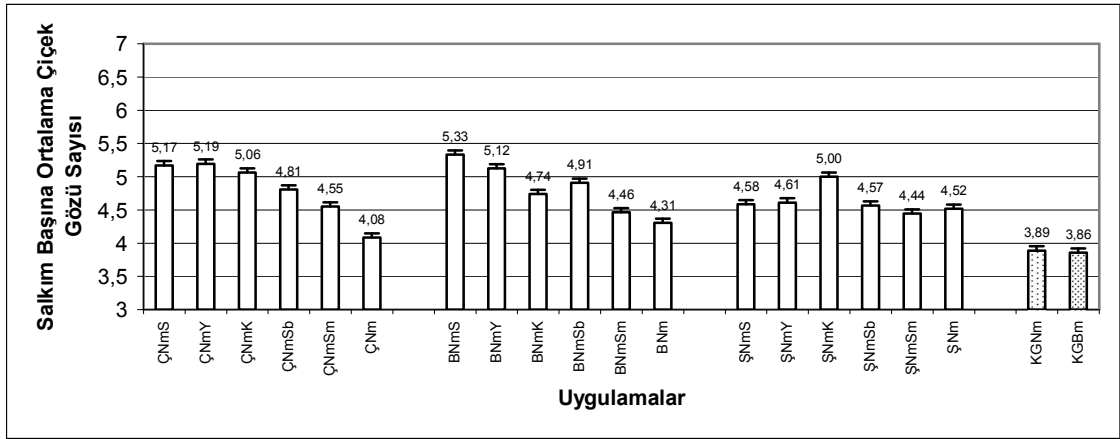
(Sera Gölge)



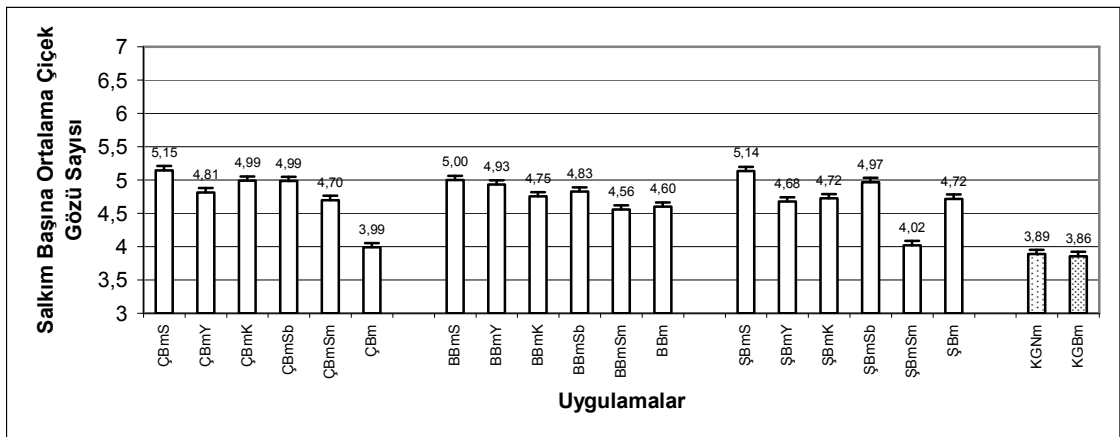
(Açık, normal masura)



(Açık, beşik masura)



(Açık Gölge, normal masura)



(Açık Gölge, beşik masura)

Şekil 4.15. Organik domates yetiştiriciliğinde değişik dikim yeri (Nm:normal ve Bm:beşik masura), malç tipi (S:siyah, Y:yıldızlı, K:kırmızı, Sb:siyah bez ve Sm:saman) ve gübreleme (Ç:Çeltik kavuzu kompostu, B:bakla ve Ş:şalgam) uygulamalarının salkım başına ortalama çiçek gözü sayısına etkisi

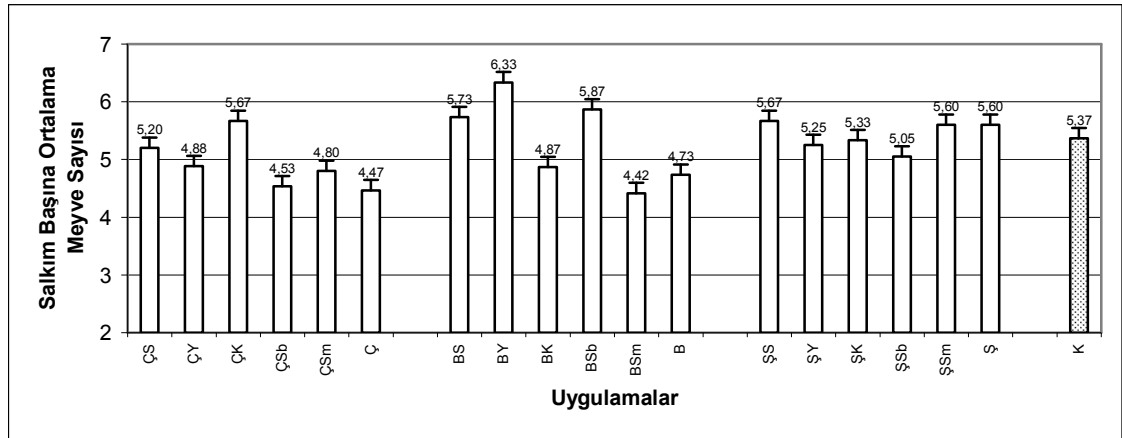
Şekil 4.15 incelendiğinde, en yüksek salkım başına çiçek gözü sayısı serada (8.51) şalgam + kırmızı malç (ŞK) uygulamasından ve gölgeleme yapılmayan domates bitkilerinden elde edildiği görülmektedir.

En düşük salkım başına çiçek gözü sayısı ise (3.85) açık arazide gölgeleme yapılan alanda kontrol domates bitkilerinde tespit edilmiştir.

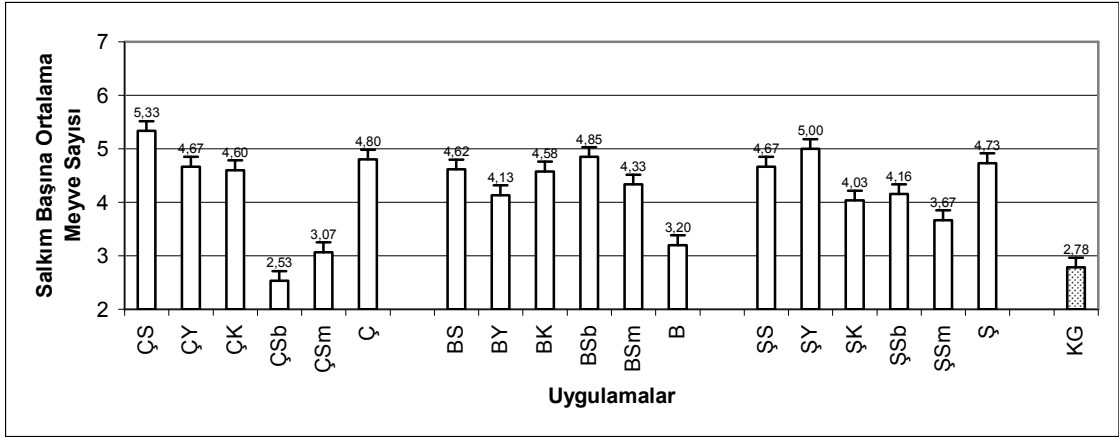
Sıcaklığın yüksek olduğu gölgelendirme yapılmamış serada salkım başına çiçek gözü sayısı diğer uygulamalara göre artış göstermiştir. Çalışmada sıcaklık ve ışığın salkım sayısı, çiçek gözü ve meyve gözü sayısı üzerine olan etkisi yani gölgelendirme çekilen ve çekilmeyen alandaki uygulamaların sonuçları, birçok araştırmacının sonuçlarıyla paralellik göstermektedir (Doaris ve ark., 1991; Cocksull ve ark., 1992; Pearson, 1992; Uzun, 1996; Uzun, 2000). Domateste çiçeklenme oranı sıcaklık artışı ile beraber artmaktadır (DeKoning ve Ruiter., 1992; DeKoning, 1988 ve 1994; Heuvelink, 1989; Uzun, 1996).

4.3.8. Salkım Başına Ortalama Meyve Sayısı

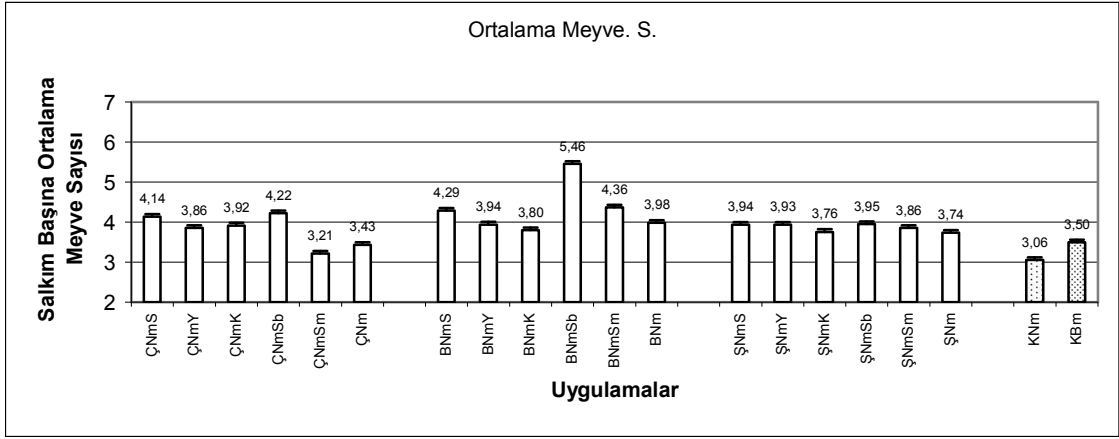
Araştırmada değişik dikim yeri, malç tipi ve yeşil gübreleme uygulamalarının salkım başına ortalama meyve sayısı üzerine etkileri açık arazi ve sera şartları için Şekil 4.16'da verilmiştir.



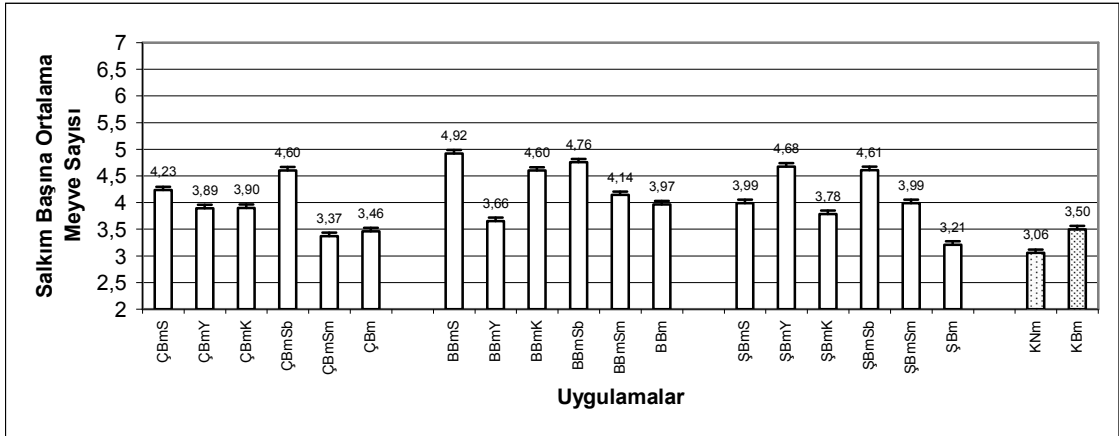
(Sera)



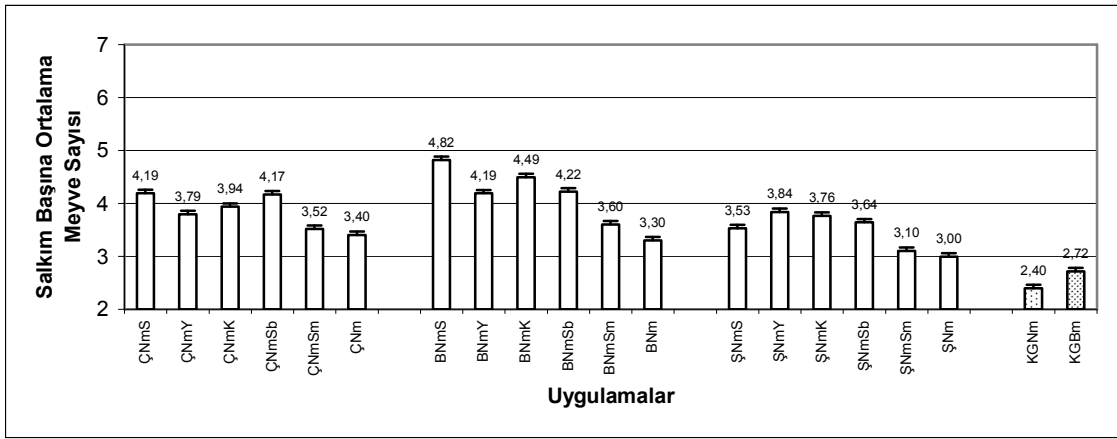
(Sera Gölgesi)



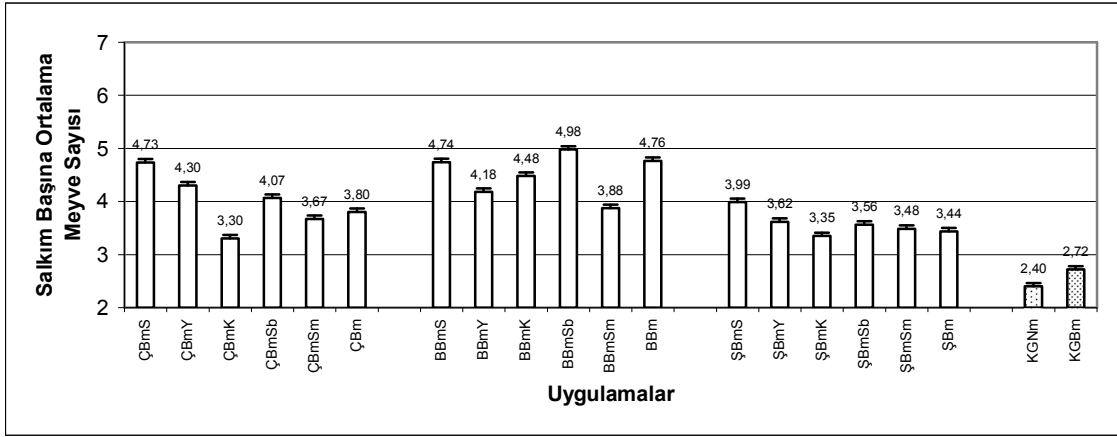
(Açık, normal masura)



(Açık, beşik masura)



(Açık Gölge, normal masura)



(Açık Gölge, beşik masura)

Şekil 4.16. Organik domates yetiştiriciliğinde değişik dikim yeri (Nm:normal ve Bm:beşik masura), malç tipi (S:siyah, Y:yaldızlı, K:kırmızı, Sb:siyah bez ve Sm:saman) ve gübreleme (Ç:Çeltik kavuzu kompostu, B:bakla ve Ş:şalgam) uygulamalarının salkım başına ortalama meyve sayısına etkisi

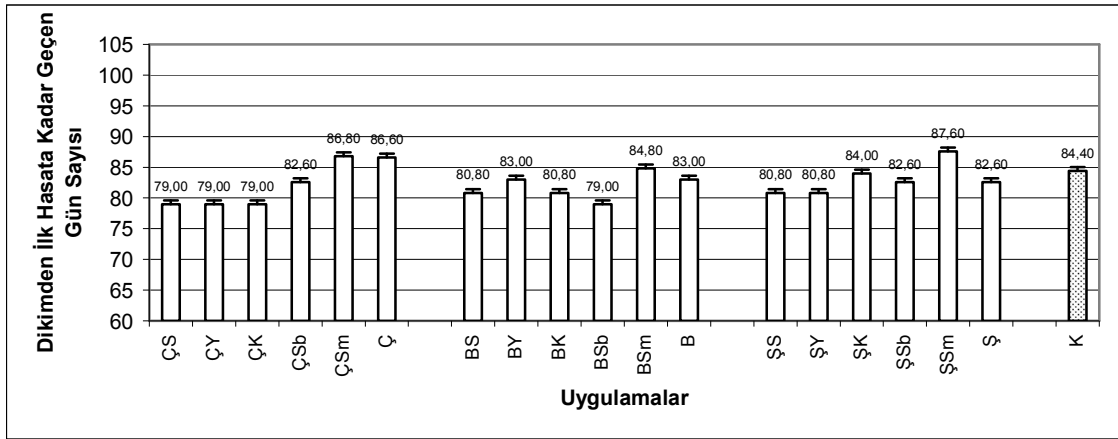
Şekil 4.16 incelendiğinde, salkım başına en yüksek meyve sayısının serada (6.33) bakla + yaldızlı malç + gölgesiz (BY) uygulamasındaki domates bitkilerinde kaydedildiği görülmektedir.

Salkım başına en düşük meyve sayısı (2.4) ise açık arazide kontrol + normal masura gölge domates bitkilerinde belirlenmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, gölgeleme ile salkım başına ortalama meyve sayısı azalmıştır. Doaris ve ark. (1991), ışığın domateste çiçek gözü ve sonuçta meyve sayısı üzerine etkisini araştırmışlar ve yüksek ışık yoğunluğunun düşük ışık yoğunluğuna oranla meyve sayısını % 10 artırdığını ortaya koymuşlardır. Aynı araştırmacılar, domateste salkım başına pazarlanabilir meyve sayısının ilk on salkımın çoğunda aşırı gölgeleme ile

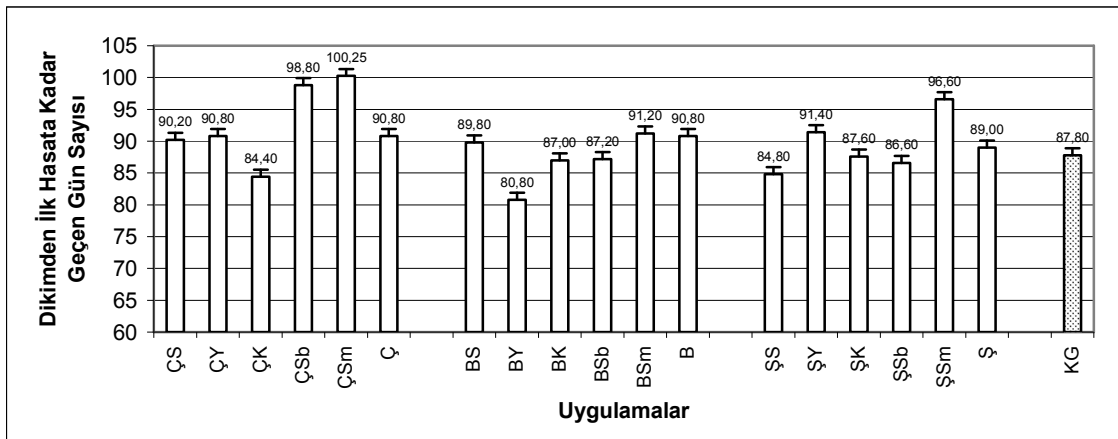
azaltıldığını kaydetmişlerdir. Birçok araştırmacı Cocksull ve ark. (1992); Pearson (1992); Uzun (1996), farklı türlerde yaptıkları çalışmalarda, meyve sayısının artan ışık şiddetiyle beraber arttığını bildirmişlerdir. Uzun (2000), patlıcan ve domateste sıcaklık artışıyla meyve sayısında azalma tespit ettiğini, ayrıca araştırmacı bitki başına düşük meyve sayısının bitki başına toplam çiçek sayısının azalmasından kaynaklanmayıp, yüksek sıcaklıklarda fazla çiçek dökülmesinden kaynaklandığını belirtmiştir.

4.3.9. Dikimden İlk Hasada Kadar Geçen Gün Sayısı

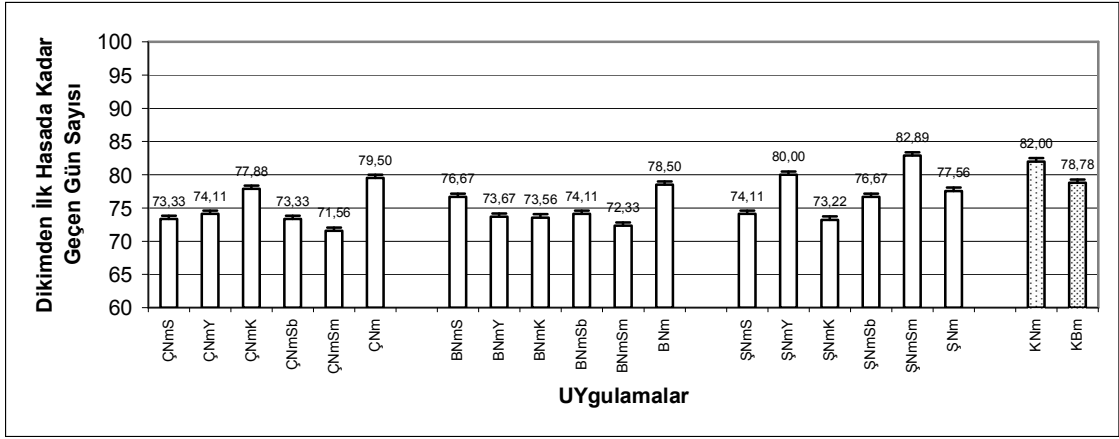
Araştırmada değişik dikim yeri, malç tipi ve yeşil gübreleme uygulamalarının dikimden ilk hasada kadar geçen gün sayısına etkisi açık arazi ve sera şartları için Şekil 4.17’de verilmiştir.



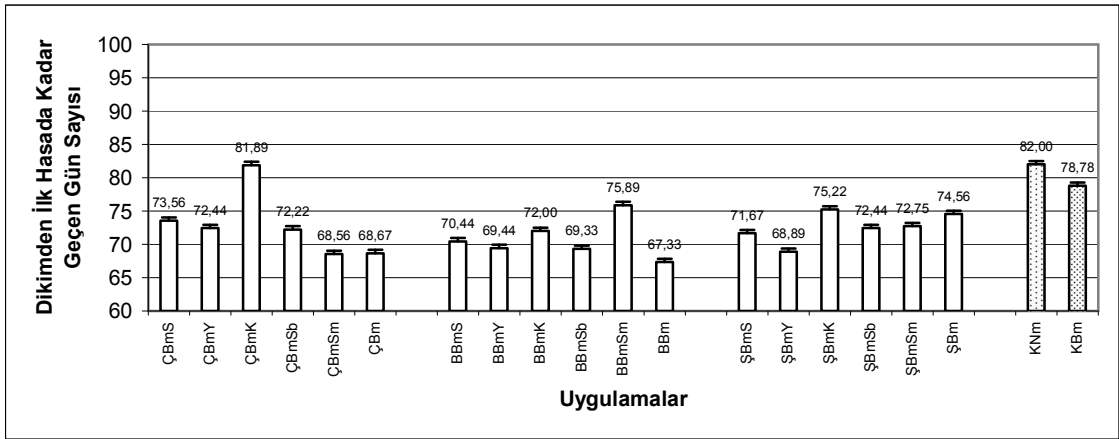
(Sera)



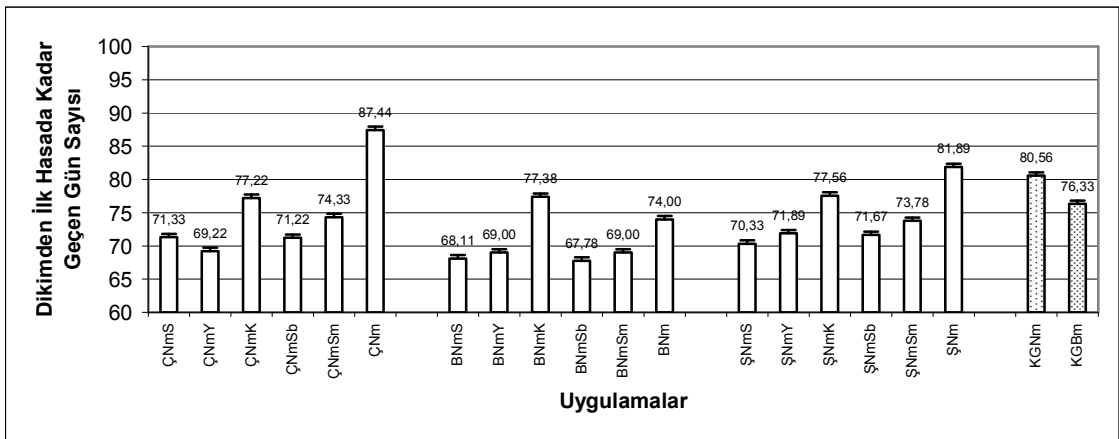
(Sera Gölge)



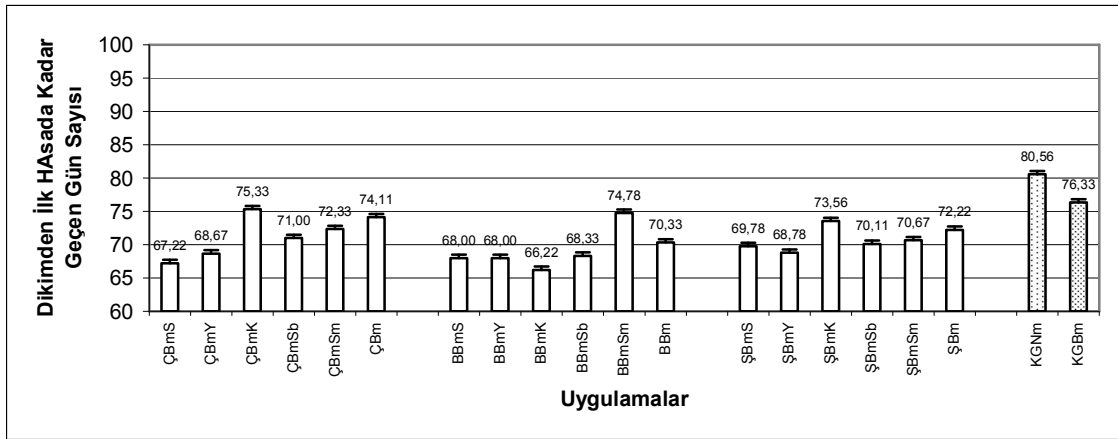
(Açık, normal masura)



(Açık, beşik masura)



(Açık Gölge, normal masura)



(Açık Gölge, beşik masura)

Şekil 4.17. Organik domates yetiştiriciliğinde değişik dikim yeri (Nm:normal ve Bm:beşik masura), malç tipi (S:siyah, Y:yaldızlı, K:kırmızı, Sb:siyah bez ve Sm:saman) ve gübreleme (Ç:Çeltik kavuzu kompostu, B:bakla ve Ş:şalgam) uygulamalarının dikimden ilk hasada kadar geçen gün sayısına etkisi

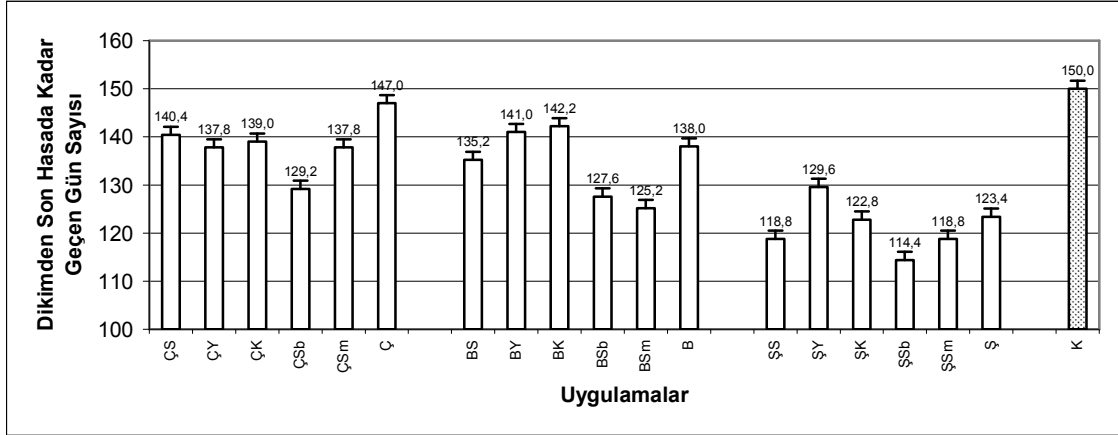
En erken hasat (66.22 gün) bakla + beşik masura + kırmızı malç (BBmK) (Şekil 4.17) ve (67.33) bakla + beşik masura + malçsız (BBm) uygulamalarındaki domates bitkilerinde kaydedilmiştir.

En geç hasat (100.25 gün) çeltik kavuzu + saman malç uygulamasında ve gölgelendirme yapılan seraya dikilen domates bitkilerinde kaydedilmiştir.

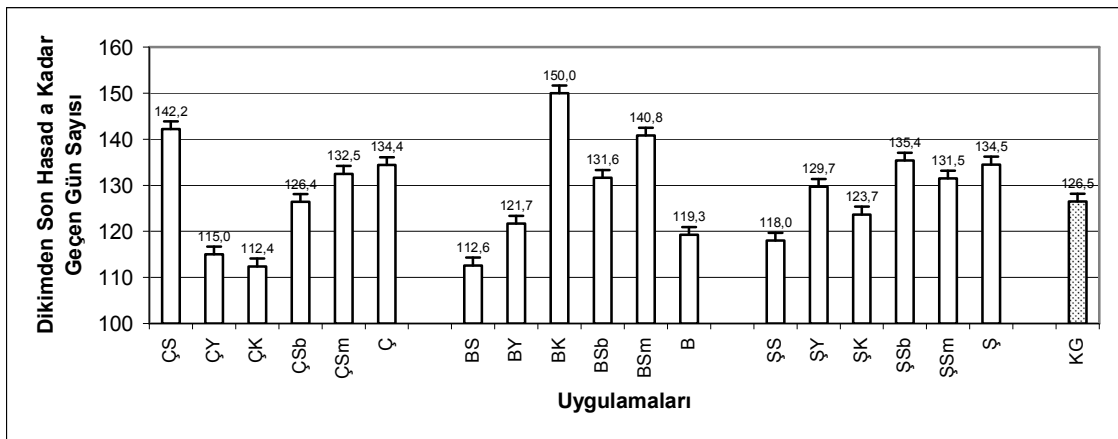
Bitki gelişmesinde ürün elde etme süresi, önemli bir kriterdir. (Hay ve Walker, 1989). Uzun ve Demir (1996), generatif ve vegetatif devrelerin birbirinden ayrılması güç olan bitkilerde (domates ve biber) meyve gelişme süresinin artan sıcaklıklarla azaldığını aktarmışlardır. Buna paralel olarak Calver (1959), domateste erken verim almanın artan sıcaklıkla doğru orantılı olarak arttığını ortaya koymuştur. Benzer bir sonuçta DeKoning, (1988) ve Uzun (1996), tarafından ortaya konmuştur. Marshall ve ark. (1992), domateste fide çıkışından sonra herhangi bir zamanda habitus boyutunun, kesilen ışık miktarının ve kuru madde miktarının artan sıcaklıkla beraber artacağını bildirmişlerdir. Aung (1976), domates bitkisindeki çok sayıdaki fizyolojik olayın hızını, sıcaklığın tayin ettiğini ve bunun morfolojik değişimler şeklinde görülebileceğini ifade etmiştir. Araştırmacı sıcaklık ile büyüme ve ürün arasında çok sıkı ilişki olduğunu belirterek, domateste erken ürünün kuru ağırlığın hızlı birikmesine bağlı olduğunu bildirmiştir.

4.3.10. Dikimden Son Hasada Kadar Geçen Gün Sayısı

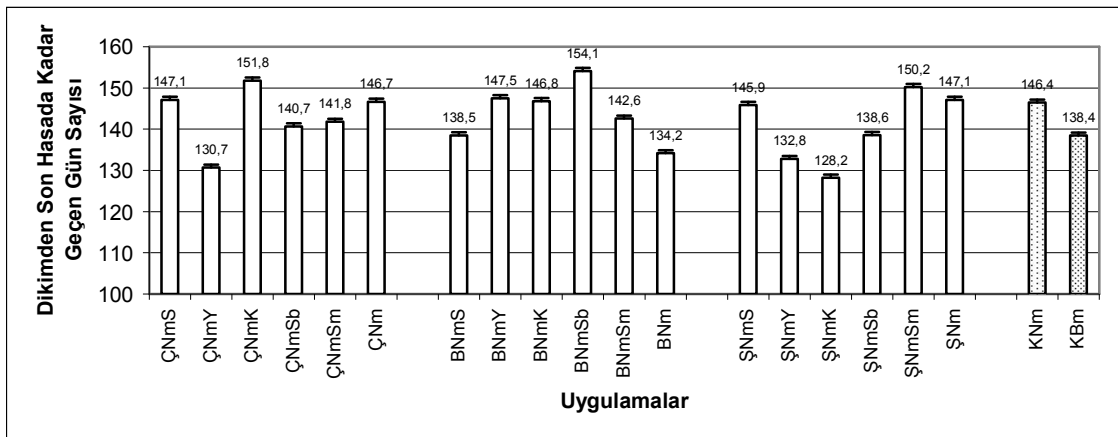
Araştırmada değişik dikim yeri, malç tipi ve yeşil gübreleme uygulamalarının dikimden son hasada kadar geçen gün sayısına etkisi açık arazi ve sera şartları için Şekil 4.18’de verilmiştir.



