

154857

ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DEĞİŞİK GÖLGELEME UYGULAMALARININ CAMAROSA ÇİLEK
ÇEŞİDİNDE BÜYÜME, VERİM VE MEYVE KALİTESİNE ETKİLERİ

AHMET ÖZTÜRK

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
Yrd. Doç. Dr. LEYLA DEMİRSOY

SAMSUN- 2004

ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Bu çalışma jürimiz tarafından 23/ 02/ 2004 tarihinde yapılan sınav ile Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Doç. Dr. Sezgin UZUN



Üye : Doç. Dr. Orhan KURT

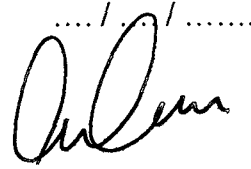


Üye : Yrd. Doç. Dr. Leyla DEMİRSOY (Danışman)



ONAY :

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.



Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

DEĞİŞİK GÖLGELEME UYGULAMALARININ CAMAROSA ÇİLEK ÇEŞİDİNDE BÜYÜME, VERİM VE MEYVE KALİTESİNE ETKİLERİ ÖZET

Bu çalışma değişik gölgeleme uygulamalarının Camarosa çilek çeşidinde büyüme, verim ve meyve kalitesine etkilerini belirlemek amacıyla 2002-2003 yıllarında yürütülmüştür. Denemede plastik serada geçici gölgeleme 1 ve 2 (15 Ağustos- 15 Eylül, 1-30 Eylül), sürekli gölge (1 Ağustos-derim sonu), gölgesiz (sera kontrol) ile açık arazide olmak üzere 5 farklı uygulama yapılmıştır.

Değişik gölgeleme uygulamalarının bitkilerin vegetatif büyümeleri üzerine etkileri farklı olmuştur. Bitki başına en fazla kol açıkta yetiştirilen ve sürekli gölgelenen bitkilerde tespit edilmiştir. Bitki başına en fazla gövde genel olarak geçici gölge 1, 2 ve sera kontrol uygulamalarında saptanmıştır. Yaprak sayısı, yaprak alanı ve yaprak sap uzunluğu ile toplam bitki, yaprak, gövde ve kök kuru ağırlıkları genel olarak sürekli gölgelenen ve açıkta yetiştirilen bitkilerde diğer uygulamalardan daha az olmuştur. Bitki ışık kesimi açıkta yetiştirilen bitkilerde en düşük olmuştur.

Deneme periyodu boyunca özgül yaprak alanı 187.0-63.7 cm²/g arasında değişmiştir. Denemede oransal yaprak, gövde ve kök ağırlıkları, oransal yaprak alanı ve yaprak kalınlığı uygulamalarla farklı seviyelerde etkilenmiştir. Genel olarak özgül yaprak alanı daha yüksek olan sürekli gölgelenen bitkilerde yaprak kalınlığı daha az olurken açıkta yetiştirilen bitkilerin yaprak kalınlığı en fazla olmuştur.

Geçici gölge 1 ve 2 uygulamaları çiçeklenmeyi kontrole göre biraz öne almakla birlikte verimde erkencilik sağlamamışlardır. Sürekli gölgeleme çiçeklenme ve derimi geciktirmiştir. Derim en geç açıkta yetişen bitkilerde gerçekleşmiştir. Plastik serada yetiştiricilik açığa göre 3 hafta erkencilik sağlamıştır.

Bitki başına en fazla çiçek salkımı ve çiçek sayısı ile verim, geçici gölge 1 ve 2 uygulamalarında; en az ise sürekli gölge ve açıkta yetişen bitkilerden elde edilmiştir. Meyve ağırlığı sürekli gölgelenen ve açıkta yetişen bitkilerde en fazla, geçici gölge 2 uygulamasında en az olmuştur. Meyvelerin SÇKM içeriği açıkta yetiştirilen bitkilerde en yüksek, sürekli gölgelenen bitkilerde en düşük olmuştur. Değişik gölgeleme uygulamaları titre edilebilir asit içeriğini etkilememiştir. Renklenme bakımından ise sürekli gölgeleme yapılan bitkilerin meyvelerinde L* (parlaklık), a* (kırmızılık), b* (sarılık) değerleri diğer uygulamalara göre daha yüksek olmuştur.

Anahtar kelimeler: Çilek, *Fragaria vesca*, Gölgeleme, Büyüme, Verim, Kalite

**EFFECTS OF DIFFERENT SHADING TREATMENTS GROWTH,
YIELD AND FRUIT QUALITY OF STRAWBERRY (cv. CAMAROSA)
ABSTRACT**

The aim of this study was to determine the effects of different shading treatments of Camarosa strawberry cultivar on growth, yield and fruit quality. In the experiment, five different treatments including temporary shading 1 and 2 (15 August – 15 September, 1-30 September), constant shading (1 August-the end of harvest), no shading in plastic greenhouse and in open field were carried out in 2002-2003.

There was a marked effect of different shading treatments on vegetative growth. Generally, the highest runner number was obtained from the plants grown with constant shading and in open field. The highest stem number was obtained from the plants grown with temporary shading 1, 2 and control in plastic greenhouse. Leaf number, leaf area, leaf stalk length and leaf, stem, root and plant dry weights of the plants grown in constant shading and open field were lower than those of the plants grown with others treatments. Plant light interception was the lowest for plants grown in the open field.

Specific leaf area changed from 187.0 to 63.7 cm²/g throughout the experimental period. Relative leaf, crown and root weights were affected to some extent by the all treatments. Generally, leaf thickness of the plants with higher specific leaf area was the lowest in constant shading while leaf thickness of the plants grown in open field was the highest.

Although flowering was earlier in the treatments of temporary shading 1 and 2 than the other treatments, these treatments didn't provide earliness in terms of yield. Constant shading delayed flowering and harvest. The harvest was the latest for the plant grown in open field. The plants grown under plastic greenhouse provided a three week earliness than the plants grown in the open field.

The highest inflorescence number, flower number and yield were obtained from the plants grown at temporary shading 1 and 2. The lowest inflorescence number, flower number and yield per plant were obtained from the plant grown in constant shading and in open field. The plants grown in constant shading and in open field had highest mean fruit weight. The plants from temporary shading 2 had the lowest mean fruit weight. Soluble solid of the fruits from the plants in open field was the highest while soluble solid of those in constant shading was the lowest. L* (lightness), a* (redness), b* (yellowness) values of the fruits from constant shading were higher than those of the other treatments in terms of fruit colour.

Key words: Strawberry, *Fragaria vesca*, Shading, Growth, Yield, Quality

TEŞEKKÜR

Araştırma konumun belirlenmesi, yürütülmesi ve yazımı sırasında yakın ilgisi yönlendirici katkıları ve yardımları için değerli hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Leyla DEMİRSOY'a ve eşi Sayın Yrd. Doç. Dr. Hüsnü DEMİRSOY'a teşekkür ederim.

Denemenin kurulması, yürütülmesi ve değerlendirilme aşamalarında bilgisine başvurduğum Bahçe Bitkileri Bölümü öğretim üyesi Sayın Doç. Dr. Sezgin UZUN'a teşekkür ederim. Ayrıca bilgilerine başvurduğum Bahçe Bitkileri Bölümü öğretim üyesi Sayın Prof. Dr. Muharrem ÖZCAN'a ve Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü Araştırma Görevlisi Bilal CEMEK'e teşekkür ederim.

Denememin kurulmasından sonra gerek arazi çalışmalarında ve gerekse laboratuvar çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen Yüksek Lisans Öğrencisi Beril ERSOY, Gülden BALCI, Gülay ÇELİKEL, Murat DEMİRSOY ve bölümümüzdeki diğer Araştırma Görevlisi ve Yüksek Lisans Öğrencisi arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Denemede kullanılan Camarosa çilek çeşidine ait frigo bitkilerin temin edilmesinde yardımlarından dolayı YALEX firmasına ve Zir. Müh. Mehmet Ali ÜNLÜ'ye teşekkür ederim.

Yüksek Lisans eğitimim süresince benden maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ahmet ÖZTÜRK

KISALTMALAR

OYA	Oransal Yaprak Ağırlığı
OGA	Oransal Gövde Ağırlığı
OKA	Oransal Kök Ağırlığı
ÖYA	Özgül Yaprak Alanı
YAO	Oransal Yaprak Alanı
YK	Yaprak Kalınlığı
L*	Meyvede Yüzey Parlaklığı
a*	Kırmızılık Değeri
b*	Sarılık Değeri



İÇİNDEKİLER

	SAYFA NO
ŞEKİL LİSTESİ	viii
TABLO LİSTESİ	xi
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ	5
3. MATERYAL ve METOT	19
3.1. Materyal	19
3.1.1. Araştırmada Kullanılan Camarosa Çilek Çeşidinin Genel Özellikleri ..	19
3.1.2. Plastik Serada Yapılan Değişik Gölgeleme Uygulamalarına Ait Parseller ve Açıktaki Parsellerde Deneme Süresince Ölçülen İklim Değerleri	19
3.1.3. Denemede Masuraların Hazırlanmasında Kullanılan Harç Karışımının Özellikleri	24
3.2. Metot	24
3.2.1. Deneme Masuralarının Hazırlanması	24
3.2.2. Dikim.....	25
3.2.3. Plastik Serada Yapılan Gölgeleme Uygulamaları	25
3.2.4. Dikimden İtibaren Yapılan Kültürel İşlemler.....	26
3.2.5. Işık Ölçümleri	28
3.2.6. Sıcaklık, Toprak Sıcaklığı ve Oransal Nem Ölçümleri	28
3.2.7. Çiçeklenme ve Derim Tarihleri	29
3.2.7.1. İlk Çiçeklenme	29
3.2.7.2. Meyve Tutumu	29
3.2.7.3. Derim	29
3.2.8. Verim, Verimin Aylara Dağılımı ve Kalite Kriterleri	29
3.2.8.1. Bitki Başına Verim	29
3.2.8.2. Bitki Başına Çiçek Salkımı Sayısı	29
3.2.8.3. Bitki Başına Çiçek Sayısı	29
3.2.8.4. Verimin Aylara Dağılımı	29
3.2.8.5. Ortalama Meyve Ağırlığı	30

3.2.8.6. Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde (SÇKM)	30
3.2.8.7. Titre Edilebilir Asit İçeriği	30
3.2.8.8. Meyve Renk Ölçümü	30
3.2.8.9. Pazarlanabilir ve Iskarta Meyve Verimi ile Çürük Meyve Miktarı ...	30
Pazarlanabilir Meyve Verimi	30
Iskarta Meyve Verimi	31
Küçük Meyve Verimi	31
Bozuk Şekilli Meyve Verimi	31
Çürük Meyve Miktarı	31
3.2.9. Vejetatif Aksamalarda Yapılan Ölçümler	31
3.2.9.1. Bitki Başına Kol Sayısı	31
3.2.9.2. Bitki Başına Gövde Sayısı	31
3.2.9.3. Bitki Başına Yaprak Sayısı	31
3.2.9.4. Yaprak Alanı	31
3.2.9.5. Yaprak Sap Uzunluğu	31
3.2.9.6. Yaprak Sap Kalınlığı	32
3.2.9.7. Bitki Kuru Ağırlığı	32
3.2.10. Bitki Büyümesindeki Kantitatif Analizler	32
3.3. Verilerin Değerlendirilmesi	33
4. BULGULAR	34
4.1. Vejetatif Büyüme Değerleri	34
4.1.1. Kol Sayısı	34
4.1.2. Gövde Sayısı	35
4.1.3. Yaprak Sayısı	36
4.1.4. Yaprak Alanı	37
4.1.5. Yaprak Sapı Uzunluğu	38
4.1.6. Yaprak Sapı Kalınlığı	39
4.1.7. Bitki Işık Kesimi	40
4.1.8. Toplam Bitki Kuru Ağırlığı	42
4.1.9. Yaprak Kuru Ağırlığı	43
4.1.10. Gövde Kuru Ağırlığı	44
4.1.11. Kök Kuru Ağırlığı	45

4.2. Bitki Büyümesindeki Kantitatif Analizler	47
4.2.1. Özgül Yaprak Alanı (ÖYA)	47
4.2.2. Oransal Yaprak Alanı (YAO)	48
4.2.3. Oransal Yaprak Ağırlığı (OYA)	49
4.2.4. Oransal Gövde Ağırlığı (OGA)	50
4.2.5. Oransal Kök Ağırlığı (OKA)	51
4.2.6. Yaprak Kalınlığı (YK=1/ÖYA)	52
4.3. Çiçeklenme, Meyve Tutumu ve Derim Tarihleri	53
4.4. Verim, Verimin Aylara Dağılımı ve Kalite Kriterleri	54
4.4.1. Verim	55
4.4.2. Verimin Aylara Dağılımı	56
4.4.3. Meyve Kalite Kriterleri	58
4.4.3.1. Meyve Ağırlığı, Suda Çözünür Kuru Madde (SÇKM) ve Titre Edilebilir Asit İçerikleri	58
4.4.3.2. Meyve Rengi	59
4.4.3.3. Pazarlanabilir ve Iskarta Meyve Verimi İle Çürük Meyve Miktarı ... Pazarlanabilir Meyve Verimi	61
Iskarta Meyve Verimi ve Çürük Meyve Miktarı	62
5. TARTIŞMA	65
5.1. Değişik Gölgeleme Uygulamalarının Vejetatif Büyüme Üzerine Etkileri	65
5.2. Değişik Gölgeleme Uygulamalarının Kantitatif Değişimler Üzerine Etkileri	69
5.3. Değişik Gölgeleme Uygulamalarının Erkencilik Üzerine Etkileri	70
5.4. Değişik Gölgeleme Uygulamalarının Bitki Başına Çiçek Salkımı, Çiçek Sayısı ve Verim Üzerine Etkileri	72
5.5. Değişik Gölgeleme Uygulamalarının Meyve Kalite Kriterleri Üzerine Etkileri	74
6. SONUÇ ve ÖNERİLER	78
7. KAYNAKLAR	80
ÖZGEÇMİŞ	88

ŞEKİL LİSTESİ

NO	ADI	SAYFA NO
1	Deneme parsellerinin ortalama sıcaklık değerlerinin dağılımı (1 Ağustos 2002- 1 Ağustos 2003) (SK: Sera Kontrol, GG1: Geçici Gölge 1, GG2: Geçici Gölge 2, SG: Sürekli Gölge, A: Açık)	20
2	Deneme parsellerinin ortalama toprak sıcaklığı değerlerinin dağılımı (1 Ağustos 2002- 1 Ağustos 2003) (SK: Sera Kontrol, GG1: Geçici Gölge 1, GG2: Geçici Gölge 2, SG: Sürekli Gölge, A: Açık)	21
3	Deneme parsellerinin ortalama oransal nem değerlerinin dağılımı (1 Ağustos 2002- 1 Ağustos 2003) (SK: Sera Kontrol, GG1: Geçici Gölge 1, GG2: Geçici Gölge 2, SG: Sürekli Gölge, A: Açık)	22
4	Deneme parsellerinin Işık şiddeti değerlerinin dağılımı (1 Ağustos 2002- 1 Ağustos 2003) (SK: Sera Kontrol, SG: Sürekli Gölge, A: Açık)	23
5	Deneme alanının günlük fotoperiyot değerlerinin dağılımı (1 Ağustos 2002- 1 Ağustos 2003)	24
6	Plastik serada değişik dönemlerde yapılan gölgeleme uygulamalarının görünümü	26
7	Denemede yapılan malç uygulamasının görünümü	27
8	Camarosa çilek çeşidinde değişik gölgeleme uygulamalarının kol sayısı üzerine etkileri (SK: Sera Kontrol, GG1: Geçici Gölge 1, GG2: Geçici Gölge 2, SG: Sürekli Gölge, A: Açık).....	34
9	Değişik gölgeleme uygulamaları yapılan Camarosa çilek çeşidinde gövde sayısının büyüme periyoduna göre değişimi [SK: Sera Kontrol, GG1: Geçici Gölge 1 (15 Ağustos-15 Eylül), GG 2: Geçici Gölge 2 (1-30 Eylül),SG: Sürekli Gölge, A: Açık (Hata çubukları %5 olasılık sınırına göre yerleştirilmiştir.)]	35
10	Değişik gölgeleme uygulamaları yapılan Camarosa çilek çeşidinde yaprak sayısının büyüme periyoduna göre değişimi [SK: Sera Kontrol, GG1: Geçici Gölge 1 (15 Ağustos-15 Eylül), GG2: Geçici Gölge 2 (1-30 Eylül), SG: Sürekli Gölge, A: Açık]	36