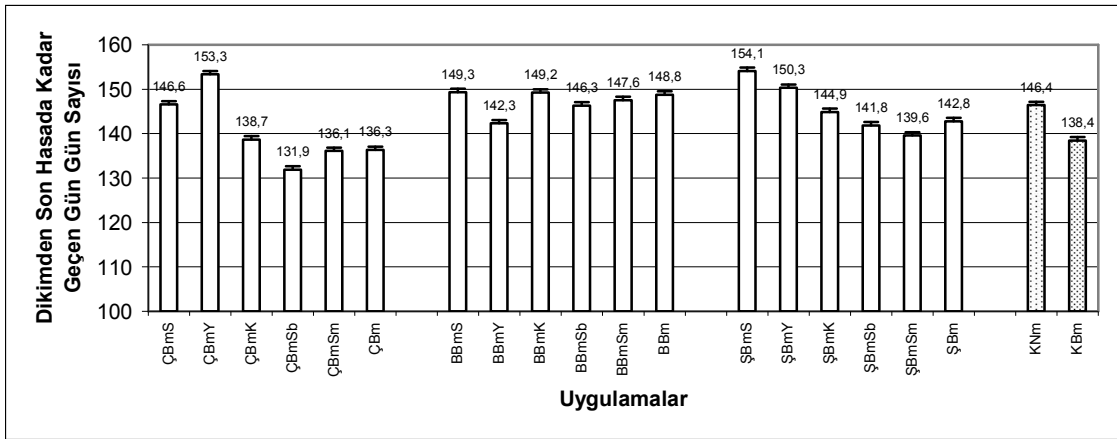
(Sera)



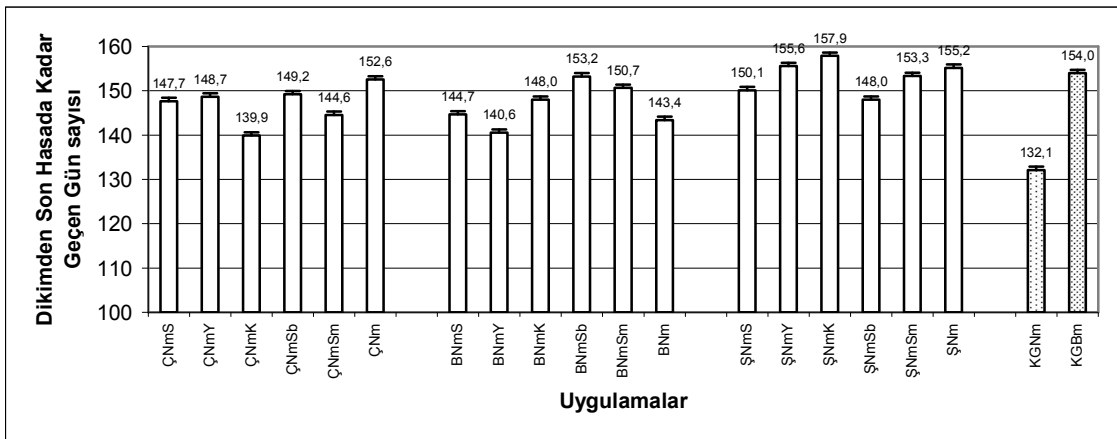
(Sera Gölge)



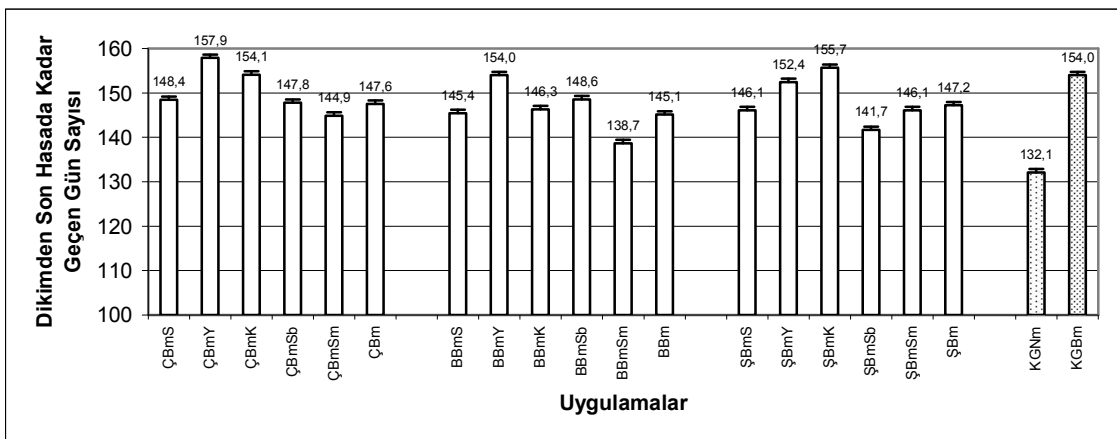
(Açık, normal masura)



(Açık, beşik masura)



(Açık Gölge, normal masura)



(Açık Gölge, beşik masura)

Şekil 4.18. Organik domates yetiştiriciliğinde değişik dikim yeri (Nm:normal ve Bm:beşik masura), malç tipi (S:siyah, Y:yıldızlı, K:kırmızı, Sb:siyah bez ve Sm:saman) ve gübreleme (Ç:Çeltik kavuzu kompostu, B:bakla ve Ş:şalgam) uygulamalarının dikimden son hasada kadar geçen gün sayısına etkisi

Şekil 4.18 incelendiğinde, dikimden son hasada kadar geçen gün sayısı en fazla gölgelendirme yapılmış açık arazide (157.89 gün) şalgam + normal masura + kırmızı

malç (ŞNmK) ve çeltik kavuzu kompostu + beşik masura + yaldızlı malç (ÇBmY) uygulamalarındaki domates bitkilerinde kaydedilmiştir.

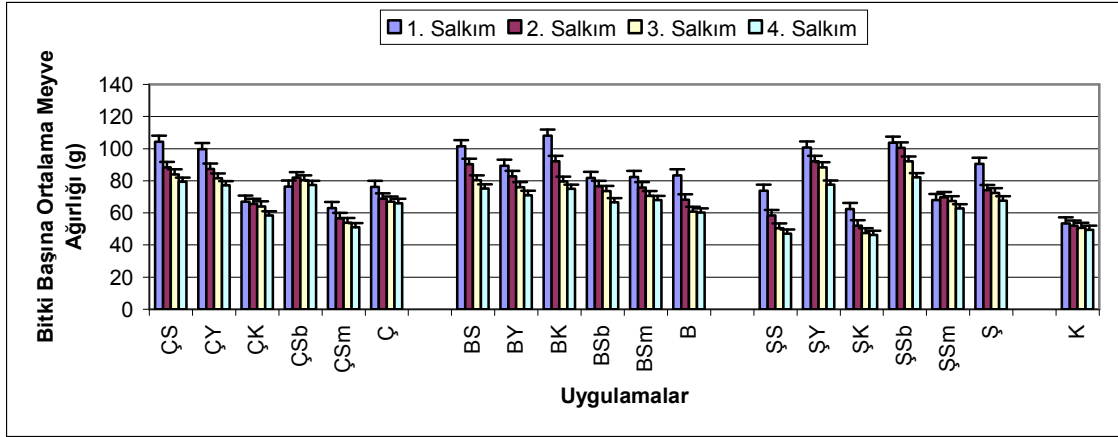
Son hasada kadar geçen en az gün sayısı (112.4 gün) gölgeli serada Çeltik kavuzu kompostu + Kırmızı malç (ÇK) bitkilerinde belirlenmiştir. Çalışmada malç ve masura tipi ile bitkilerin yeşil kalma süreleri (dikimden son hasada kadar geçen gün sayısı) arasında istatistiki olarak önemli bir ilişki tespit edilmiştir. Bitkilerin yeşil kalma sürelerinin uzun olması demek, uzun ömürlü yapraklar demektir. Uzun (2000), uzun ömürlü yaprakların meyveyi besleme süresini uzatacağından ortalama meyve ağırlığının da artacağını aktarmıştır.

Domateste dikimden son hasada kadar geçen süre bitki verimini belirleyen önemli bir kriter olarak ortaya çıkmaktadır. Bitki büyüme süresi ne kadar uzun olursa bitki yaprakları tarafından daha fazla ışık enerjisi kesilmiş olacak ve bu yüzden bitki tarafından daha fazla verim unsuru üretilmiş olacaktır (Hay ve Walker, 1989).

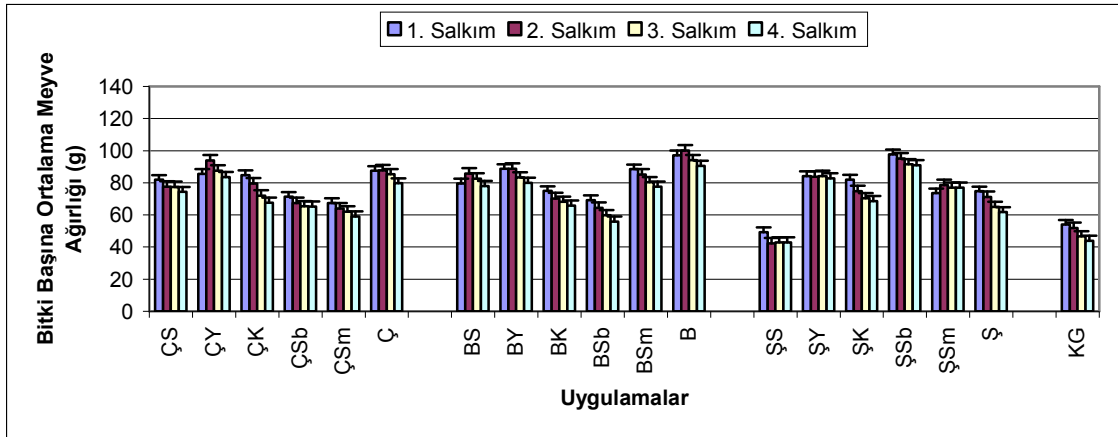
Bu nedenle ürün süresini kontrol eden bitki genetik faktörlerinin bilinmesinin yanında bitki genetik faktörleri ile beraber hareket eden çevre faktörlerinin de bilinmesi önem kazanmaktadır (Hadley ve ark., 1983). Domateslerde meyve üretimi uzun bir süre devam ettiğinden generatif devre boyunca vegetatif gelişmenin de korunması gerekmektedir (DeKoning, 1994). Bu yüzden, fotosentezle üretilen asimilat miktarlarının vegetatif ve generatif büyüme boyunca dengede tutulması gerekmektedir. Çünkü, uzun bir dönem sonucu elde edilebilecek olan maksimum verim, vegetatif ve generatif gelişme boyunca elde edilecek olan dengeye bağlı olmaktadır (Uzun ve Demir 1996). Bu denge bu çalışmada, % 50 gölgelendirme yapılan alanlarda gölgelendirme yapılmayan alanlara oranla bitkinin yeşil kalma sürelerinin uzatılmasıyla elde edilmiştir. Gölgelendirme yapılmayan alanlarda yüksek ışığın ve dolayısıyla sıcaklığın yapraklar üzerine olumsuz etkileri belirlenmiştir. Yapraklar matlaşmış, kalınlaşmıştır. Klorofilmetre ile ölçümler sonucunda, klorofillerin parçalanmasının arttığı tespit edilmiştir. Ayrıca Uzun (2000), yüksek sıcaklıkların bitkilerin büyüme sürelerini kısalttığını ve toplam verimlerini azalttığını ancak erkenciliği arttırdığını ve sıcaklığın azalması ile bitkilerin daha uzun süre yeşil yaprağa sahip olduğunu kaydetmiştir. Araştırmacının, tespit ettiği sonuçlar ile bizim çalışmamızdan elde edilen bulgular paralellik göstermektedir.

4.3.11. Bitki Başına Ortalama Meyve Ağırlığı

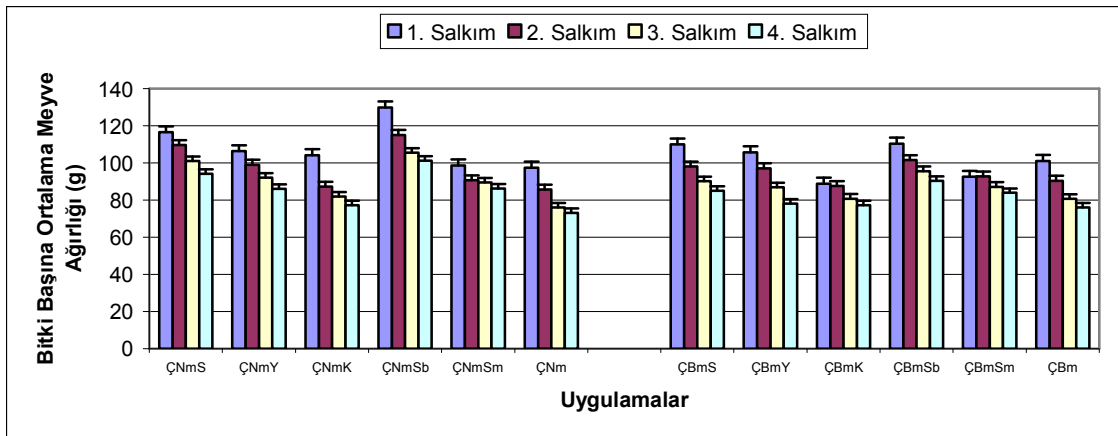
Çalışmada değişik dikim yeri, malç tipi ve yeşil gübreleme uygulamalarının bitki başına ortalama meyve ağırlığı (g) üzerine etkisi açık arazi ve sera şartları için Şekil 4.19'da verilmiştir.



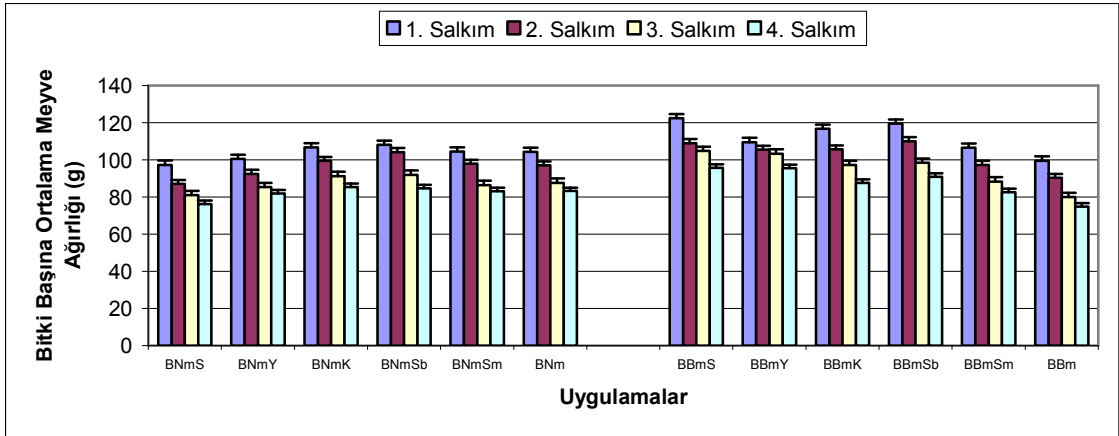
(Sera)



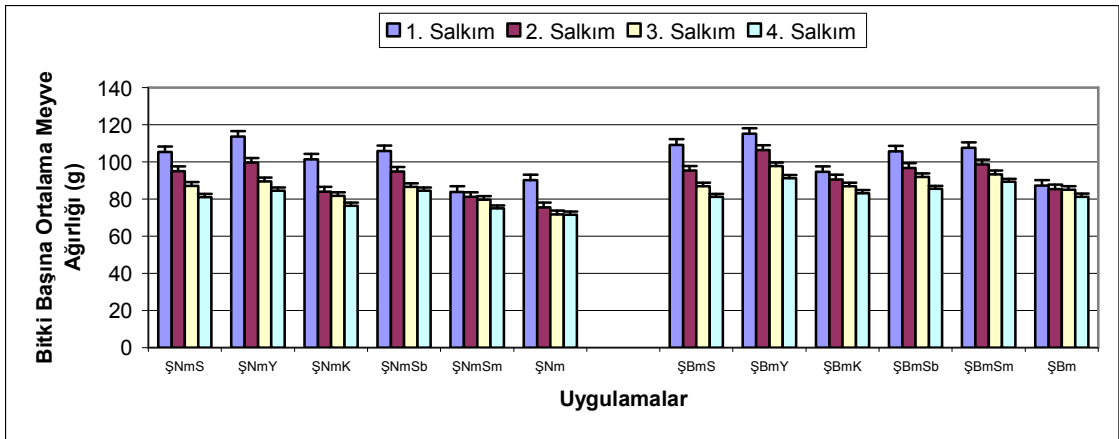
(Sera Gölgesi)



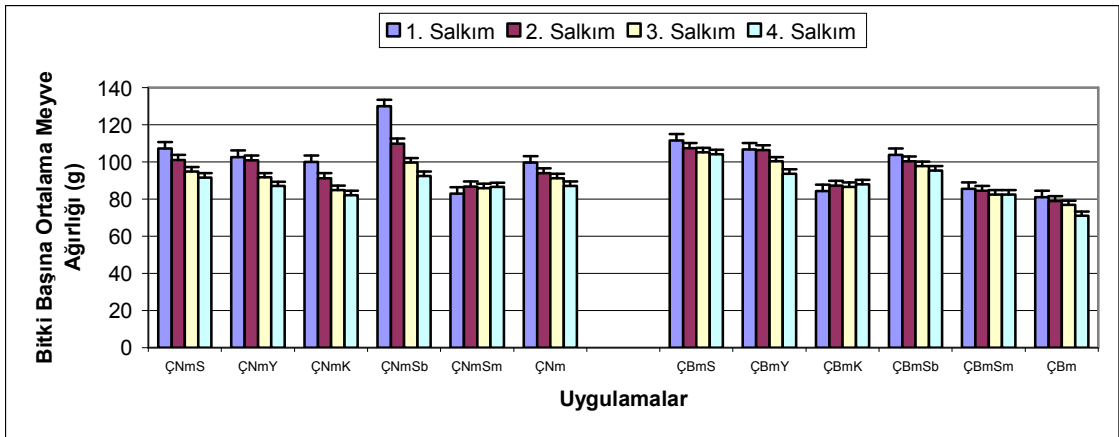
(Açık, çeltik kavuzu)



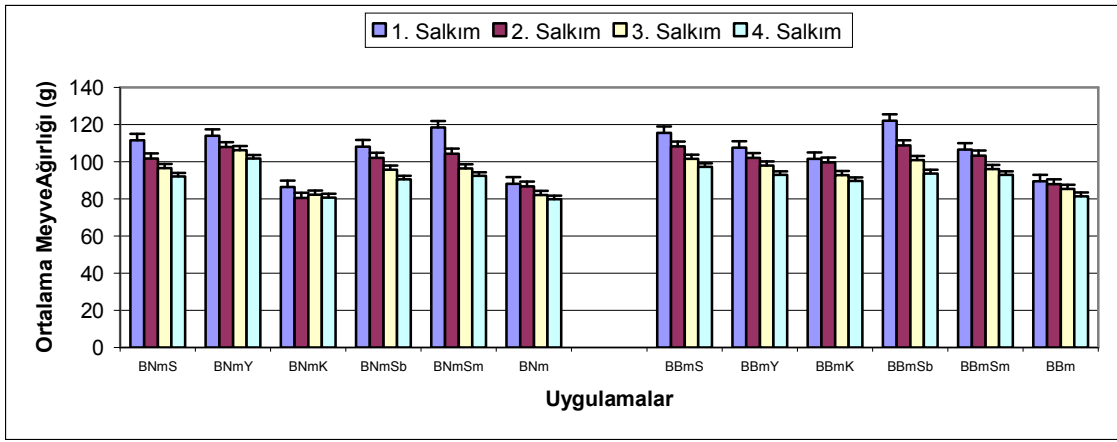
(Açık, bakla)



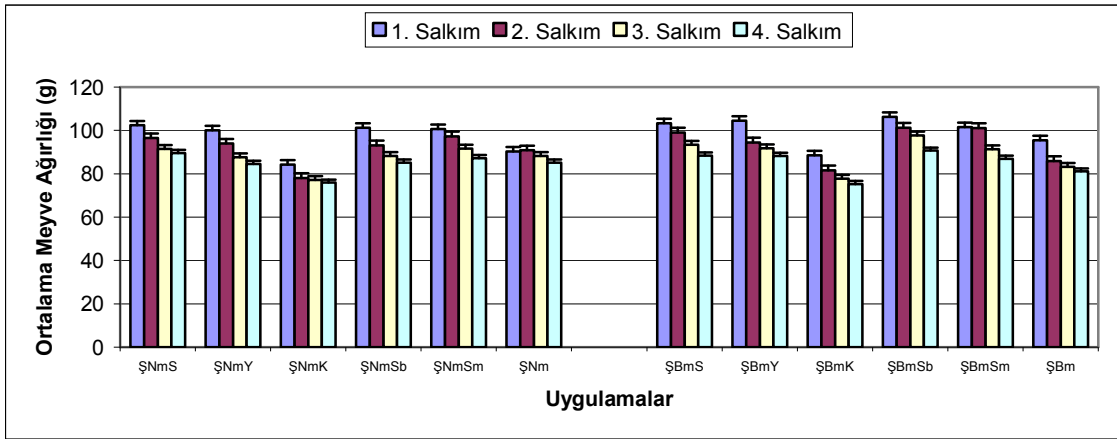
(Açık, şalgam)



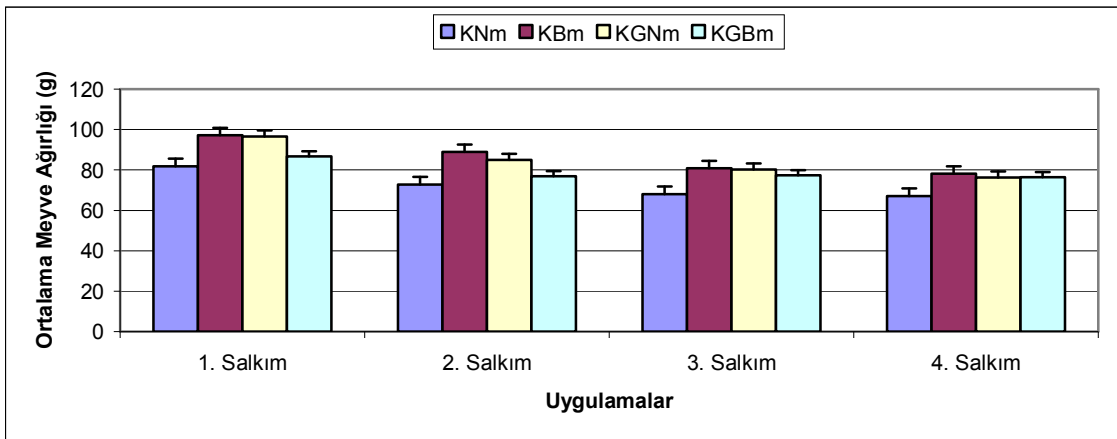
(Açık Gölge, çaltık kavuzu)



(Açık Gölge, bakla)



(Açık Gölge, şalgam)



(Açık ve Açık Gölge kontrol)

Şekil 4.19. Organik domates yetiştiriciliğinde değişik dikim yeri (Nm:normal ve Bm:beşik masura), malç tipi (S:siyah, Y:yaldızlı, K:kırmızı, Sb:siyah bez ve Sm:saman) ve gübreleme (Ç:Çeltik kavuzu kompostu, B:bakla ve Ş:şalgam) uygulamalarının ortalama meyve ağırlığına etkisi

Şekil 4.19. incelendiğinde, en yüksek bitki başına ortalama meyve ağırlığının (130g) çeltik kavuzu + normal masura + siyah bez malç uygulamasında (ÇNmSb)

gölgeleme yapılan domates bitkilerinde belirlendiği görülmektedir. Uygulamalar incelendiğinde açık arazide yetiştirilen bitkilerin ortalama meyve ağırlıklarında ilk salkımdan sonra azalmalar meydana gelmiştir. Salkımlar arasında ortalama meyve ağırlıkları bakımından açık arazideki uygulamalarda önemli farklılıklar bunmuştur. Ancak gölgeleme uygulanan alanlarda salkımlar arasındaki ortalama meyve ağırlıkları arasında önemli bir fark bulunmamıştır. Demir ve Polat (2001), organik olarak yetiştirilen domates meyvelerinin ortalama meyve ağırlıklarını 114.9 g/meyve olarak belirlemişlerdir. Paksoy (2004), ise organik materyallerin açıkta yetiştirilen domateslerde verim ve meyve kalitesine etkilerini belirlemek amacıyla yapmış olduğu çalışmada uygulamaların ve dozların kontrole göre ortalama meyve ağırlıklarını arttırdığını bildirmektedir. Ayrıca çalışmanın her iki yılında ortalama meyve ağırlığının, çiftlik gübresi dozlarındaki artışa paralel olarak artış gösterdiğini bildirmiştir.

Ortalama meyve ağırlığı üzerine çevre şartlarının da etkisi önemlidir. Farklı türlerde yapılan çalışmalar, ortalama meyve ağırlığının ışık şiddeti ile doğrusal artarken sıcaklıkla eğrisel bir artış gösterdiğini, düşük ışık entegrallerinde sıcaklığın ortalama taze meyve ağırlığı üzerine etkisinin oldukça az olduğunu göstermiştir (DeKoning, 1994; Uzun, 1996; Uzun, 2001). Uzun (1996), yükselen ışık entegrali ile taze meyve ağırlığı için gerekli olan optimum sıcaklık derecesinin azaldığını belirlemiştir. Uzun (2001), domates ve patlıcanda ortalama meyve ağırlığının belirli bir optimum sıcaklığa kadar arttığını daha sonra azaldığını belirtmiştir. Işık şiddetinin ise her iki türde ortalama meyve ağırlığını doğrusal olarak arttırdığını belirtmiştir. Domateste meyve ağırlığının artan ışık yoğunluğu ile arttığını ancak artan sıcaklıklarla belirli bir sıcaklık derecesinden sonra azaldığını ortaya koymuştur Pearson ve ark. (1993); Kürklü (1994); Uzun (1996), domates ve patlıcanda sıcaklığın belirli bir optimuma kadar artmasının ortalama meyve ağırlığını hızlı bir şekilde arttırdığını bildirmektedirler.

Araştırmacıların ortaya koymuş olduğu bu sonuçlar, hiçbir fiziksel faktörün, bitki gelişimini düzenleme ve ayarlama ışık kadar etkili olmadığını göstermektedir (Sengbusch, 2002). Bu çalışma ile gölgelemenin ortalama meyve ağırlığında bir artışa yol açtığı belirlenmiştir. Khah ve Passam (1992), ortalama sıcaklıkta bir derece artışın meyve büyümesi için gereken süreyi iki-üç gün azalttığını, ancak yüksek sıcaklıkların ortalama meyve ağırlığını azalttığını kaydetmişlerdir. En yüksek meyve çapı, meyve boyu ve meyve ağırlığı değerlerinin % 35'lik gölge uygulamasında en düşük değerlerin

ise kontrol ve % 70'lik gölge uygulamalarından elde edildiği bildirilmiştir (Söylemez ve ark., 2008).

Pearson (1992) ve Uzun (1996), artan sıcaklıklarla meyve ağırlığında oluşan azalmanın sebebini ise yüksek sıcaklıkların meyve büyüme süresini uzatması, oransal olarak meyve ağırlığındaki bu azalma hızının aynı sıcaklıkların sebep olduğu meyve büyüme hızından daha fazla olmasından kaynaklandığını belirtmişlerdir. Bu çalışmada da gölgeleme uygulamasının yaprak yüzeyinin ısını azalttığı, bu sayede bitkinin strese girmesini engellediği ve ortalama meyve ağırlıklarındaki değişimleri azalttığı düşünülmektedir. Gölgelemenin düşünülen bu etkisini, farklı araştırmacıların bitki stresi olarak açıkladıkları görülmektedir. Dolayısıyla bitkinin strese girmesi, stomaların kapanarak bu işlevlerini yerine getirememesi demektir (Mader, 1996; Dickison, 2000; Yazıcı ve Kaynak, 2002; Elad ve ark., 2007; Kılıc ve ark., 2010). Bu sonuçlar bizim elde ettiğimiz sonuçlarla uyum içerisindedir.

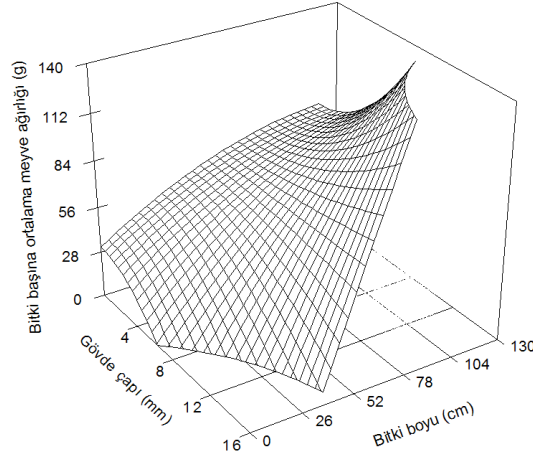
Domateste bitki başına ortalama meyve ağırlığı üzerine gövde çapı ve bitki boyunun etkisi Şekil 4.20 ortalama meyve ağırlığı üzerine yaprak kuru ağırlığı ve yaprak alanının etkisi ise Şekil 4.21'de verilmiştir.

Bitki başına ortalama meyve ağırlığı ile gövde çapı ve bitki boyu arasındaki ilişkileri ortaya koymak amacıyla yapılan regresyon analizi sonucunda ortalama meyve ağırlığı ile bitki gövde çapı ve bitki boyu arasındaki ilişkinin derecesi (r^2) 0.77 olarak önemli bulunmuş ve denklemi Eşitlik 4.1'de verilmiştir.

$$\text{OMA (g)} = 31,10 + 0,75*BB - 0,0028*BB^2 - 0,79*GÇ^2 + 0,013*BB*GÇ^2 - 5,01E^{-5} BB^2*GÇ^2 \dots\dots\dots 4.1$$

$$\text{SH} \quad (10,4)^{***} \quad (0,063)^{***} \quad (0,0008)^{***} \quad (0,302)^{***} \quad (0,005)^{***} \quad (2,39E^{-5})^{**}$$

$$r^2 = 0,77^{***}$$



Şekil 4.20. Organik domates yetiştiriciliğinde bitki başına ortalama meyve ağırlığının (g), bitki gövde çapı (mm) ve bitki boyu (cm)'na bağlı olarak değişimi

Şekil 4.20 incelendiğinde, bitki boyu en yüksek olduğunda artan bitki gövde çapı ile bitki başına ortalama meyve ağırlığının en yüksek değere ulaştığı görülmektedir. Gövde çapı 16 mm den 7 mm ye kadar azalırken ortalama meyve ağırlığının önce azaldığı daha sonra artış gösterdiği görülmektedir. Bitki gövde çapının 5mm'nin üzerinde olduğu zaman, bitki boyunun eğrisel olarak artması ile bitki başına ortalama meyve ağırlığında artış görülmektedir.

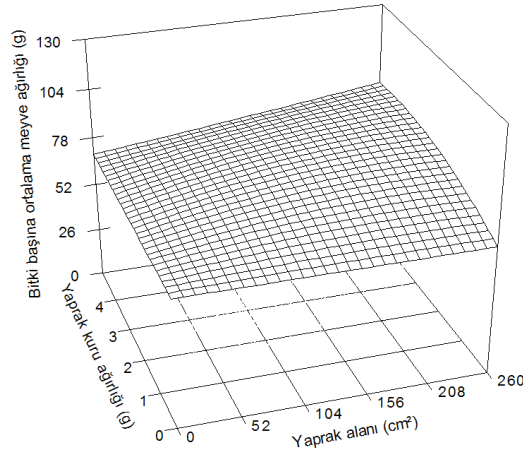
En yüksek ortalama meyve ağırlığı en yüksek gövde çapı (16 mm) ve en yüksek bitki boyu (130 cm) şartlarında elde edilmiştir.

Ortalama meyve ağırlığı ile yaprak kuru ağırlığı ve yaprak alanı arasındaki ilişkileri ortaya koymak amacıyla yapılan regresyon analizi sonucunda, ortalama meyve ağırlığı ile bitki gövde çapı ve bitki boyu arasındaki ilişkinin derecesi (r^2) 0.65 olarak önemli bulunmuş ve denklemi Eşitlik 4.2'de verilmiştir.

$$\text{OMA (g)} = 68,83 + 0,096 \cdot \text{YA} \cdot \text{KA} - 0,016 \cdot \text{YA} \cdot \text{KA}^2 - 0,00023 \cdot \text{YA}^2 \cdot \text{KA} + 4,69 \cdot 10^{-5} \cdot \text{YA}^2 \cdot \text{KA}^2 \quad \dots \dots \dots 4.2$$

SH (1,72)*** (0,021)*** (0,0048)*** (7,39 E⁻⁵)*** (1,58E⁻⁵)***

r² = 0,65***



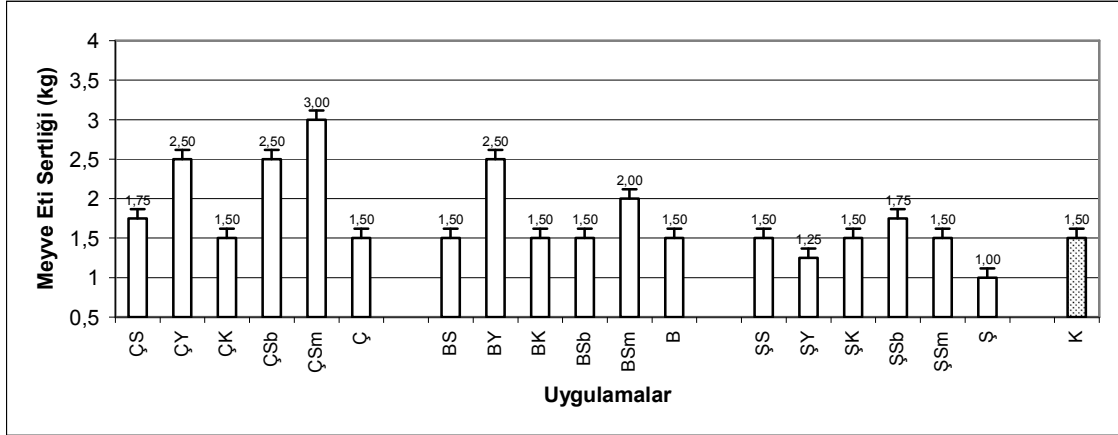
Şekil 4.21. Organik domates yetiştiriciliğinde bitki başına ortalama meyve ağırlığının (g), yaprak kuru ağırlığı (g) ve yaprak alanı (cm²)'na bağlı olarak değişimi

Şekil 4.21 incelendiğinde, bitki başına ortalama meyve ağırlığı yaprak kuru ağırlığı ile yaprak alanının artmasıyla artmıştır.

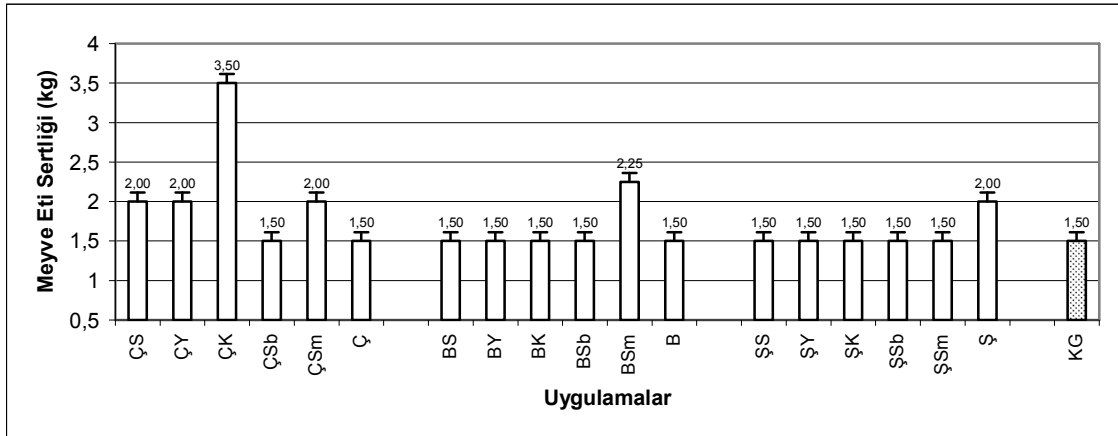
Yaprak alanı değerleri en yüksek olduğunda bitki başına ortama meyve ağırlığı, 3 g' a kadar azalan yaprak kuru ağırlığı ile arttığı, daha sonra yaprak kuru ağırlığının azalmasıyla bitki başına ortalama meyve ağırlığının eğrisel olarak azaldığı görülmektedir.

4.3.12. Meyve Eti Sertliği

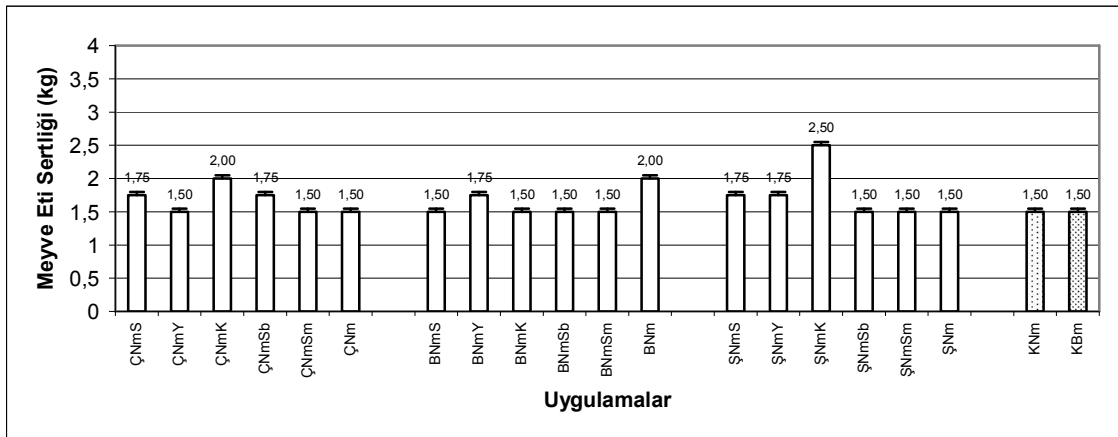
Araştırmada değişik dikim yeri, malç tipi ve yeşil gübreleme uygulamalarının meyve eti sertliği (kg) zerine etkisi aık arazi ve sera Şartları iin Şekil 4.22'de gsterilmiştir.



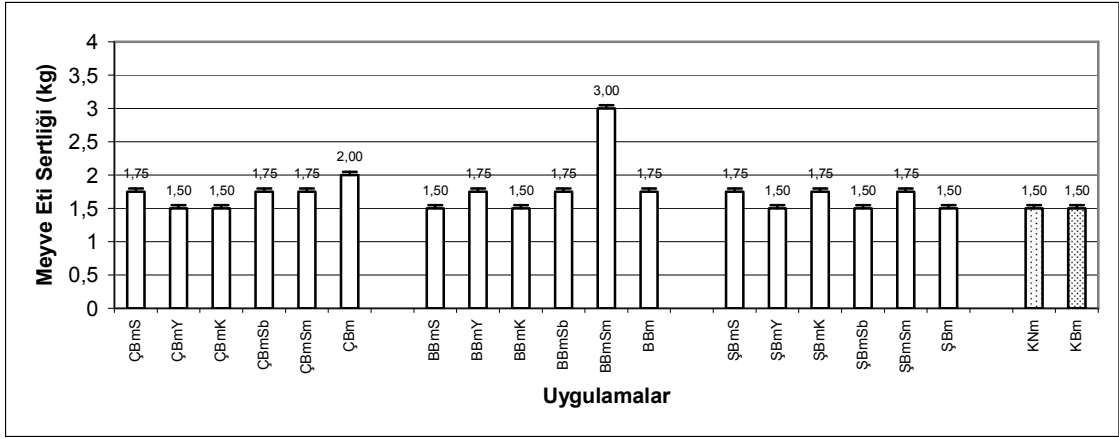
(Sera)



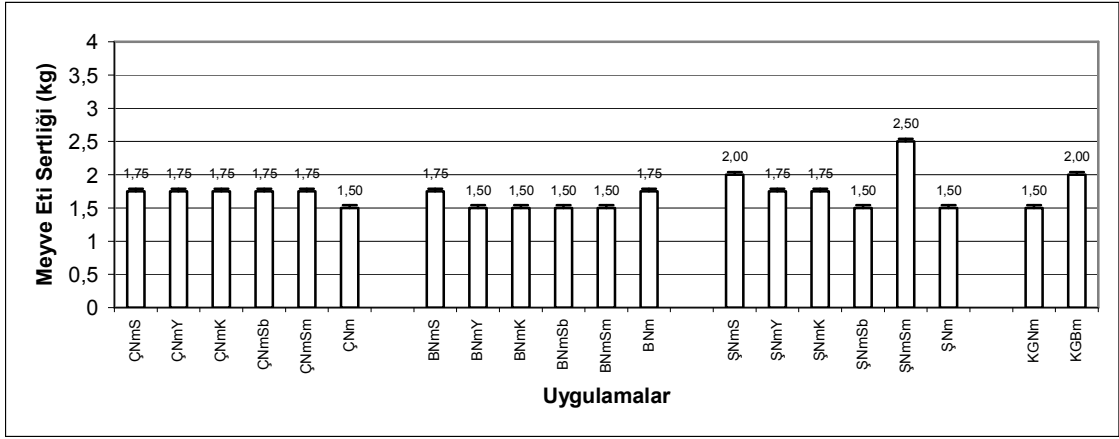
(Sera Ggeli)



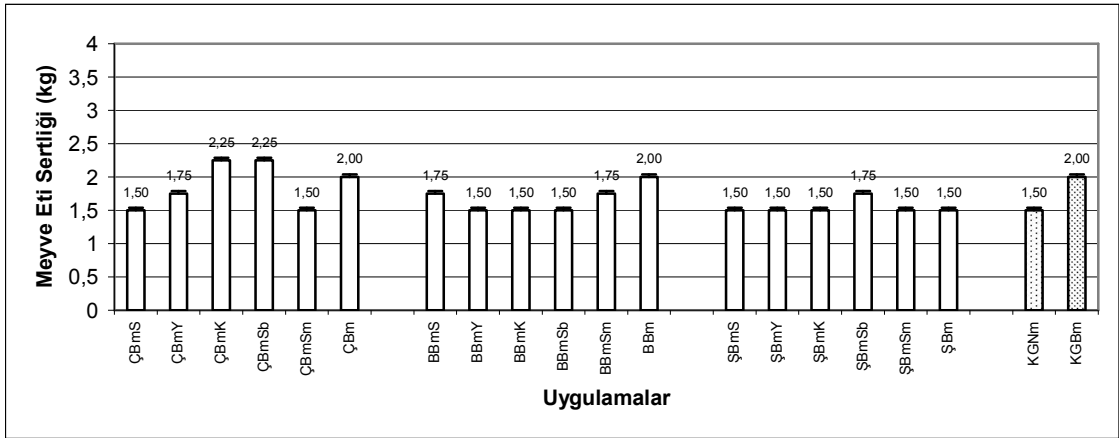
(Açık, normal masura)



(Açık, beşik masura)



(Açık Gölge, normal masura)



(Açık Gölge, beşik masura)

Şekil 4.22. Organik domates yetiştiriciliğinde değişik dikim yeri (Nm:normal ve Bm:beşik masura), malç tipi (S:siyah, Y:yıldızlı, K:kırmızı, Sb:siyah bez ve Sm:saman) ve gübreleme (Ç:Çeltik kavuzu kompostu, B:bakla ve Ş:şalgam) uygulamalarının domates meyvelerindeki meyve eti sertliği (kg) üzerine etkisi

Şekil 4.22. incelendiğinde, en yüksek meyve eti sertliğinin gölgeleme yapılan (3.5 kg) serada çeltik kavuzu + kırmızı malç (ÇK) uygulamasında belirlendiği görülmektedir.

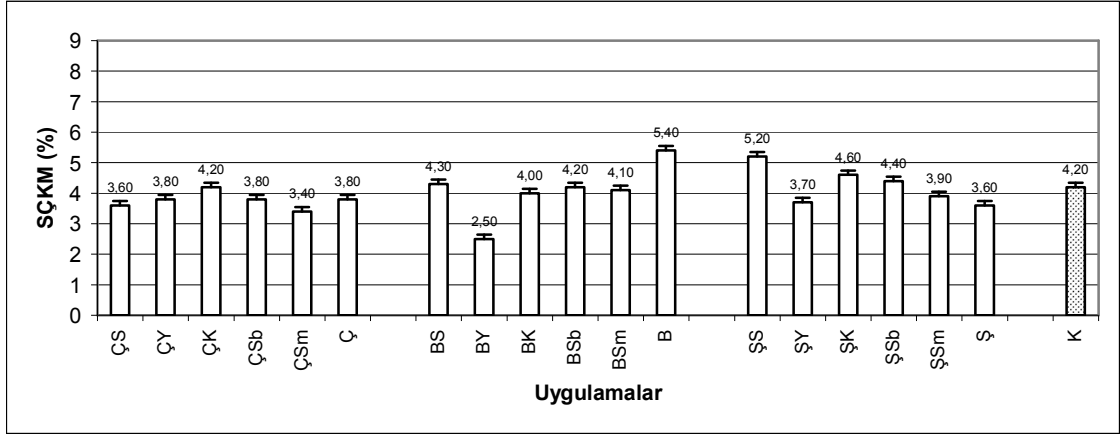
En düşük meyve eti sertliği (1 kg) ise gölgelendirme yapılmamış serada şalgam + malçsuz uygulamasında ki domates bitkilerinde belirlenmiştir.

Ünlü ve Padem (2009), yapmış oldukları çalışmada çiftlik gübresi dozlarının artışı ile domates de meyve eti sertliğinin azaldığını belirtmişlerdir. Bu azalmanın ise organik madde uygulamaları ile su tutma kapasitesinde bir artış olduğunu ve genel anlamda bitki su alımı arttıkça epidermal dokularda da hücre büyüklüğü artışından, domateste delinme direncinin de azaldığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada ise çeltik kavuzu kompostunun hazırlanışında çiftlik gübresi kullanılmasına rağmen meyve eti sertliğinde bir azalış saptanmamıştır. Ancak çalışmada farklı gübre dozlarını uygulamamış olmamızdan dolayı bu konuda kesin bir hükme ulaşmamız mümkün olmamaktadır.

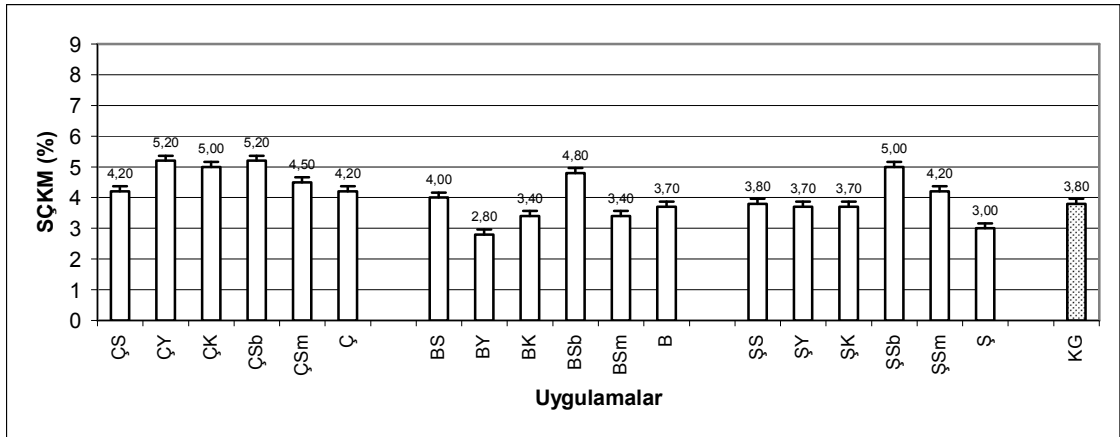
Karadoğan ve ark. (1997), patateste ortalama olarak çiftlik gübresi verilmeyen parsellerden alınan yumruların çiftlik gübresi uygulanan parsellerdekilere göre daha yüksek meyve eti sertliğine sahip olduğunu bildirmekte ve bu durumu; çiftlik gübresinin azot etkinliğini arttırarak kuru madde oranını düşürmesi şeklinde açıklamışlardır. Organik madde uygulamaları ile su tutma kapasitesi de bir artış göstermektedir. Genel anlamda bitki su alımı arttıkça epidermal dokularda da hücre büyüklüğü arttığından, domateste meyve eti sertliğinin de azaldığı düşünülebilir. Sulama sıklığının artması ile domateste meyve eti sertliğinin de azaldığını Tüzel ve ark. (1993) tespit etmişlerdir.

4.3.13. Suda Çözünebilir Kuru Madde (SÇKM)

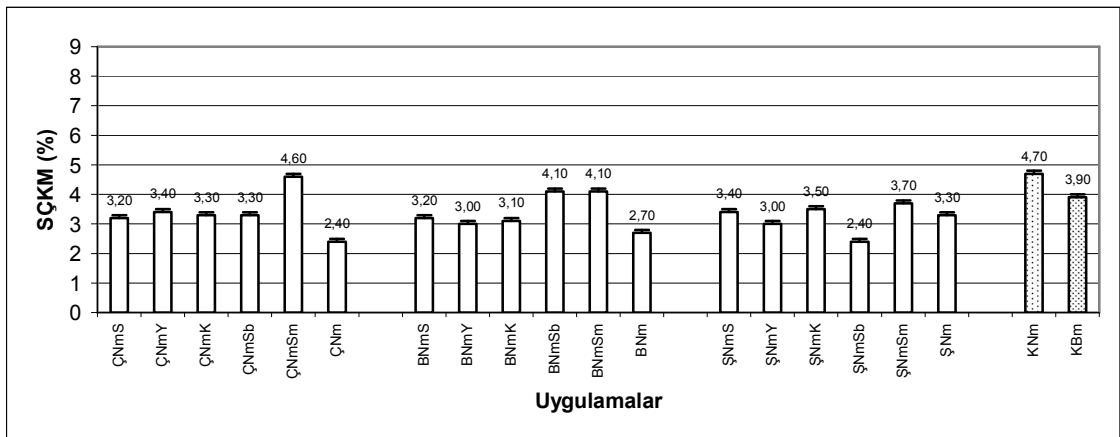
Araştırmada değişik dikim yeri, malç tipi ve yeşil gübreleme uygulamalarının SÇKM (%) üzerine etkisi açık arazi ve sera şartları için Şekil 4.23’de verilmiştir.



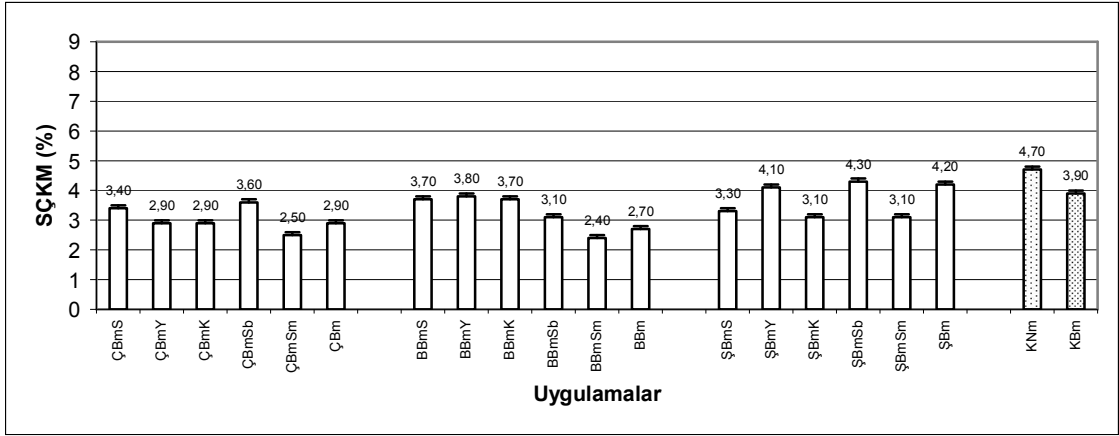
(Sera)



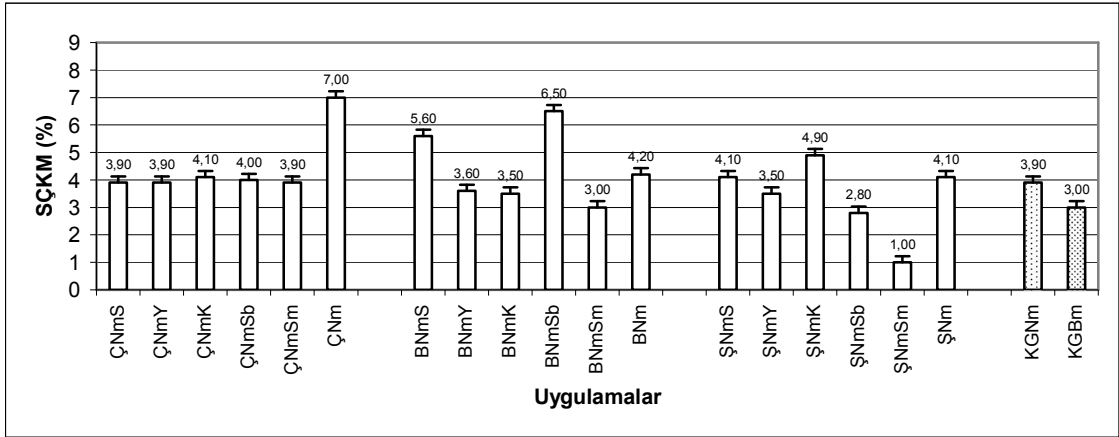
(Sera Gölge)



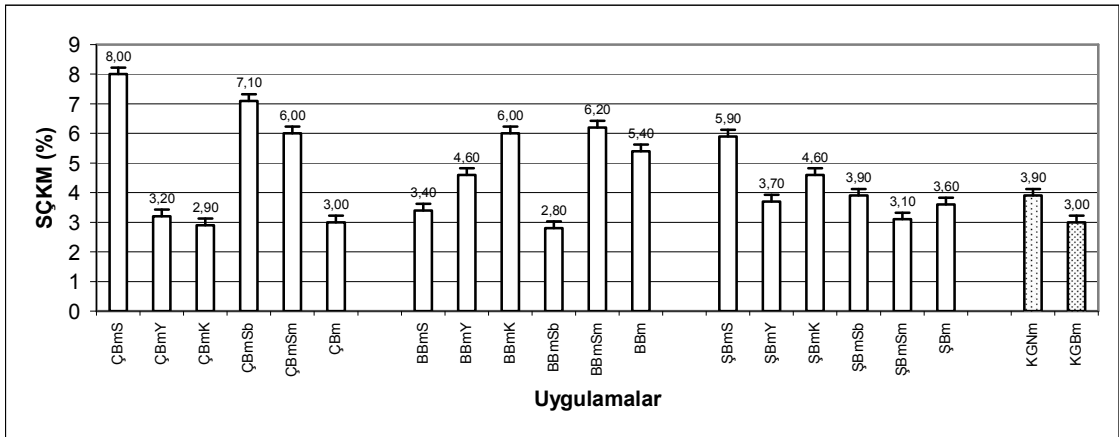
(Açık, normal masura)



(Açık, beşik masura)



(Açık Gölge, normal masura)



(Açık Gölge, beşik masura)

Şekil 4.23. Organik domates yetiştiriciliğinde değişik dikim yeri (Nm:normal ve Bm:beşik masura), malç tipi (S:siyah, Y:yaldızlı, K:kırmızı, Sb:siyah bez ve Sm:saman ve gübreleme (Ç:Çeltik kavuzu kompostu, B:bakla ve Ş:şalgam) uygulamalarının domates meyvelerindeki SÇKM (%) üzerine etkisi

Şekil 4.23 incelendiğinde, en yüksek SÇKM'nin (% 8) çeltik kavuzu + beşik masura + siyah malç uygulamasında (ÇBmS) gölgelendirilmiş açık alanda ki domates bitkilerinde belirlendiği görülmektedir.

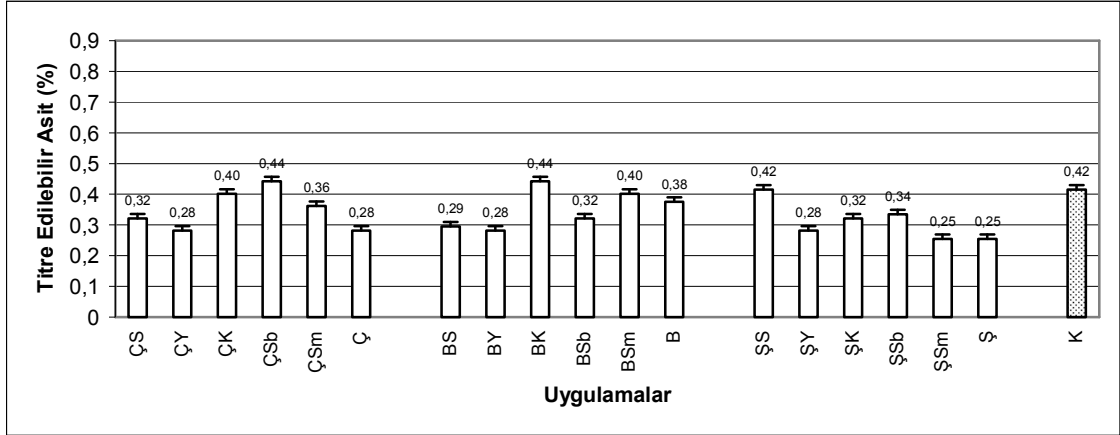
En düşük SÇKM ise gölgelendirme çekilmemiş açık alanda (% 2.4) çeltik kavuzu + normal masura + malçsız (ÇNm) uygulamasında ki domates bitkilerinden elde edilmiştir.

Çalışmadan gölgeleme ve organik gübre uygulamaları ile elde ettiğimiz sonuçlar çeşitli çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Watson ve ark. (2002) ve Söylemez ve ark. (2008), çilekte farklı gölgeleme seviyelerinin sakkaroz ve glikoz üzerinde önemli etkisi bulunduğunu tespit etmişlerdir.

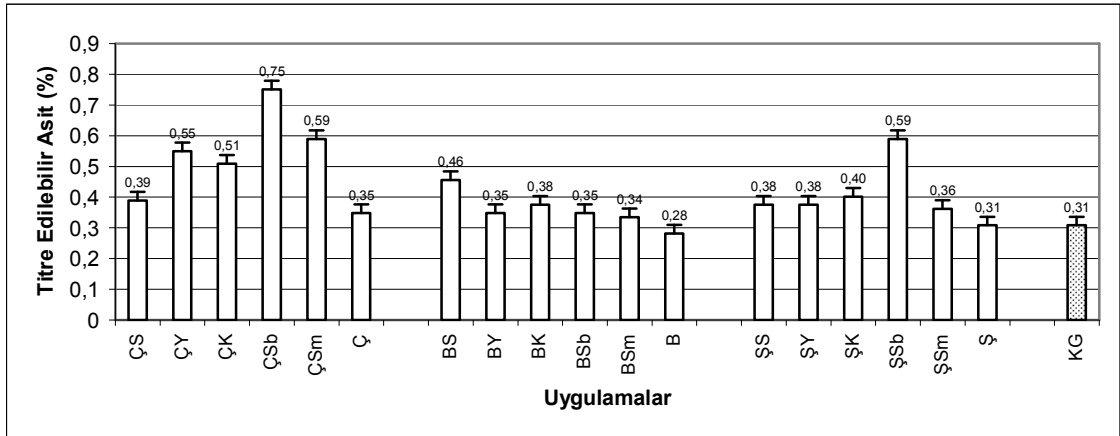
Ünlü ve Padem (2009), çiftlik gübresi dozları dikkate alındığında çiftlik gübresi dozunun artışına paralel olarak suda çözünebilir kuru madde değerlerinin azaldığını belirtmişlerdir. Uygulamalar değerlendirildiğinde suda çözünebilir kuru madde değerlerinin % 3.52-4.18 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Karataş ve ark. (2005), sera ve tarla koşullarında yetiştirilen bazı sırik domates çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin karşılaştırılması amacıyla yaptıkları bir araştırmada tarla koşullarında yapılan yetiştiricilikte suda çözünebilir kuru madde değerlerinin çeşitlere göre % 3.50-4.50 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Bargefurd ve Harker (1998), farklı domates çeşitlerinin kalite kriterlerini belirledikleri bir araştırmada çeşitlerin suda çözünebilir kuru madde değerlerinin % 2.9-4.7 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Bizim bulduğumuz veriler bu değerlerin çok üstünde değerlere ulaşmıştır.

4.3.14. Titre Edilebilir Asit

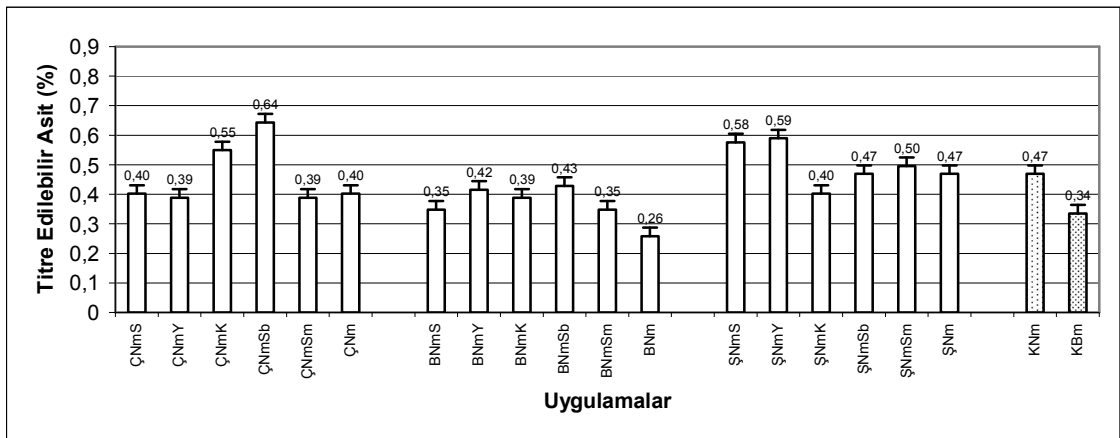
Araştırmada değişik dikim yeri, malç tipi ve yeşil gübreleme uygulamalarının domates meyvelerindeki sitrik asit içerikleri (%) üzerine etkisi açık arazi ve sera şartları için Şekil 4.24'de verilmiştir.