- 11 Değişik gölgeleme uygulamaları yapılan Camarosa çilek çeşidinde yaprak alanının büyüme periyoduna göre değişimi [SK: Sera Kontrol, GG1: Geçici Gölge 1 (15Ağustos-15 Eylül), GG2: Geçici Gölge 2 (1-30 Eylül), SG: Sürekli Gölge, A: Açık] 37
- 12 Değişik gölgeleme uygulamaları yapılan Camarosa çilek çeşidinde yaprak sapı uzunluğunun büyüme periyoduna göre değişimi [SK: Sera Kontrol, GG1: Geçici Gölge 1 (15Ağustos-15 Eylül), GG2: Geçici Gölge 2 (1-30 Eylül), SG: Sürekli Gölge, A: Açık] 38
- 13 Değişik gölgeleme uygulamaları yapılan Camarosa çilek çeşidinde yaprak sapı kalınlığının büyüme periyoduna göre değişimi [SK: Sera Kontrol, GG1: Geçici Gölge 1 (15Ağustos-15 Eylül), GG2: Geçici Gölge 2 (1-30 Eylül), SG: Sürekli Gölge, A: Açık] 39
- 14 Deneme parsellerinin % Işık kesimi değerlerinin dağılımı (1 Ağustos 2002- 1 Ağustos 2003) (SK: Sera Kontrol, GG1: Geçici Gölge 1, GG2: Geçici Gölge 2, SG: Sürekli Gölge, A: Açık) 41
- 15 Değişik gölgeleme uygulamaları yapılan Camarosa çilek çeşidinde toplam bitki kuru ağırlığının büyüme periyoduna göre değişimi [SK: Sera Kontrol, GG1: Geçici Gölge 1 (15Ağustos-15 Eylül), GG2: Geçici Gölge 2 (1-30 Eylül), SG: Sürekli Gölge, A: Açık] 42
- 16 Değişik gölgeleme uygulamaları yapılan Camarosa çilek çeşidinde yaprak kuru ağırlığının büyüme periyoduna göre değişimi [SK: Sera Kontrol, GG1: Geçici Gölge 1 (15Ağustos-15 Eylül), GG2: Geçici Gölge 2 (1-30 Eylül), SG: Sürekli Gölge, A: Açık] 43
- 17 Değişik gölgeleme uygulamaları yapılan Camarosa çilek çeşidinde gövde kuru ağırlığının büyüme periyoduna göre değişimi [SK: Sera Kontrol, GG1: Geçici Gölge 1 (15Ağustos-15 Eylül), GG2: Geçici Gölge 2 (1-30 Eylül), SG: Sürekli Gölge, A: Açık] 44
- 18 Değişik gölgeleme uygulamaları yapılan Camarosa çilek çeşidinde kök kuru ağırlığının büyüme periyoduna göre değişimi [SK: Sera Kontrol, GG1: Geçici Gölge 1 (15Ağustos-15 Eylül), GG2: Geçici Gölge 2 (1-30 Eylül), SG: Sürekli Gölge, A: Açık] 46
- 19 Değişik gölgeleme uygulamaları yapılan Camarosa çilek çeşidinde özgül yaprak alanının büyüme periyoduna göre değişimi [SK: Sera Kontrol, GG1: Geçici Gölge 1 (15Ağustos-15 Eylül), GG2: Geçici Gölge 2 (1-30 Eylül), SG: Sürekli Gölge, A: Açık] 47
- 20 Değişik gölgeleme uygulamaları yapılan Camarosa çilek çeşidinde oransal yaprak alanının büyüme periyoduna göre değişimi [SK: Sera Kontrol, GG1: Geçici Gölge 1 (15Ağustos-15 Eylül), GG2: Geçici Gölge 2 (1-30 Eylül), SG: Sürekli Gölge, A: Açık] 48

- 21 Değişik gölgeleme uygulamaları yapılan Camarosa çilek çeşidinde oransal yaprak ağırlığının büyüme periyoduna göre değişimi [SK: Sera Kontrol, GG1: Geçici Gölge 1 (15Ağustos-15 Eylül), GG2: Geçici Gölge 2 (1-30 Eylül), SG: Sürekli Gölge, A: Açık] 49
- 22 Değişik gölgeleme uygulamaları yapılan Camarosa çilek çeşidinde oransal gövde ağırlığının büyüme periyoduna göre değişimi [SK: Sera Kontrol, GG1: Geçici Gölge 1 (15Ağustos-15 Eylül), GG2: Geçici Gölge 2 (1-30 Eylül), SG: Sürekli Gölge, A: Açık] 50
- 23 Değişik gölgeleme uygulamaları yapılan Camarosa çilek çeşidinde oransal kök ağırlığının büyüme periyoduna göre değişimi [SK: Sera Kontrol, GG1: Geçici Gölge 1 (15Ağustos-15 Eylül), GG2: Geçici Gölge 2 (1-30 Eylül), SG: Sürekli Gölge, A: Açık] 51
- 24 Değişik gölgeleme uygulamaları yapılan Camarosa çilek çeşidinde yaprak kalınlığının büyüme periyoduna göre değişimi [SK: Sera Kontrol, GG1: Geçici Gölge 1 (15Ağustos-15 Eylül), GG2: Geçici Gölge 2 (1-30 Eylül), SG: Sürekli Gölge, A: Açık] 53
- 25 Camarosa çilek çeşidinde değişik gölgeleme uygulamalarından elde edilen verimin aylara dağılımı (SK: Sera Kontrol, GG1: Geçici gölge 1 (15 Ağustos-15 Eylül), GG2: Geçici gölge 2 (1-30 Eylül), SG: Sürekli gölge, A: Açık) 57
- 26 Camarosa çilek çeşidinde değişik gölgeleme uygulamalarının derim dönemlerine göre meyvelerde belirlenen L^* , a^* , b^* değerleri üzerine etkisi (SK: Sera Kontrol, GG1: Geçici Gölge 1, GG2: Geçici Gölge 2, SG: Sürekli Gölge, A: Açık, L^* : Parlaklık, a^* : Kırmızılık, b^* : Sarılık)..... 60
- 27 Camarosa çilek çeşidinde değişik gölgeleme uygulamalarından elde edilen pazarlanabilir meyve verimi (SK: Sera Kontrol, GG1: Geçici Gölge 1, GG2: Geçici Gölge 2, SG: Sürekli Gölge, A: Açık) 62
- 28 Camarosa çilek çeşidinde değişik gölgeleme uygulamalarından elde edilen ıskarta (bozuk şekilli ve küçük) ve çürük meyve verimi (SK: Sera Kontrol, GG1: Geçici Gölge 1, GG2: Geçici Gölge 2, SG: Sürekli Gölge, A: Açık) 63

TABLO LİSTESİ

NO	ADI	SAYFA NO
1	Denemede kullanılan harç karışımının özellikleri	24
2	Camarosa çilek çeşidinde değişik gölgeleme uygulamalarına göre çiçeklenme, meyve tutumu ve derim tarihleri	54
3	Camarosa çilek çeşidinde değişik gölgeleme uygulamalarının bitki başına salkım sayısı, çiçek sayısı ve verim üzerine etkileri	55
4	Camarosa çilek çeşidinde değişik gölgeleme uygulamalarının ortalama meyve ağırlığı, suda çözünür kuru madde (SÇKM) ve titre edilebilir asit içerikleri üzerine etkileri	59



1. GİRİŞ

Çilek üzümü meyveler içinde en fazla yetiştirilen meyvedir. Değişik yetiştirme sistemleri ve uygulamalar ile her dönem pazara çilek sunulabilmesi, çileğin taze tüketimi yanında işlenerek tüketimi, bitkilerin ilk yıldan itibaren ekonomik olarak meyve vermeye başlaması, tesisinin büyük yatırımlar gerektirmemesi ve hemen her ekolojide kolaylıkla yetişebilmesi çilek tarımına ilginin artmasına neden olmuştur. Dünyada 3.237.533 ton çilek üretilmekte olup ülkemiz 120.000 tonluk üretimiyle dünya üretiminin %3.7'lik kısmını karşılamaktadır (**Anonymous, 2003a**).

Çilek yetiştiriciliği Kuzey Yarımkürenin ılıman bölgelerinden Güney Yarımküreye kadar geniş bir coğrafik alana yayılmıştır. 3255 m yükseklikte, soğuk alanlarda, subtropik bölgelerde, sulanabilen çöllerde, yaz aylarında sürekli aydınlık olan Arktik bölgelerde, Ekvator gibi çok değişik ekolojik koşullarda da çilek doğal olarak yetişebilmektedir (**Ağaoğlu, 1986**).

Çilekte büyümeye etki eden ekolojik faktörlerin başında iklim gelir. Çilek bitkisi üzerinde etkili olan en önemli iklim faktörleri fotoperiyot (günlük ışıklanma süresi) ve sıcaklıktır. Günlük fotoperiyodun uzunluğu bitkinin yıllık gelişimi ve büyümesi üzerine en büyük etkiyi yapar. Çileğin fotoperiyoda tepkisini ilk belirleyen **Darrow ve Waldo (1934)** ile **Darrow (1936)** özellikle çiçek tomurcuğu oluşumunu esas alarak fotoperiyoda verdikleri tepkilere göre çilekleri;

1. Kısa gün çilekleri (Junebearing)
2. Uzun gün çilekleri (Everbearing)
3. Nötr-gün çilekleri (Day-Neutral) şeklinde sınıflandırmışlardır.

Kısa gün çilekleri, kısa günlerde çiçek tomurcuğu oluştururlar. Günlük ışıklanmanın 10 saatten daha az olduğu kısa günler çiçek tomurcuğu oluşumunu teşvik eder. Bununla birlikte bu çilekler sıcaklığın 16°C'nin altında olması durumunda uzun günlerde de çiçek tomurcuğu oluşturabilirler. Kısa gün çilekleri çiçek tomurcuklarını yaz sonu veya sonbahar başında oluştururlar ve takip eden ilkbaharda meyve verirler. Bunlarda büyüme büyük ölçüde sıcaklık ve fotoperiyodun uzunluğu ile kontrol edilir. Yazın sıcaklık ve uzun günler kol üretimini teşvik eder. Sonbahardaki serin ve kısa günler ise çiçek tomurcuğu oluşumunu teşvik eder. Kısa gün çilek çeşitleri çoğunlukla ılıman iklim bölgelerine uyum sağlamışlardır (**Darrow, 1936**).

Uzun gün çilekleri, çiçek tomurcuklarını esas olarak gün uzunluğu 12 saati aştığı zaman oluşturmaya başlarlar, meyvelerini genel olarak ilkbahar ve yaz sonunda verirler. Bu iki dönemdeki toplam verimleri genellikle kısa gün çileklerinin veriminden azdır. Genel olarak kol verimleri zayıftır (**Darrow, 1936**). Uzun gün çilek çeşitleri uzun günlük ışıklanma periyodu ve nispeten yoğun ışık şiddetine sahip kuzey bölgelere adapte olmuşlardır. Bu çeşitler kış aylarında zayıf bir büyüme gösterirler (**Ağaoğlu, 1986**).

Nötr-gün çilekleri, çiçek tomurcuğu oluşumu bakımından gün uzunluğuna duyarlıdır; sıcaklık 26°C'yi aşmadığı sürece herhangi bir gün uzunluğunda çiçek oluşturabilme üstünlüğüne sahiptirler (**Darrow, 1936**).

Çilekte çiçek tomurcuğu oluşumu üzerine sıcaklık, günlük ışıklanma ve soğuklama süresi, topraktan alınan mineral maddeler, su vb. faktörler de etkili olmaktadır (**Jonkers, 1965; Vince-Prue ve Guttridge, 1973; Paydaş, 1988; Paydaş ve Kaşka, 1991a**). Çileklerde çiçek tomurcuğu oluşumuna, yapraklarda sentezlenen ve florigen adı verilen hormon benzeri maddelerin sebep olduğu ve bunların kısa günlerde arttığı bildirilmiştir (**Darnell ve ark., 2003**). Cappellini ve Rosati (**Paydaş, 1988**) Sicilya'da çiçek tomurcuğu oluşumunun eylül ayında olduğunu bildirmişlerdir. Ülkemizde Çukurova Bölgesinde Adana'da ekim ayında, Alata'da eylül sonu-ekim başı, Pozantı'da ise eylül başı-ekim ortasına kadar geniş bir zamanda meydana geldiği belirlenmiştir (**Paydaş ve Kaşka, 1989**).

Kısa gün çilekleri uzun günlerde vejetatif büyüme gösterirler. İlkbaharda sıcaklık ve gün uzunluğunun artmasıyla bitkide yaprak sapı, çiçek ve çiçek salkım sapı uzar, gövde ve yaprak sayısı artar, yaprak alanı büyür; sıcaklık ve gün uzunluğunun daha da artmasıyla bitkideki kol sayısı da artar. Yaz sonlarına doğru günlerin kısılması ve sıcaklığın azalmasıyla vejetatif büyüme yavaşlar ve çiçek tomurcuğu oluşumu başlar (**Darrow, 1936; Downs ve Piringer, 1955; Darrow 1965; Dennis ve ark., 1970; Durner ve ark., 1984**). Bu dönemde bitkilerin yaprak gelişimi yavaşlar, oluşan yapraklar küçük, yaprak sapları kısa olur ve bitkinin büyüme hızı azalır (**Jonkers, 1965; Nishizawa, 1992; Robert ve ark. 1999**).

Bitkiler; fotosentez, solunum ve transpirasyon gibi temel fizyolojik olayların gerçekleşmesi, büyüme ve gelişme olaylarını yönlendiren enzim ve hormonlar ile başta

klorofil olmak üzere renk pigmentlerinin oluşması için ışığa ihtiyaç duyarlar (**Vardar, 1983**). Genellikle yüksek ışık bitkide çiçeklenme ve meyve veriminde artışa ve erken çiçeklenmeye sebep olmaktadır.

Yaprakların kestiği ışık fotosentezin oluşumunda önemli bir faktördür (**Monteith, 1981**). Bitkinin kuru madde üretimi, kuru maddenin bitki organlarına dağılımı ve verim, bitki kanopi (taç)-ışık ilişkilerinden etkilenebilmektedir (**Charles-Edwards ve ark., 1986; Uzun, 1998**). Işık meyve sıcaklığını ve böylece meyvenin metabolik seyirini de etkiler (**Genard ve Baret, 1994**). Meyvede irilik, renk, şekil, suda çözünebilir kuru madde ve meyve ağırlığı kanopi içindeki PAR (Fotosentetik Aktif Radyasyon) ile olumlu yönde etkilenir (**Monteith, 1981; Erez ve Flore, 1986**).