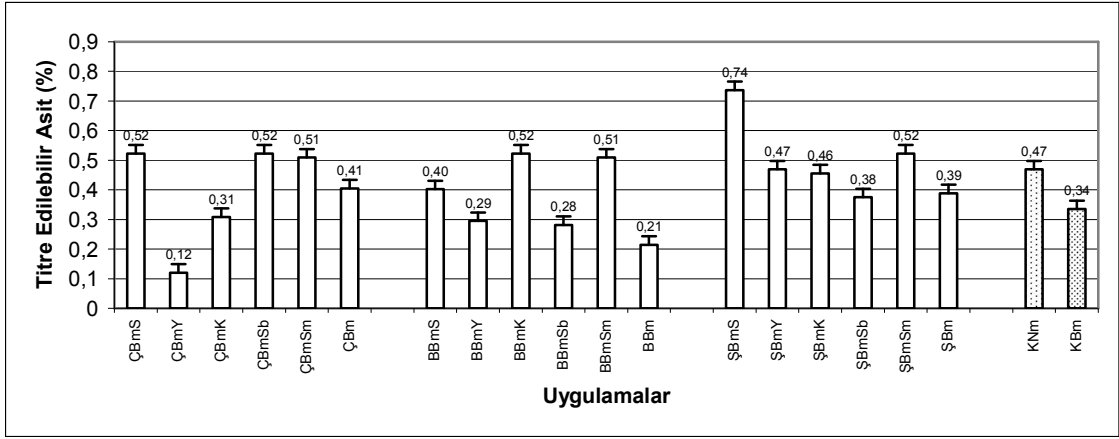
(Sera)



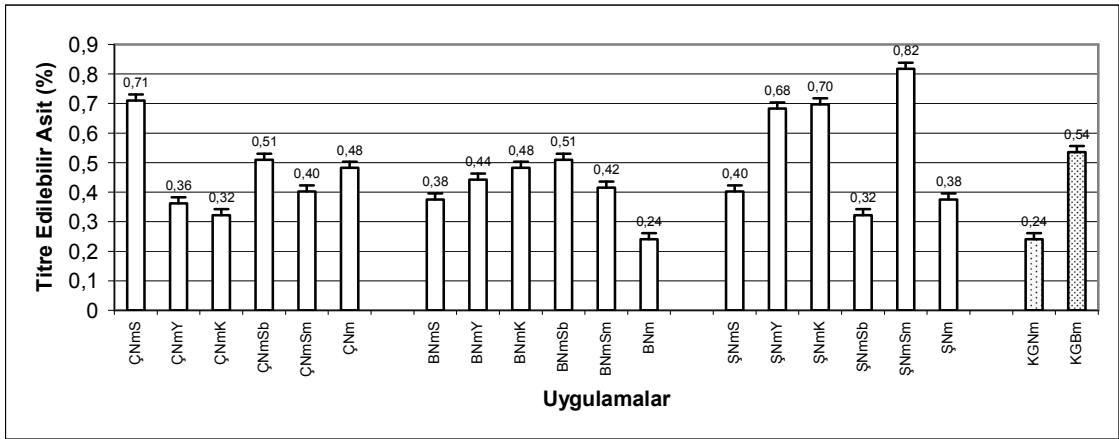
(Sera Gölge)



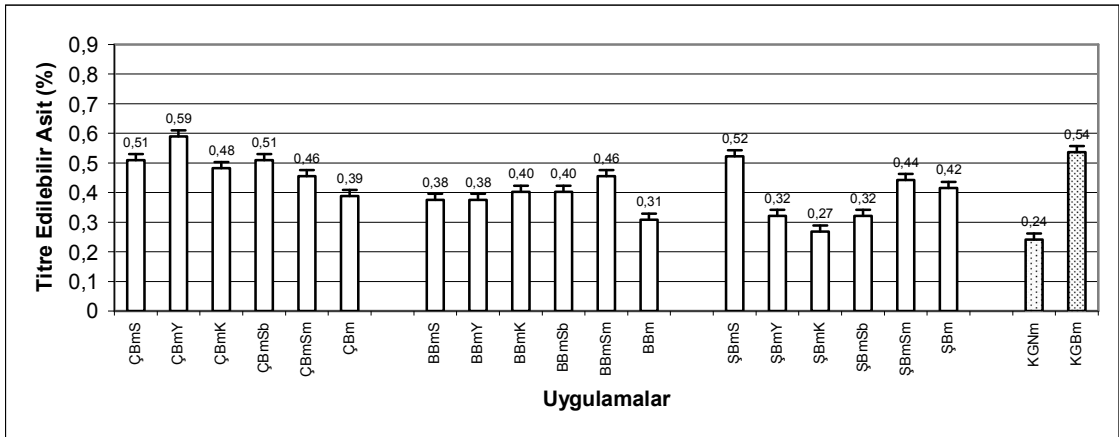
(Açık, normal masura)



(Açık, beşik masura)



(Açık Gölge, normal masura)



(Açık Gölge, beşik masura)

Şekil 4.24. Organik domates yetiştiriciliğinde değişik dikim yeri (Nm:normal ve Bm:beşik masura), malç tipi (S:siyah, Y:yıldızlı, K:kırmızı, Sb:siyah bez ve Sm:saman, M:malçsız) ve gübreleme (Ç:Çeltik kavuzu kompostu, B:bakla ve Ş:şalgam) uygulamalarının domates meyvelerindeki titre edilebilir asit (%) üzerine etkisi

Domates meyvelerindeki en yüksek asitlik değeri (% 0.81) şalgam + normal masura + saman malç (ŞNmSm) uygulamasında gölgelendirme yapılan açık arazi bitkilerinde belirlenmiştir (Şekil 4.24).

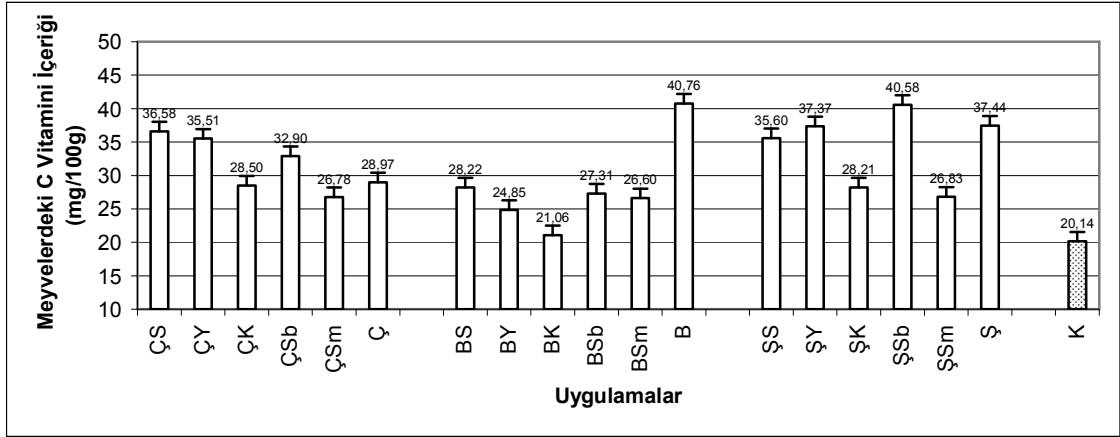
En düşük titre edilebilir asit içeriği ise (% 0.241) bakla + normal masura + malçsuz (BNm) ve kontrol + normal masura gölgeleme yapılan açık alana dikilen bitkilerin meyvelerinden tespit edilmiştir.

Çalışmada uygulamalar arasında % titre edilebilir asit olarak önemli derecede istatistikî farklılıklar ortaya çıkmıştır. Sonuç olarak malç uygulamaları ve özellikle açık arazide normal ve beşik masura uygulamaları ile değişkenlik saptanmıştır. Açık arazide normal masura uygulamasındaki ortalama % titre edilebilir asit değerleri 0.477 iken beşik masura uygulamasındaki bitkilerin ortalama % titre edilebilir asit değeri ise 0.436 olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlar diğer araştırmacıların titre edilebilir asitlik üzerine yaptıkları çalışmalarla uyum içerisindedir.

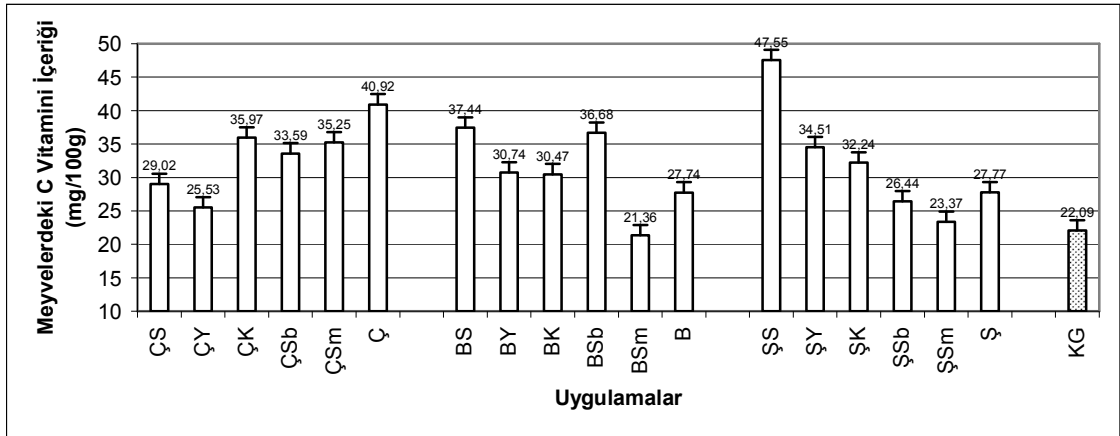
Ünlü ve Padem (2009) organik olarak yetiştirilen domates meyvelerinde titre edilebilir asitlik % 0.232-0.428 arasında değişim göstermiştir. Şahin ve ark. (1998), sera koşullarında yaptıkları bir çalışmada domateste titre edilebilir asitliğin 0.433-0.835 g/100 ml arasında değiştiğini bildirmektedirler. Artes ve ark. (1999), taze dilimlenmiş domateslerde yaptığı bir çalışmada, titre edilebilir asitliğin 0,40 g sitrik asit/100 ml olduğunu belirtmiştir. Ayrıca Thybo ve ark. (2006), domateste titre edilebilir asitlik değerlerini 0,38-0,46 g/100ml, Toor ve ark. (2006), ise 0,33-0,58 g/100 ml değerleri arasında tespit ettiklerini belirtmişlerdir. Bu çalışmadaki elde ettiğimiz sonuçlar çeşitli araştırmacıların yapmış olduğu çalışmalarla paralellik göstermekle birlikte bizim sonuçlarımızda domates meyvelerindeki titre edilebilir asitlik değerleri daha yüksek değerlere ulaşmıştır.

4.3.15. Meyvelerdeki C Vitamini İÇeriği

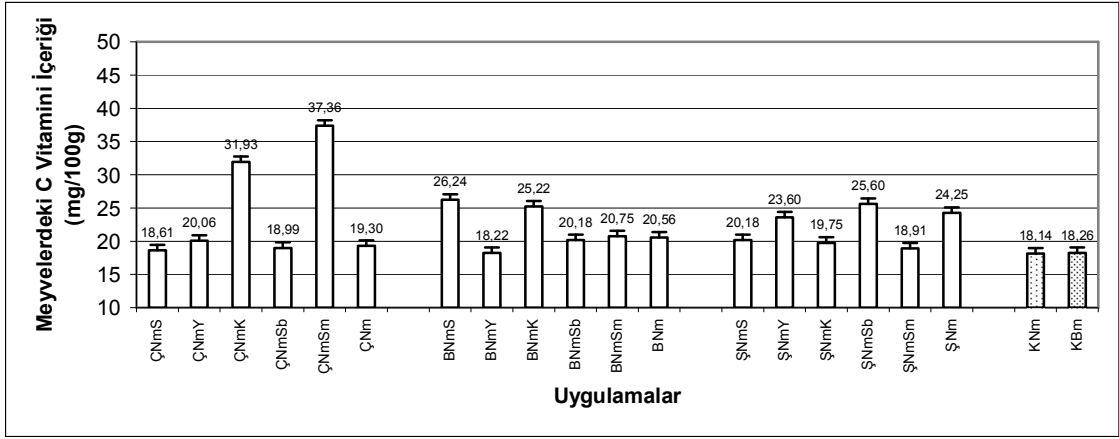
Araştırmada değişik dikim yeri, małç tipi ve yeşil gübreleme uygulamalarının domates meyvelerindeki C vitamini içerikleri (mg/100g) zerine etkisi açık arazi ve sera şartları için Őekil 4.25’de verilmiştir.



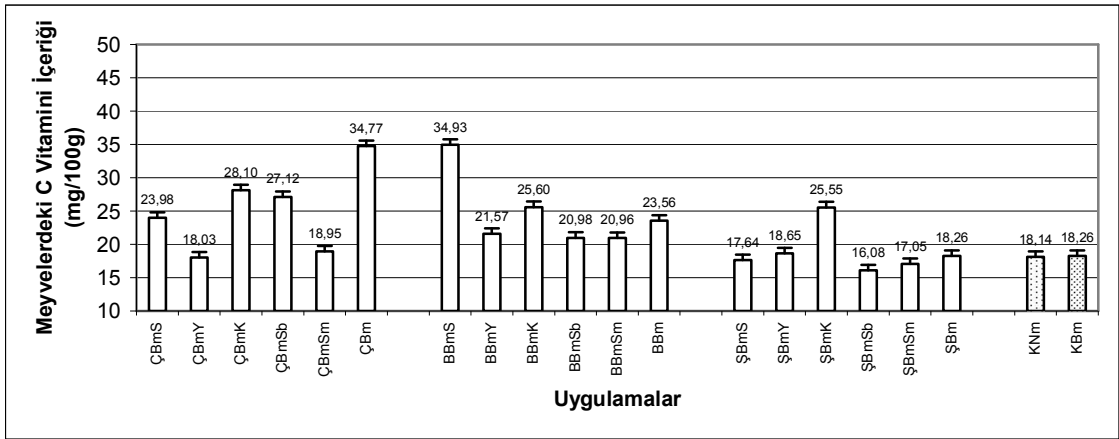
(Sera)



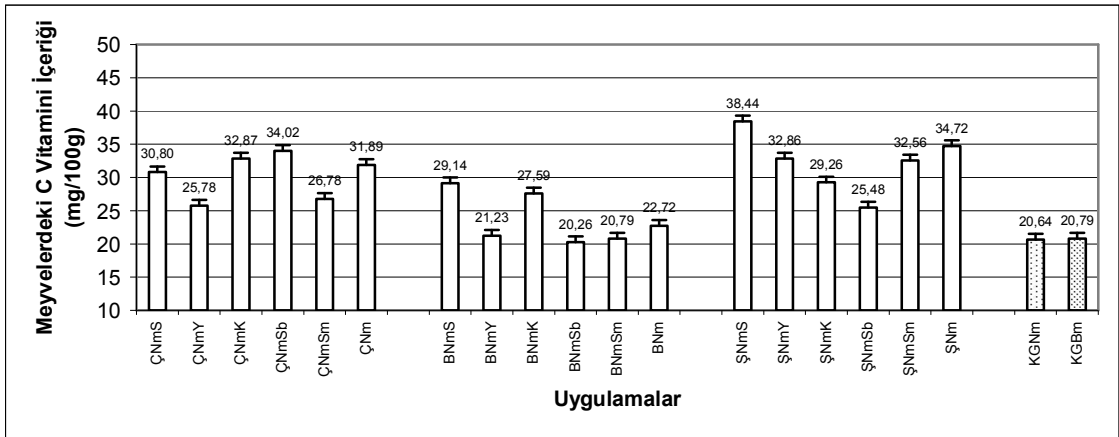
(Sera Gölgeli)



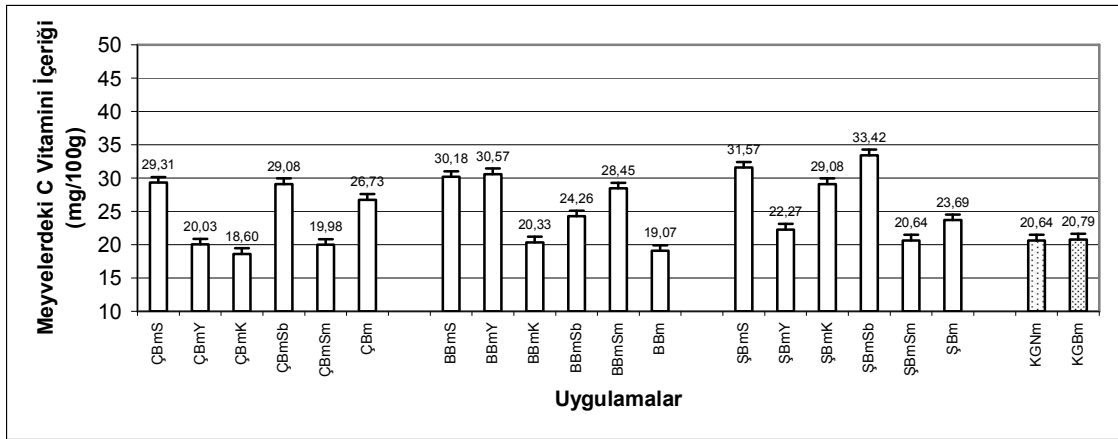
(Açık, normal masura)



(Açık, beşik masura)



(Açık Gölge, normal masura)



(Açık Gölge, beşik masura)

Şekil 4.25. Organik domates yetiştiriciliğinde değişik dikim yeri (Nm:normal ve Bm:beşik masura), malç tipi (S:siyah, Y:yaldızlı, K:kırmızı, Sb:siyah bez ve Sm:saman) ve gübreleme (Ç:Çeltik kavuzu kompostu, B:bakla ve Ş:şalgam) uygulamalarının domates meyvelerindeki C vitamini içerikleri (mg/100g) üzerine etkisi

Domates meyvelerindeki en yüksek C vitamini içerikleri (47.55 mg/100g) şalgam + siyah malç uygulamasında (ŞS) gölgelendirme yapılan seradaki domates bitkilerinde tespit edilmiştir (Şekil 4.25).

Meyvelerdeki en düşük C vitamini içerikleri (16.08 mg/100g) şalgam + beşik masura + siyah bez malç (ŞBmSb) açık alana dikilen bitkilerin meyvelerinde kaydedilmiştir.

C vitamini doğada en çok taze sebze ve meyvelerde bulunmakta, sebzeler arasında en çok askorbik asit içerenler; karnabahar, lahana, ıspanak, kuru soğan, biber, turp, tere, maydanoz ve domatestir. Domatesteki C vitamini içerikleri ise 23 mg/100g civarındadır. Sebze ve meyvelerin C vitamini miktarı türe, yetiştiği toprağa, iklime, tohuma ve olgunluk derecesine göre değişir. Genellikle ham sebzeler olgunlarından daha çok C vitamini içerir. Ancak olgun domateslerde C vitamini fazladır (Kara ve Okyay, 2008). Bu çalışmada elde edilen sonuçlar organik olarak yetiştirilen domateslerin C vitamini içeriklerinin çok daha yüksek değerlere ulaştığını göstermektedir.

Diğer araştırmacıların organik domates yetiştiriciliği üzerine yapmış oldukları çalışmalara baktığımızda, Ceylan ve ark. (2000) domates yetiştiriciliğinde C vitamini içeriğinin gübreleme ile önemli düzeyde etkilendiğini ve özellikle de tavuk gübresi ile en yüksek değerlerine ulaştığını belirtmişlerdir. Ünlü ve Padem (2009), organik olarak yetiştirilen domates meyvelerindeki C vitamini miktarının 15.91-23.70 mg/100 g

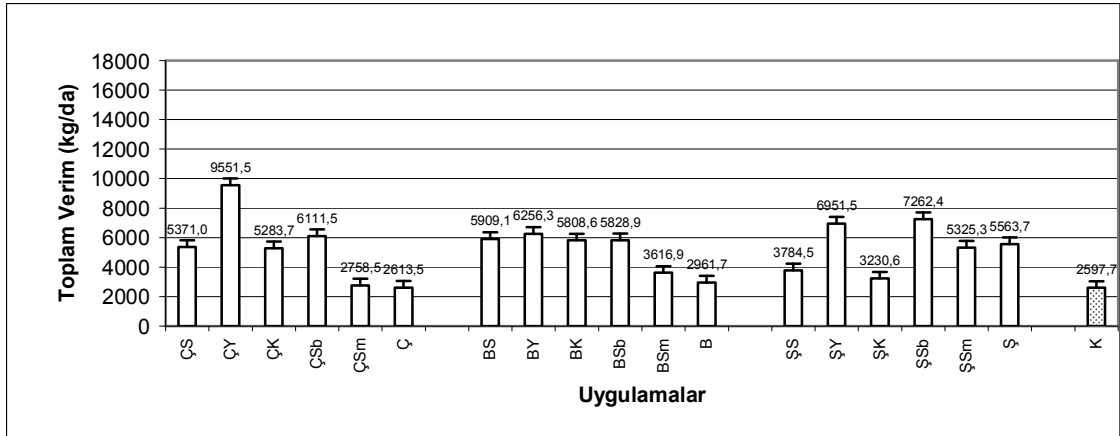
arasında değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir. Kara ve Okyay (2008), güneş ışığından çok yararlanan bitkilerin C vitamini içeriklerinin, güneş ışığından yararlanamayanlardan daha yüksek olduğunu aktarmışlardır. Söylemez ve ark. (2008), yürütmüş oldukları çalışmada gölgeleme azaldığında domates meyvelerinin C vitamini içeriğinin arttığını belirlemişlerdir. Eşiyok ve ark. (2006a), roka yetiştiriciliğinde farklı organik gübrelerin C vitamini içeriğini 38,7-79mg/100g arasında değiştirdiğini ve en yüksek C vitamininin biofarm isimli ticari organik gübre kullanılmış uygulamalardan elde edildiğini belirtmişlerdir. Ahrır gübresi kullanılan uygulamalar ile C vitamini içeriğinin % 28 oranında arttırdığını bildirmişlerdir. Aynı araştırmacıların organik tere yetiştiriciliğinde farklı organik gübrelerin [çiftlik gübresi, biofarm, biofarm + perl (humus) ve çiftlik gübresi + perl (humus)] ilkbahar ve sonbahar üretiminde verim ve bazı kalite özellikleri üzerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları bir çalışmada C vitamini içeriğinin ilkbaharda 44-62 mg/100 g, sonbaharda 44-60 mg/100 g arasında olduğunu ve en yüksek C vitamini değerlerinin çiftlik gübresi + perl (humus) uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir (Eşiyok ve ark., 2006b).

Öner (2002), kandil dolmalık biberde yapmış olduğu bir çalışmada kontrol, çiftlik gübresi ve çiftlik gübresi + feldspat uygulaması yapmış ve araştırma sonucunda; C vitamininin en yüksek değerlerine çiftlik gübresi + feldspat uygulamasında ulaştığını belirtmiştir. Farklı organik materyallerin organik domates yetiştiriciliğinde kullanılabilirliğini araştırmak amacıyla yapılan bir çalışmada da koyun gübresi, melas, Org-E-Vit, koyun gübresi + Org-E-Vit, melas + Org-E-Vit ve melas + koyun gübresi gibi organik materyaller ile kontrol ve yeşil gübreli yeşil gübresiz uygulamalar yapılmıştır. Çalışma sonucunda; meyvenin C vitamini içeriği bakımından uygulamalar arasında interaksiyon tespit edilmiştir (Uysal, 2005). Rokada iki ayrı dönemde yetiştirme ortamlarına, uygulanan üç farklı organik gübrenin dört farklı seviyelerinin [(sığır gübresi: 2-4-6-8 kg/m²), (koyun gübresi: 2-4-6-8 kg/m²) ve (tavuk gübresi: 100-200-300-400 g/m²)] verim ve kalite üzerine olan etkileri incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda roka yapraklarında C vitamini miktarlarının ekim zamanı ve gübre seviyelerine bağlı olarak değişkenlik gösterdiği tespit edilmiştir (Elgin ve ark., 2006). Çeşitli araştırmacıların farklı türlerde yapmış olduğu çalışmalar organik gübrelerle domates ve diğer sebzelerin C vitamini içeriklerinin konvansiyonel yetiştiriciliğe göre daha yüksek olduğunu göstermektedir. Elde ettiğimiz sonuçlar, çeşitli araştırmacıların

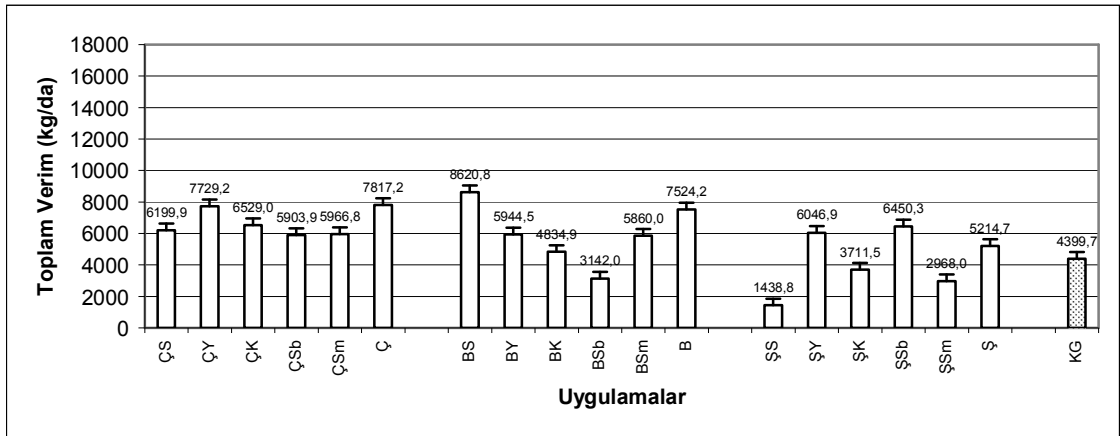
organik olarak yetiştirilen domates bitkilerinde yaptığı C vitamini analizleri sonucunda elde ettiği değerlerin çok üzerinde olmuştur.

4.3.16. Toplam Verim

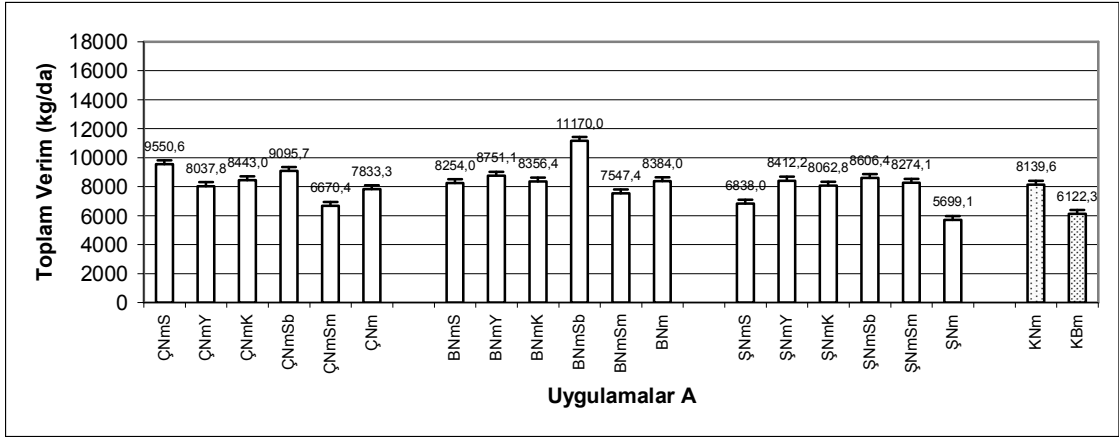
Araştırmada kullanılan değişik dikim yeri, malç tipi ve yeşil gübreleme uygulamalarının toplam verim (kg/da) üzerine etkisi açık arazi ve sera şartları için Şekil 4.26'da verilmiştir.



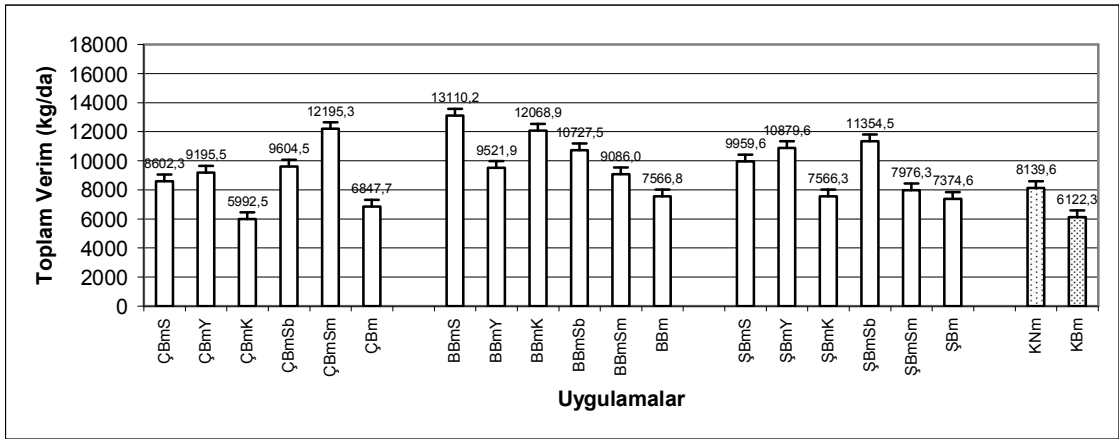
(Sera)



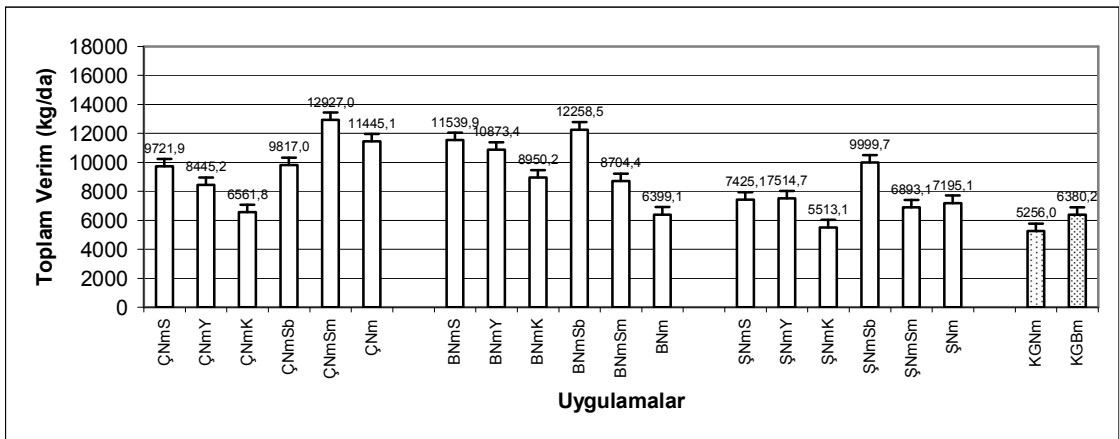
(Sera Gölge)



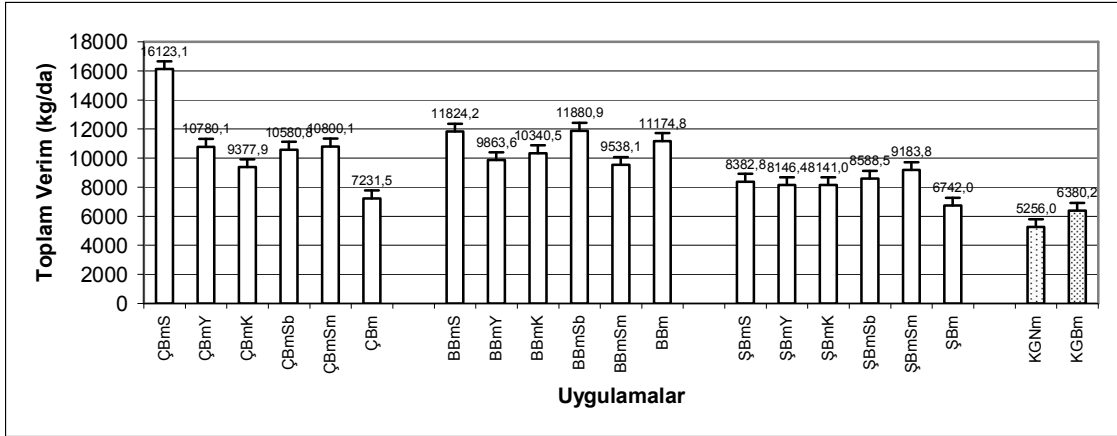
(Açık, normal masura)



(Açık, beşik masura)



(Açık Gölge, normal masura)



(Açık Gölge, beşik masura)

Şekil 4.26. Organik domates yetiştiriciliğinde değişik dikim yeri (Nm:normal ve Bm:beşik masura), malç tipi (S:siyah, Y:yaldızlı, K:kırmızı, Sb:siyah bez ve Sm:saman) ve gübreleme (Ç:Çeltik kavuzu kompostu, B:bakla ve Ş:şalgam) uygulamalarının toplam verime (kg/da) etkisi

Şekil 4.26'da görüldüğü gibi en yüksek toplam verim (16123 kg/da) gölgelendirme yapılan açık arazide, çeltik kavuzu kompostu + beşik masura + siyah malç (ÇBmS) uygulamasında dikilen domates bitkilerinden, en düşük toplam verim (2597 kg/da) ise gölgelendirme yapılmamış serada kontrol (K) bitkilerinden elde edilmiştir.

Bu çalışmada toprağa uygulanan organik atıkların sonuçlarına göre, besin elementlerinden en yüksek azot, fosfor, kalsiyum, magnezyum, demir, mangan, bakır ve çinko değerleri çeltik kavuzu kompostu atığında bulunmuştur (Çizelge 4.1). Bu besin elementi değerleri ile toplam meyve ağırlığı arasında önemli ilişkiler tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).

Ayrıca domates yapraklarında yapılan ölçümler (yaprak klorofil miktarı, yaprak stoma iletkenliği ve fotosentez hızı) ile toplam meyve ağırlığı arasında istatistikî olarak 0,01'e göre önemli ilişkiler tespit edilmiştir.

Başarılı bir sebze yetiştiriciliği diğer koşulların yanında önemli ölçüde bitki-su ilişkilerinin düzenlenmesine bağlıdır. Bu ilişkilerin düzenlenmesinde ise yapraklarda bulunan stomalar büyük rol oynamaktadır. Stomalar transpirasyonu ayarlayan organlardır ve aynı zamanda bitkinin iç dokularıyla dış ortamları arasında gaz alışverişini sağlayan kapıcıklardır. Stomalar çeşitli şartlara göre açılıp kapanarak transpirasyonu ayarlarlar. Bu suretle bitkiler fazla su kaybına uğramadan hayatlarını devam ettirirler. Stomanın buradaki işlevi kuruma tehlikesine karşı yaprağın fotosentez

yapma gereksinmesini dengelemektir (Dickison 2000). Fotosentezde bitkiler suyu oksitlemek için güneş enerjisini kullanarak oksijen açığa çıkarır ve karbondioksiti indirgeyerek başta şekerler olmak üzere çeşitli karbon bileşiklerini oluştururlar (Taiz ve Zeiger, 2008). Bu çalışmada yaprak stoma iletkenliği yüksek uygulamalarda fotosentez hızı yüksek olarak tespit edilirken bu yüksek değerlerin sonucunda bu uygulamalarda toplam meyve ağırlığı değerleri de yüksek olarak tespit edilmiştir.

Stephens ve ark. (1989), yürütmüş oldukları çalışmada domateste en yüksek verimin kompost + NPK uygulamasından, lahana ve bal kabağında ise yalnızca kompost uygulamasından elde ettiklerini belirtmişlerdir. Kozak (1996), örtü altı domates yetiştiriciliğinde, organik gübreleme ile mineral gübrelemenin ürün kalitesi ile bazı hastalıklara ve zararlılara etkilerini araştırmıştır. Organik gübrelemenin etkisinin önemli olduğunu belirtmiştir. Ceylan ve ark. (2000), yürütmüş oldukları çalışmada domates yetiştiriciliğinde tavuk, koyun, keçi, at ve sığır olmak üzere beş farklı hayvan gübresinin verim ve kaliteye olan etkisini belirlemeye çalışmışlardır. Çalışma sonucu, hayvansal gübrelerin verim, meyve çapı ve boyu, et kalınlığı, meyve ağırlığı, pH ve C vitamini içeriğini önemli düzeyde etkilendiğini ve özellikle de tavuk gübresi ile en yüksek değerlerin elde edildiğini bildirmişlerdir. Beşirli ve ark. (2001), domateste organik materyal olarak değişik uygulamaların, ön bitki olarak yeşil gübre kullanımının bitki başına verimi % 20 oranında artırdığını belirtmişlerdir. Uzun (2001), sıcaklık ve ışık şiddetinin domates ve patlıcan bitkilerinde bazı büyüme ve verim parametrelerini ve birbirleri ile olan ilişkilerini incelemiştir. Domates ve patlıcanda ortalama meyve ağırlığının ışık şiddeti ile doğrusal arttığını sıcaklıkla eğrisel bir artış gösterdiğini tespit etmiştir. Domates ve patlıcanda meyve ağırlığı sıcaklıkla belirli bir optimuma kadar artıp daha sonra azalmakta, bu optimum sıcaklıklar artan ışık şiddeti ile azalmaktadır (Pearson ve ark., 1993; DeKoning, 1994; Uzun, 1996). Bu çalışmada açıkta gölgeleme kullanılmamış alanda toplam meyve ağırlığının azalmasını, optimum sıcaklıkların azalmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Öner (2002), yapmış olduğu bir çalışma sonucunda; kandil dolmalık biberde toplam verim, erkenci verim, meyve sayısı, briks ve C vitamininin en yüksek değerlerine çiftlik gübresi + feldspat uygulamasında olduğunu kaydetmiştir.

Farklı organik materyallerin organik domates yetiştiriciliğinde kullanılabilirliğini araştırmak amacıyla yapılan bir çalışmada; yeşil gübreli parsellerde, koyun gübresi uygulamasında 90.77 ton/ha ile en yüksek toplam verim elde edilmiştir

(Uysal, 2005). Rokada yapılan bir çalışma sonucunda en yüksek roka verimi tavuk gübresi uygulamasından (400 g/m^2) elde edilmiştir (Elgin ve ark., 2006). Domateste organik gübrelerin kullanıldığı başka bir çalışmada elde edilen sonuçlara göre bitki başına verim üzerine en etkili organik gübre uygulaması ısırgan otu solüsyonu olmuş ve bu uygulama ile bitki verimi en yüksek değerine (3891 g) ulaşmıştır. En düşük verim (1848 g) ise kontrol bitkilerinde belirlenmiştir (Özer ve ark., 2007).

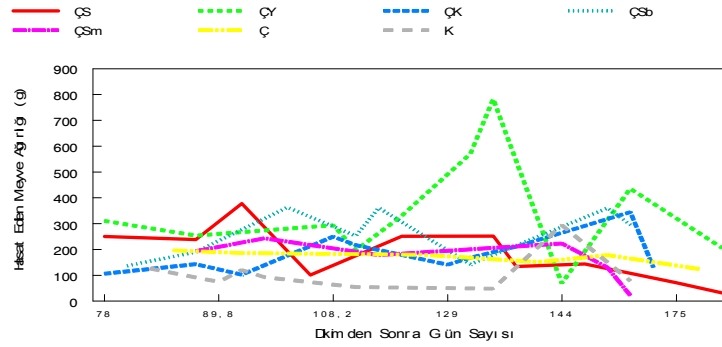
Okur ve ark. (2007), piyasada organik tarıma yönelik satılan bazı organik gübrelerin, kışlık sebze bitki örtüsü altındaki toprakların mikrobiyal biyokütle ve enzim aktivitesi üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Biofarm uygulamaları ile mikrobiyal biyokütle miktarı konvansiyonel tarıma oranla ortalama % 77, dehidrogenaz % 175, β -glukozidaz % 55, alkalın fosfataz % 44 ve proteaz % 69 oranında daha fazla kaydedilmiştir. Ünlü ve Padem (2009), açık tarla koşullarında bodur domates çeşidinde konvansiyonel yetiştirme sistemi ile organik yetiştirme sistemlerinin verim, kalite ve bitkisel özelliklerine olan etkilerini incelemek amacıyla yürütmüş oldukları çalışmada bazı organik gübrelerin kullanımı ile verimin önemli derecede arttığını belirtmişlerdir. Duyar ve ark. (2008), yürüttükleri çalışmada yaz aylarında yapılan yeşil gübreleme ve dikim öncesi tavuk gübresi uygulamasının kış aylarında organik tarım üretim esaslarına uygun olarak yapılan baş salata ve ardından yapılan domates yetiştiriciliğine etkilerini araştırmışlardır. Baş salata yetiştiriciliğinde toplam verim $5.459,7$ ile $6.097,8 \text{ g/m}^2$ arasında değişmiş ve en yüksek verim tavuk gübreli mısır uygulamasından elde edilmiştir. Yapılan çalışmalarda domates yetiştiriciliğinde elde edilen toplam verim değerleri $10,0$ ile $12,7 \text{ kg/m}^2$ arasında değişmektedir. Sırik domates çeşidinin kullanıldığı bir araştırmada geleneksel yöntemde kullanılan sentetik bitki besleyiciler ile organik gübrelerin karşılaştırıldığı çalışma sonucunda en yüksek birinci sınıf meyve verimi, 8263 kg/da ile geleneksel yetiştiricilikten elde edilmiştir. Bunu Coplex organik sıvı gübre uygulaması (7774 kg/da) ve organik K uygulaması (7219 kg/da) izlemiştir (Demir ve Polat, 2005). Benzer sonuçlar araştırmacıların farklı türlerde, farklı organik atık ve organik gübreler kullanılarak yaptıkları çalışmalarla da ortaya konmuştur (Demir ve Polat, 2001; Polat ve ark., 2001; Demir ve ark., 2003a; Sönmez ve ark., 2006; Kaplan ve ark., 2008; Polat ve ark., 2004;2008;2009).

Söylemez ve ark. (2008), domateste (kontrol), % 35, % 55 ve % 70 düzeyindeki gölge uygulamalarının meyve verimi ve bazı kalite kriterleri üzerine olan etkilerini incelemek amacıyla yürüttükleri çalışmada en yüksek verimin $5508,2 \text{ kg/da}$ ile % 35'lik

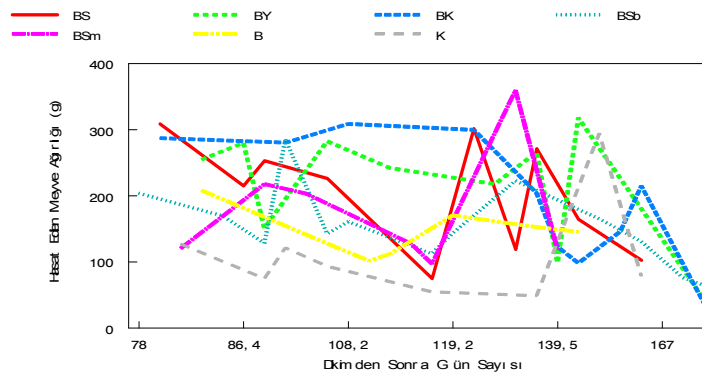
gölge uygulamasından, en düşük verimin ise 4.308,4 kg/da ile % 70'lik gölge uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir. Çin lahanası ve mısırdaki yapılan ve 6, 12, 18 ve 42 saat, 10, 100, 1000 ve 10.000 lüks ışık uygulanan başka bir çalışmada, gölgeleme ile bitkilerin meyvelerinin ağırlığının arttığı ve hatta ekstra ağır olduğu tespit edilmiştir (Elizabeth, 1942). Bu çalışmada organik gübrelerin kullanımı ile toplam meyve ağırlığında kaydettiğimiz yüksek değerler daha önce diğer araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarla paralellik göstermektedir.

4.3.17. Verimin Zamana Dağılımı

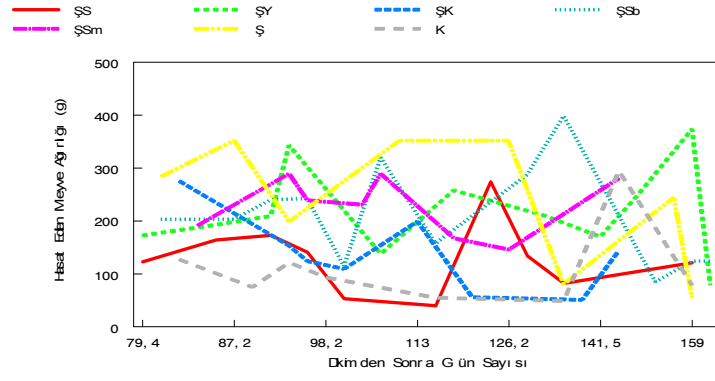
Araştırmada organik domates yetiştiriciliğinde kullanılan değişik dikim yeri, malç tipi ve yeşil gübre uygulamalarında verimin zamana dağılımı (gün) üzerine etkisi açık arazi ve sera şartları için Şekil 4.27'de gösterilmiştir.



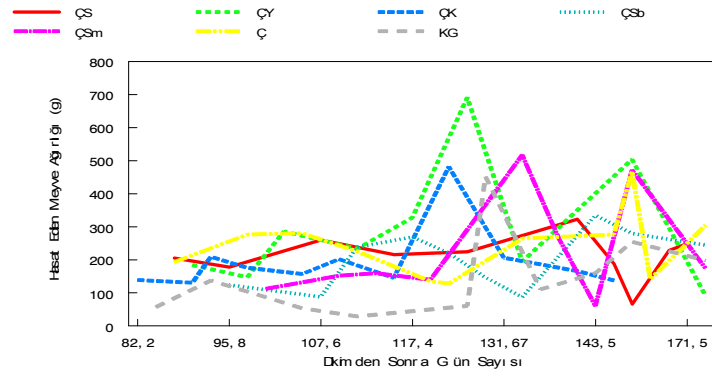
(Sera)



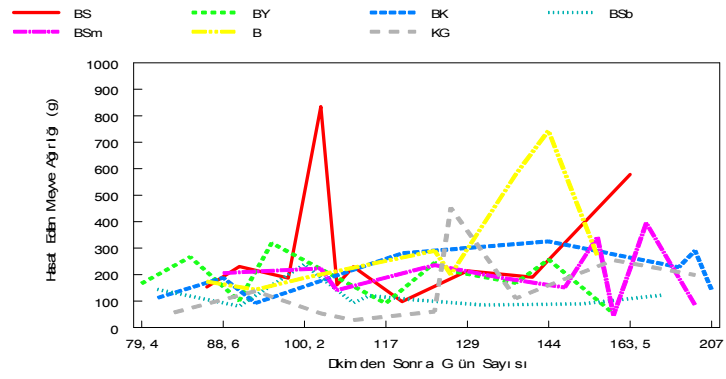
(Sera)



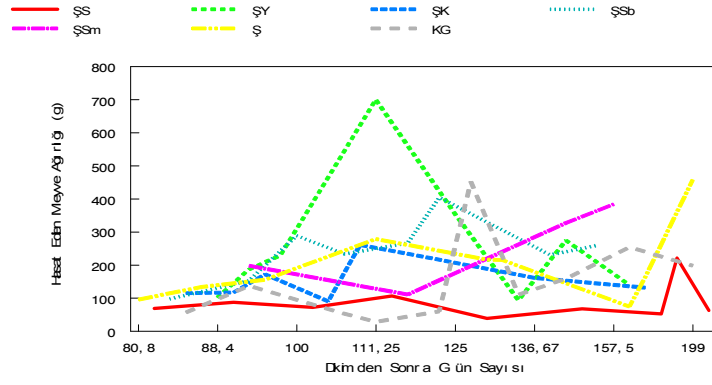
(Sera)



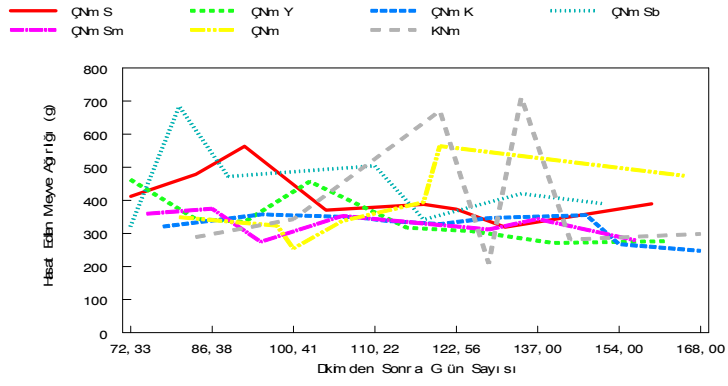
(Sera Gölgesi)



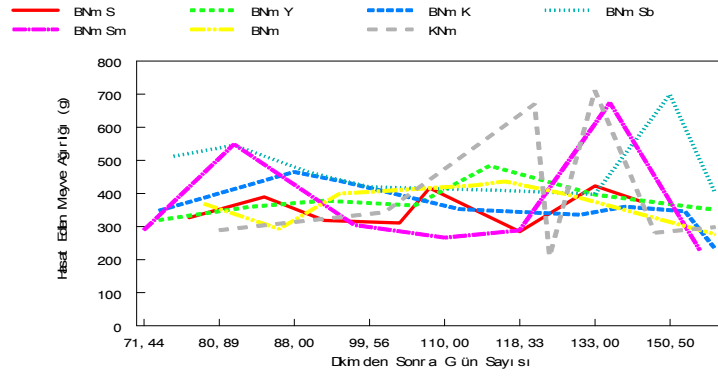
(Sera Gölgesi)



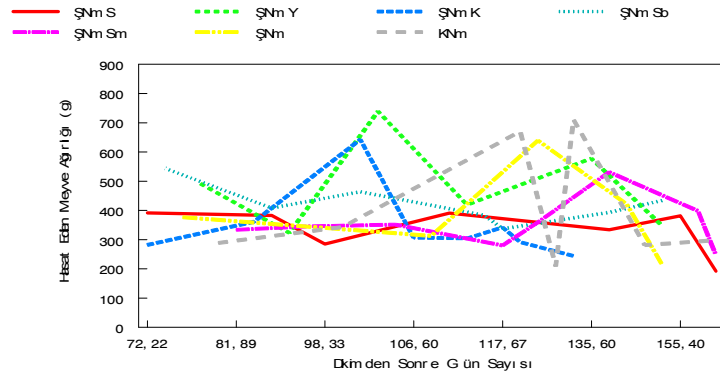
(Sera Gölgesi)



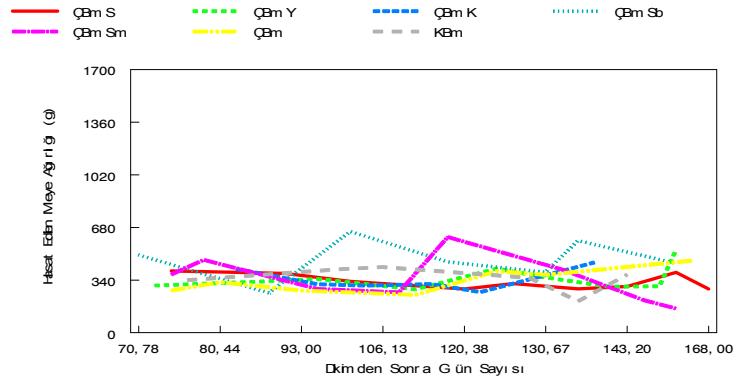
(Açık, normal masura)



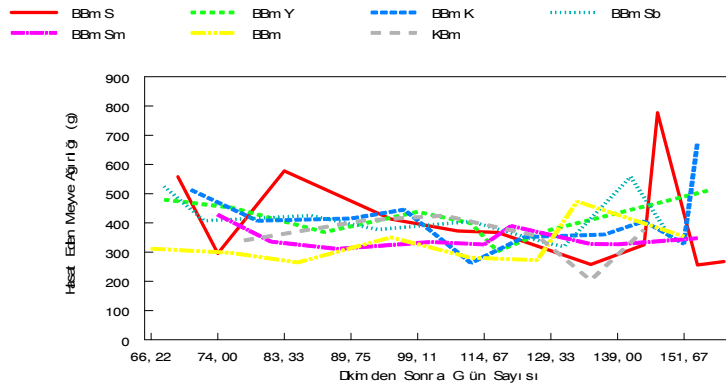
(Açık, normal masura)



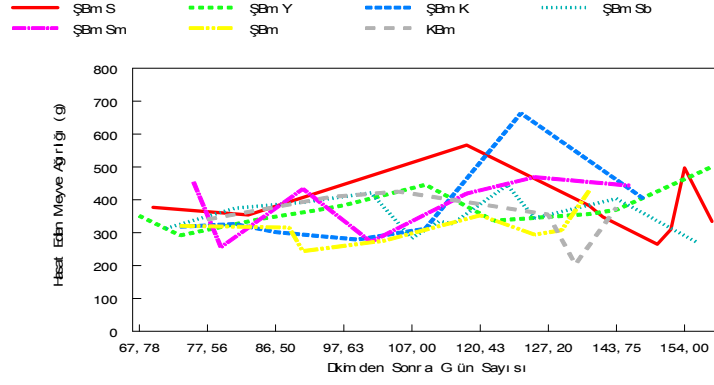
(Açık, normal masura)



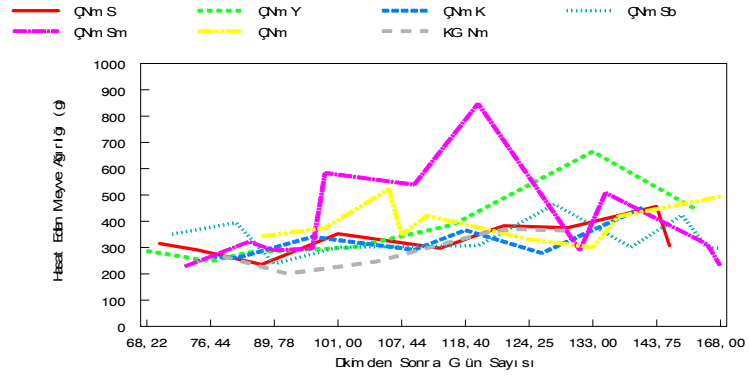
(Açık, beşik masura)



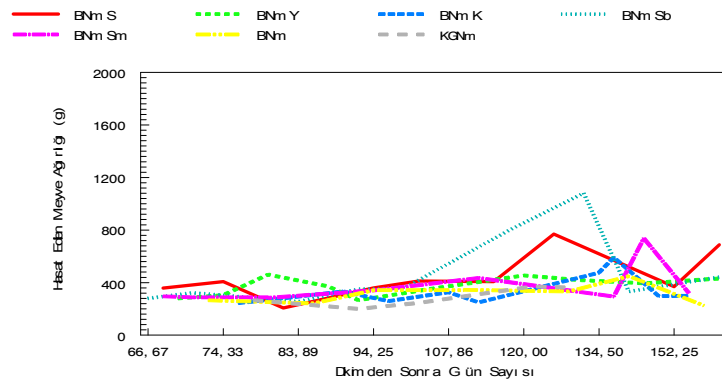
(Açık, beşik masura)



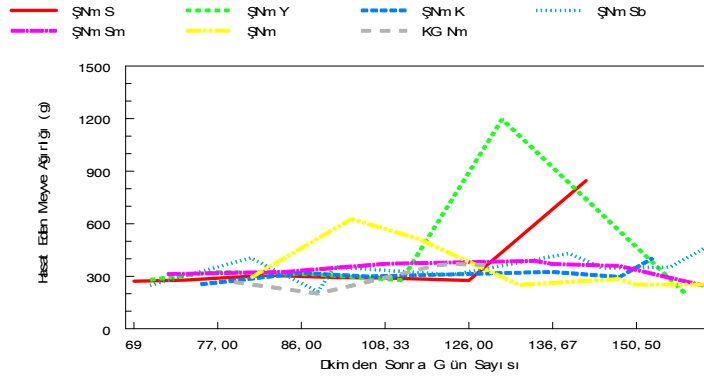
(Açık, beşik masura)



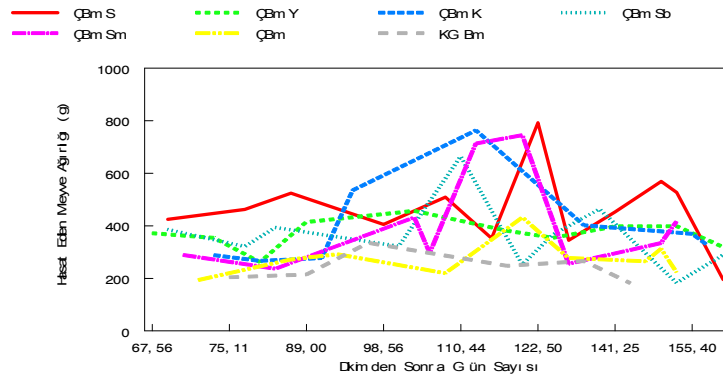
(Açık Gölge, normal masura)



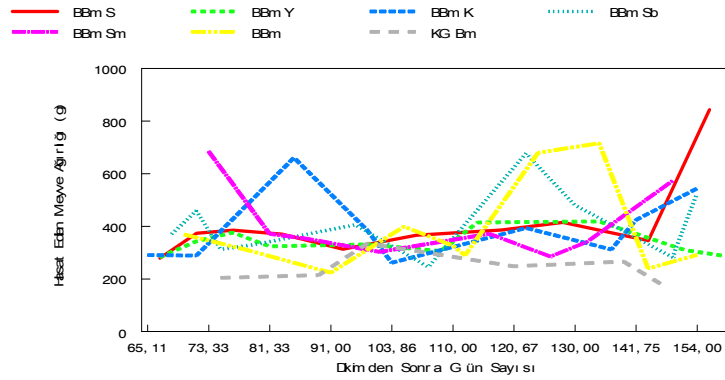
(Açık Gölge, normal masura)



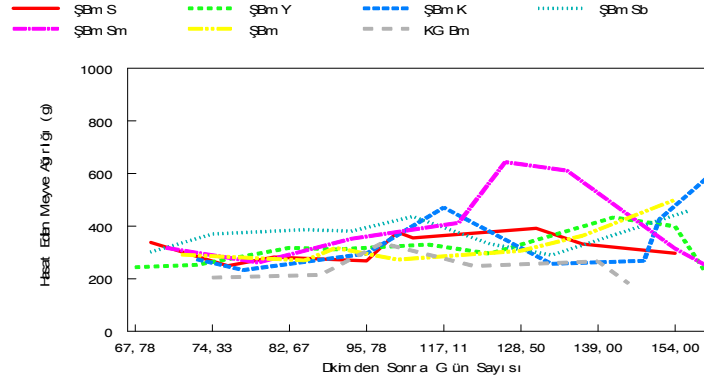
(Açık Gölge, normal masura)



(Açık Gölge, beşik masura)



(Açık Gölge, beşik masura)



(Açık Gölge, beşik masura)

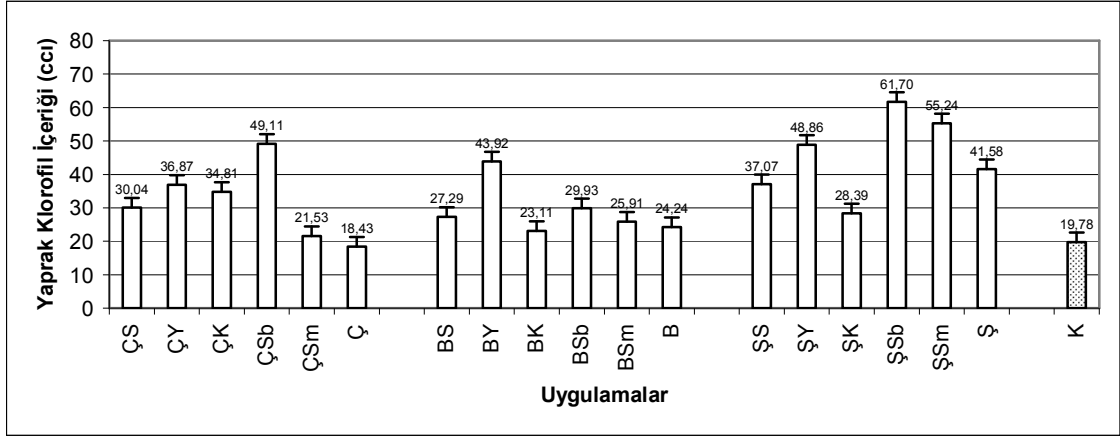
Şekil 4.27. Organik domates yetiştiriciliğinde değişik dikim yeri (Nm:normal ve Bm:beşik masura), malç tipi (S:siyah, Y:yaldızlı, K:kırmızı, Sb:siyah bez ve Sm:saman) ve gübreleme (Ç:Çeltik kavuzu kompostu, B:bakla ve Ş:şalgam) uygulamalarının verimin zamana dağılımı üzerine etkisi

Şekil 4.27’de görüldüğü gibi seradaki bitkiler incelendiğinde, en uzun gün sayısı (207 gün) bakla + yaldızlı, siyah bez ve kırmızı malç çekilmiş masuraya dikilen gölgelendirme yapılmış domates bitkilerinden elde edilmiştir. En düşük gün sayısı ise (159 gün) gölgelendirme yapılmamış kontrol uygulamasından elde edilmiştir.

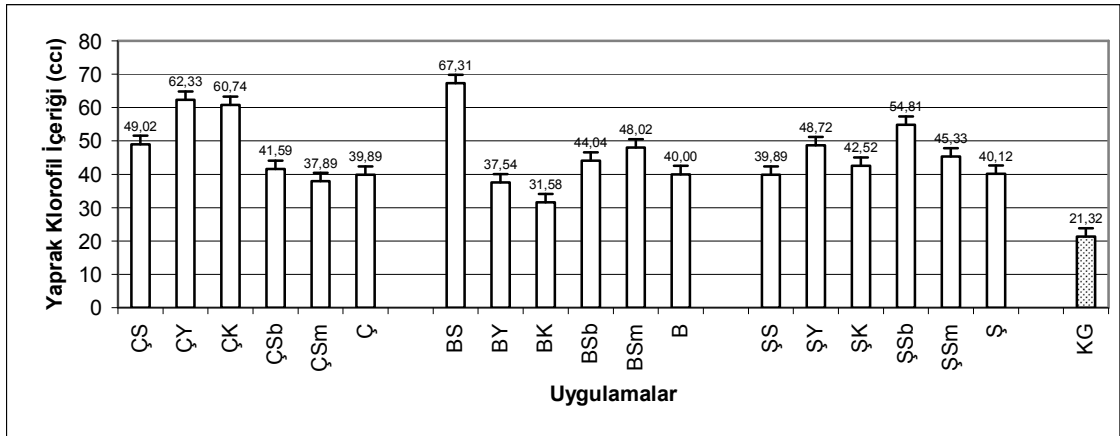
Açık arazideki bitkiler incelendiğinde, en uzun gün sayısı (168 gün) çeltik kavuzu + normal masura + siyah, yaldızlı ve siyah bez malç çekilmiş masuraya dikilen gölgelendirme yapılan domates bitkilerinde tespit edilmiştir. En düşük gün sayısı ise (129.25 gün) kontrol + normal masura uygulamasında gölgelendirme yapılmış alanda belirlenmiştir. Bitkilerin yetiştirme periyotlarının uzun olması yani yeşil kalma sürelerinin uzaması bitkide kararlı bir büyüme sağlayarak stres koşullarından etkilenmeyi azaltmaktadır. Uzun ömürlü yaprakların meyveyi besleme süresi uzayacağından OMA’da artmaktadır. Yeşil kalma süresinin uzaması ile verim artışları tespit edilmiştir (Uzun, 2000).

4.3.18. Yaprak Klorofil İçeriği

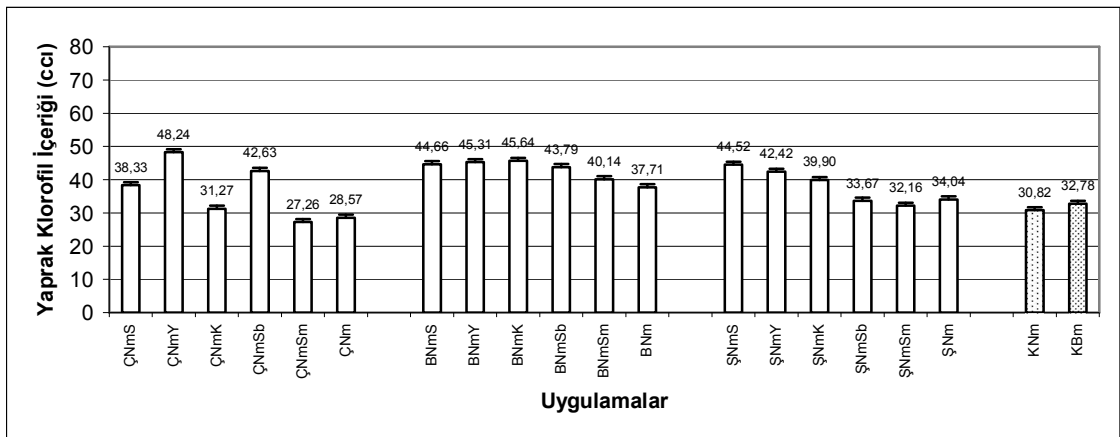
Araştırmada değişik dikim yeri, malç tipi ve yeşil gübreleme uygulamalarının domates yapraklarındaki klorofil içerikleri (cc) üzerine etkisi açık arazi ve sera şartları için Şekil 4.28'de verilmiştir.