Güneşten gelen ışığın herhangi bir şekilde engellenmesi birçok bitki büyüme olayının olumsuz etkilenmesine neden olur. Bu durumda bitki morfolojisi de değişiklik gösterir. Gölgede yetişen bitkilerde yaprak yüzeyleri geniş ve ince yapılı, hücre ve hücre arası boşlukları ile stomalar büyük, kök sistemleri yüzlek ve az dallı, yaprak sapları uzun, yaprak yüzeyi tüylü ve boğum arası mesafe fazla olur (**Kevseroğlu, 1999**).

Çilek meyve türleri arasında gün uzunluğuna duyarlı olması ile bilinir. Yani çilekte bitki gelişiminde ışığın rolü büyüktür. Birbirine antagonist olan çiçek ve kol oluşumu, sıcaklıkla ilişkili olarak gün uzunluğunun biraz karmaşık biçimde düzenlenmesini gerektirmektedir. Işıklanma süresinin kısaltılması çiçek oluşumunu teşvik ederken, uzun günler kol oluşumunu artırmaktadır (**Darrow, 1965**).

Ülkemizin başlıca çilek yetiştirici bölgeleriyle (Marmara, Akdeniz ve Ege) kıyaslandığında, Karadeniz Bölgesinde çilek üretimi oldukça azdır ve yetiştiricilik büyük ölçüde geleneksel yöntemlerle yapılmaktadır (**Kurnaz ve ark., 1995**). Ayrıca çilek çeşitlerinin bölge koşullarına uyumları da tam olarak bilinmemektedir. Diğer taraftan bölgemizde bitki başına verim iklim nedeniyle Akdeniz Bölgesine göre düşüktür. Karadeniz Bölgesinde yapılan çalışmalarda çeşitlere göre değişmekle birlikte bitki başına en fazla 400-500 g meyve alınabilmıştır (**Karaduva, 1992; Karaduva ve Bilgener, 1994**). Ayrıca erkencilik açısından Akdeniz Bölgesi ile rekabet etmesi zor gibi gözükken Karadeniz bölgesinde gerek verim gerekse erkencilik açısından örtüaltı yetiştiriciliğinin durumu da bilinmemektedir. Dolayısıyla bölgemizde değişik yetiştirme teknikleri ile verim ve erkenciliğin potansiyel durumunun artırılmasına çalışılmalıdır.

Bölgemizde yaz sıcakları Güney Bölgelerimize göre çok yüksek olmamakla birlikte plastik serada yaz dikim sistemiyle çilek yetiştiriciliği amaçlandığında, yaz sonlarındaki nispeten yüksek sıcaklıklar ve uzun fotoperiyotlar örtüaltındaki bitkilerin çiçek tomurcuğu oluşumuna olumsuz etkide bulunabilir. Bu nedenle gün uzunluğu ve ışık şiddetini azaltarak çiçek tomurcuğu oluşumunu artırıcı etkide bulunmak için örtüaltı yetiştiriciliğinde gölgeleme uygulamaları yapılabilir. Nitekim bahçe koşullarında bitkilerin üzeri istenilen süre ışık geçirmeyen örtülerle kapatılarak gün uzunluğu kısaltılmakta ve bu şekildeki uygulamalarla çilekte çiçek tomurcuğu oluşumu ve verimin arttığı bildirilmektedir (**Jonkers, 1965; Benoit, 1972; Austin, 1991; Paydaş ve Kaşka, 1991b; Nishizawa, 1992**).

Bu çalışmada çilek yetiştiriciliğinde verim, kalite ve erkenciliği artırmada değişik gölgeleme uygulamalarının etkinliğini belirlemek, bölgemizin doğal ışıklanma şartlarında açıkta ve örtüaltında yetişen bitkilerin büyümelerindeki değişimleri ve buna gölgeleme uygulamalarının etkilerini belirlemek amaçlanmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Çilekte vejetatif ve generatif gelişme üzerine sıcaklık, günlük ışıklanma süresi, ışık şiddeti, miktarı ve kalitesi önemli etkide bulunmaktadır. Günlük ışıklanma süresi çilek bitkisinin vejetatif ve generatif büyümesini düzenler. Uzun günler bitkide kol, gövde ve yaprak sayısı, yaprak sapı uzunluğu ve yaprak alanı gibi vejetatif büyüme değerlerinin, kısa günler ise generatif gelişmenin artmasına neden olmaktadır. Çileklerde doğal koşullarda siyah örtülerle günü kısaltma, serada gölgeleme ve farklı ışık kaynaklarıyla ilave aydınlatma şeklinde yapılan uygulamalarla ışıklanmayı ayarlayarak büyüme ve verimliliğe etki edilmeye çalışılmıştır (**Jonkers, 1965; Benoit, 1972; Ferree ve Stang, 1988, Austin, 1991; Paydaş ve Kaşka, 1991b; Nishizawa, 1992**).

Bilindiği gibi kısa gün çilekleri yaz sonlarında günlerin kısalıp sıcaklıkların azaldığı kuzey yarım kürenin ılıman iklim bölgelerine uyum sağlayan çeşitlerdir. Araştırmada kullandığımız Camarosa'nın da bir kısa gün çeşidi olması nedeniyle daha çok kısa gün çeşitleriyle yapılan konuyla ilgili çalışmalar özetlenmeye çalışılmıştır.

Benoit (1972) Redgauntlet çilek çeşidinde yazın kısa gün uygulaması yapıldıktan 20-30 gün sonra ikinci bir çiçeklenmenin meydana geldiğini, kısa gün uygulamasının ilkbahar çiçeklenme periyodunun başlangıcında yapıldığında daha etkili olduğunu belirtmiştir. Kısa gün uygulamasının iklim koşullarının uygun olması durumunda ikinci bir doğal ürüne neden olarak verimde artış sağladığı ileri sürülmüştür.

Clements (1972) Redgauntlet çeşidinin Ağustos'ta dikilen kol bitkilerine 22 Nisan'dan başlayarak 20, 25 ve 30 gün süreyle 8 saatlik kısa gün uygulaması yapmıştır. Kısa gün uygulaması yapılan bitkiler alçak tünellerde ışık geçirmeyen siyah polietilen, kontrol bitkileri ise beyaz polietilen örtü altında ve doğal gün uzunluğunda yetiştirilmiştir. Siyah polietilen ile örtülen bitkilerin yaprak sapı uzunluğu kontrol bitkilerinden daha kısa olmuştur. Derim en erken kontrol bitkilerinde yapılmakla birlikte (21 Mayıs); kısa gün uygulaması yapılan bitkilerde de bundan kısa bir süre sonra derim başlamış ve 5 Temmuz'a kadar devam etmiştir. Diğer taraftan kısa gün uygulaması yapılan bitkilerden, kontrol bitkilerine göre 3 hafta erken olmak üzere 5 Ağustos'ta ikinci kez ürün alınmıştır. Denemede en iyi uygulama ilk üründe %4 azalış, ikinci üründe %20 artış sağlayan 25 günlük kısa gün uygulaması olmuştur.

Smeets (1976) cam serada yetiştirilen Glasa çilek çeşidinde, düşük ışık şartları altında oluşan çiçek tomurcuklarında stamen aborsiyonu görüldüğünü ve bu durumun zayıf meyve tutumuna sebep olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı stamen aborsiyonun m^2 'ye 4400 mW ışık şiddetinde meydana geldiğini ortaya koymuştur.

Vince-Prue ve ark. (1976) çilek bitkilerinde büyümenin kontrolünde ışığın rolünü araştırmışlardır. Araştırmacılar büyümekte olan çilek bitkilerini 8 ve 16 saatlik gün ışığına maruz bırakmışlar, geri kalan sürede bitkileri siyah polietilen örtü ile örtmüşlerdir. Siyah polietilenle örtme esnasında bitkiler farklı zaman ve sürelerde kırmızı ve kızılötesi ışıkla aydınlatılmıştır. 8 saatlik gün uzunluğu uygulamasını takiben 1 saatlik düşük şiddetteki kırmızı ışık radyasyonuna maruz bırakılan bitkilerde yaprak sapı büyümesi artmıştır. Kırmızı ışığa maruz kalma süresinin artması yaprak sapı büyümesini arttırmamıştır. Fakat kırmızı ışık, kızılötesi ışık, kırmızı + kızılötesi ışığın karışımı ve tungsten ışığa maruz bırakılan bitkilerde uygulama süresinin artmasıyla yaprak sapı büyümesi artmıştır. Araştırmacılar yaprak sapı büyümesi üzerine en büyük etkiyi karanlık periyodun ikinci yarısında yapılan kırmızı ışık ile aydınlatma uygulamasının yaptığını belirtmişlerdir.

Heide (1977) İskandinavya'nın uzun gün ve düşük sıcaklık şartlarının hakim olduğu ekstrem büyüme alanlarına adapte olmuş erkenci çilek çeşitlerinin, 12-18°C sıcaklıklarda uzun gün şartlarını sağlayan bütün fotoperiyotlarda çiçek tomurcuğu oluşturduğunu; 24°C'de ise 14 ve 16 saatlik fotoperiyotlarda vejetatif kaldığını tespit etmiştir. Kol oluşumu, yaprak sapı ve yaprak alanı büyümesi yüksek sıcaklık ve uzun günlerle teşvik edilmiş, genel olarak kol oluşumu için 24°C ve 16 saat; yaprak sapı uzaması için 18°C ve 16 saatlik uzun gün koşulları optimum olmuştur. Araştırmacı gövde ve yaprak kuru ağırlığının fotoperiyottan çok az etkilendiğini belirlemiştir.

Avigdor-Avidov (1979) -1°C'de 0-8 ay soğuklatma uygulandıktan sonra 8 ve 16 saatlik gün uzunluğu koşullarında açıkta yetiştirilen bitkilerde kol bitkilerinin her iki gün uzunluğunda da kontrolden önce oluştuğunu belirtmiştir. Denemede uzun ve kısa gün koşullarının her ikisinde de kol bitkilerinin sayısı ve kol uzunluğu artmış; soğuklama süresinin uzaması ile yaprak sapı uzunluğu ve yaprak alanı artmıştır.

Sato (1979) Hokowase çilek çeşidini 16 saat fotoperiyotta renkli ışık ve akkor lamba ile ilave edilmiş doğal gün ışığında yetiştirmiştir. Denemede akkor ışıkta verim ve yaprak sapı uzunluğunun arttığı, florasan ışıkta ise azaldığı belirtilmiştir. Araştırmacı

mavi ışığın yaprak uzunluğunu artırdığını, kırmızı ve ultraviyole (UV) ışığın büyümei engellediğini belirtmiştir.

Uematsu ve ark. (1979) sonbaharda serada yetiştirdikleri Hokowase çilek çeşidinin bitkilerine ilave aydınlatma yapmışlardır. Araştırmacılar yaprak büyümesi ile 2. çiçek salkımındaki çiçek tomurcuklarının gelişmesinin uzun gün uygulamasıyla arttığını, 3. salkımdaki çiçek tomurcuğu farklılaşmasının engellendiğini belirtmişlerdir.

Çileklerde ilave aydınlatmanın generatif gelişme üzerine etkilerini araştıran **Smeets (1980a)**, Glasa çilek çeşidinin bitkilerini 8 saat akkor telli lamba ($0,8 \text{ W/m}^2$) ve 8 saat civalı lamba (12, 24 ve 36 W/m^2) ile aydınlatmak suretiyle 16 saat gün uzunluğu ve 14°C sıcaklıkta yetiştirmiştir. Yüksek ışık şiddetinde stamenleri iyi oluşmuş çiçek yüzdesi, meyve tutum yüzdesi, çiçek salkımı ve salkımdaki çiçek sayısı artmış ve çiçeklenme erken olmuştur.

Smeets (1980b), Revada ve Rabunda uzun gün çilek çeşitlerinin bitkilerini 8, 16 ve 24 saatlik gün uzunluğu ve 14, 20 ve 26°C sıcaklık kombinasyonlarında yetiştirmiş; çiçek ve kol oluşumunun sıcaklık ve gün uzunluğundan bağımsız olarak meydana geldiğini belirlemiştir. Bununla birlikte kol oluşumu 20°C ve 26°C sıcaklıkta; kol uzunluğu da 16 ve 24 saat gün uzunluğunda daha fazla olmuştur.

Durner ve ark. (1984) bazı uzun gün, nötr-gün ve kısa gün çilek çeşitlerinde çiçeklenme ve kol gelişimi üzerine sıcaklık ve fotoperiyodun etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, bitkileri 21°C sabit sıcaklıkta uzun gün (16 saat), kısa gün (9 saat) ve uzun güne benzetilmiş şartlarda (9 saatlik aydınlatmaya ilaveten, düşük şiddetteki ışıkla 3 saat süreyle karanlık periyodun tam ortada kesintiye uğratılması) yetiştirmişlerdir. Araştırmacılar çiçeklenmenin, kısa gün çeşitlerinde uzun gün şartları ve uzun güne benzetilmiş şartlarda engellendiğini, uzun gün çeşitlerinde uzun gün şartlarında arttığını, nötr gün çeşitlerinde ise fotoperiyottan etkilenmediğini belirtmişlerdir. Kol gelişimi tüm çeşitlerde uzun gün şartlarında fazla olmuştur.

Durner ve ark. (1985) tam büyüklüğüne ulaşmış yaprakların net fotosentezi (Pn) üzerine fotoperiyodun etkisinin olmadığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar bununla birlikte bitkinin tümü göz önüne alındığında, Redchief ve Guardian kısa gün çeşitlerinde bitkilerin net fotosentezinin uzun güne benzetilmiş şartlarda daha fazla olduğunu; bu durumun bu bitkilerde yaprak alanının da daha büyük olmasından

kaynaklandığını ileri sürmüşlerdir. Denemede bu çeşitlerin bitki başına çiçek salkımı, çiçek ve meyve sayısı ile kol üretimi fotoperiyottan etkilenmemiştir.

Forney ve Breen (1985) yaptıkları bir çalışmada Brighton çilek çeşidinde bitkilerin bir kısmının çiçeklerini koparmış, bir kısmına da meyve verdirmişlerdir. Meyve veren bitkilerin kök, gövde ve yapraklarındaki kuru madde birikimi çiçekleri kopartılan bitkilerden sırasıyla %62, %53 ve %44 oranında daha az olmuş, kök, gövde ve yapraklardaki nişasta miktarı ise çiçekleri kopartılan bitkilerde meyve veren bitkilerden sırasıyla 18, 7 ve 4 kat daha fazla olmuştur. Meyve verimi, çiçek salkımı, gövde ve kol sayısını %80 azaltmış, yaprak alanı uygulamalardan etkilenmemiş ancak çiçekleri kopartılan bitkilerin spesifik yaprak ağırlığı (SLW) meyve veren bitkilerden %40 daha fazla olmuştur. Araştırmacılar meyve veriminin net asimilasyon oranını (NAR) etkilemediğini, meyve veren bitkilerin net fotosentez hızlarının çiçekleri kopartılan bitkilerden %60-80 daha fazla olduğunu belirtmişler ve bu sonuçlara göre çilekte meyve veriminin vejetatif gelişmeyi ve nişasta birikimini engellediğini ancak fotosentezi artırdığını ileri sürmüşlerdir.

Schaffer ve ark. (1986) Tribute isimli nötr gün çilek çeşidinin çiçekleri koparılan ve koparılmayan bitkilerinde meyve dönemi boyunca 7 gün aralıklarla genç ve yaşlı yaprakların spesifik yaprak ağırlığını belirlemişlerdir. Meyve olgunlaşma döneminde genç ve yaşlı yaprakların SLW değerleri, çiçekleri kopartılan bitkilerde meyve verenlerden daha fazla olmuştur.