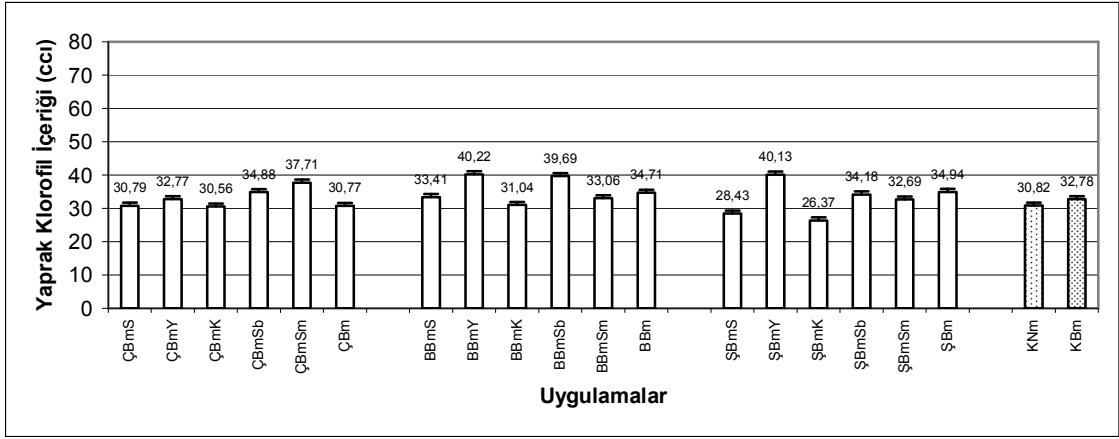
(Sera)



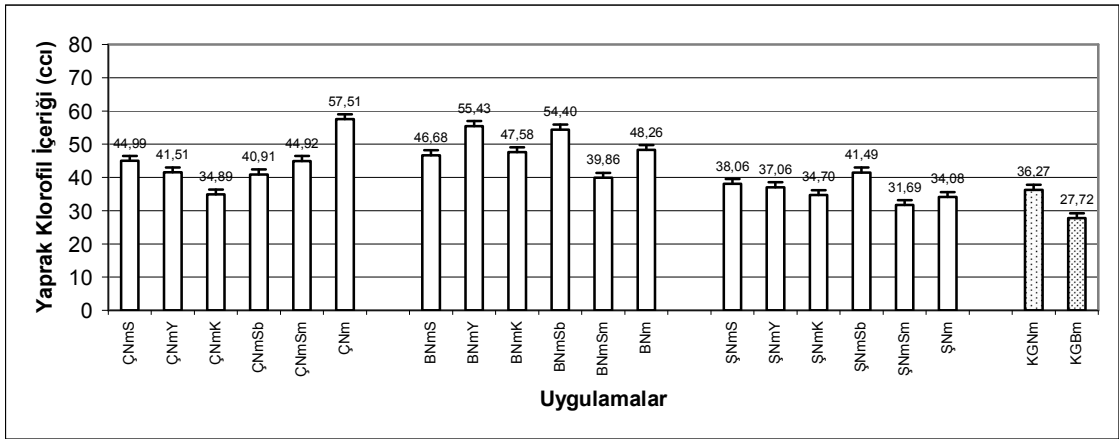
(Sera Gölge)



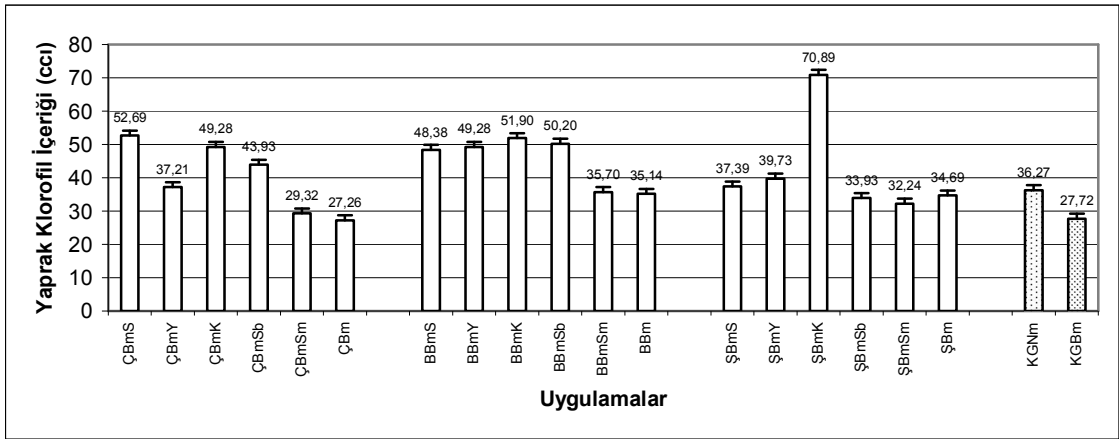
(Açık, normal masura)



(Açık, beşik masura)



(Açık Gölge, normal masura)



(Açık Gölge, beşik masura)

Şekil 4.28. Organik domates yetiştiriciliğinde değişik dikim yeri (Nm:normal ve Bm:beşik masura), malç tipi (S:siyah, Y:yaldızlı, K:kırmızı, Sb:siyah bez ve Sm:saman) ve gübreleme (Ç:Çeltik kavuzu kompostu, B:bakla ve Ş:şalgam) uygulamalarının yaprak klorofil içeriği (cc) üzerine etkisi

Şekil 4.28 incelendiğinde görülebileceği gibi yapraklardaki en yüksek klorofil içerikleri (70.88 cc) şalgam + beşik masura + kırmızı malç (ŞBmK) gölgelendirilme yapılmış domates bitkilerinin yapraklarında kaydedilmiştir. Yapraklardaki en düşük klorofil içeriği (20 cc) ise serada (K) yetiştirilen kontrol bitkilerde tespit edilmiştir.

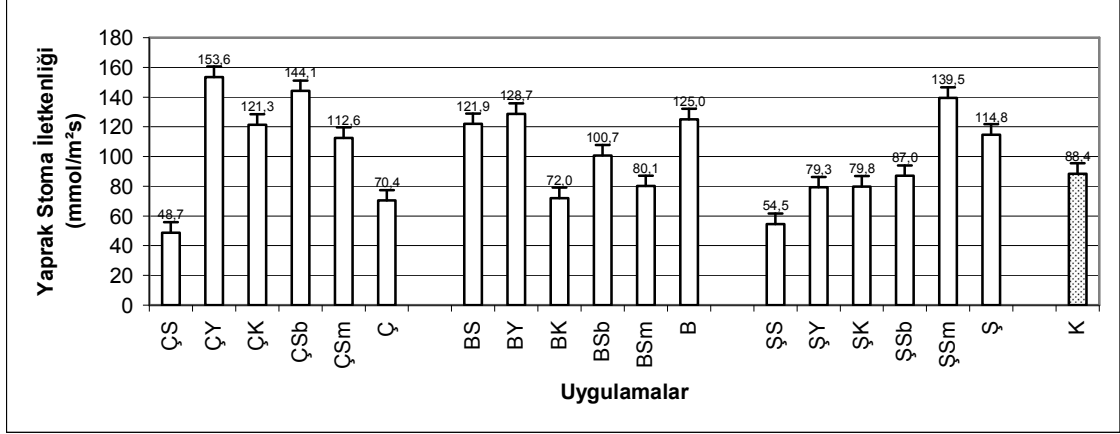
Bitkilerde fotosentezde en aktif doku, yapraklardaki mezofildir, mezofil hücreleri bol miktarda kloroplast içermektedir ve kloroplastların ışık soğuran yeşil pigmentleri, klorofilleri içerir. Işığın klorofil ve karotenoidler tarafından soğurulması kimyasal bağların oluşması ile sonuçta kimyasal enerji olarak depolanır. Aşırı ışık enerjisi ise fotosentez yapan sistemlere zarar verebilir. Birkaç mekanizma bu zararı en aza indirir (Taiz ve Zeiger, 2008). Aktarılan bu bilgiler ışığında, bu çalışmada domates yapraklarının klorofil içeriğinin zarar gördüğü ölçümler ve gözlemler sonucunda tespit edilmiştir.

Çalışmada ışık şiddetinin yüksek olduğu aylarda domates bitkilerinde yapılan gözlemler sonucunda yaprakların mat, kalın, elastikiyetini kaybetmiş, yaprak alanlarının az, yukarıya doğru kıvrık, damarları belirgin ve boğum aralarının kısa olduğu tespit edilmiştir. Gölgelendirme yapılan alanlarda ise yaprakların koyu yeşil, yaprak alanlarının büyük, elastikiyetini kaybetmemiş ve boğum aralarının uzun olduğu saptanmıştır.

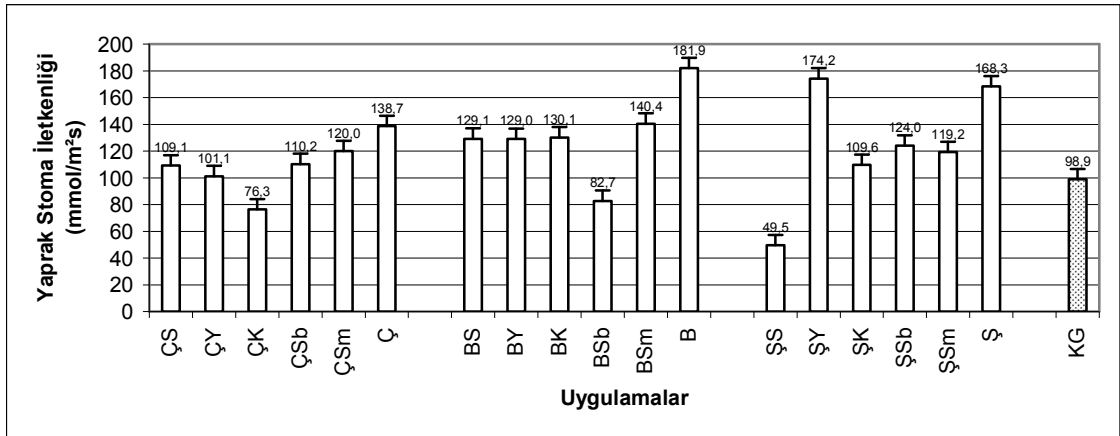
Kılınç ve Kutbay (2008), fazla ışığa karşı bitkilerin fizyolojik özelliklerini aktarmıştır. Bu özellikler; klorofil miktarı az, karotenoidler çok, yapraklarda yeşilimsi sarı bir renk görülür, fotosentez hızı düşük, solunum hızı yüksek dolayısıyla kompensasyon noktası yüksek, kuru maddeye göre % su içeriği daha düşük, transpirasyon daha hızlı, tuz içeriği ve osmotik basınç daha yüksek, hücre öz suyunun pH'sı az, karbonhidrat ve azot oranı yüksek (karbonhidrat/azot), çiçeklenme ve meyve verme gücü yüksek, tohumlarda gr/kuru ağırlık oranı yüksek, sıcaklık, kuraklık ve parazitlere karşı dayanıklılığı yüksektir. Çalışmada elde ettiğimiz gözlemler ve sonuçlar bu bilgiler ile uyum içerisindedir.

4.3.19. Yaprak Stoma İletkenliği

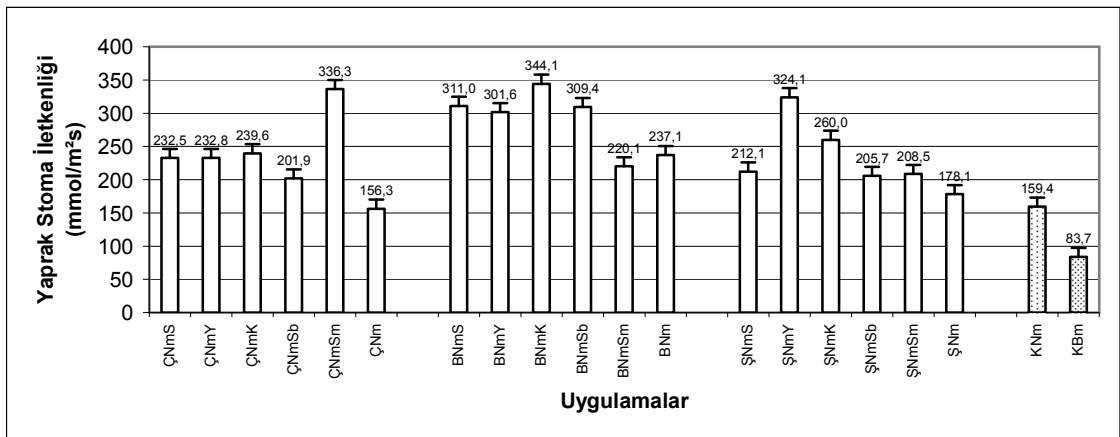
Gölgeleme, değişik dikim yeri, malç tipi ve yeşil gübreleme uygulamalarının domateste yaprak stoma iletkenliği ($\text{mmol/m}^2\text{s}$) üzerine etkisi açık arazi ve sera şartları için Şekil 4.29’da verilmiştir.



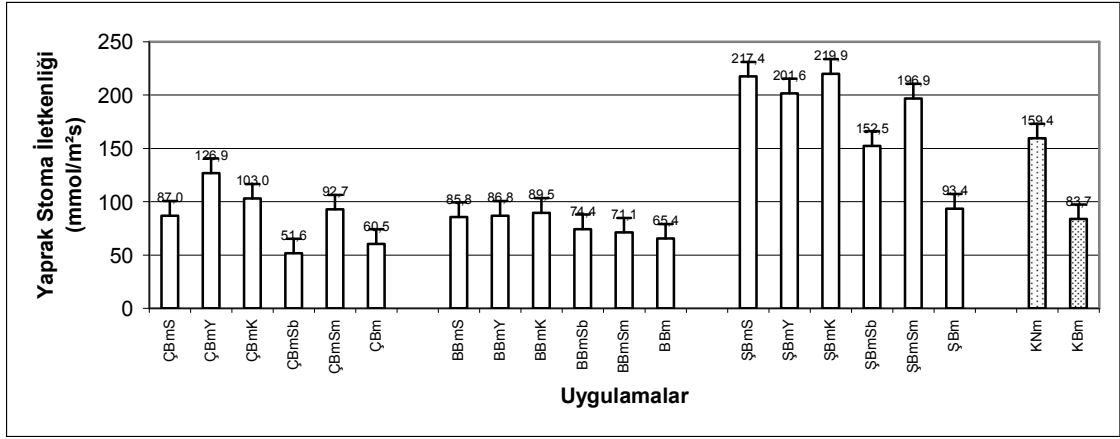
(Sera)



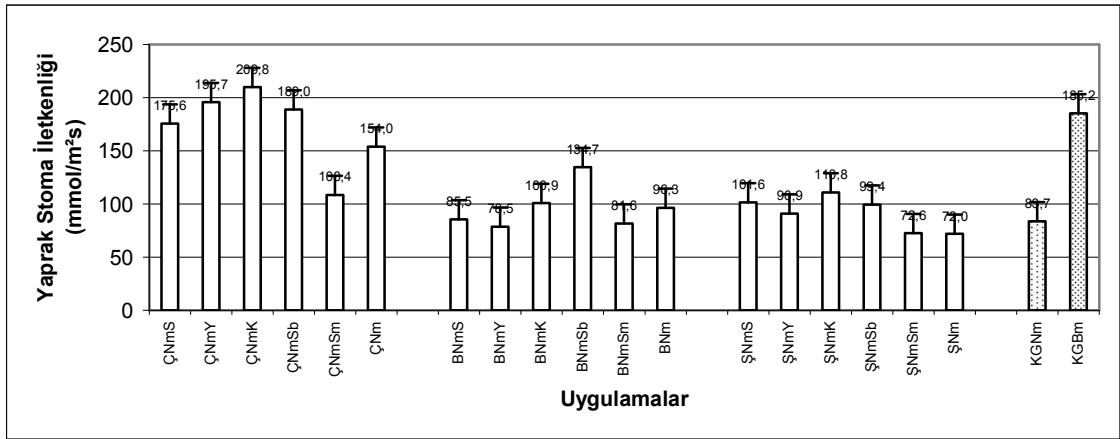
(Sera Gölge)



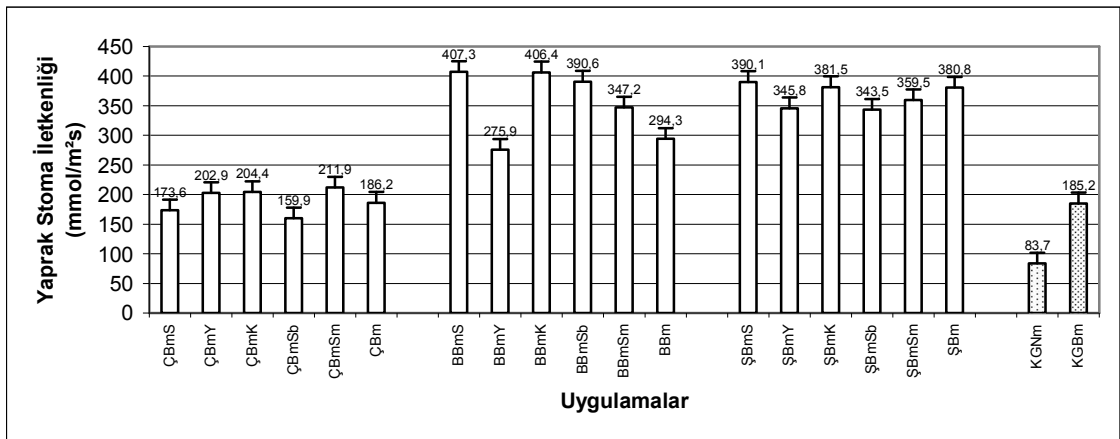
(Açık, normal masura)



(Açık, beşik masura)



(Açık Gölge, normal masura)



(Açık Gölge, beşik masura)

Şekil 4.29. Organik domates yetiştiriciliğinde değişik dikim yeri (Nm:normal ve Bm:beşik masura), malç tipi (S:siyah, Y:yıldızlı, K:kırmızı, Sb:siyah bez ve Sm:saman) ve gübreleme (Ç:Çeltik kavuzu kompostu, B:bakla ve Ş:şalgam) yaprak stoma iletkenliği (mmol/m²s) üzerine etkisi

Şekil 4.29'da görüldüğü gibi en yüksek yaprak stoma iletkenliği (407.26 mmol/m²s) gölgelendirme yapılan açık arazide, bakla + beşik masura + siyah malç (BBmS) uygulamasındaki domates bitkilerinin yapraklarında, en düşük stoma iletkenliği (51.63 mmol/m²s) ise gölgelendirme yapılmamış açık alanda çeltik kavuzu kompostu + beşik masura + siyah bez malç (ÇBmSb) ve (48.73 mmol/m²s) gölgelendirme yapılmamış serada çeltik kavuzu kompostu + siyah malç (ÇS) uygulamalarından elde edilmiştir.

Stoma iletkenliğinin fotosentez hızı ve diğer verim unsurları ile ilişkisi pozitif ve $P < 0.01$ düzeyinde önemli olduğu tespit edilmiştir.

Stomalar transpirasyonu ayarlayan organlardır ve aynı zamanda bitkinin iç dokularıyla dış ortamları arasında gaz alışverişini sağlayan kapıcıklardır. Dolayısıyla stomaların işlevi kuruma tehlikesine karşı yaprağın fotosentez yapma gereksinmesini dengelemek olduğundan, bitkinin strese girmesi, stomaların kapanarak bu işlevlerini yerine getirememesi demektir. Stoma hareketlerine birçok iç ve dış faktörün etkili olduğu yapılan araştırmalarla ortaya çıkarılmıştır. Bu faktörler bazen tek başlarına, bazen birlikte stoma hareketleri üzerinde büyük ölçüde etkili olmaktadır (Dickison, 2000; Yazıcı ve Kaynak, 2002; Elad ve ark., 2007; Kilic ve ark., 2010). Işık şiddeti ve kalitesi, sıcaklık, nispi nem ve hücre içi CO₂ konsantrasyonları stomalarda bekçi hücreleri tarafından algılanır. Karanlıkta tutulan yapraklar aydınlatılırsa, ışık uyarıtısı bekçi hücreleri tarafından bir açılma sinyali olarak algılanır. Işık, doğal ortamlarında büyüyen ve yeterli su alan bitkilerin yapraklarında stoma hareketlerini denetleyen en önemli çevresel sinyaldir. Stomalar, yaprak yüzeyine gelen ışık miktarı arttıkça açılır, azaldıkça kapanır (Sengbusch, 2002).

Bitkide ışığı alan değişik foto reseptörlerin stoma hareketleri üzerine de etkileri bulunmaktadır. Stoma hareketleri mavi ve kırmızı ışık tarafından düzenlenirler. Bu açılıp kapanma hareketleri fotosentez verimi dengesinde hayati role sahiptir (Casson ve Gray, 2008). Taiz ve Zeiger (2008) stomaların yapraklardaki gaz alışverişinde önemli bir role sahip olduğu ve çoğunlukla kültür bitkilerinin verimliliklerini etkilediğini aktarmıştır.

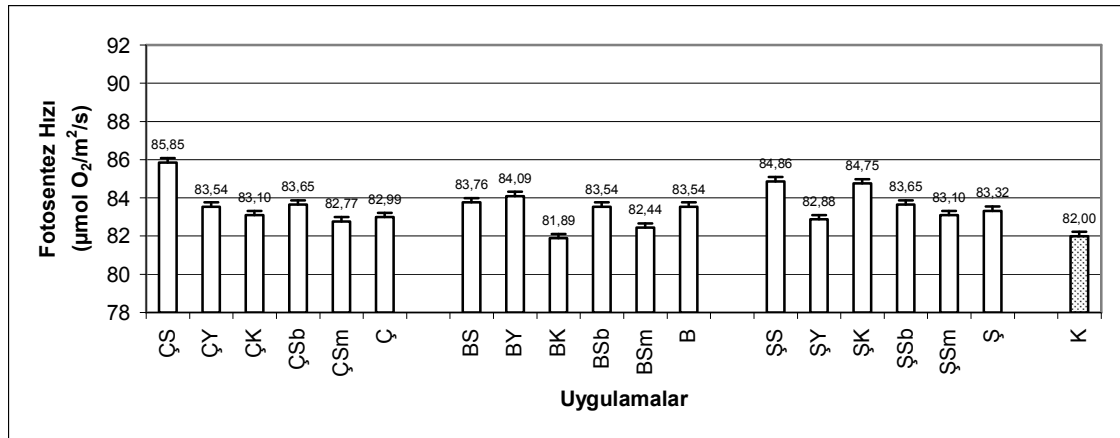
Bu çalışmada ışığın yüksek olduğu aylarda % 50 gölgelendirme ile bitki yapraklarına gelen ışık miktarı ayarlanmaya çalışılmıştır. Gölgelendirme yalnızca ışık miktarına değil nem ve sıcaklığa dolaylı olarak etki etmiştir (Şekil 3.15-3.17). Jifon ve Syvertsen (2001), gölgelendirme ile yaprak sıcaklığının ve yaprak etrafındaki havanın,

buhar basıncının azaldığını, bununla birlikte gölgelendirme yapılmayan alanlara göre stoma iletkenliği ve fotosentetik aktivitenin arttığını aktarmışlardır.

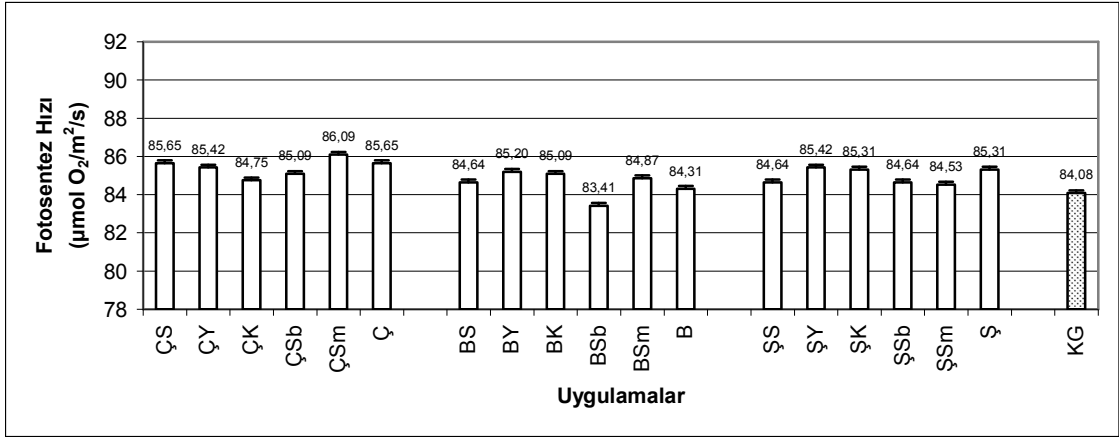
Ayrıca gölgeleme çekilmiş alanda stoma iletkenliğinin yüksek olmasının nedeni, bu alandaki nemin gölgeleme uygulaması yapılmayan alana göre biraz daha yüksek olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Yazıcı ve Kaynak (2002), nem oranındaki artışın *Fraxinus americana* ve *Acer saccharum*'un stomalarının açılmasına, azalmanın ise stomaların kapanmasına, neden olduğunu bildirmişlerdir. Yüksek ışık intensitesinde nemdeki bir değişme stomatal tepkileri, düşük ışık intensitesindeki nem değişiminden daha az etkilemiştir. Bu sonuçlara paralel olarak bazı araştırmacıların (Gomez ve Gomez 1984; Atherton ve Haris, 1986; Ellis ve ark., 1990; Pearson ve ark., 1993; De Koning, 1994; Schmidt, 2002) farklı türlerde yapmış olduğu çalışmalar elde ettiğimiz sonuçlarla uyum içerisindedir.

4.3.20. Fotosentez Hızı

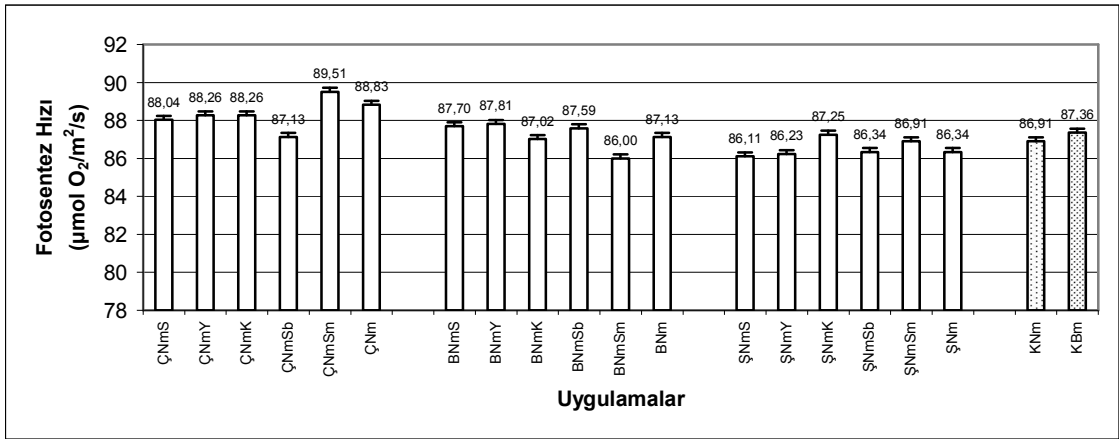
Araştırmada kullanılan değişik dikim yeri, malç tipi ve yeşil gübreleme uygulamalarının fotosentez hızı ($\mu\text{mol O}_2/\text{m}^2/\text{s}$) üzerine etkisi açık arazi ve sera şartları için Şekil 4.30'da verilmiştir.



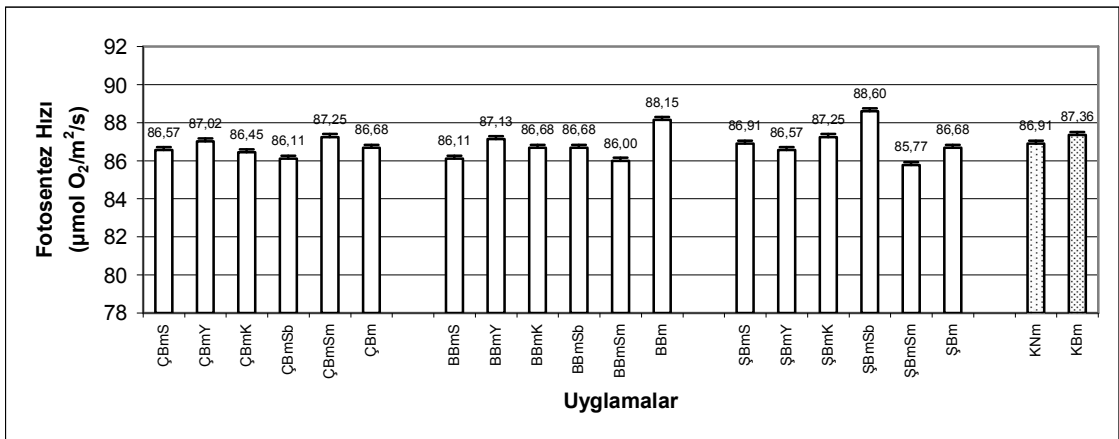
(Sera)



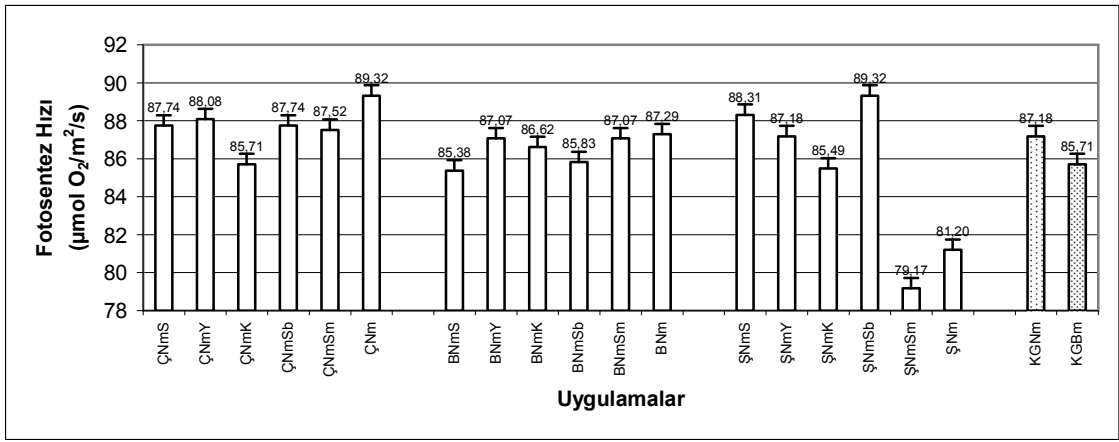
(Sera Gölge)



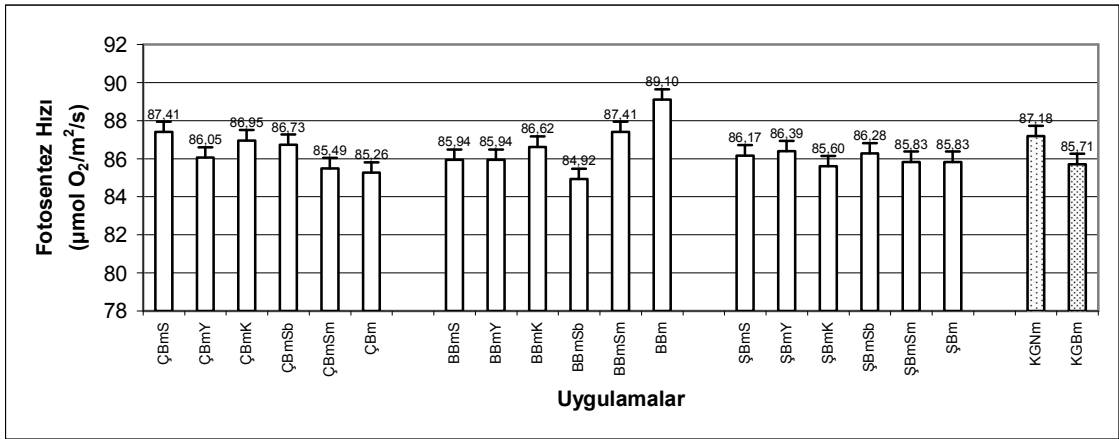
(Açık, normal masura)



(Açık, beşik masura)



(Açık Gölge, normal masura)



(Açık Gölge, beşik masura)

Şekil 4.30. Organik domates yetiştiriciliğinde değişik dikim yeri (Nm:normal ve Bm:beşik masura), malç tipi (S:siyah, Y:yaldızlı, K:kırmızı, Sb:siyah bez ve Sm:saman ve gübreleme (Ç:Çeltik kavuzu kompostu, B:bakla ve Ş:şalgam) uygulamalarının fotosentez hızı (µmol O₂/m²/s) üzerine etkisi

En yüksek fotosentez hızı (89.508 µmol O₂/m²/s) gölgelendirme yapılmamış alanda çeltik kavuzu + normal masura + saman malç (ÇNmSm) uygulamasından elde edilirken, bu değerleri (89.323 µmol O₂/m²/s) gölgelendirme yapılmış alanda şalgam + normal masura + siyah bez malç (ŞNmSb) ve çeltik kavuzu + normal masura + malçsız (ÇNm) uygulamalarında dikilen domates bitkilerinde belirlenen değerler takip etmiştir (Şekil 4.30).

En düşük fotosentez hızı (79.172 µmol O₂/m²/s) şalgam + normal masura + saman malç (ŞNmSm) uygulamasında gölgelendirme yapılan bitkilerde kaydedilmiştir (Şekil 4.30).

Işık fotosentez üzerine etkisinin önemli olduğu, farklı araştırmacılar tarafından kaydedilmiştir. Fotosentez, ışık enerjisini kullanabilen tek biyolojik olaydır. Işık klorofil

tarafından soğurulur, kimyasal bağlar oluşur ve sonuçta kimyasal enerji olarak depolanır (Taiz ve Zeiger, 2008). Bu çalışmada gölgelendirme yapılmayan alanda yüksek ışık değerlerinin ortam sıcaklığını arttırdığı görülmektedir. Sıcaklıklar bitkide fotosentetik kapasiteyi düşürmektedir (Uzun, 2000). Fotosentez hızındaki bu düşüş gölgelendirme çekilen alanlarda sıcaklığın çekilmemiş alanlara göre düşük olmasından kaynaklanmaktadır.

Gölgelendirme çekilen alanlarda ışık miktarı çekilmeyen alanlara göre daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Aşırı ışığın da fotosentezi olumsuz olarak etkilediği bilinmektedir. Gölgelendirme çekilmemiş alanlarda stoma iletkenliğinin düşük olması yapraklardaki gaz alış verişini etkileyerek fotosentezi olumsuz yönde etkilemiştir. Bu açılıp kapanma hareketleri fotosentez verim dengesinde hayati role sahiptir (Mader, 1996; Dickison, 2000; Yazıcı ve Kaynak, 2002; Elad ve ark., 2007; Casson ve Gray, 2008; Taiz ve Zeiger 2008; Kılıc ve ark., 2010).

Işığın bir enerji kaynağı olmasının yanı sıra daha başka işlevlerinin bulunduğu da bilinmektedir. Örneğin bitkiler büyümelerini ışıktan aldıkları sinyallere göre ayarlamaktadırlar. Bu olgunun sırrı da güneş ışığının yapısından kaynaklanmaktadır. Beyaz ışık, farklı dalga boylarındaki ışıklardan oluşmaktadır. İnsan gözü bu ışıklardan yalnızca bir bölümünü, gökkuşağında da görebileceğimiz, kısa dalga boyundaki mor ışıktan, uzun dalga boylu koyu kırmızı rengi algılayabilmektedir. Oysa bitkiler, bu renk tayfının dışındaki ışınları da algılayabilecek duyarlı pigmentlere sahiptirler. Bu pigmentlere fotoreseptör adı verilmektedir (Günenç, 2000; Sengbusch, 2002). Fotoreseptörlerden biri olan fitokrom, protein orjinli bir bitki renk pigmentidir. Işık periyoduna ve ışık kalitesine göre, ışığın bulunduğu veya bulunmadığı zamanlarda bitki büyümesini ve gelişimini ayarlar (Andiç, 1993). Fitokrom; kök, gövde, yaprak, kotiledon, koleoptil ve gelişmekte olan meyveler gibi bitkinin her tarafında bulunmaktadır (Ünsal, 1988). Fitokrom; çimlenme, sürgün uzaması ve dallanması, çiçeklenme, yaprak gelişimi, internodyum uzunluğunun kontrolü, gövde uzaması ve genişlemesi gibi bitki büyüme ve gelişmesinin birçok safhalarına etki etmektedir (Vardar ve ark., 1973).

Yüksek veya alçak tünellerde farklı renklerdeki örtüden geçen güneş ışığı, geçtiği plastiğin özelliğini taşıdığı için bitki gelişimi üzerinde o yönde bir etki yapmaktadır. Fitokrom bitkinin bütün kısımlarında büyüme ve gelişmeyi kontrol etmektedir (Padem ve Özdamar 2002). Bu çalışmada kullanılan farklı özellikte ve renkte

(siyah, yıldızlı, kırmızı, bez ve saman) malç uygulaması ile malç yüzeyine gelen ışığın rengi değişmiştir. Değişen ışık fitokrom tarafından algılanarak bitkinin büyüme ve gelişme olaylarına etkisi olduğu düşünülmektedir. Farklı araştırmacıların yaptığı bu çalışmalar göstermektedir ki fotosentez üzerine çevre faktörlerinin etkisi çok önemlidir. Sıcaklık, ışık ve CO₂'in fotosentez üzerine etkisini araştıran araştırmacıların (Nkansah, 2001; Erhioui ve ark., 2002; Korner ve ark., 2002; Schwarz ve ark., 2002; Korner ve Challa, 2003) bulguları ile bu çalışmanın sonuçları paralellik göstermektedir.

Diğer taraftan, bu çalışmada malç kullanımı ile topraktaki su miktarı kontrol edilmiş, bu da stomaların açık kalmasına ve fotosenteze etkili olmuştur. Toprakta su kıt olduğunda stomalar daha az açılır, hatta güneşli bir sabah bile kapalı kalırlar (Taiz ve Zeiger 2008). Malç ve kompost uygulaması toprak nemini yükseltir (Edward ve ark., 2000; Padem ve Özdamar., 2002; Koçer ve Eltez, 2004; Radics ve ark., 2004). Malç uygulaması ile toprak sıcaklığında artış, yabancı ot kontrolü, toprak neminin üst seviyelerde tutulmasının sağlandığı ve diğer uygulamalara göre verimde istatistiki olarak önemli artışlar olduğu araştırmacılar tarafından belirtilmiştir (Özdamar ve ark., 2006; Koçar, 2007; Khan ve ark., 2007; Özer ve ark., 2009).

4.3.21. Araştırmadaki Uygulamalar Arasındaki Korelasyonlar

Araştırmada organik domates yetiştiriciliğinde değişik dikim yeri, malç tipi ve yeşil gübreleme kullanılarak oluşturulan farklı uygulamalar arasındaki ilişkilerin ortaya konulabilmesi amacıyla korelasyon analizi yapılmıştır. Bunlara ait ayrıntılı sonuçlar Çizelge 4.3 ve 4.4'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Uygulamalar arasındaki korelasyonlar

	Ortalama meyve ağırlığı (g)	Yaprak alanı (cm ²)	Yaprak kalınlığı	Suda çözünebilir kuru madde SÇKM (%)	Bitki boyu (cm)
Yaprak alanı (cm ²)	0,774**				
Yaprak kalınlığı	-0,290**	-0,512**			
Suda çözünebilir kuru madde SÇKM (%)	0,391**	0,508**	-0,261**		
Bitki boyu (cm)	0,595**	0,528**	-0,265**	0,338**	
Yaprak Sayısı	0,288**	0,015	0,517**	0,027208	0,446**

**P < 0.01 * P < 0,05

YA ve OMA, SÇKM ve OMA, SÇKM ve YA, bitki boyu ve OMA, bitki boyu ve YA, bitki boyu ve SÇKM, yaprak sayısı ve OMA, yaprak sayısı ve yaprak kalınlığı ile yaprak sayısı ve bitki boyu arasında pozitif ve P < 0.01 düzeyinde önemli ilişki

olduğu, yaprak kalınlığı ve OMA, yaprak kalınlığı ve YA, ŞÇKM ve yaprak kalınlığı ile bitki boyu ve yaprak kalınlığı arasında negatif ve $P < 0.01$ düzeyinde önemli ilişki olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3).

Klorofil miktarı ile stoma iletkenliği, fotosentez, ŞÇKM, C vitamini, OSS, SÇGS, SMGS, Son H, bitki boyu, yaprak sayısı, OMA ve Toplam verim arasında pozitif ve $P < 0.01$ düzeyinde önemli ilişki olduğu, klorofil miktarı ile ilk Ç, ilk M, arasında negatif ve $P < 0.01$ düzeyinde önemli ilişki olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4). Taiz ve Zeiger (2008), fotosentezin ışık enerjisini kullanabilen biyolojik bir olay olduğunu, bitkilerde fotosentezde en aktif dokunun yapraklardaki mezofil olduğunu, mezofil hücrelerin bol miktarda kloroplast içerdiğini ve kloroplastların ışık soğuran yeşil pigmentleri, klorofilleri içerdiğini belirtmişlerdir. Klorofil miktarının fotosenteze etki etmesinden dolayı domateste büyüme, gelişme ve verim üzerine pozitif yönde etkisinin olduğu elde ettiğimiz sonuçlarla da ortaya konmuştur.

Stoma iletkenliği incelendiğinde fotosentez, OSS, OMA ve Toplam verim arasında pozitif ve $P < 0.01$ düzeyinde önemli ilişki olduğu, ilk Ç, ilk M, SMGS ve ilk H arasında negatif ve $P < 0.01$ düzeyinde önemli ilişki olduğu görülmektedir. Jifon ve Syvertsen (2001), gölgelendirme ile yaprak sıcaklığının ve yaprak etrafındaki havanın buhar basıncının azaldığını, bununla birlikte gölgelendirme yapılmayan alanlara göre stoma iletkenliğinin ve fotosentetik aktivitenin arttığını tespit etmiştir. Stoma hareketlerine birçok iç ve dış faktörün etkili olduğu yapılan araştırmalarla ortaya çıkmıştır (Dickison, 2000; Yazıcı ve Kaynak, 2002; Elad ve ark., 2007; Kilic ve ark., 2010).

Fotosentez ile OSS, gövde çapı, bitki boyu, yaprak sayısı, OMA ve Toplam verim arasında pozitif ve $P < 0.01$ düzeyinde önemli ilişki olduğu, C vitamini, ilk Ç, ilk M, SMGS, İlk H., arasında negatif ve $P < 0.01$ düzeyinde önemli ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bartolil ve ark. (2006), artan ışık miktarı ile C vitamini miktarının da arttığını tespit etmişlerdir. Aşırı ışığın fotosentezi olumsuz olarak etkilediği bilinmektedir. Aşırı ışık enerjisi fotosentez yapan sistemlere zarar verebilir (Taiz ve Zeiger, 2008). Fotosentezin belli bir ışık miktarına kadar artması ancak yüksek ışıkta olumsuz yönde etkilenmesi, fotosentez ile C vitamini arasındaki negatif yöndeki ilişkiyi açıklamaktadır.

Meyve eti sertliği ile asitlik ve son hasat arasında pozitif, ŞÇKM ile negatif $P < 0.01$ düzeyinde ilişki tespit edilmiştir. ŞÇKM ile C vitamini ve SMGS arasında pozitif ve $P < 0.01$, ilk H. ile pozitif ve $P < 0.05$ düzeyinde ilişki tespit edilmiştir. Asitlik ile ilk

Ç, ilk M, arasında negatif ve $P < 0.01$ düzeyinde önemli olduğu, OSS, bitki boyu ve OMA arasında pozitif ve $P < 0.01$ düzeyinde önemli bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. C vitamini ile ilk Ç, ilk M, SMGS, ilk H, son H, yaprak sayısı pozitif ve $P < 0.01$ Toplam verim arasında pozitif ve $P < 0.05$, Bitki boyu arasında negatif ve $P < 0.01$ düzeyinde önemli bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.4).

Dikimden ilk çiçek açımına kadar geçen gün sayısı ile İlk M., SMGS ve İlk H., arasında pozitif ve $P < 0.01$, OSS, SÇGS, gövde çapı, bitki boyu, yaprak sayısı, OMA ve Toplam verim arasında negatif ve $P < 0.01$ düzeyinde önemli ilişki olduğu görülmektedir. Dikimden ilk meyve tutumuna kadar geçen gün sayısı ile SMGS ve İlk H., arasında pozitif ve $P < 0.01$, OSS, SÇGS, Gövde çapı, Bitki boyu, Yaprak sayısı, OMA ve Toplam verim arasında negatif ve $P < 0.01$ düzeyinde ilişki olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.4).

Ortalama salkım sayısı ile SÇGS, Gövde çapı, Bitki boyu, OMA, Toplam verim arasında pozitif ve $P < 0.01$, İlk H., arasında negatif ve $P < 0.01$ düzeyinde önemli, salkımlardaki çiçek gözü sayısı ile SMGS, Son H., Gövde çapı, Bitki boyu, OMA, Toplam verim arasında pozitif ve $P < 0.01$, İlk H., arasında negatif ve $P < 0.01$ düzeyinde önemli bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Salkımlardaki meyve gözü ile son H., gövde çapı, yaprak sayısı, OMA ve Toplam verim arasında pozitif ve $P < 0.01$ düzeyinde ilişki bulunmuştur.

İlk hasat tarihi ile gövde çapı, bitki boyu, yaprak sayısı, OMA ve Toplam verim arasında negatif ve $P < 0.01$, son hasat tarihi ile Toplam verim arasında pozitif ve $P < 0.01$ düzeyinde önemli ilişki tespit edilmiştir. Gövde çapı ile bitki boyu, yaprak sayısı, OMA ve Toplam verim; bitki boyu ile yaprak sayısı, OMA ve Toplam verim; yaprak sayısı ile OMA ve Toplam verim; OMA ile Toplam verim arasında pozitif ve $P < 0.01$ düzeyinde önemli bir ilişki olduğu analizler sonucu ortaya konmuştur.

Çizelge 4.4. Uygulamalar arasındaki korelasyonlar

	Klorofil	Stoma	Fotosentez	Meyve ES	SÇKM (%)	Asitlik (%)	C Vitamini	İlk Ç	İlk M	OSS	SÇGS	SMGS	İlk H	Son H	Gövde çapı	Bitki boyu	Yaprak sayısı	OMA
Stoma	0,148**																	
Fotosentez	0,177**	0,170**																
Meyve ES	0,083	0,020	-0,036															
SÇKM (%)	0,192**	-0,035	0,027	-0,190**														
Asitlik (%)	0,016	0,079	0,077	0,282**	-0,040													
C Vitamini	0,242**	-0,069	-0,226**	0,093	0,169**	0,029												
İlk Ç	-0,145**	-0,304**	-0,589**	-0,058	0,086	-0,208**	0,253**											
İlk M	-0,196**	-0,309**	-0,627**	0,032	0,062	-0,198**	0,233**	0,846**										
OSS	0,225**	0,245**	0,407**	0,055	-0,079	0,178**	-0,090	-0,488**	-0,521**									
SÇGS	0,194**	0,020	0,013	0,029	0,088	-0,011	0,073	-0,148**	-0,179**	0,302**								
SMGS	0,228**	-0,178**	-0,289**	0,081	0,137**	-0,073	0,378**	0,421**	0,441**	0,037	0,464**							
İlk H	-0,072	-0,297**	-0,266**	-0,006	0,098*	-0,058	0,129**	0,482**	0,445**	-0,443**	-0,364**	0,044						
Son H	0,158**	0,033	-0,056	0,169**	0,058	0,060	0,188**	0,050	0,020	0,087	0,143**	0,178**	0,084					
Gövde çapı	0,086	0,032	0,210**	-0,035	-0,025	0,049	-0,012	-0,246**	-0,280**	0,505**	0,625**	0,394**	-0,458**	0,077				
Bitki boyu	0,183**	0,295**	0,475**	0,007	-0,008	0,181**	-0,134**	-0,662**	-0,677**	0,640**	0,480**	0,002	-0,677**	0,007	0,676**			
Yaprak sayısı	0,154**	0,075	0,210**	0,083	-0,009	0,083	0,151**	-0,285**	-0,244**	0,310**	0,279**	0,196**	-0,272**	0,047	0,348**	0,411**		
OMA	0,341**	0,273**	0,395**	0,024	-0,015	0,167**	-0,050	-0,526**	-0,573**	0,495**	0,261**	-0,153**	-0,490**	0,032	0,300**	0,573**	0,214**	
Toplam Verim	0,415**	0,123*	0,227**	0,062	0,065	0,092	0,112*	-0,239**	-0,266**	0,528**	0,479**	0,419**	-0,415**	0,323**	0,585**	0,548**	0,294**	0,585**

**P < 0,01 * P < 0,05

Klorofil : Yaprak klorofil içeriği (CCI)

Stoma : Yaprak Stoma İletkenliği [mmol/(m²•s)]Fotosentez: Fotosentez hızı (µmol O₂/m²/s)

Meyve ES : Meyve eti sertliği (kg)

İlk Ç : Dikimden İlk Çiçek Açımına Kadar Geçen Gün Sayısı

İlk M: Dikimden İlk Meyve Tutumuna Kadar Geçen Gün Sayısı

OSS : Ortalama Salkım Sayısı

SÇGS: Salkımdaki Çiçek Gözü Sayısı

SMGS: Salkımdaki Meyve Gözü Sayısı

İlk H: İlk Hasat tarihleri

Son H: Son Hasat tarihleri

OMA: Ortalama meyve ağırlığı

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada en yüksek toplam verim (16123 kg/da) açık arazide çeltik kavuzu + beşik masura + siyah malç (ÇBmS) gölgelendirme yapılan uygulamada belirlenmiştir. En düşük toplam verim (2597 kg/da) ise gölgelendirme yapılmayan serada kontrol uygulamasında kaydedilmiştir. Çalışmada organik atık olarak uygulanan organik gübrelerin, malç tipinin, masura tipinin ve gölgelemenin verime etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çeltik kavuzu kompostu, toprağa yeşil gübre olarak karıştırılan bakla ve şalgam yaprakları arasında farklar olmasına rağmen bu uygulamalarla kontrol uygulamaları arasında verim açısından istatistikî olarak çok önemli farklar ortaya çıkmıştır.

Bitki boyu ve gövde çapı yeşil gübre olarak uygulanan baklada en yüksek çıkarken en düşük boy ve çap ise kontrol uygulamalarında tespit edilmiştir. Gövde çapı ve bitki boyu üzerine açık arazide masura tipinin ve malç uygulamasının etkisi önemli bulunmuştur.

Çalışmada en erken çiçek açma ve ilk hasat tarihleri bakla uygulanan alanlarda kaydedilmiştir. Rhizobium cinsi bakteriler baklagil bitkileriyle ortak yaşam sonucu atmosferdeki elementel azot gazını (N_2) NH_3 'a indirgerler. Çalışmada bakla uygulaması ile toprakta azot indirgenmesi erkencilik sağlamıştır. Çünkü diğer organik atıkların toprakta parçalanması zaman almıştır.

Uygulamalar incelendiğinde açık alanda yetiştirilen bitkilerin ortalama meyve ağırlıklarının ilk salkımdan sonra azalmalar meydana gelmiştir. Salkımlar arasındaki ortalama meyve ağırlıkları arasında açık arazideki uygulamalarda istatistiki olarak önemli farklar bulunmuştur. Ancak gölgeleme çekilen alanlarda salkımlar arasındaki ortalama meyve ağırlıkları arasında önemli bir fark tespit edilmiştir. Ortalama meyve ağırlığı bez, siyah ve yaldızlı malç uygulamalarında en yüksek değerlerine ulaşmıştır.

Meyve kalite kriterleri içerisinde değerlendirilen C vitamini değerleri 16.08-47.55 mg/100g arasında değişirken; suda çözünebilir kuru madde değerlerinin % 2.4-8.0 arasında değiştiği saptanmıştır. Çalışma sonunda özellikle C vitamini değerlerinin yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında çok daha yüksek olduğu bulunmuştur. C vitaminin kanser savaşı olması ve organik yollarla bunun alınmış olması insan sağlığı açısından çok önem taşımaktadır. Çalışmada en yüksek C vitamini ve suda çözünebilir

kuru madde gölgeleme çekilen alanlarda siyah malç uygulamalarında belirlenmiştir. Bu sonuçlar ile yapılan diğer çalışmalar arasında uyum olduğu saptanmıştır.

Yapraklardaki en düşük klorofil miktarı (20 cc) kontrol uygulamasında kaydedilmiş ve diğer uygulamalar kontrole göre artış göstermiştir. Çalışmada gölgeleme yapılan alanlar ile gölgelenme yapılmayan alanlardaki bitkilerin yapraklarındaki klorofil miktarları arasında istatistiki olarak önemli fark bulunmuştur. Genel olarak organik gübre uygulamaları ile en yüksek klorofil miktarı bakla uygulamasında belirlenmiştir. Bunu sırasıyla çeltik kavuzu kompostu ve şalgam uygulamaları izlemiştir. Bu sonuç uygulamalardan elde edilen yüksek verimle örtüşmektedir. Yaldızlı malç ve beşik masura uygulamaları ile en yüksek klorofil miktarları kaydedilmiştir.

Çalışmada en yüksek stoma iletkenliği genelde gölgeleme uygulamalarında, en düşük ise kontrol uygulamalarında tespit edilmiştir. Stoma iletkenliği 48.73-407.26 mmol/m²s) değerleri arasında değişmektedir. Stoma hareketlerine birçok iç ve dış faktörün etkili olduğu yapılan araştırmalarla ortaya konmuştur. Gerek sera gerekse açıkta gölgelendirme ile yaprak sıcaklığının ve yaprak etrafındaki havanın buhar basıncının azaldığı, bununla birlikte gölgelendirme yapılmayan alanlara göre stoma iletkenliği ve fotosentetik aktivitenin arttığını araştırmacılar tespit etmişlerdir. Bizim elde ettiğimiz sonuçlarda bu çalışmalarla uyum içerisinde.

Araştırmada kullanılan değişik dikim yeri, malç tipi ve yeşil gübreleme uygulamalarının fotosentez üzerine etkisi açık arazi ve sera için istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Çalışmada elde edilen fotosentez hızı (79.17 – 89.32 µmol O₂/m²/s) değerlerine göre stoma iletkenliği ile fotosentez hızı arasında bir paralellik olduğu tespit edilmiştir. Stomalar, yapraklardaki gaz alış verişinde önemli bir role sahiptir ve çoğunlukla kültür bitkilerinin verimliliklerini etkilerler. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda stoma iletkenliği az olan bitkilerin fotosentez miktarları da az olarak tespit edilmiştir. Ayrıca malç ve kompost uygulamalarının toprak nemini yükselttiği, malç uygulaması ile toprak sıcaklığındaki artış, yabancı ot kontrolü toprak neminin üst seviyelerde tutulmasının sağlandığı ve diğer uygulamalara göre verimde istatistiki olarak önemli bulunan artışlar olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada farklı organik gübre ve malç uygulamaları arasında fotosentez miktarları yönünden istatistiki olarak önemli farklar bulunmuştur.

Bütün elde ettiğimiz veriler, organik domates yetiştiriciliğinde organik atıkların ve yeşil gübre bitkilerinin kullanımı ile bitki besleme açısından çok ciddi bir sıkıntı yaşanmayacağını göstermektedir.

Bu çalışmanın sonucunda organik domates yetiştiriciliğinde kompostlaştırılmış organik gübreler ve yeşil gübre olarak toprağa karıştırılabilen gübrelerin başarılı bir şekilde kullanılabilceği belirlenmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre, organik tarımın önemli besin kaynaklarından biri olan çiftlik gübresi ile oluşturulan çeltik kavuzu kompostu uygulamasından en yüksek verim elde edilmiştir. Ancak toprağa yeşil gübre olarak karıştırılan bakla ve şalgam yaprakları uygulamasından elde edilen verim değerleri diğer organik domates yetiştiriciliği üzerine yapılan çalışmalardan elde edilen verimlere göre daha yüksek bulunmuştur.

Masura sisteminin birçok avantajlarını (özellikle organik sebze yetiştiriciliğinde) bu çalışma ile ortaya koymuş bulunmaktayız. Ayrıca malç kullanımının toprak nemi, yabancı otlar ve bu sayede hastalık ve zararlıların kontrolü üzerine önemli etkilerinin olduğu tekrar kanıtlanmıştır. Farklı renkte malç kullanımının çiçeklenme ve bitkilerin stres durumları üzerine etkilerinin olduğu tespit edilmiş ve bitkilerin yavaş ve kararlı büyümesini sağlayarak yeşil kalma sürelerini etkilediği belirlenmiştir. Gölgeleme ile bitkiler fazla ışıktan korunmuş ve stoma iletkenliğindeki artışlar fotosentez üzerine olumlu etki yapmıştır. Bu sayede bitkiler daha uzun süre yeşil kalmışlar ve bu durum verim artışıyla sonuçlanmıştır.

Elde ettiğimiz bu sonuçlar ile şunu rahatlıkla söyleyebiliriz ki konvansiyonel ve özellikle organik sebze yetiştiriciliği iyi bir fizyolojik bilgiyle tamamlandığı zaman daha iyi sonuçlar verebilmektedir.

Ülkemizde ve dünyada organik ürünlere olan ilgi her geçen gün artmakta, buna karşılık organik domates yetiştiriciliği ile ilgili çalışmalar henüz oldukça yeni olduğu için yeterli sayıda değildir. Bu nedenle organik domates yetiştiriciliği ile ilgili olarak yapılacak olan çalışmalara çok fazla ihtiyaç vardır. Bu amaçla yapmış olduğumuz çalışmanın gerek örtü altında gerekse açıkta organik sebze yetiştiriciliği üzerine bundan sonra çalışacak olan araştırmacılara ve üreticilere yarar sağlaması ümit edilmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Abbasi, P. A., Al-Dahmani, J., Sahin, F., Hoitink, H. A. J., and Miller, S. A. 2002. Effect of compost amendments on disease severity and yield of tomato in organic and conventional production systems. *Plant Disease* 86: 156-161.
- Ağca, N., Aydın, M., Aslan, S. ve Kılıç, Ş., 2002. Effect of compost produced from municipal solid wastes on soil properties and crop yield: Changes in soil properties due to the application of compost. *International Conference on Sustainable Land Use and Management, Çanakkale, Türkiye.* 211-216.
- Aktaş, M., 1995. Bitki Besleme ve Toprak Verimliliği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü, Yayın no:142, Ders Kitabı:43, 345 s.
- Alexander, M., 1977. *Soil Microbiology.* John Wiley & Sons, Inc. New York. 145 s.
- Altıntaş, A., Konaş, T., Yıldız, G., ve Erkal, N., 2005. Yarasa dışkısı (bat guano) mineral düzeyleri. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 52, 1-5.
- Andiç, C., 1993. Tarımsal Ekoloji. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları No:106, Erzurum. 75 s.
- Anonim, 2010. Türkiye organik tarım istatistikleri. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı. www.tarim.gov.tr
- Artes F, Conesa MA, Hernandez S, Gil ML 1999. Keeping quality of fresh-cut tomato. *postharvest Biology and Technology.* 17,153-162.
- Atherton, J.G., Harris, G.P., 1986. Flowering. In: J.G. Atherton and J. Rudich (Eds), *The Tomato Crop.* Chapman And Hall, London: 167-200.
- Aung, L.H., 1976. Effects of photoperiod and temperature on vegetative and reproductive responses of *Lycopersicon esculentum* Mill. *J. American Society Horticultural Science*, 101: 348-360.
- Bargefurd, B.R., Harker, T.C., 1998. Fresh market tomato cultivar evaluation. Centers at Piketon, exploring economic Opportunities, Ohio State University Extension Enterprise Center 1864 Shyville Road, Piketon, Ohio.
- Bayraklı, F., 1987. Toprak ve Bitki Analizleri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yayınları No. 17. Samsun.
- Ben, L. M. M., Leroy, A., Lydia, B., Dirk, R. and Maurice, M., 2007. The application of vegetable, fruit and garden waste (VFG) compost in addition to cattle slurry in

- a silage maize monoculture: Effects on soil fauna and yield. *European Journal of Soil Biology*. 43:91–100,
- Beşirli, G., Sönmez, İ., Keçeci, M., ve Güçdemir, İ.H., 2009. Organik domates yetiştiriciliğinde yeşil gübreleme ve bazı besin maddelerinin toprak yapısı üzerine etkisi, 1. GAP Organik Tarım Kongresi. 17-20 Kasım Şanlıurfa s: 48.
- Beşirli, G., Sürmeli, N., Sönmez, İ., Kasım, M. U., Başay, S., Karık, Ü., Şarlar, G., Çetin, K., Erdoğan, S., Çelikel F. G., Pezikoğlu, F., Efe, E., Hantaş, C., Uzunoğulları, N., Cebel, N., Güçdemir, İ. H., Keçeci, M., Güçlü, D., Tuncer, A. N., 2001. Domatesin organik tarım koşullarında yetiştirilebilirliğinin araştırılması. Türkiye II. Ekolojik Tarım Sempozyumu, 256-265s. Antalya.
- Blake, G.R., 1965. Bulk Density. In *Methods of Soils Analysis*. Part I. C.A. Black (Ed) ASA Madison, Wisconsin, 381-389.
- Bletsos, F.A. and Gantidis, N.D., 2004. The effect of municipal sewage sludge on growth of transplants and fruit quality of eggplant (*Solanum melongena*) and tomato (*Lycopersicon esculentum*). *Agrochimica*. 48 (3): 104-114.
- Bremner, J. M. 1965. Total nitrogen. In C.A. Black et. al. (ed). *Methods of soil Analysis*. Part 2. *Agronomy* 9: 1149-1178. Am. Soc. of Agron., Inc. Madison, Wisconsin, USA.
- Brohi, A.R., Aydeniz, A., ve Karaman, M.R., 1997. *Toprak Verimliliği Ders Kitabı*. Gazi Osmanpaşa Üniv. Zir. Fak. Yayınları. Tokat.
- Buchanan, A., G., 1999. Mulch. (<http://www.ces.uga.edu/pubcd/c816-w.html>)
- Calver, A. 1959. Effect of the early environment on the development of flowering in tomato. II. Light and Temperature Interactions. *Journal Horticultural Science*, 34:154-162.
- Candemir, F., 2005. *Organik Atıkların Toprak Kalite İndeksleri ve Nitrat Azotu Üzerine Etkileri*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı Doktora Tezi. 118s.
- Casson, S., Gray, J.E., 2008. Influence of environmental factors on stomatal development. *Tansley review, New Phytologist*. 178: 9–23.
- Ceylan, Ş., Yoldaş, F., Mordoğan, N., ve Çakıcı, H., 2000. Domates yetiştiriciliğinde farklı hayvansal gübrelerin verim ve kaliteye etkisi, 3. Sebze Tarımı Sempozyumu. 11–13 Eylül Isparta. 51–55.

- Cockshull, K.E., Graves, C.J., Carol, R.J., 1992. The influence of shading on yield of glasshouse tomatos. *Journal Horticultural Science* 67(1): 11-24.
- Coleman, E., 1992. *The New Organic Grower's Four-Season Harvest*. Chelsea Green Publishing, Post Mills, VT. 212s.
- Coleman, E., 1995. *The New Organic Grower: A Master's Manual of Tools and Techniques for the Home and Market Gardener*. 2nd Edition. Chelsea Green Publishing, Lebanon, NH.
- Çalışkan, S., Yetişir, H., Çalışkan, M.E., ve Arslan, M., 2007a. Farklı organik üretim sistemlerinin domates bitkisinin büyüme ve verimi üzerine etkileri. *Türkiye 5. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*. Cilt:2, 232-235.
- Çalışkan, S., Yetişir, H., Çalışkan, M.E., ve Arslan, M., 2007b. Farklı organik üretim sistemlerinin biber bitkisinin büyüme ve verimi üzerine etkileri, *Türkiye 5. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*. Cilt:2, 128-131.
- Çıtak, S., Sönmez, S., Kaplan, M., 2007. Bitki beslemede besin maddesi oranlarının önemi ve etkileri. *Hasad Dergisi*. Yıl: 22, Sayı: 262, 74-80.
- Çinkılıç, H., 2008. Farklı organik ve inorganik ortamlarda hıyar fidesi üretimi, *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5 (2).
- De Koning, A.N.M. and Ruiter, H.W., 1992. Leaf Area Index (LAI) and Dry Matter Content of the Fruits of Commercially Grown Crops. *Annual Report for, Glasshouse Crops Research Station*. Naaldwijk:29.
- De Koning, A.N.M., 1988. The effect of different day/night temperature regimes on growth, development and yield of glasshouse tomato. *Journal Horticultural Science* 63(3): 465-471.
- De Koning, A.N.M., 1994. Development and dry matter distribution in glasshouse tomato Quantitative Approach. Thesis, Wageningen.
- Demir, A., Gül, U., 2004. *Organik Tarım*. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, TEAE S:5 n. 3.
- Demir, H., Gölükçü, M., Topuz, A., Özdemir, F., Polat, E., Şahin, H., 2003b. Yedikule ve iceberg tipi marul çeşitlerinin mineral madde içeriği üzerine ekolojik üretimde farklı organik gübre uygulamalarının etkisi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 16(1): 79-85.
- Demir, H., Polat, E., 2001. Organik olarak yetiştirilen domateste bazı verim ve kalite özellikleri, *Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu*. 266-275, Antalya.

- Demir, H., Polat, E., 2005. Bazı organik maddelerin domates yetiştiriciliğinde verim ve kalite üzerine etkisi, GAP IV. Tarım Kongresi, 1520-1525, Şanlıurfa.
- Demir, H., Topuz, A., Gölükçü, M., Polat, E., Özdemir, F., Şahin, H., 2003a. Ekolojik üretimde farklı organik gübre uygulamalarının domatesin mineral madde içeriği üzerine etkisi, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 16(1):19-25
- Demiralay, L., 1993. Toprak Fiziksel Analizleri. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Yayınlan No : 143, Erzurum.
- Demirsoy, M., 2004. Farklı Fide Ortamlarının Domates, Biber, Patlıcan Ve Hıyar Fidelerinin Büyüme Ve Gelişmesine Kantitatif Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 59s.
- Demirtaş, E.I., Arı, N., Arpacıoğlu, E.A., Özkan, C.F., ve Aslan, D.H., 2007. Örtüaltı domates yetiştiriciliğinde mantar kompostu atığı kullanımının bazı toprak özellikleri ve verim üzerine etkisi, Türkiye 5. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Cilt:2. 220-223.
- DeNeve, S., Van De Steeve, J., Hartman, R., Hoffman, G., 2000. Using time domain reflectometry for monitoring mineralization of nitrogen from soil organic matter. Eu. Journal Soil Science. 51: 295-304.
- Dennet, M.D., Elston, J., Milfort, J.R., 1979. The effect of temperature on the growth of individual leaves of *Vicia faba* in the field. Annals of Botany. 43: 179-208.
- Dickison, W.C., 2000. Integrative Plant Anatomy. Library of Congress catalog card number; 99-68568. Harcourt / Academi Press 200 VVheeler Road, Burlington, Massachusetts 01803, USA.
- Dileman, J. A. and Heuvelink, E., 1992. Factors affecting the number of leaves preceding the first inflorescence in tomato. Journal Horticultural Science, 67 (1): 1-10
- Doaris, M., Andre, G. and Trudel, M.J., 1991. Annual greenhouse tomato production under a sequential intercropping system using supplemental light. Scientia Horticultural, 45: 225-234.
- Duyar, H., Tüzel Y., Gürbüz, Ö.K., ve Anaç, D., 2008. Yeşil gübrelemenin baş salata ve domates üretimine etkileri. VII. Sebze Tarımı Sempozyumu 26-29 Ağustos, Yalova, s: 393.