Durner ve Poling (1987) Eylül'den Ekim sonuna kadar örneklenen bitkileri 4.4°C'de soğuklamalı ve soğuklamasız 9 saatlik kısa gün ve buna ilaveten gece saat 23:⁰⁰'den 02:⁰⁰'ye kadar 3 saat süreyle düşük seviyeli akkor radyasyonla karanlığı kırma suretiyle oluşturulan uzun günlere benzetilmiş şartlara maruz bırakmışlar ve bitkilerde kısa ve uzun günlerin çiçek oluşum başlangıcı, tomurcuk farklılaşması ve çiçek gelişimi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Kısa günler çiçek oluşumunu artırmış, tomurcuk farklılaşmasını geciktirmiştir.

Ahn ve ark. (1988) bazı çilek çeşitlerinde çiçeklenme ve meyve verimini artırmak amacıyla bitkilerin üzerini Kasım-Aralık ayları arasında farklı tarihlerde şeffaf polietilen plastikle örtme uygulamalarına ilaveten örtme periyodu boyunca günlük ışıklandırma süresini 16 saate çıkarmak için deneme alanının yarısında ilave aydınlatma yapmışlardır. Polietilenle örtme işlemi Josaenghongsim ve Chadong çilek çeşitlerinde,

yaprak sapı uzamasını pek etkilememiş; Suhong ve Hokowase çeşitlerinde ise geç örtmeyle birlikte ilave aydınlatma uygulaması yaprak sapı uzunluğunu artırmıştır. Araştırmacılar bitki başına çiçek sayısının düşük sıcaklığa daha uzun süre maruz bırakılan bitkilerde arttığını tespit etmişler ve erken örtme uygulamasının toplam ürünü azalttığını ancak erkenci ürünü artırdığını belirlemişlerdir.

Ferree ve Stang (1988), Earliglow çilek çeşidinde iki farklı lokasyonda (Wisconsin ve Ohio) %60 oranında gölgeleme yapan bir materyal ile sürekli ve dikimden sonraki kol üretim periyodu, sonbaharda çiçek tomurcuğu oluşum başlangıcı, çiçeklenme başlangıcı, erken büyüme dönemi, meyve verim dönemi gibi değişik gelişme safhalarında gölgeleme uygulamaları yapmışlardır. Denemede meyve verim dönemindeki gölgeleme ve sürekli gölge uygulamaları bitki başına yaprak kuru ağırlığı, meyve iriliği ve verimde azalmaya neden olmuştur. Gövde kuru ağırlığı da sürekli gölge uygulamasıyla azalmıştır. Aktif kol oluşum dönemindeki gölgeleme toplam verimi her iki lokasyonda da artırmıştır (%12 ve 17). Pazarlanabilir meyve miktarı, kol üretim periyodunda gölgelenmiş bitkilerde gölgelenmemiş kontrol bitkilerinden %20 az olmuştur. Erken büyüme döneminde yapılan gölgeleme verimi %21 oranında azaltırken; sonbaharda çiçek oluşum başlangıcında yapılan gölgeleme veriminde %24 oranında azalmaya neden olmuştur. Ayrıca erken büyüme dönemi ve meyve üretim periyotlarında yapılan gölgeleme uygulamaları derimi 2-7 gün geciktirmiştir.

Shishido ve ark. (1990) Nyoho ve Toyonoka çilek çeşitlerinin kol bitkilerini; 31 Temmuz-15 Ağustos tarihleri arasında 15 gün süreyle a) kısa gün (8 saat) + 20-28°C gece sıcaklığı b) kısa gün (8 saat) + 12.5°C gece sıcaklığı ve c) sürekli karanlık + 12.5°C maruz bırakarak çiçek tomurcuğu oluşumu ve meyve gelişimini incelemişlerdir. “Kısa gün + düşük gece sıcaklığı” uygulamasındaki bitkilerin %100’nün ve “sürekli karanlık + düşük sıcaklık” uygulamasındaki bitkilerin %80’ninden fazlasının çiçeklenmesi kontrole göre çiçeklenmeyi 1 ay’dan daha fazla süreyle erkenci yapmıştır. Erken çiçeklenen bitkilerin Aralık ayına kadar bitki başına verimleri 80-120 g olmuştur. Araştırmacılar Nyoho çeşidinin birim alandaki verimini “sürekli karanlık + düşük sıcaklık” uygulamasının “kısa gün + düşük gece sıcaklığı” uygulamasından daha fazla artırdığını ve bu uygulamadan Kasım ayında yüksek miktarda pazarlanabilir meyve elde edildiğini belirtmişlerdir.

Austin (1991) Sparkle çilek çeşidinde büyüme ve verim üzerine, yapay olarak oluşturulan kısa gün uygulamalarının etkilerini araştırmıştır. Meyve döneminden önceki yaz ortasında ışık geçirmeyen örtülerle oluşturulan 11 saatlik kısa gün koşulları meyve sayısını arttırmış, meyve iriliği ve kol oluşumunu etkilememiştir.

Paydaş ve Kaşka (1991a), sıcaklık ve gün uzunluğunun çileklerde çiçek tomurcuğu oluşumuna etkilerini belirlemeye çalıştıkları araştırmalarında, bitkileri 7-8 hafta süreyle 6 ve 20°C sıcaklık, 8 ve 16 saat gün uzunluğuna ayarlanmış büyüme odalarında yetiştirmişlerdir. Araştırmada özellikle Tufts ve Vista çeşitlerinin morfolojik ayırım periyodundan önce büyüme odasına alınarak 6°C'de tutulan frigo bitkileri bütün gün uzunluğu programlarında çiçek tomurcuğu oluşturmuşlardır. Ancak morfolojik ayırım periyodundan önce 20°C'ye konulan frigo bitkilerin tomurcuklarını yeterli düzeyde oluşturabilmeleri için 5 hafta süreyle kısa gün koşullarında tutulmaları gerekmiştir. Araştırmacılar, çilekte çiçek tomurcuğu ayırımı için kısa günlerin gerekli olması yanında bunun çeşitler, ışık şiddeti, sıcaklık ve bitkilerin taze kol bitkisi veya frigo bitki olmasıyla da ilişkili olduğunu bildirmiştir.

Paydaş ve Kaşka (1991b), bahçe koşullarında yaz dikimi yapılmış Pocahontas çilek çeşidinde ekim ayı sonlarında ve kasım ayında siyah plastik örtü ile kaplanmış alçak tüneller vasıtasıyla 8 hafta süreyle gün uzunluğunun 8 saate indirilmesinin çiçeklenmeyi geciktirdiğini fakat verimi bir miktar arttırdığını, meyve iriliğini fazla etkilemediğini belirtmişlerdir.

Chandler ve ark. (1992) Allstar ve Earliglow çilek çeşitlerini 1 Temmuz-31 Ağustos tarihleri arasında %60 gölgeleme ve karartma uygulamalarına tabi tutmuşlardır. Gölgelemiş bitkilerin kök, yaprak ve gövde kuru ağırlıkları gölgelememiş bitkilerden sırasıyla %37, %41, %42 oranlarında daha az olmuştur. Denemede bitki başına toplam verim gölgelemiş bitkilerde 238 g, karartma yapılan bitkilerde 227 g, gölgelememiş bitkilerde ise 231 g olarak belirlenmiştir.

Nishizawa (1992) Donner kısa gün çilek çeşidinin bitkilerini 23 Ağustos, 23 Ekim ve 23 Kasım'da ısıtılmayan bir seradan 16 saat fotoperiyot ve 24/22°C gündüz/gece sıcaklığındaki büyüme odasına taşımış ve yaprak sapı büyümesini incelemiştir. Denemede büyüme odasına erken taşınan bitkilerin yaprak saplarındaki epidermal hücre sayısı ve uzunluğunun daha fazla olduğu belirtilmiştir. Araştırmacı

çilekte yaprak sapı hücrelerinin büyüme ve bölünmesi üzerine sıcaklık ve fotoperiyodun etkisinin büyüme ve dinlenme olayıyla ilgili olduğunu belirtmiştir.

Osman ve ark. (1992), Ostara çilek çeşidinde çiçeklenmeden meyve verim dönemine kadar ışıklanmada % 41, 50, 51 ve 79 oranlarında azalma sağlayan dört farklı gölgeleme uygulaması yapmışlar ve bu uygulamaların meyvelerin fiziko-kimyasal parametreleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Meyve nem oranı, meyve parlaklığı, meyve sağlamlığı, meyvelerin SÇKM ve titre edilebilir asit içerikleri üzerine gölgelemenin etkisi olmamıştır. Ancak oda sıcaklığında muhafaza sırasında meyve kalitesi ve raf ömrü üzerine gölgelemenin etkisi önemli bulunmuştur.

Ra ve ark. (1992), Bokyojosaeng çilek çeşidinde çiçek tomurcuğu farklılaşmasının açıkta düşük rakımda yetiştirilen bitkilere göre 1) açıkta 800 m yükseklikte yetişen bitkilerde 8 gün, 2) 17°C sıcaklık ve 8 saatlik fotoperiyotta kapalı ortamda yetiştirildikten sonra açıkta 8 saatlik fotoperiyotta yetişen bitkilerde 14 gün, 3) kapalı ortamda 10°C sıcaklık ve 8 saatlik fotoperiyotta yetişen bitkilerde 19 gün daha erken olduğunu belirlemişlerdir. Denemede yapılan %70 oranındaki gölgeleme uygulamaları da çiçek tomurcuğu farklılaşmasını 4 gün öne almıştır.

Kumakura ve Shishido (1993) Nyoho çilek çeşidinde çiçek tomurcuğu oluşumu ve gelişimi üzerine sıcaklık ve ışık şartlarının etkisini incelemişlerdir. Araştırmacılar çiçek tomurcuğu oluşumu öncesinde “sürekli karanlık + düşük sıcaklık (17.5°C)” uygulamasının çiçek oluşumuna neden olduğu ancak bu uygulamadan önce gölgeleme yapılarak solar radyasyonun azaltılmasının çiçek tomurcuğu oluşumunu azalttığını belirtmişlerdir. Ayrıca kol bitkilerini soğuklatma yerine, 22-23°C sıcaklıkta 30 gün süreyle kısa gün (8saat); 21°C sıcaklıkta 44 gün süreyle ışık azaltması (gölgeleme) uygulamasının çiçek tomurcuğu oluşumu bakımından daha etkili olduğu belirtilmiştir.

Çileklerde sonbahar yetiştiriciliği için serada iklimlendirme çalışmaları üzerinde bir araştırma yapan **Lieten (1993)**, Elsanta çilek çeşidinin frigo bitkilerini 19 Ağustos’ da cam seraya dikmiş, dikimden hemen sonra ve 30 Eylül’de yüzey üzerine beyaz plastik örtü sermiştir. Plastik örtünün geç serildiği serada oransal nem daha yüksek ve sera sıcaklığı daha düşük bulunmuş; bu durum verim artışına neden olmuştur.

Miura ve ark. (1993) plastik serada yaklaşık %60 ışık geçirgenliğine sahip siyah örtü ile gölgeleme yaparak yetiştirdikleri çilek bitkilerinin ilk çiçek salkımındaki

primer meyvenin rengi, iriliği, büyümesi ve şeker içeriği üzerine ışık şiddetinin etkisini incelemişlerdir. Araştırmada gölgeleme yapılmayan meyvelerde yüzey parlaklığı (L^*) anthesisten (taç yaprakların açıldığı safha) sonraki 23-28. günler arasında artmış, sonra azalmıştır. Kırmızılık (a^*) değeri anthesisten 28 gün sonra hızla artmış, 36 gün sonra tam kırmızılık döneminde 40 değerine ulaşmıştır. Denemede kırmızılık değerinin aksine sarılık değeri (b^*) anthesisten sonraki gün sayısı ile yavaş yavaş azalmıştır. Gölgeleme yapılan meyvelerde ise yüzey parlaklığı (L^*) anthesisten sonraki 23. günden 30. güne kadar artmış, kırmızılık (a^*) değeri ise anthesisten 38 gün sonra 40 değerine ulaşmıştır. Dolayısıyla araştırmacılar gölgeleme uygulaması yapıldığında, oluşan meyvelerin tam kırmızı olum safhasına ulaşması için anthesisten sonra daha uzun bir periyoda ihtiyaç duyulduğunu bildirmişlerdir.

Yanagi ve Oda (1993) bazı uzun gün, nötr gün ve kısa gün çilek çeşitlerinin çiçeklenmesi üzerine soğuklama ve fotoperiyodun etkilerini araştırmışlardır. Fukuba ve Hokawase kısa gün çilek çeşitlerinin 8 saatlik kısa günde çiçek tomurcuğu oluşturduğu, 16 saatlik uzun günde ise çiçek tomurcuğu oluşturmadığı tespit edilmiştir.

Jongsung ve ark. (1994), çileklerde fide gelişme periyodunda kısa gün ve düşük gece sıcaklığının çiçek gözü oluşumu ve verim üzerine etkilerini incelemişlerdir. Bu amaçla Shong ve Nyoho çilek çeşitlerinin fidelerine 1, 11, 21 Temmuz ve 1, 11, 21 Ağustos tarihlerinden başlayarak 20 gün süreyle 8 saatlik kısa gün ve 13°C'lik düşük gece sıcaklığı uygulamışlardır. Bu uygulamalardan sonra %100 çiçek gözü farklılaşması gözlenmiştir. Denemede kontrole göre çiçeklenme 23-81 gün, derim 33-115 gün daha erken olmuş, bitki başına verim artmıştır. Bununla birlikte uygulamalar Shong çeşidinde meyve ağırlığını düşürmüştür. Her iki çeşitte de en yüksek verim 21 Ağustos'ta yapılan kısa gün ve düşük gece sıcaklığı uygulamalarından elde edilmiştir (Suhong'da 2776 kg/da ve Nyoho'da 2003 kg/da).

19 Ağustos'ta seraya dikilen Elsanta çeşidinin bitkilerine 20 Ocak'tan 6 Mart'a kadar farklı ışık kaynaklarıyla aydınlatma yapan **Lieten (1994)** ilave aydınlatmanın verimi arttırdığını tespit etmiştir.

Nishizawa (1994) Hokawase çilek çeşidinin bitkilerini 47 gün süreyle gölge ve ışık altında kış soğuklamasına maruz bırakmış ve sonra 15 saat günlük ışıklanma ile 25/20°C (gündüz/gece) sıcaklıkta yetiştirmiştir. Denemede köklerde depolanan karbonhidrat miktarı ve vejetatif büyümedeki değişiklikler 14 gün aralıklarla hasat

edilen bitkilerde belirlenmiştir. Gölge şartlarında yapılan kış soğuklaması esnasında köklerdeki sükröz seviyesi, nişasta seviyesinin azalmasına paralel olarak önemli bir şekilde artmıştır. 15 saatlik günlük ışıklanma ve 25/20°C sıcaklık uygulamasının başlangıcında gölgede soğuklatılmış bitkilerin köklerindeki sükröz içeriği, ışıktaki soğuklatılmış bitkilerin yalnızca %40'ı kadar olmuştur.

Osman ve Dodd (1994) derim öncesi yapılan farklı gölgeleme seviyelerinin çileğin muhafaza kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla Ostara çilek çeşidine ait bitkileri meyve gelişimi sırasında gölgeleme materyalleriyle değişik oranlarda (%5, 38, 48, 58 ve 74) gölgelemişlerdir. Derimden sonra kontrollü atmosfer şartlarında (20±1°C ve %70±1 oransal nem) depolanan meyvelerde muhafazanın 0, 2 ve 4. günlerinden sonra, gölgeleme şiddetinin artmasıyla titre edilebilir asit ve SÇKM içeriklerinin azaldığı, pH'nın ise arttığı tespit edilmiştir.