- Duyar, H., Tüzel, Y., ve Kılıç-Gürbüz, Ö., 2007. Yeşil gübrelemenin serada organik marul üretimine etkisi, Türkiye 5. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. Cilt:2, 45-49.
- Edward, L., Burney, J. R., Richter, G., MacRae, A.H., 2000. Evaluation of compost and straw mulching on soil-loss characteristics in erosion plots of potatoes in Prince Edward Island, Canada, Agriculture, Ecosystems and Environment 81: 217-222.
- Eigenberg, R.A., Doran, J.W., Niennaber, J.A., Ferguson, R.B. and Woodbury, B.L. 2002. Electrical conductivity monitoring of soil condition and available N with animal manure and a cover crop. Agr. Ecosys. and Envir. 88:183-193.
- Elad, Y., Messika Y., Brand, M., David, D.R., Sztejberg, A., 2007. Effect of Colored Shade Nets on Pepper Powdery Mildew (*LeveiUula taurica*). Phytoparasitica 35(3):285-299.
- Elgin, Ç., Eşiyok, D., Yağmur, B., 2006. Bazı çiftlik (organik) gübre seviyelerinin roka bitkisinin verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi. VI. Sebze Tarımı Sempozyumu 19-22 Eylül, 233-236s. Kahramanmaraş.
- Elizabeth, M., 1942. Effect of variations in light intensity, length of photo-period, and availability of nitrogen upon accumulation of ascorbic acid in cowpea. Bulletin of the Torrey Botanical Club, 69 (3): 204-220.
- Ellis, R.H., Hadley, P., Roberts, E.H., Summerfield, R.J., 1990. Quantitative relations between temperature and crop development and growth, In: climatic change and plant genetic resources. Belhaven Pres, London and New York.
- Erdin, E., 1992. Biyoçöp ve Kompost nedir/Nerede Kullanılır. Çevre Dergisi, Sayı 5.
- Erhioui, B.M., Gosselin, A, XiuMing, H., Papadopoulos, A.P., Dorais, M., 2002. Greenhouse covering materials and supplemental lighting affect growth, yield, photosynthesis, and leaf carbohydrate synthesis of tomato plants. Journal of the American Society for Horticultural Science. 127 (5): 819-824.
- Eşiyok, D., Bozokalfa, K., Ongun, A. R., Tepecik, M., Okur, B., Kaygısız, T., 2006b. Organik tere (*Lepidium sativum*) yetiştiriciliğinde farklı organik materyallerin kullanım olanakları. Türkiye 3. Organik Tarım Sempozyumu, Program ve Bildiri Özetleri, 85-89, Yalova.

- Eşiyok, D., Ongun, A.R., Bozakalfa, M.K., Tepecik, M., Okur, B., ve Kaygısız, T., 2006a. Organik roka yetiştiriciliği, 6. Sebze Tarımı Sempozyumu. 19–22 Eylül, 55–53.
- Fahong, W., Xuqing, W., Sayreb, K., 2003. Comparison of conventional, flood irrigated, flat planting with furrow irrigated, raised bed planting for winter wheat in China. *Field Crops Research* 87, 35–42.
- FAO, 2010. Dünya sebze üretimi degerleri (<http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>)
- Fitter, A.H., Hay, R.K.M., 1987. *Environmental Physiology of Plants* 2nd Edition. Academic Press. Harcourt. Brace and Company Publishers. London.
- Forbes, J.C. and Watson, R.D., 1992. *Plants in Agriculture*. Textbook, Cambridge University Press 355p.
- Frank, B.S. and Cleon W.R., 1992. *Plant physiology*. Fourth Edition. Wadsworth Publishing Company Belmont, California, a Division of Wadsworth, Inc.
- Friend, D.J.C., Helson, V.A. and Fisher, J.E., 1962. Rate of dry matter accumulation in marquis wheat as affected by temperature and light intensity. *Canadian Journal of Botany Science* (40): 939.
- Gagnon, B. and Berrouard, S., 1994. Effects of several organic fertilizers on growth of greenhouse tomato transplants. *Canadian Journal of Plant Science*. Cilt: 167-168.
- Gomez, K.A., Gomez, A.A., 1984. *Statistical Procedures for Agricultural Research*, second ed. John Wiley and Sons Ltd., Singapore.
- Greer, L., Diver, S., 2000. *Organic Greenhouse Vegetable production, Horticultural Systems Guide, Appropriate Technology Transfer for Rural Areas, Fayetteville*.
- Grimstadt, S.O., 1995. Low temperature pulse affects growth and development of young cucumber and tomato plants. *Journal Horticultural Science*, 70: 75-80.
- Günenç, A.Y., 2000. Bitkilerin Duyuları. *Bilim ve Teknik*. Haziran Sayı: 391, 70-75s.
- Hadley, P., Roberts, E.H., Summerfield, R.J. and Minchen, F.R., 1983. A quantitative model of reproductive development in cowpea in relation to photoperiod and temperature and implications for screening germplasm. *Ann. Botany*, 51: 531-543.
- Hamlyn, G.J., 1992. *Plants and microclimate a quantitative approach to environmental plant physiology*, Second Edition. Cambridge University Press.

- Hay, R.K.M. and Walker, A.J., 1989. An Introduction to Do Physiology of Crop Yield. Longman Group UK Limited.
- Hekimoğlu, B., Altindeğer, M., 2007. Dünya sebze üretimindeki yerimiz ve Samsun tarımı İçin Pilot Sektör Olan Sebzeciliğin Önemi. Samsun Valiliği Tarım İl Müdürlüğü Strateji Geliştirme Birimi (<http://www.samsuntarim.gov.tr/>).
- Heuvelink, E., 1989. Influence of day and night temperature on the growth of young tomato plant. *Scientia Horticultural*, (38): 11-22.
- Iqbal, Q., Amjad, M., and Asi, R.M., 2009. Vegetative and productive evaluation of hot peppers under different plastic mulches in poly/plastic tunnel. *Pakistan Journal Agricultural Science*, Vol. 46(2).
- Johnson, A.E., 1986. Soil organic matter effects on Soils and Crops. *Soil Use and Management*. 2: 97- 05.
- Kacar, B., 1984. Bitki Besleme Uygulama Kılavuzu. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay.900.
- Kalb, T., Tei, F., Benincasa, P., Guiducci, M., 2006. Development of starter solution technology as a balanced fertilization practice in vegetable production, *Acta Horticulturae*, IS No.70, 167-172.
- Kandemir, D., 2005. Sera Şartlarında Sıcaklık ve Işığın Biber'de (*Capsicum annum L.*) Büyüme, Gelişme ve Verim Üzerine Kantitatif Etkileri, Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 149s.
- Kaplan, M., Sonmez, S., E, Polat and Demir, H., 2008. Effects of organic and mineral fertilizers on yield and nutritional status of lettuce, *Asian Journal of Chemistry*. 20 (3): 1915-1926.
- Kara, C., Okyay, N., 2008. Bazı Meyve ve Sebzelerde C Vitamini Tayini. Tübitak Eğitimde Bilim Danışmanlığı Projesi, Kayseri'deki Fen ve Teknoloji Öğretmenleri Bilim Danışmanlığı ve Eğitimi Yönünden Destekleme Çalıştayı, 14-20 Haziran.
- Karaca, A., 2004. Effect of organic Wastes on the Extractability of Cadmium, Copper, Nickel, and Zinc in soil. *Biogeochemical Processes and the Role of Heavy Metals in the Soil Environment*, *Geoderma*, 122 (2-4):297-303.
- Karadoğan, T., Özer, H., Oral, E., 1997. Çiftlik gübresi ve mineral gübrelemenin patates yumrusunun direncine etkisi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 28, 2, 227-234.

- Karaduva, L., 1992. Samsun Ekolojik Koşullarında Çileklerde Yaz Dikim Zamanının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. O.M.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 86 Samsun.
- Karataş, A., Padem, H., Ünlü, H., Ünlü, H., 2005. Sera ve tarla koşullarında yetiştirilen bazı sırık domates çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerini karşılaştırılması. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 9(2) : 42-49.
- Kasperbauer, J.M., Hunt, P.G., 1990. Bell pepper plant development over mulches of diverse colors. A Publication of the American Society for Horticultural Science, Vol. 25(4).
- Khah, E.M., Passam, H.C., 1992. Flowering, fruit set and development of the fruit and seed of sweet pepper (*Capsicum annum* L.) cultivated under conditions of high ambient temperature. Journal Horticultural Science. 67 (2): 251-258.
- Khan, M.A.I., Ueno, K., Horimoto, S., Komai, F., Tanaka, K., Ono, Y., 2007. Evaluation of the use of rice bran compost for eco-friendly weed control in organic farming, American Journal of Environmental Sciences. 3 (4): 234-239.
- Kılıç, S., Karatas, A., Cavusoglu, K., Unlu, H., Ozdamar, H., and Padem, H., 2010. Effects of different light treatments on the stomata movements of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill. Cv. Joker) seedlings. Journal of Animal and Veterinary Advances 9(1): 131-135.
- Kılıç, O., Çopur, U.Ö., Görtay, Ş., 1991. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi Uygulama Kılavuzu. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları.
- Kılınç, M., Kutbay, G.H., 2008. Bitki Ekolojisi. Palme Yayıncılık, 490s, Ankara.
- Kinet, J.M., 1997. Effects of light conditions on the development of the Inflorescence in tomato. Scientia Horticultural, 6: 15-26.
- Knavel, D.E., 1988. Growth development and yield potential of short-internode muskmelon. Journal of American Society Horticultural Science, 113 (4): 595-599.
- Koçar, G., 2007. Farklı renklerdeki malç materyallerinin sera marul yetiştiriciliğinde verim ve kaliteye etkileri, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, (<http://www.aari.gov.tr/anadolu/OZET-ABS-01-1.htm>).
- Koçer, G., Eltez, S., 2004. Serada domates yetiştiriciliğinde farklı renkte malç kullanımının verim, kalite ve sera beyaz sineği *Trialeurodes vaporariorum*

- (Westw.)Homoptera:Aleyrodidae) Nimf Populasyonuna Olan Etkileri Üzerine Araştırmalar. (<http://www.alata.gov.tr/yayinlar/alatarim/2004.html>).
- Korner, O., Challa, H., 2003. Design for an improved temperature integration concept in greenhouse cultivation. *Computers and Electronics in Agriculture*. 39 (1): 39-59.
- Korner, O., Challa, H., Ooteghem, R.J.C., 2002. Modeling temperature effects on crop photosynthesis at high radiation in a solar greenhouse. *Acta Horticulturae* 593: 137-144.
- Kozak, B., 1996. Örtü Altı Domates Yetiştiriciliğinde Organik Gübreleme Ve Mineral Gübrelemenin Ürün Kalitesi İle Bazı Hastalıklara Etkisi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Adana, s: 85.
- Kristoffersen, T., 1963. Interactions of photoperiod and temperature in growth and development young tomato plants (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Physiol. Plant. Suppl.*, 1: 1-98.
- Kurnaz, Ş., Özcan, M., Kopuzoğlu, N., Demirsoy, H., 1992. Samsun'da yetiştirilen deveci Armutları üzerine NAA, NAD, Carbaryl ve elle seyreltme uygulamalarının etkileri. *Bahçe*, 21(1-2):3-8.
- Kürklü, A. 1994. Energy Management in Greenhouses Using Phase Change Materials (PCMS). (Unpublished PhD Thesis), The Univ. of Reading, England.
- Lee, K.S., Kader, A.A., 2000. Preharvest and postharvest factors influencing vitamin C content of horticultural crops, *Postharvest Biology and Technology*. 20, 207–220.
- Loomis, R.S. and Connor, D.J., 1992. *Crop Ecology Productivity and Management in Agricultural Systems*. Cambridge University Press.
- Mader, S. S. 1996. *Biology*. Times Mirror Higher Education Group, Inc. Library of Congress Catalog Card Number: USA, 95-77804.
- Maniutiu, D., Indrea, D., Apahidean, A.S., Apahidean, M., Ganea, R., 1998. Influence of the culture substratum on yield of cucumbers growing in greenhouses (Cycle I). *Buletinul Universitatii de Stiinte Agricole si Medicina Veterinara Cluj-Napoca, Seria Agricultura si Horticultura*. 52 (1): 101-105.
- Marshall, B., Squire, G.R. and Terry, A.C., 1992. Effect of temperature on interception and conversion of solar radiation by stands of groundnut. *J. Exp. Bot.*, 246 :95-101.

- McCall, D., 1992. Effect of Supplementary Light on the Tomato Transplant Growth, and the After-Effects on Yield. *Scientia Horticultural*, 51: 65-70.
- Mercan, T., Çopur, Ö. U., 2006. Organik gübreleme yapılarak tarım ilacı kullanılmadan ve klasik yöntem uygulanılarak üretilen domatesler ile bunlardan elde edilen domates sularının kalitelerinin belirlenmesi ve depolanmaları sonucunda meydana gelen değişimler. Türkiye 3. Organik Tarım Sempozyumu, Program ve Bildiri Özetleri, Yalova.
- Nkansah, G.O., 2001. Some Physiological Features of the African Eggplant, *Solanum aethiopicum* group 'Gilo'. *Crops Research Institute, Scientia Horticulturae* vol. 90 (1/2): 181-186.
- Okur, N., Kayıkçioğlu, H.H., Tunç, G., ve Tüzel, Y., 2007. Organik tarımda kullanılan bazı organik gübrelerin topraktaki mikrobiyal aktivite üzerine etkisi, *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 44 (2):65-80.
- Olsen, S.R., Cole, C.V., Watanabe, F.S. and Dean, L.A., 1954. Estimation of available phosphorous in soils by extraction with sodium bicarbonate. *USDA Circular* 9398, 1-19.
- Ozores-Hampton, M., Vavrina, C.S. and Obreza, T.A., 1999. Yard trimming-biosolids compost: possible alternative to Sphagnum peat moss in tomato transplant production. *Compost Science & Utilization*. 7 (4): 42-49.
- Öktüren, F., Sönmez, S., 2005. Bitki Besin Maddeleri İle Bazı Bitki Büyüme Düzenleyicileri (Hormonlar) Arasındaki İlişkiler. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bölümü* ([http://www.batem.gov.tr/yayinlar/derim/2005/201-09%20\(3\).pdf](http://www.batem.gov.tr/yayinlar/derim/2005/201-09%20(3).pdf)).
- Önal, M.K., Topcuoğlu, B., 2007. Mantar kompostu atığının serada yetiştirilen domates bitkisinin gelişme, meyvesel özellikleri ve mineral içerikleri üzerine etkisi, *Türkiye 5. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*. Cilt:2, 254-257.
- Öner, B., 2002. Organik Yetiştiricilikte Dolmalık Biberin Kimyasal İçerik, Ürün ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bölümü Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi*, 57s, İzmir.
- Özbek, H., Kaya, Z., Gök, M., Kaptan. H., 1993. *Toprak Bilimi Kitabı*. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fak. Ders Kitabı, yayın No: 16.
- Özdamar, Ü.H., Ünlü, H., Karataş, A., Padem, H., Kitiş, E.Y., 2006. Farklı renkteki malçların domateste verim ve kalite özelliklerine Etkisi, *Alatırım*, 5 (1): 10-14

- Özer, H., 2006. Su Kültüründe Organik Olarak Yetiştirilen Domateste Organik Gübreler Ve Viyol Hücre Büyüklüğünün Fide Kalitesine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, 19 Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 65s.
- Özer, H., 2007. Organik Sebzeçilik Üzerine Son Yıllarda Yapılan Çalışmaların Değerlendirilmesi, 19 Mayıs Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Semineri, s.20.
- Özer, H., Kandemir, D. ve Uzun S., 2007. İlk turfanda organik domates yetiştiriciliğinde farklı organik gübre uygulamalarının bitki büyüme, gelişme ve verimine etkisi 5. Bahçe Bitkileri Sempozyumu Erzurum. cilt 2, s 76-81.
- Özer, H., Kandemir, D., ve Uzun S., 2009. İlk Turfanda Organik Biber Yetiştiriciliğinde Farklı Malç Uygulamalarının Büyüme ve Verime Etkisi. 1. GAP Organik Tarım Kongresi 17–20 Kasım-Şanlıurfa. S: 784-790.
- Özgen, S., Şekerci, Ş., 2009. Organik ve inorganik gübreleme rejiminin kırmızı salata ve marulların verim ve kalitesi üzerine etkisi, 1. GAP Organik Tarım Kongresi 17-20 Kasım Şanlıurfa s: 40.
- Öztürk, A. Demirsoy, L., 2004. Değişik gölgeleme uygulamalarının Camarosa çilek çeşidinde verim ve büyüme Üzerine etkileri. Bahçe 33 (1-2): 39 – 49.
- Öztürk, A. Demirsoy, L., 2006. Gölgelemenin Camarosa Çilek Çeşidinde Büyümeye Etkisinin Kantitatif Analizlerle İncelenmesi, O.M.Ü Zir. Fak. Dergisi, 21(3):283-288.
- Özyazıcı, M. A., Manga, İ., 2000. Çarşamba ovası sulu koşullarında yeşil gübre olarak kullanılan bazı baklagil yembitkileri ile bitki artıklarının kendilerini izleyen mısır ve ayçiçeğinin verim ve kalitesine etkileri, Turk Journal Agricultural Forestry, 24 95–103.
- Padem, H., Özdamar, H., 2002. Sebze büyüme ve gelişiminde fotoreseptörler. Derim Dergisi. 19(2):2–9.
- Paksoy, M., 2004. Organik materyallerin açıkta yetiştirilen domateslerde (*Lycopersicon lycopersicon* Mill.) verim ve meyve kalitesine etkileri. In: Kuzucu FC, Öztokat KC (eds), V. Sebze Tarımı Sempozyumu Bildirileri, 21–24 Eylül, Çanakkale, 123–128.
- Pazourek, J., 1970. The effect of light intensity on stomatal frequency in leaves of iris hollandica horticultural, vat. Wedgwood. Department of Plant Physiology, Charles University, Praha Received July 27.

- Pearson, S., 1992. Modelling the effect of temperature on the growth and development of horticultural crops. PhD. Thesis.
- Pearson, S., Hadley, P., Wheldon, A.E., 1993. A Reanalysis of the Effects of Temperature and Irradiance on the time to Flowering in Chrysanthemum (*Dendranthema grandiflora*). *Journal Horticultural*. 59, 91–106.
- Picken, A.J.F., Stewart, K., 1986. Germination and Vegetative Development. *The Tomato Crop*. Chapman and Hall, London: 167–200.
- Polat, E., Demir, H and Onus, A.N., 2008. Comparison of some yield and quality criteria in organically and conventionally-grown lettuce, *African Journal of Biotechnology*. 7 (9): 1235-1239.
- Polat, E., Onus, A.N., Demir, H., 2004. Atık Mantar Kompostunun Marul Yetiştiriciliğinde Verim Ve Kaliteye Etkisi, *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 17(2), 149-154
- Polat, E., Sönmez, S., Demir, H., Kaplan, M., 2001. Farklı organik gübre uygulamalarının marul verim, kalite ve bitki besin maddeleri alımına etkileri. *Türkiye 2. Ekolojik Tarım Sempozyumu*, 69–77, Antalya.
- Polat, E., Uzun, H.İ., Topçuoğlu, B., Önal, K., Onus, A.N., 2009. Effects of spent mushroom compost on quality and productivity of cucumber (*Cucumis sativus* L.) grown in greenhouses, *African Journal of Biotechnology*, 8(2), pp. 176-180.
- Radies, L., Bognar, E.S., Bertschinger, L., Anderson, J.D., 2004. Comparison of different mulching methods for weed control in organic green bean and tomato. *Acta Horticulturae*. 638: 189-196.
- Richards, L.A., 1954. *Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils*. U.S.Dept. Agr. Handbook 60: 105-106.
- Robertson, F.A. Morgan, W.C., 1996. Effects of management history and legume green manure on soil microorganisms under ‘organic’ vegetable production, *Australian Journal of Soil Research*, publish.csiro.au. 34, 427-40.
- Robinson, R.W., Decker-Walters, D.S., 1997. *Cucurbits*. Cab International Wallingford, Oxon Ox10 8de p1-04. UK.
- Rose, M.A., Smith, E., 2001. *Mulching Landscape Plants*. (<http://ohioline.osu.edu/hygfact/1000/1083.html>)

- Sağlam, M.T., 1997a. Toprak ve Suyun Kimyasal Analiz Yöntemleri, Tekirdağ Üniv. Zir. Fak. Yay. 189.
- Sağlam, M.T., 1997b. Gübreler ve Gübreleme Ders Kitabı. Tekirdağ Üniv. Zir. Fak. Yayınları. Tekirdağ, Türkiye.
- Saka, A.K., 2010. Sebzelerde Bitki Büyüme Süresi ve Verim İlişkileri. 19 Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Bölümü, Yüksek Lisans Semineri, Samsun 31s.
- Saltalı, K., Brohi, A.R., Bilgili, A.V., 2000. The effect of tobacco waste on the soil characteristics and plant nutrient contents of alkaline soils. Proceedings of International Symposium on Desertification, Konya, Turkey. Symposium Book 531-534.
- Schmidt, U., 2002. Modelling of stomatal conductance as a variable for environmental control in greenhouses. *Acta Horticulturae* (593): 227-234.
- Schonbeck, M., 1995. Mulching choices for warm-season vegetables. *The Virginia Biological Farmer*. Spring. p. 16–18.
- Schwarz, D., Klaring, H.P., Iersel, M.W., Ingram, K.T., 2002. Growth and photosynthetic response of tomato to nutrient solution concentration at two light levels. *Journal of the American Society for Horticultural Science* vol. 127 (6): 984-999.
- Sengbusch, P.V., 2002. Plant Responses to Light:Phototaxis, Photomorphogenesis and Photoperiodism. Selected by Science Educators.
- Silva, A.C.F., Althoff, D.A., 2003. Crop rotation for vegetables in southern coastland of Santa Catarina State. *Rotacao de culturas para hortalias no Litoral Sul Catarinense, Agropecuaria Catarinense*. 16 (3): 58-65.
- Smith, J., Doran, J.W., 1996. Measurement and use of pH and electrical conductivity for soil quality analysis. In: Doran, J.W., Jones, A.J. (Eds), *Methods for Assessing Soil Quality*. Soil Sci. Soc. Am. Spec. Publication 49. SSSA, Madison, WI, 169-185.
- Smith, J.L., Papendick, R.I., Bezdicek, D.F. and Lynch, J.M., 1993. Soil Microbial Ecology. (ed. Metting B.F) *Soil Organic Matter Dynamics and Crop Residue Management*. Marcel Dekker Inc. New York. 65-95.
- Sönmez, S., Kaplan, M., Polat, E., Demir, H., Öktüren, F.H., 2006. Effects of different organic fertilizer applications and mineral fertilization on nitrate content of

- lettuce, 18th Int. Soil Meeting on Soil Sustaining Life on Earth, Managing of Soil and Technology, Proceedings, Şanlıurfa Turkey, Vol. II, 928-931.
- Söylemez, S., Öktem, A.G., Değirmenci, V., Saraçoğlu, M., Almaca, N. D., Coşkun, M., ve Yetim, S., 2008. Suni gölgelemenin sofralık domates verimi ve bazı kalite özellikleri üzerine etkisi, VII. Sebze Tarımı Sempozyumu 26-29 Ağustos-Yalova, s: 122-126.
- Stephens, J.M., Henry, G.C., Castro, B.F., Bennett, D.L., 1989. Mushroom compost as a soil amendment for vegetable gardens, Proceedings of the Florida State Horticultural Society. 102: 108-111.
- Şahin, Ü., Özdeniz, A., Zülkadir, A., Alan, R., 1998. Sera koşullarında damla sulama yöntemi ile sulanan domates (*Lycopersicon esculentum* Mill.) bitkisinde farklı yetiştirme ortamlarının verim, kalite ve bitki gelişmesine olan etkileri. Turkish Journal of Agriculture and Forestry 22, 71-79.
- Taiz, L., Zeiger, E., 2008. Bitki fizyolojisi. Palme Yayıncılık, 690s, Ankara
- Thönnissen, C., Midmore, D.J., Ladha, J.K., Olk, D.C., Schmidhalter U., 2000. Legume Decomposition and Nitrogen Release When Applied as Green Manures to Tropical Vegetable Production Systems, *Agronomy Journal* 92:253-260 <http://agron.scijournals.org/cgi/content/abstract/92/2/253>
- Thybo, AK. Edelenbos, M. Christensen, L.P., Sorensen, J.N., Thorup-Kristensen, K., 2006. Effect of organic growing systems on sensory quality and chemical composition of tomatoes. LWT – Food Science and Technology 39, 8, 835-843.
- Togay, Y., Anlarsal, A.E., 2008. Farklı Çinko ve Fosfor Dozlarının Mercimek (*Lens culinaris* Medic.)’de Verim ve Verim Öğelerine Etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 18(1): 49-59.
- Toor, R.K., Savage, G.P., Heeb, A., 2006. Influence of different types of fertilisers on the major antioxidant components of tomatoes. Journal of Food Composition and Analysis 19, 20-27.
- TUİK, 2010. Bitkisel üretim istatistikleri(<http://www.tuik.gov.tr/bitkiselapp/bitkisel.zul>)
- Tüzel, Y. Ul, M.A., Tüzel, İ.H., 1993. Effects of different irrigation intervals and rates on spring season glasshouse tomato production: II. Fruit Quality. Acta Horticulturae, 366: 389-396.

- Uyanöz, R., Çetin, Ü., Zengin, M. ve Gür, K., 2002. Effect of different organic wastes on nitrogen mineralization and organic carbon contents of soil. International Conference on Sustainable Land Use and Management, Congress Book 223-228 Çanakkale, Türkiye.
- Uysal, F., 2005. Farklı Organik Materyallerin Organik Domates Yetiştiriciliğinde Kullanılabilirliği. T.C. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 49s, Tokat.
- Uzun, S., 1996. The Quantitative Effects of Temperature and Light Environment on the Growth, Development and Yield of Tomato and Aubergine (Unpublished PhD Thesis). The Univ. Of Reading, England.
- Uzun, S., 2000. Sıcaklık ve Işığın Bitki Büyüme, Gelişme ve Verimine Etkisi (III. Verim). O.M.Ü. Ziraat Fak. Dergisi 15 (1): 105-108.
- Uzun, S., 2001. Serada domates ve patlıcan yetiştiriciliğinde bazı büyüme ve verim parametreleri ile sıcaklık ve ışık arasındaki ilişkiler. 6. Ulusal Seracılık Sempozyumu. 5-7 Eylül, Fethiye-Muğla.
- Uzun, S., 2002. Organik Sebzeçilik. Konferans, OMÜ Ziraat Fakültesi, Prof. Dr. Fahrettin Tosun Seminer Salonu. 17 Aralık, Samsun.
- Uzun, S., Demir, Y., 1996. Sıcaklık ve Işığın Bitki Büyüme, Gelişme ve Verimine Etkisi (II, Gelişme) OMÜ. Zir. Fak. Dergisi, 15(1): 105-108.
- Uzun, S., Demir, Y. ve Özkaraman, F., 1998. Bitkilerde ısı kesimi ve kuru madde üretimine etkileri. OMÜ. Ziraat Fak. Dergisi, 13 (2): 133-154.
- Uzun, S., Özkaraman, F., Marangoz, D., 1999. Torba kültüründe kullanılan farklı organik artıkların ilk turfanda olarak ısıtmasız seralarda yetiştirilen bazı sebzelerin büyüme, gelişme ve verimine etkisi, Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi. 14-17 Eylül, Ankara
- Uzun, S. Özkaraman, F., Marangoz, D., 2000. Torba Kültüründe Kullanılan Farklı Organik Artıkların Son Turfanda Olarak Isıtmasız Seralarda Yetiştirilen Bazı Sebzelerin Büyüme, Gelişme ve Verimine Etkisi. OMÜ. Zir. Fak. Derg.15(3):16-21.
- Uzun, S., Balkaya, A., Kandemir, D., 2005. Serada torba kültüründe patlıcan'ın (solanum melongena l.) Vejetatif büyümesi üzerine yetiştirme pozisyonu ve organik ve inorganik materyallerden hazırlanan farklı ortamların etkileri, OMÜ Zir. Fak. Dergisi. 22(2):149-156.

- Ünlü, Ö.H., Ünlü, H., Karataş, A., Padem, H., ve kitiş, Y.E., 2006. Farklı Renkteki Malçların Domateste Verim ve Kalite Özelliklerine Etkisi, *Alatarım*, 5 (1): 10-14.
- Ünlü, H., Padem, H., 2009. Organik domates yetiştiriciliğinde çiftlik gübresi, mikrobiyal gübre ve bitki aktivatörü kullanımının verim ve kalite özellikleri üzerine etkileri. *Ekoloji* 19: 73,1-9.
- Ünsal, N., 1988. Bitkilerde Fotomorfogenez ve fotoreseptörler. *Doğa Botanik Dergisi*, 58-70s.
- Vardar, Y., Güven, A., Ahmet, M., 1973. Bitkilerde fitokrom sistemi. *Türkiye Biyoloji Dergisi*, Cilt: 23,47-56s
- Watson, R., Wright C.J., McBurney, T., Taylor, A.J ., and Linforth, R.S.T., 2002. Influence of harvest date and light integral on the development of strawberry flavour compounds. *Journal of Experimental Botany*, Vol. 53, No. 377, Fruit Development and Ripening Special Issue, 2121-2129, October.
- Whalen, J.K., Chang, C., Clayton, G.W. and Carefoot, J.P., 2000. Cattle Manure Amendments Can Increase the pH of Acid Soils. *Soil Sci. Soc. Am. J.*, 64: 962-966.
- Wojciechowska, R., Siwek, P., and Libik, A., (2007). Effect of mulching with various films on the yield quality of butterhead lettuce and celery stalks with special reference to nitrate metabolism. *Folia Horticulturae Ann.* 19/1, 37-44.
- Wong, J. W. C., Ma, K. K., Fang, K. M., Cheung, C., 1999. Utilization of a manure compost for organic farming in Department of Biology, Hong Kong Baptist University, *Bioresource Technology* 67: 43-46.
- Yalınkılıç, M. K., Altun, L., Kalay, H.Z., 2008. Çay fabrikaları çay yaprağı artıklarının kompostlaştırılarak orman fidanlıklarında organik gübre olarak kullanılması. *Ekoloji Çevre Dergisi*. Sayı:18.
- Yazıcı, K., Kaynak, L., 2002. Yaprak Anatomisi İle değişik çevre koşulları arasındaki ilişkiler. *Derim*, Cilt:19-S:17.
- Yüksel, A.N., Korkut, A.B., Kaygısız, H., 1992. *Sera Üreticisinin El Kitabı*. Hasad Yayıncılık, Bitkisel Üretim Serisi 1, s.451, İstanbul.

- Zanic, K., Ban, D., Ban, G.S., Culjak, G.T., Dumicic, K., 2009. Response of alate aphid species to mulch colour in watermelon. *Journal of Food, Agriculture & Environment*. 7 (3) : 496-502.
- Zotarelli, L., Dukes, M. D., Scholberg, J. M., Hanselman, T., Femminella, K. L., Muñoz-Carpena, R., 2008. Nitrogen and water use efficiency of zucchini squash for a plastic mulch bed system on a sandy soil. *Scientia Horticulturae* 116: 8–16.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Harun ÖZER

Doğum Yeri: ANKARA

Doğum Tarihi: 18.12.1979

Medeni Hali: Bekar

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise: Ankara Özel Muradiye Lisesi, 1997

Lisans: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 2003

Yüksek Lisans: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, 2006

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 2009-...

İletişim Bilgileri: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü
Atakum/SAMSUN Tel: 0 362 312 19 19/1422