Serada kaya yününde yetiştirdikleri Rapella çilek çeşidinde gölgelemenin meyve verimi ve büyümeye etkisini araştıran **Awang ve Atherton (1995)** çiçek salkımı ve yaprak sayısı, yaprak alanı ile taç ve gövde kuru ağırlığının gölgelemeyle azaldığını belirlemişlerdir. Gölgeleme meyve kuru ağırlığını da azaltmış, yaş meyve ağırlığına etki etmemiş ve meyve nem içeriğini artırmıştır. Denemede gölgelenen bitkilerde meyve sayısı azalmıştır. Araştırmacılar gölgelemenin kuru ağırlıktaki asit konsantrasyonunu artırdığını belirlemişlerdir.

Kanmaz (1995) değişik dönemlerde yapılan günü kısaltma uygulamalarının bazı çilek çeşitlerinde verim ve meyve kalite kriterleri üzerine etkilerini incelemiştir. Araştırmada günlük ışıklanma süresini 8 saate indirmek için yapılan günü kısaltma uygulamaları; 1992-93 döneminde 15 Eylül-1 Ekim ve 1 Ekim-15 Ekim tarihlerinde, 1993-94 döneminde 21 Eylül-8 Ekim, 8 Ekim-25 Ekim ve 25 Ekim-11 Kasım tarihleri arasında siyah plastik örtüyle alçak plastik tünellerin üzerini kapatmak suretiyle yapılmıştır. Denemede gün uzunluğunu kısaltma uygulamaları birinci yıl çeşitlerin meyve verim ve kalitesi üzerine etkili olmamış, ikinci yıl 25 Ekim-11 Kasım tarihleri arasında yapılan gün uzunluğunu kısaltma uygulaması Dana çeşidinde önemli verim artışı sağlamış fakat meyve iriliğini artırmamıştır. Araştırmacı gün uzunluğunu kısaltma uygulamalarının çanak yaprak genişliği, meyve içi boşluğu, meyvelerin boyunluluk durumu ve meyve eti sertliği gibi meyve kalite özellikleri üzerine etkisinin önemli olmadığını belirtmiştir.

Kumakura ve Shishido (1995), bazı kısa gün çilek çeşitlerini kullanarak Japonya'nın serin bölgeleri için sonbaharda kaliteli meyve üretmek ve yeni bir yetiştirme sistemi geliştirmek amacıyla yaptıkları denemelerde Nyoho ve Morioka-16 çeşidinin kol bitkilerine soğuklatma, kısa gün ve gölgeleme uygulamaları yapmışlardır. Denemede Nyoho çeşidinde çiçeklenme uygulama şartlarına bağlı olarak Ağustos başına çekilebilmiştir.

Choi ve ark. (1996) sürekli aydınlatma ve gece boyunca her saatte yalnızca 10 dakika aydınlatma yapmanın Youhong çeşidinin büyüme ve verimi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Bitkilerde aşırı büyüme belirtileri görülmekle birlikte her iki uygulamadan sonra yaprak alanı, yaprak sapı uzunluğu ve çiçek salkımı büyümesi artmıştır. Denemede aydınlatmadaki artış bitkinin toprak üstü aksamalarının kuru ağırlığını artırmamıştır. Araştırmacılar aydınlatma uygulamalarının bozuk şekilli meyve oranına etkisinin olmadığını ve verimi artırdığını belirtmişlerdir.

Bazı çilek çeşitlerinde çiçek ve meyve gelişimi üzerine, ışık azaltması, organ ve bitki kısımlarını budamanın etkilerini belirlemeye çalışan **Hansen (1996)** çiçeklenme döneminde yapılan ışık azaltmasının meyve gelişimine etkisinin olmadığını, SÇKM ve asit içeriğine az etkili olduğunu veya hiç olmadığını ileri sürmüştür.

Lieten (1996), cam serada ışıklanmanın büyüme ve verim üzerine etkisini belirlemek için yaptığı bir çalışmada Elsanta çilek çeşidinde değişik tarihlerde (1 Eylül-20 Ocak arasında aylık aralıklarla ve 20 Mart'ta) ilave aydınlatma uygulamaları yapmıştır. Araştırmacı 1 Aralık ve 20 Ocak'ta yapılan ilave aydınlatma ile ilkbahar ürününde m²'ye verim ve bitki başına meyve sayısının arttığını belirtmiştir.

Miere ve ark. (1996) yine Elsanta çilek çeşidinde sonbaharda çiçek ve çiçek salkımı oluşumu üzerine sıcaklık ve fotoperiyodun etkilerini araştırmışlardır. Araştırmada çiçek oluşumu oranı ve ilk çiçekteki primer, sekonder, tersiyer çiçek salkımlarının oluşumuna fotoperiyodun etkisinin olmadığı, ilk çiçekteki primer çiçek salkımının oluşumu üzerine sıcaklığın etkisinin çok az olduğu belirlenmiştir.

Wright ve Sandrang (1996) Hapil çilek çeşidinde %0, 25, 50, 75 oranlarında gölgeleme yapmışlar; %75 oranındaki gölgelemenin yaprak alanı indeksinin artmasına neden olduğunu bildirmişlerdir. Düşük oranda gölgeleme bitki morfolojisinde yalnızca küçük değişiklikler yapmıştır.

Haffner ve ark. (1997) meyve kalitesinin artırılması için serada 9000 lük'lük ilave aydınlatmanın yeterli olduğunu ancak daha yüksek ışık yoğunluklarının daha kaliteli meyve verimine neden olduğunu belirtmişlerdir.

Sonsteby (1997) ile Sosteby ve Ness (1998) Korona, Elsanta, Bounty ve Senga Sengana çilek çeşitlerinin bitkilerini 8 ve 24 saatlik gün uzunluklarında 4, 8, 16, 24 ve 32 gün süreyle 9, 15 ve 21°C sıcaklıkta yetiştirerek bitkilerin büyüme ve çiçeklenmelerini incelemişlerdir. 4, 8, 16, 24 ve 32 günlük kısa gün uygulamaları bitkilerin sırasıyla %17, %10, %42, %57 ve %68 oranlarında çiçeklenmesine neden olmuştur. 24 saatlik gün uzunluğunda bitkilerin %13'ü çiçeklenmiştir. Yine 24 saatlik gün uzunluğu ve 9, 15 ve 21°C sıcaklıklar sırasıyla bitkilerin %21, 45 ve 37'sinin çiçeklenmesine neden olmuştur. Bounty çeşidi 16 gün süreyle uygulanan kısa gün şartlarında çiçeklenme için 21°C; Senga Sengana çeşidi 4 günlük kısa gün uygulamasında 9°C sıcaklığa ihtiyaç duymuştur. Bütün çeşitlerde kol üretimi, optimum 21°C sıcaklıkta 4 gün süreyle yapılan kısa gün uygulamasıyla uyarılmıştır. Kısa gün uygulama süresinin azalması kol oluşumunun gecikmesine neden olmuştur. En fazla kol sayısı sürekli aydınlıkta (24 saat) 16 ve 24 günlük uygulama sürelerinde olmuştur. Ayrıca kol oluşumunun 9-15°C sıcaklıklarda teşvik edildiği belirlenmiştir.

Lieten (1999) yapay ışıklandırmanın Elsanta çeşidinde meyve verim ve kalitesi üzerine etkisini incelemiştir. Araştırmacı Kasım-Şubat aylarında yapılan yapay ışıklandırmanın çilek üretimini arttırdığını belirlemiştir. Çalışmada yapay ışıklandırmanın Ocak ve Şubat ayları süresince verim ve kaliteyi arttırdığı fakat Kasım-Aralık aylarında ise önemli bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Nishizawa ve ark. (1999) çiçek tomurcuğu oluşumu için Nyoha çilek çeşidinin kol bitkilerini 25/16°C gündüz/gece sıcaklıklarında; 1) 8 saat aydınlık 16 saat karanlık şartlarda, 2) 24 saat karanlık, 8 saat aydınlık + 40 saat karanlık ve 8 saat aydınlık + 88 saat karanlık uygulamasını takiben 3 gün süreyle 8 saat aydınlık ve 16 saat karanlık şartlarda, 3) sürekli karanlık şartlarda 3 gün süreyle depolamışlardır. Araştırmacılar denemede, sürekli karanlıkta yetiştirilen bitkilerde çiçek tomurcuğu oluşumunu, 25/16°C'lik sıcaklığın önemli şekilde engellendiğini bildirmişlerdir. Araştırmada sürekli karanlıkta yetiştirilen bitkilerin yaprak saplarının daha uzun, yaprak alanının daha küçük, klorofil ve karbonhidrat konsantrasyonunun daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Ayrıca karanlık periyodun uzamasıyla yaprak sapı uzunluğu artarken yaprak alanında azalma olmuştur.

Robert ve ark. (1999) yaz mevsimi sonundaki sıcaklık ve fotoperiyottaki azalmanın bitkinin dinlenmeye girmesine ve vejetatif gelişmesinin azalmasına neden olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmacılar bazı çilek çeşitlerinde açık arazide yaprak sapı uzunluğunu ölçmek suretiyle vejetatif büyümede azalma olduğunu ve bu süre içerisinde sıcaklık ve fotoperiyodun da azaldığını saptamışlardır.

Shishido ve ark. (1999) yaprak sapı uzamasını belirlemek amacıyla bitkilere düşük sıcaklıkta sürekli karanlık, kırmızı, beyaz ve doğal gün ışığı uygulaması yapmışlardır. Denemede yaprak sapı uzunluğu, 15°C sıcaklıkta 15 gün süreyle beyaz ışık (0,38-1,29 W/m²), kırmızı ışık (0,25-0,66 W/m²) ve gün ışığı uygulamalarında 28 cm'den 15 cm'ye düşmüş, en uzun yaprak sapları sürekli karanlıkta meydana gelmiştir.

Nishiyama ve Kanahama (2000), Summerberry isimli uzun gün çilek çeşidinde vejetatif ve generatif büyüme üzerine sıcaklık ve fotoperiyodun etkilerini araştırmışlardır. 16 hafta süreyle değişik fotoperiyotlar ve gündüz/gece sıcaklıklarının denendiği çalışmada, bitkilerdeki vejetatif büyümenin 24 saatlik fotoperiyot ve düşük sıcaklıkta (20/15°C) en aktif olmasına rağmen yüksek sıcaklıkta (30/25°C) önemli bir şekilde engellendiği belirlenmiştir. Ayrıca 30/25°C sıcaklıkta yetiştirilen bitkilerde vejetatif gelişmenin 8 ve 12 saatlik fotoperiyotlarda daha iyi olduğu belirlenmiştir.

Fernandez ve ark. (2001) yaygın olarak yetiştirilen Sweet Charlie, Chandler ve Camarosa çilek çeşitlerinde büyüme ve gelişmeyi incelemişlerdir. Denemede aylık aralıklarla sökülen bitkilerin kök, gövde, yaprak, çiçek ve meyveleri birbirinden ayrıldıktan sonra etüvde kurutulmuş, kuru madde üretim ve dağılımı incelenmiştir. Bitkilerde kuru madde üretim ve dağılımının gelişme boyunca ilerlediği, ilkbaharda bütün bitki parçalarında biriken kuru madde miktarının önemli derecede arttığı görülmüştür.

Konsin ve ark. (2001) Korona çilek çeşidinde çiçeklenmeyi teşvik eden fakat vejetatif gelişmeyi azaltmayan en uygun fotoperiyodu araştırmışlardır. Denemede bitkilere 21, 35 ve 49 gün süreyle 12, 13.5 ve 15 saatlik günlük ışıklanma uygulanmıştır. 12 ve 13.5 saatlik fotoperiyotlarda çiçek taslağı oluşumu önemli ölçüde artmış ve yine uygulama süresinin uzamasıyla çiçek sayısı ve verim artmıştır. 15 saatlik fotoperiyoda bırakılan bitkilerde uygulama süresine bakılmaksızın çiçek oluşumu

başarısız olmuştur. Araştırmada uygulama süresinin artmasıyla kısa fotoperiyotlar gövde sayısını arttırmış, kol oluşumunu azaltmıştır.

Manakasem ve Goodwin (2001) 9 ve 15 saatlik gün uzunluğu ile 18/13, 21/16 ve 30/25°C gündüz/gece sıcaklığında bazı kısa (Redgauntlet ve Torrey) ve nötr gün (Aptos, Brighton ve Hecker) çilek çeşitlerinin çiçek salkımı oluşumu, çiçek salkımı ve meyve gelişimlerini incelemişlerdir. Kısa gün çeşitlerinde çiçeklerin açması uzun günlerde meydana gelmiş, kısa gün şartlarında çiçeklenme ve meyve tutumu zayıf olmuştur. Nötr gün çeşitleri gün uzunluğundan daha az etkilenmiş, bunlarda da kısa gün ve 25/20°C sıcaklıklar zayıf meyve tutumu ve gelişimine neden olmuştur. Bitkilerin yaprak sapı, çiçek ve çiçek salkımı sapı uzunluğu ile kol sayısı uzun günlerde artmıştır. Denemedeki tüm çeşitlerde, düşük sıcaklıklar (18/13°C) salkımdaki çiçek sayısını, meyve tutumunu ve meyve iriliğini artırmış ancak kol oluşumunu azaltmıştır. Araştırmacılar denemedeki tüm çeşitlerde çiçek oluşumu için gerekli optimum sıcaklığın 18/13-21/16°C arasında olduğunu belirtmişler ve bu sıcaklıklardan daha düşük veya daha yüksek sıcaklıkların çiçek sayısı, meyve tutumu ve meyve ağırlığını önemli derecede azalttığını bildirmişlerdir.

Litvanya'da yapılan bir çalışmada 1999-2000 yıllarında yetiştirilen *Fragaria x virginiana glauca* (*F. virginiana* subsp. *glauca*), *F. chiloensis* (Del Notre çeşiti) ile Venta, Jaune, Nida, Korona, Honeoye, Dukat, Tristar çilek çeşitlerinde vejetasyon döneminde, erken haziran dönemine oranla kış şartlarının hissedildiği Eylül-Ekim aylarında çiçek, ortalama yaprak alanı ve genç yaprakların yoğunluğunun daha düşük olduğu belirlenmiştir (**Rugienius ve Barazaityte, 2001**).

Elsanta çilek çeşidinde vejetatif gelişme ve verim üzerine gölgelemenin etkisini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada, bitkiler yeşil meyve döneminde üç farklı gölgeleme seviyesinde (%31, 48, 63 gölge) yetiştirilmiştir. Araştırmada gölgelemenin yaprak alanı, yaprak sayısı, yaş ve kuru ağırlığı azalttığı belirlenmiştir (**Fletcher ve ark., 2002**).

Konsin ve ark. (2002), Korono çilek çeşidinin büyümesi üzerine kısa gün ve fotoperiyodun etkilerini incelemişlerdir. Araştırmacılar bitkileri 21, 35 ve 49 gün süreyle ve 12, 13.5 ve 15 saatlik fotoperiyoda maruz bırakmışlardır. Uygulama süresine bakılmaksızın 15 saatlik fotoperiyotta bitkilerin yarısı; kısa fotoperiyotlarda (12-13.5 saat) ise tüm bitkiler çiçeklenmiş, bitkideki çiçek sayısı uygulama süresinin uzamasıyla

önemli şekilde artmıştır. Ancak bitkilerdeki vejetatif gelişme 12 saatlik fotoperiyotta 13.5 saatlik fotoperiyottan daha fazla engellenmiştir. Araştırmacılar vejetatif büyümedeki azalmanın sürekli olmayıp uygulamalardan sonraki birinci ayda uygulamalar arasındaki farklılığın ortadan kalktığını belirtmişlerdir.

Mevsimsel ışık kullanımı ve kuru madde dağılımını inceleyen **Perez de Camacaro ve ark. (2002)**, bazı kısa gün ve uzun gün çilek çeşitlerinde verim ve gelişmedeki farklılıkları belirlemişlerdir. Denemede büyüme, gelişme ve verimde çeşitler arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. Yaprak alanı, yaprak kuru ağırlığı, kol sayısı gibi tüm vejetatif parametreler bakımından kısa gün çeşidi Elsanta en yüksek değerleri gösterirken uzun gün çeşitleri Everest ve Bolero en düşük değerleri göstermişlerdir. Denemede Elsanta çeşidi daha büyük yapraklar ve daha az gövde oluştururken Everest ve Bolero çeşitleri daha küçük yapraklar ve daha fazla gövde oluşturmuştur.



3. MATERYAL ve METOT

3.1. Materyal

Bu çalışma Camarosa çilek çeşidi kullanılarak 1 Ağustos 2002-30 Eylül 2003 yıllarında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne ait 6x20x3 m boyutlarındaki üstten havalandırılmalı yarım yay şekilli plastik sera ve sera yakınındaki açık arazide yürütülmüştür. Serada örtü malzemesi olarak 0,25 mm kalınlığında ve AF + AV + IR + UV (Antifog + Antivirüs + Infrared + Ultraviyole) katkıli polietilen plastik kullanılmıştır. Denemenin laboratuvar çalışmaları Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait laboratuvarlarda yürütülmüştür.

Denemede yapılan gölgeleme uygulamaları için ışık geçirgenliği %50 olan koyu yeşil renk gözenekli polietilen gölge materyali kullanılmıştır.

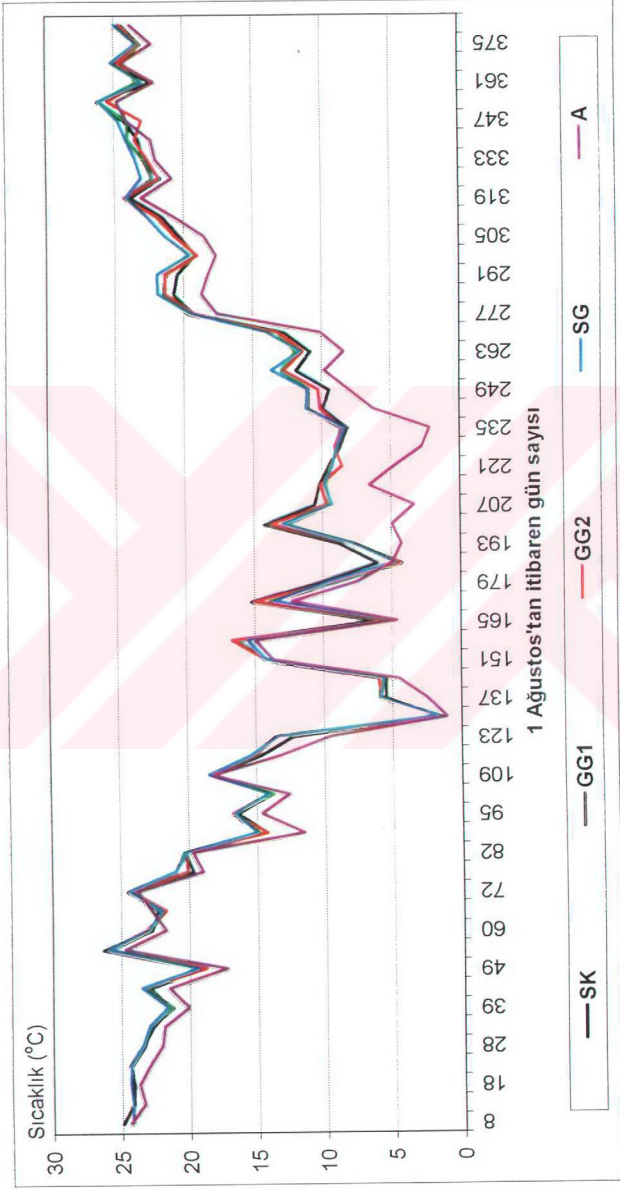
Araştırmada kullanılan Camarosa çilek çeşidinin frigo fideleri Adana'da bulunan YALEX firmasından temin edilmiştir.

3.1.1. Araştırmada Kullanılan Camarosa Çilek Çeşidinin Genel Özellikleri

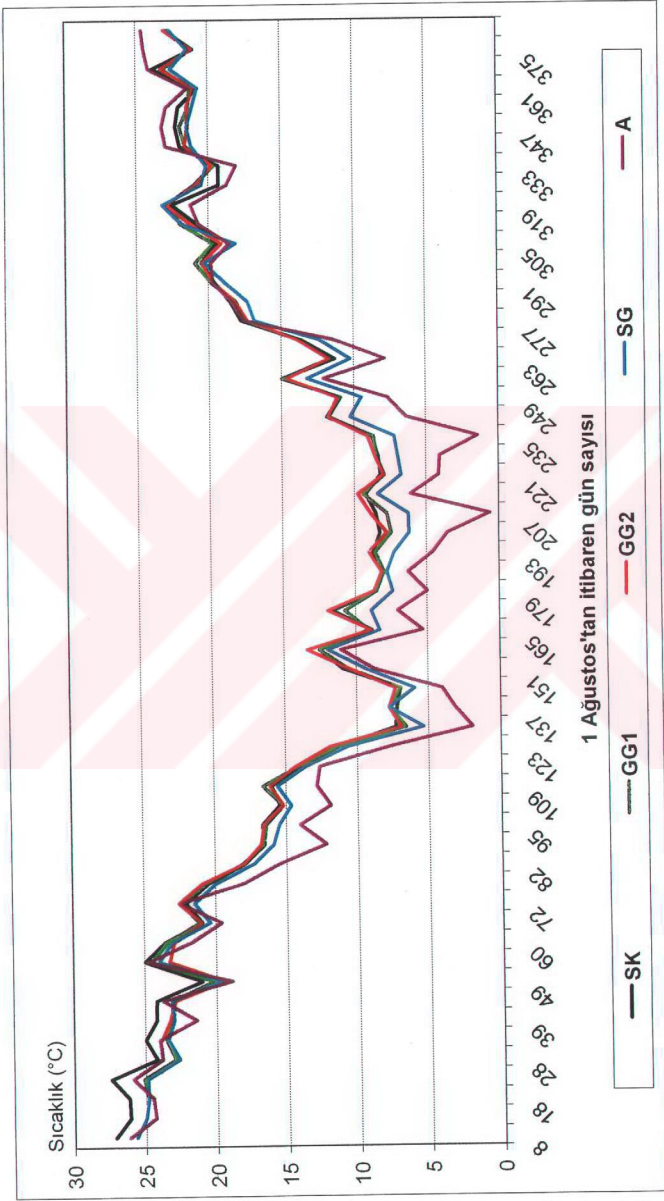
Kısa gün çilek çeşididir. Erkenci, orta ve geççi yetiştiricilik için uygundur. Meyveleri konik yada düz-yuvarlak konik şekillidir. Meyveleri parlak kırmızı, iri, sert, derim sırasında elle dokunmaya ve derim sonrası nakliyeye oldukça dayanıklıdır. Bitkileri oldukça kuvvetli büyüyen yüksek verimli bir çeşittir. Colletotrichum meyve çürüklüğü, Xanthomonas ve kurşuni küfe karşı hassastır. Örtüaltında ve açıkta yaz dikimi ile yetiştiriciliğe uygundur (Anonymous, 2003b). Ülkemizin güney bölgesinde yetiştiricilik popülaritesi hızla artan ve bölgemizde yetiştiriciliği yeni olan bir çeşittir.

3.1.2. Plastik Serada Yapılan Değişik Gölgeleme Uygulamalarına Ait Parseller ve Açıktaki Parsellerde Deneme Süresince Ölçülen İklim Değerleri

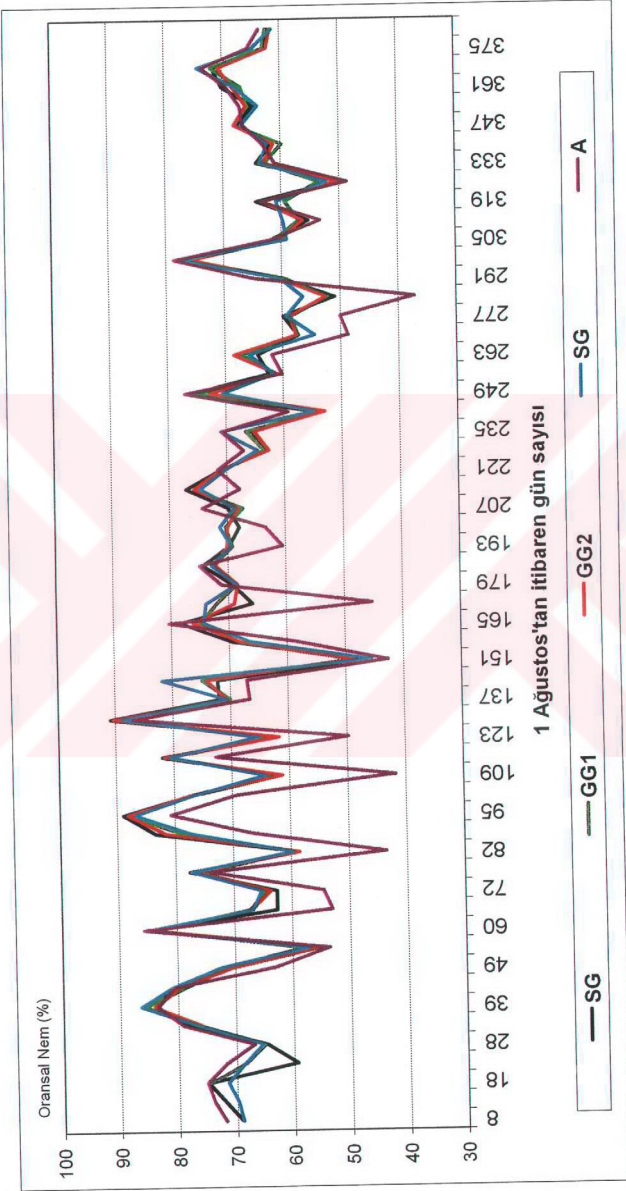
Araştırma süresince gölgeleme uygulamalarına ait parseller ve açıktaki parsellerin ortam sıcaklığı, toprak sıcaklığı, oransal nem ve Işık şiddeti değerleri Şekil 1, 2, 3, 4'de gösterilmiştir. Ayrıca denemenin yürütüldüğü Ağustos 2002-Ağustos 2003 dönemine ait fotoperiyot (günlük ışıklanma süresi) Şekil 5'de verilmiştir.



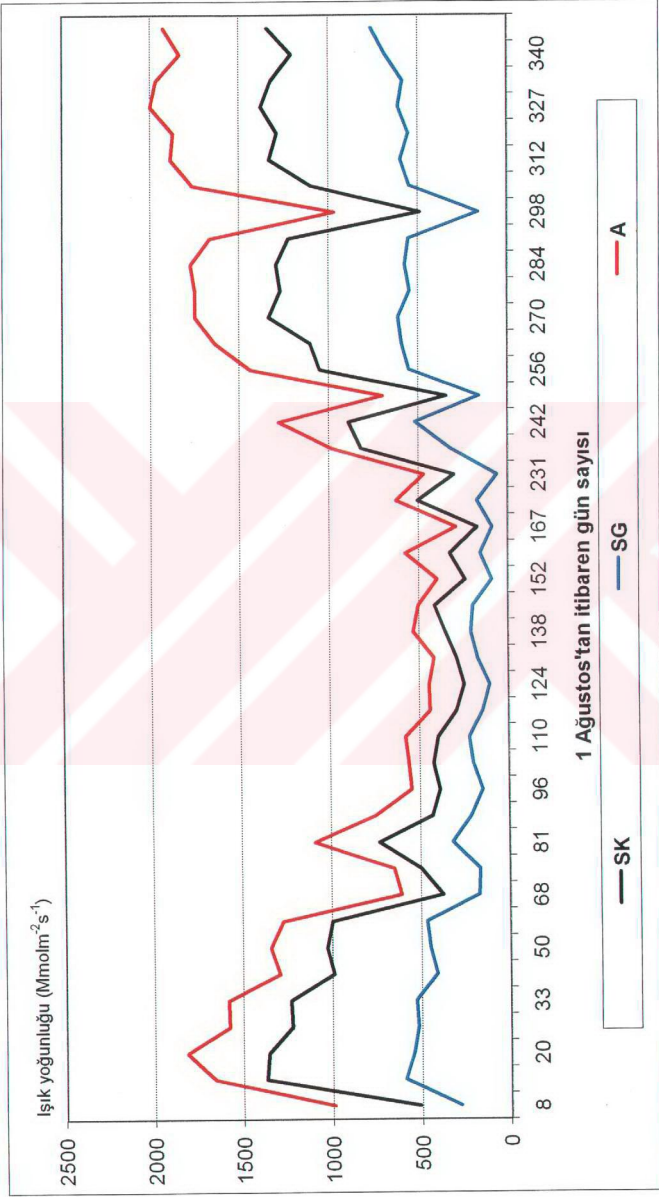
Şekil 1. Deneme parsellerinin ortalama sıcaklık değerlerinin dağılımı (1 Ağustos 2002- 1 Ağustos 2003) (**SK:** Sera Kontrol, **GG1:** Geçici Gölge 1, **GG2:** Geçici Gölge 2, **SG:** Sürekli Gölge, **A:** Açık)



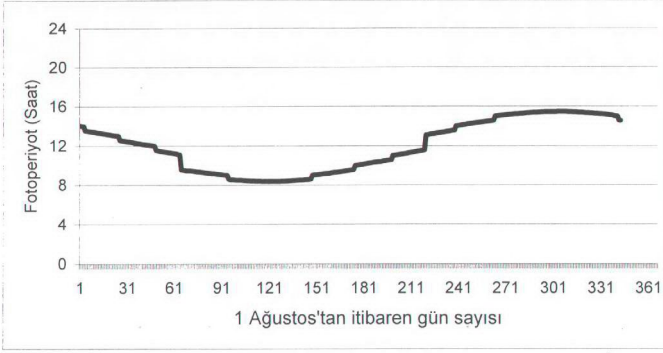
Şekil 2. Deneme parsellerinin ortalama toprak sıcaklığı değerlerinin dağılımı (1 Ağustos 2002- 1 Ağustos 2003) (**SK**: Sera Kontrol, **GG1**: Geçici Gölge 1, **GG2**: Geçici Gölge 2, **SG**: Sürekli Gölge, **A**: Açık)



Şekil 3. Deneme parsellerinin ortalama oransal nem değerlerinin dağılımı (1 Ağustos 2002- 1 Ağustos 2003) (SK: Sera Kontrol, GG1: Geçici Bölge 1, GG2: Geçici Bölge 2, SG: Sürekli Bölge, A: Açık)



Şekil 4. Deneme parsellerinin Işık şiddeti değerlerinin dağılımı (1 Ağustos 2002- 1 Ağustos 2003) (SK: Sera Kontrol, SG: Sürekli Gölge, A: Açık)



Şekil 5. Deneme alanının günlük fotoperiyot değerlerinin dağılımı (1 Ağustos 2002- 1 Ağustos 2003)

3.1.3. Denemede Masuraların Hazırlanmasında Kullanılan Harç Karışımının Özellikleri

Denemede, açıkta ve seradaki dikim masuralarının hazırlanmasında kullanılan toprak, çiftlik gübresi ve torftan (3:1:1) oluşan karışımın özellikleri **Tablo 1**'de verilmiştir.

Tablo 1. Denemede kullanılan harç karışımının özellikleri

Tahlil Değeri	% işba	pH	%Kireç (CaCO ₃)	% Total Tuz	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	% Organik Madde
	77	7,30	2,77	0,300	93,3	235	5,51
Derecesi	Kil	Nötr	Kireçli	Hafif Tuzlu	Çok Yüksek	Fazla	Yüksek

3.2. Metot

3.2.1. Deneme Masuralarının Hazırlanması

Çilek fidelerinin dikimi için açıkta ve serada üst genişliği 65, taban genişliği 80, yüksekliği 25-30 cm olan masuralar hazırlanmıştır. Masuralar arası mesafe 25 cm olarak düzenlenmiştir. Açıkta ve plastik seradaki dikim masuraları 3:1:1 oranında toprak, yanmış çiftlik gübresi ve torf ile hazırlanmıştır.

3.2.2. Dikim

Camarosa çilek çeşidinin frigo fideleri yaz dikim sistemine göre 1 Ağustos 2002'de plastik sera ve açıkta hazırlanan masuralara dikilmiştir. Daha önce yapılan bir çalışmada bölgede açıkta yaz dikimlerinin 15 Haziran-15 Temmuz tarihleri arasında yapılması gerektiği bildirilmiştir (Karaduva ve Bilgener, 1994). Ancak denemede dikimlerin plastik seraya yapılması nedeniyle serada yüksek yaz sıcaklıklarından sakınmak için dikim tarihi 1 Ağustos'a kadar geciktirilmiştir. Dikim, masuralar üzerine yaklaşık 10-15 cm derinliğinde ve 10-12 cm genişliğinde açılan çukurlara sıra arası ve sıra üzeri 30x30 cm olmak üzere üçgen dikim yöntemiyle iki sıralı olarak yapılmıştır. Dikim öncesinde frigo fideler suya daldırılmış ve fidelerde 5-7 cm'den kök budaması yapılmıştır. Fideler mantarı hastalıklara karşı %0,1'lik [BENLATE-Methyl 1-(butylcarbamoyl)2-benzimidazolecarbamate)] fungusit çözeltisinde 5 dakika bekletildikten sonra dikim yapılmıştır. Dikimden itibaren plastik seranın yan ve çatı havalandırmaları, havaların soğuduğu ekim ayı sonuna kadar tamamen açık bırakılmıştır.

3.2.3. Plastik Serada Yapılan Gölgeleme Uygulamaları

Denemede gölgeleme uygulamaları, %50 oranında gölgeleme yapan tek katlı delikli tip gölgeleme materyali "net-file" ile yarım gölgeleme şeklinde yapılmıştır (Şekil 6). Gölgeleme uygulamaları için sera içerisindeki bitkiler 4 eşit bölüme ayrılmış ve her bir bölümde aşağıda belirtilen uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Denemede yapılan gölgeleme uygulamaları ve gölgeleme zamanları aşağıda verilmiştir :

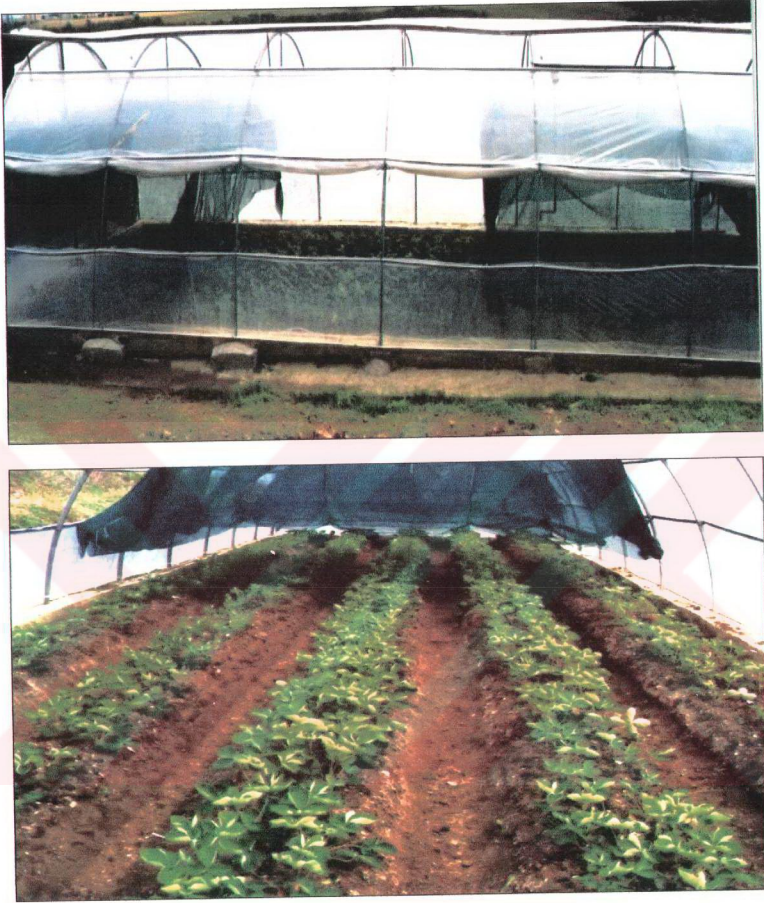
Sera Kontrol: Plastik serada gölgeleme yapılmaksızın doğal gün ışığında yetiştiricilik yapılmıştır.

Geçici Gölge 1: Çiçek tomurcuğu oluşum devresi gözönünde tutularak 15 Ağustos-15 Eylül tarihleri arasında 1 ay süreyle yapılmıştır.

Geçici Gölge 2: Çiçek tomurcuğu oluşum devresi gözönünde tutularak 1 Eylül-30 Eylül tarihleri arasında 1 ay süreyle yapılmıştır.

Süreklî Gölgeleme: 1 Ağustos 2002- 1 Ağustos 2003 tarihleri arasında yapılmıştır.

Açık: Doğal koşullarda gölgeleme yapılmamış, doğal gün ışığında yetiştiricilik yapılmıştır.



Şekil 6. Plastik serada değişik dönemlerde yapılan gölgeleme uygulamalarının görünümü

3.2.4. Dikimden İtibaren Yapılan Kültürel İşlemler

Dikimden hemen sonra fidelere bol can suyu verilmiştir. Fide tutma aşamasında dikimden sonra 7-10 gün fideler süzgeçli kova ile sabah-akşam, daha sonra bitkilerin ihtiyacına göre sulama yapılmıştır (Aybak, 2000). Dikim sonrasında fideler sık sık kontrol edilerek büyüme uçlarının toprakla kapanması önlenmiş ve bitkilerde zaman

zaman boğaz doldurma işlemi yapılmıştır. Dikimden sonra masuraların üzerinde oluşan yabancı otlar çepin ile temizlenmiştir.

Denemede sulama, fide tutma aşamasından sonra, damlatıcı aralığı 25 cm olan laterallerle oluşturulan damlama sulama sistemiyle yapılmıştır.

Bitkilerin dinlenmeye girmesiyle birlikte sararmış ve kurumaya başlayan yapraklar temizlenmiştir. Denemede daha sonra bitkilerin düşük kış sıcaklıklarından korunmasını ve meyve verim döneminde meyvelerin temiz kalmasını sağlamak amacıyla saman malçı uygulaması yapılmıştır (**Şekil 7**).



Şekil 7. Denemede yapılan malç uygulamasının görünümü

Dikimden 7-10 gün sonra açan çiçekler ve oluşan kollar koparılmıştır (**Kaşka ve ark., 1979**). Deneme süresince bitkilerde görülen yaprak bitleri, çekirge ve turtıla karşı Chlorpyrifos-Ethyl etken maddeli Durspan 4 EC adındaki insektisit ile ilaçlama yapılmıştır. Ayrıca bitkilerde görülen kök çürüklüğü ve kurşuni küf'e karşı da Sensolex 50WP (%50 procymdone) ile ilaçlama yapılmıştır

Denemede toprak analizlerinin sonuçlarına göre 33 kg/da hesabıyla Amonyum Sülfat ile azotlu gübreleme yapılmıştır. Gübreleme çiçek tomurcuğu oluşum devresi dikkate alınarak dikimden 4 hafta sonra eylül ayı başı ve ilkbahar gelişme periyodunun başında olmak üzere 2 kez yapılmıştır (**Ağaoğlu, 1986**).

3.2.5. Işık Ölçümleri: Bitkilerin yaprakları tarafından kesilen ışığı belirlemek amacıyla Delta-T Devices SS1 Sun Scan Canopy Analyser aleti ile açıkta ve sera içerisindeki tüm uygulamalarda haftada 1 kez saat 13:⁰⁰ – 14:⁰⁰ arasında ölçümler yapılmıştır. Ölçümler bir bitkide 4 defa bitkinin alt kısmından ve bir defa bitkinin yaklaşık 20 cm üzerinden olmak üzere 5 kez yapılmış ve her uygulamadan 5 bitkide belirlenmiştir. Ölçüm anında havanın tamamen güneşli yada tamamen kapalı olmasına dikkat edilmiştir. Işık ölçümlerine, bitkileri yaklaşık olarak dinlenmede kabul ettiğimiz bir süre (10 Ocak-15 Mart) ara verilmiştir.

Deneme süresince elde edilen ışık verileri aşağıdaki formül yardımıyla % ışık kesimi değerlerine dönüştürülmüştür (**Evans, 1972**).

$$\% \text{ Işık Kesimi} = \frac{(a - b) \times 100}{a}$$

a: Bitkinin üst kısmına gelen ışık miktarı
b: Bitkinin alt kısmına gelen ışığın ortalama miktarı

3.2.6. Sıcaklık, Toprak Sıcaklığı ve Oransal Nem Ölçümleri: Bitki büyüme ve gelişmesi süresince sera içerisinde ve doğal koşullarda cereyan eden sıcaklık ve oransal nem değişimleri dijital termohigrograf (Interface 171); toprak sıcaklıkları ise toprak termometresi kullanılarak her bir uygulamada 07:⁰⁰ – 14:⁰⁰ – 21:⁰⁰ saatlerinde kaydedilmiştir. Elde edilen veriler aşağıdaki formüllere göre haftalık ortalama değerlere dönüştürülmüştür (**Anonymous, 1974**).

$$\begin{aligned} \text{Sıcaklık (}^{\circ}\text{C)} &= \frac{t_7 + t_{14} + 2 \times t_{21}}{4} & t_7, t_{14}, t_{21}: \text{ Saat } 07:00, 14:00, 21:00, \\ & & \text{daki ortam sıcaklık} \\ & & \text{değerleri (}^{\circ}\text{C)} \\ \\ \text{Toprak Sıcaklığı (}^{\circ}\text{C)} &= \frac{t_7 + t_{14} + 2 \times t_{21}}{3} & t_7, t_{14}, t_{21}: \text{ Saat } 07:00, 14:00, 21:00, \\ & & \text{daki toprak sıcaklık} \\ & & \text{değerleri (}^{\circ}\text{C)} \\ \\ \text{Oransal Nem (\%)} &= \frac{R_{H7} + R_{H14} + 2 \times R_{H21}}{3} & R_{H7}, R_{H14}, R_{H21}: \text{ Saat } 07:00, 14:00, \\ & & 21:00, \text{daki oransal} \\ & & \text{nem değerleri (\%)} \end{aligned}$$

3.2.7. Çiçeklenme ve Derim Tarihleri

3.2.7.1. İlk çiçeklenme : Deneme parsellerindeki bitkilerde meydana gelen çiçeklerin %5'inde çiçeğin taç yaprağının görüldüğü tarih olarak belirlenmiştir.

3.2.7.2. Meyve tutumu : İlk meyvelerin oluştuğu tarih olarak belirlenmiştir.

3.2.7.3. Derim tarihi : Olgunlaşan ilk meyvelerin deriminin yapıldığı tarih olarak belirlenmiştir.

3.2.8. Verim, Verimin Aylara Dağılımı ve Kalite Kriterleri

3.2.8.1. Bitki Başına Verim (g/bitki) : Her parselde olgunlaşan meyvelerin haftada iki kez toplanarak 0,1g'a duyarlı terazide tartılması ve her parselden elde edilen toplam ürün miktarının parseldeki bitki sayısına bölünmesiyle hesap edilmiştir (Karaduva,1992).

3.2.8.2. Bitki Başına Çiçek Salkımı Sayısı (salkım/bitki): Her tekerrürden 5 bitkide çiçek demetleri sayılarak belirlenmiştir.

3.2.8.3. Bitki Başına Çiçek Sayısı (çiçek/bitki): Her tekerrürden 5 bitkide çiçek sayımları yapılarak belirlenmiştir. Aynı bitkilerde ilkbahar çiçeklenme devresinde açmaya devam eden çiçekler de takip edilerek sayılmıştır.

3.2.8.4. Verimin Aylara Dağılımı (g/bitki): Derimin başladığı tarihten itibaren her ay derilen ürünün bitki sayısına bölünmesiyle elde edilmiştir (Karaduva,1992).

3.2.8.5. Ortalama Meyve Ağırlığı (g/meyve): Her derimde meyve sayımları yapılmış ve toplam meyve ağırlığının meyve sayısına bölünmesiyle bulunmuştur.

3.2.8.6. Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde (SÇKM)(%): Derimin başından itibaren haftada 1 kez her parselden alınan 4-5 adet olgun meyveden elde edilen meyve suyunda el refraktometresiyle okunarak saptanmıştır.

3.2.8.7. Titre Edilebilir Asit İçeriği (%): Derimin başından itibaren haftada 1 kez her parselden alınan 4-5 meyvenin 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 ftalein indikatörü damlatılmış ve karışım 0,1 N NaOH ile soğan kabuğu rengi alıncaya kadar titre edilmiştir. Titrasyon sonunda harcanan NaOH miktarı ml olarak kaydedilmiş ve meyvedeki asit içeriği aşağıdaki formüle göre sitrik asit cinsinden hesaplanmıştır.

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

(sitrik)

3.2.8.8. Meyve Renk Ölçümü: Her parselden derilen meyvelerden, toplanan meyveyi temsil edecek şekilde seçilen 4-5 meyvede MINOLTA CHROMA METER CR-300 aleti kullanılarak derim başlangıcından itibaren 3 hafta süreyle haftada 1 kez renk ölçümleri yapılmıştır.

Alet L*, a*, b* olmak üzere üç farklı renk okuması yapmaktadır. L* değeri rengin parlaklığında meydana gelen değişimi, a* değeri yeşilden kırmızıya, b* değeri ise sarıdan maviye renk değişimini göstermektedir. Değerlerin artan biçimde pozitif veya negatif olmaları rengin koyulaşması ve açılması anlamına gelmektedir.

3.2.8.9. Pazarlanabilir ve Iskarta Meyve Verimi İle Çürük Meyve Miktarı

Pazarlanabilir Meyve Verimi (g/bitki) : Denemede yaklaşık 5 gr'ın üzerindeki sağlam meyveler pazarlanabilir meyve olarak değerlendirilmiştir. Her parselden elde edilen toplam ürün miktarının parseldeki bitki sayısına bölünmesiyle pazarlanabilir meyve verimi hesap edilmiştir.

Iskarta Meyve Verimi (g/bitki)

Denemede küçük ve bozuk şekilli meyveler “ıskarta” olarak değerlendirilmiştir.

Küçük Meyve Verimi (g/bitki) : Yaklaşık 5 g’ın altındaki meyveler küçük meyve kabul edilmiştir. Her parselden hasat edilen toplam küçük meyve miktarının parseldeki bitki sayısına bölünmesiyle belirlenmiştir.

Bozuk Şekilli Meyve Verimi (g/bitki) : Her parselden hasat edilen toplam bozuk şekilli meyve miktarının parseldeki bitki sayısına bölünmesiyle belirlenmiştir.

Çürük Meyve Miktarı (g/bitki) : Deneme planına göre hasat edilen meyvelerden çürük olanlarının sayısı ve ağırlıkları belirlenmiştir.

3.2.9. Vegetatif Aksamalarda Yapılan Ölçümler

Denemede dikimden 15-20 gün sonra 20 günlük periyotlarla derim sonuna kadar, ışık ölçümlerinin yapıldığı bitkilerde her uygulamadan üç bitki olacak şekilde sökümler (distraktif hasat) yapılmıştır (Uzun, 1997). Sökümü yapılan bu bitkilerde aşağıdaki özellikler incelenmiştir

3.2.9.1.Bitki Başına Kol Sayısı (kol/bitki): İlkbahar büyüme döneminde günlerin uzamaya başlamasıyla birlikte her parselde oluşan kollar sayılıp koparılmıştır. Her parseldeki sayılan toplam kol sayısının toplam bitki sayısına bölünmesiyle elde edilmiştir.

3.2.9.2. Bitki Başına Gövde Sayısı (gövde/bitki): Her uygulamadan periyodik olarak sökümlü yapılan bitkilerde gövdelerin sayılmasıyla belirlenmiştir.

3.2.9.3. Bitki Başına Yaprak Sayısı (yaprak/bitki): Sökümü yapıp temizlenen örnek bitkilerde sayılarak belirlenmiştir.

3.2.9.4. Yaprak Alanı (cm²): Sökümü yapılan herbir bitkinin yaprakları A4 kağıdı üzerine yapıştırılarak fotokopisi çekilmiştir. Daha sonra yaprakların alanları tek tek digital planimetre (Digital Planimeter Sokisha KP-90 aletiyle) ile ölçülmüş ve herbir bitkinin toplam yaprak alanının yaprak sayısına bölünmesiyle birim yaprak alanı belirlenmiştir (Konsin ve ark., 2001).

3.2.9.5. Yaprak Sap Uzunluğu (cm): Sökümü yapılan bitkilerde cetvel ile ölçülerek belirlenmiştir. Toplam yaprak sap uzunluğunun toplam yaprak sayısına bölünmesiyle ortalama yaprak sap uzunluğu belirlenmiştir (Robert ve ark., 1999).

3.2.9.6. Yaprak Sap Kalınlığı (mm): Sap uzunluğu belirlenen yapraklarda digital kumpas ile belirlenmiştir. Bitkilerin toplam yaprak sap kalınlığının toplam yaprak sayısına b6lünmesiyle ortalama yaprak sap kalınlığı belirlenmiştir.

3.2.9.7. Bitki Kuru Ağırlığı (g): K6kleri zedelenmeden sağlam bir şekilde s6k6len bitkiler, yapraklarındaki yabancı artıklar (toz, toprak vs..) ve k6k b6lgesindeki toprak artıkları laboratuvarıda yıkayıp temizlendikten sonra k6k, g6vde ve taç kısımlarına (yapraklar) ayrılmıştır. S6k6len herbir bitkinin k6k, g6vde ve yaprakları ile generatif organları (çiçek, çiçek demeti, meyve ve meyve salkım sapı) ayrı ayrı saman kağıttan hazırlanmış olan kese kağıtlara konularak kuru ağırlıklarının belirlenmesi için 70 °C'deki et6vde 5-7 g6n s6re ile sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuşlardır. Kurutulan bu 6rneklerin kuru ağırlıkları 0,0001 g'a duyarlı terazide belirlenmiştir.

Her bitkiye ait k6k, g6vde, yaprak ve generatif aksamaların kuru ağırlıklarının toplanmasıyla bitki toplam kuru ağırlığı belirlenmiştir (**Fernandez ve ark., 2001**).

3.2.10. Bitki B6y6mesindeki Kantitatif Analizler

Bitki b6y6me parametrelerinin hesaplanmasında kantitatif metotlar kullanılmıştır. Kantitatif analiz sonucunda bitki b6y6me parametrelerinin hesaplanmasında aşağıdaki form6ller kullanılmıştır (**Evans, 1972;Uzun, 1997**).

6zg6l Yaprak Alanı (6YA)	= Toplam Yaprak Alanı (cm ²) / Toplam Yaprak Kuru Ağırlığı (g)
Oransal Yaprak Alanı (YAO)	= Toplam Yaprak Alanı (cm ²) / Toplam Bitki Kuru Ağırlığı (g)
Oransal Yaprak Ağırlığı (OYA)	= Toplam Yaprak Kuru Ağırlığı (g) / Toplam Bitki Kuru Ağırlığı (g)
Oransal K6k Ağırlığı (OKA)	= Toplam K6k Ağırlığı (g) / Toplam Bitki Kuru Ağırlığı (g)
Oransal G6vde Ağırlığı (OGA)	= Toplam G6vde Ağırlığı (g) / Toplam Bitki Kuru Ağırlığı (g)
Yaprak Kalınlığı	= 1 / 6zg6l Yaprak Alanı

3.3. Verilerin Değerlendirilmesi:

Deneme, Tesadüf Blokları Deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak kurulmuştur.

Deneme süresince elde edilen tüm verilerin ortalamalarının hesaplanmasında ve bazı grafiklerinin çiziminde “**Microsoft Office 2000 EXCEL**” programı kullanılmıştır. Deneme sonucunda elde edilen bitki başına çiçek salkımı ve çiçek sayısı, verim, ortalama meyve iriliği, suda çözünebilir kuru madde miktarı, titre edilebilir asit, bitki başına kol sayısına ait veriler tesadüf blokları deneme desenine göre “**MSTAT-C Paket Programı**”nın **FAKTÖR** alt Programındaki **7. ALT** modeli kullanılarak analiz edilmiştir. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda farklılık gösteren ortalamalar arasındaki farklılığın belirlenmesinde aynı paket programda bulunan **RANGE** alt programındaki “**Duncan Multiple Range Test**” kullanılmıştır. Sonuçların istatistiksel olarak değerlendirilmesinde farklar arasındaki önemlilik düzeyi (P), %5 (önemli), %1 (çok önemli) olarak ifadelendirilmiş ve verilerin belirtildiği çizelgelerde istatistiksel olarak farklı olan ortalamalar yanlarına farklı harfler konularak gösterilmiştir. Grafiklerin çiziminde “**SlideWrite 2.0**” Programı kullanılmış ve grafiklerde belirtilen hata çubukları %5 olasılık sınırına göre yerleştirilmiştir.

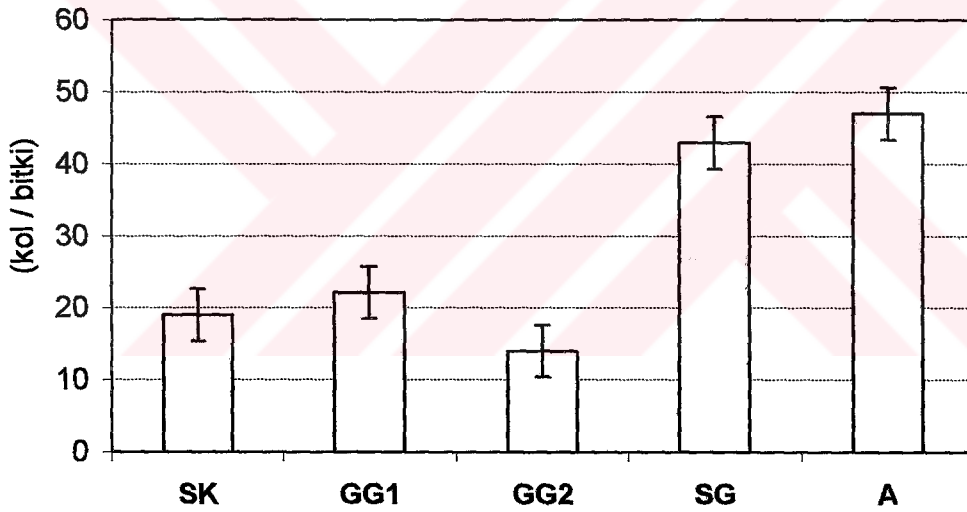
4. BULGULAR

4.1. Vejetatif Büyüme Değerleri

Araştırmada değişik gölgeleme uygulamalarının Camarosa çilek çeşidinin vejetatif büyümesi üzerine etkileri incelenmiştir. Bu amaçla denemede bitki başına kol, gövde ve yaprak sayısı; yaprak alanı, yaprak sapı uzunluğu ve yaprak sapı kalınlığı; toplam bitki, yaprak, gövde ve kök kuru ağırlıkları belirlenmiştir.

4.1.1. Kol Sayısı

Camarosa çeşidinde yapılan değişik gölgeleme uygulamalarının bitki başına kol sayısı üzerine etkileri Şekil 8’de gösterilmiştir.

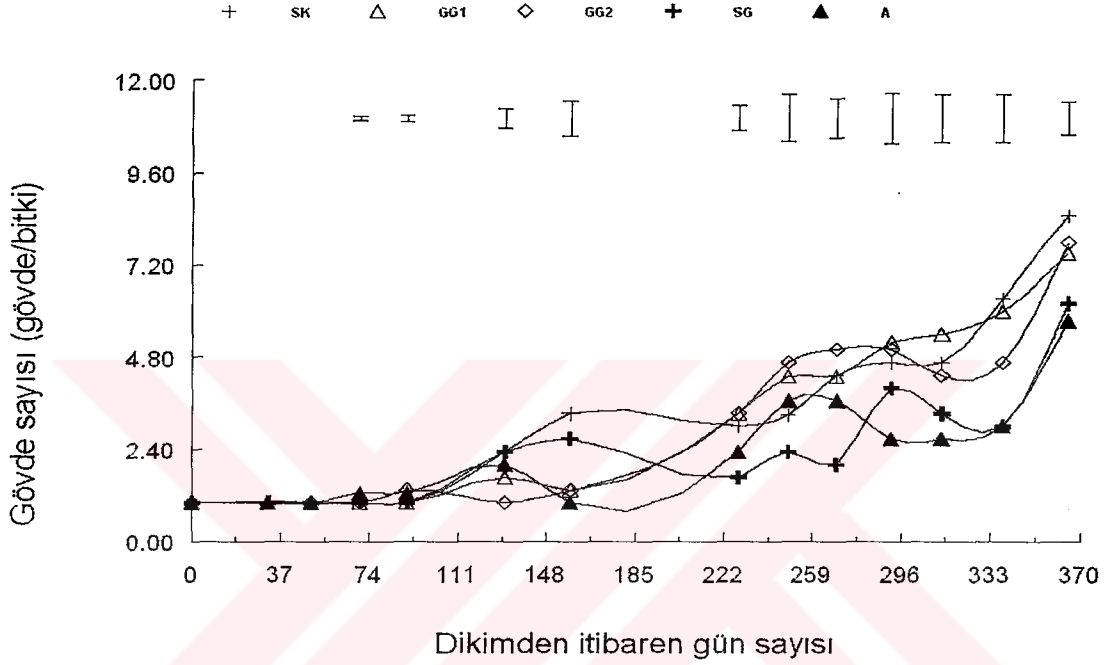


Şekil 8. Camarosa çilek çeşidinde değişik gölgeleme uygulamalarının kol sayısı üzerine etkileri (SK: Sera Kontrol, GG1: Geçici Gölge 1, GG2: Geçici Gölge 2, SG: Sürekli Gölge, A: Açık)

Denemede bitki başına en fazla kol, sırasıyla açıkta yetiştirilen ve sürekli gölgeleme yapılan bitkilerde sayılmıştır (47.0 ve 42.9 kol/bitki). Diğer gölgeleme uygulamalarına ait bitkilerin kol verimleri birbirine yakın olmakla birlikte denemede geçici gölge 2 uygulamasına ait bitkiler en az sayıda kol oluşturmuşlardır (13.9 kol/bitki).

4.1.2 Gövde Sayısı

Camarosa çilek çeşidinin serada gölgeleme uygulamaları yapılan ve açıkta yetişen bitkilerinde büyüme periyodu boyunca gövde sayısının değişimi **Şekil 9**'da verilmiştir.

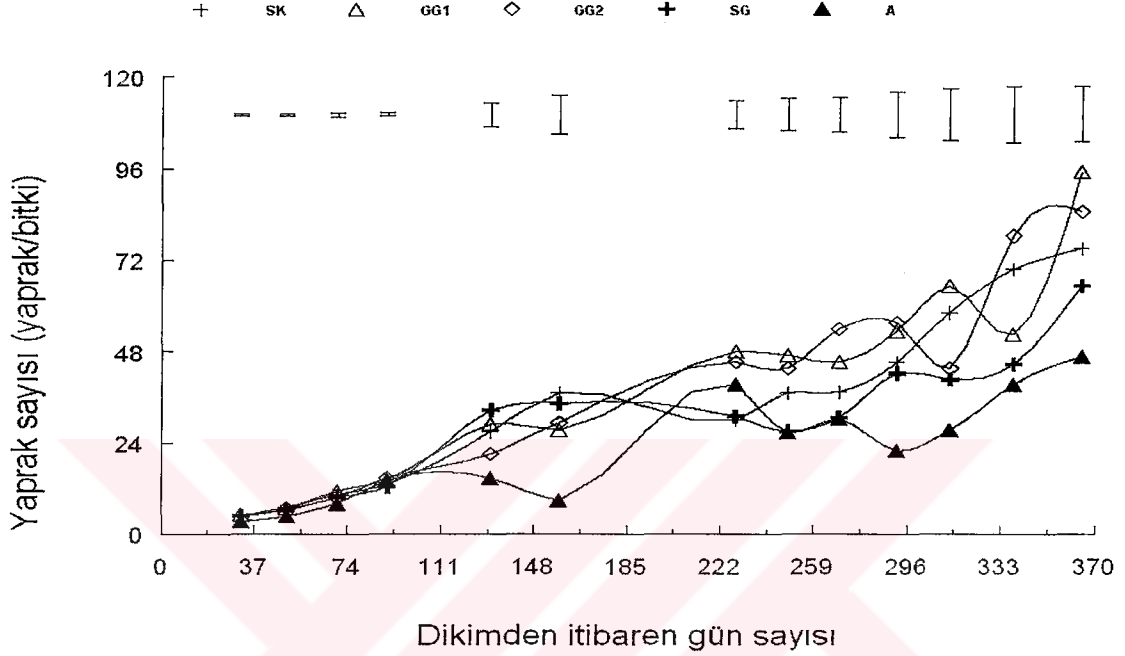


Şekil 9. Değişik gölgeleme uygulamaları yapılan Camarosa çilek çeşidinde gövde sayısının büyüme periyoduna göre değişimi [SK: Sera Kontrol GG1: Geçici Gölge 1 (15 Ağustos-15 Eylül), GG2: Geçici Gölge 2 (1-30 Eylül), SG: Sürekli Gölge, A: Açık (Hata çubukları %5 olasılık sınırına göre yerleştirilmiştir.)]

Yeni dikilen bitkiler tek gövdeli iken büyüme ile birlikte gövde sayısı artmıştır. Başlangıçta gövde sayısı bakımından uygulamalar arasında farklılık bulunmazken büyüme periyodu ilerledikçe önemli farklılıklar görülmüştür. Sonbahar gelişme periyodunun sonlarında en az gövde geçici gölge 1, 2 ve açıkta yetişen bitkilerde sayılmıştır. İlkbahar gelişme periyodunda ise genel olarak en az gövde sürekli gölge ve açıkta yetişen bitkilerde sayılmıştır. Denemede genel olarak en fazla gövde geçici gölge 1, 2 ve sera kontrol uygulamalarında yetişen bitkilerde sayılmıştır.

4.1.3. Yaprak Sayısı

Değişik gölgeleme uygulamalarının Camarosa çilek çeşidinde yaprak sayısı üzerine etkisi Şekil 10'da verilmiştir.

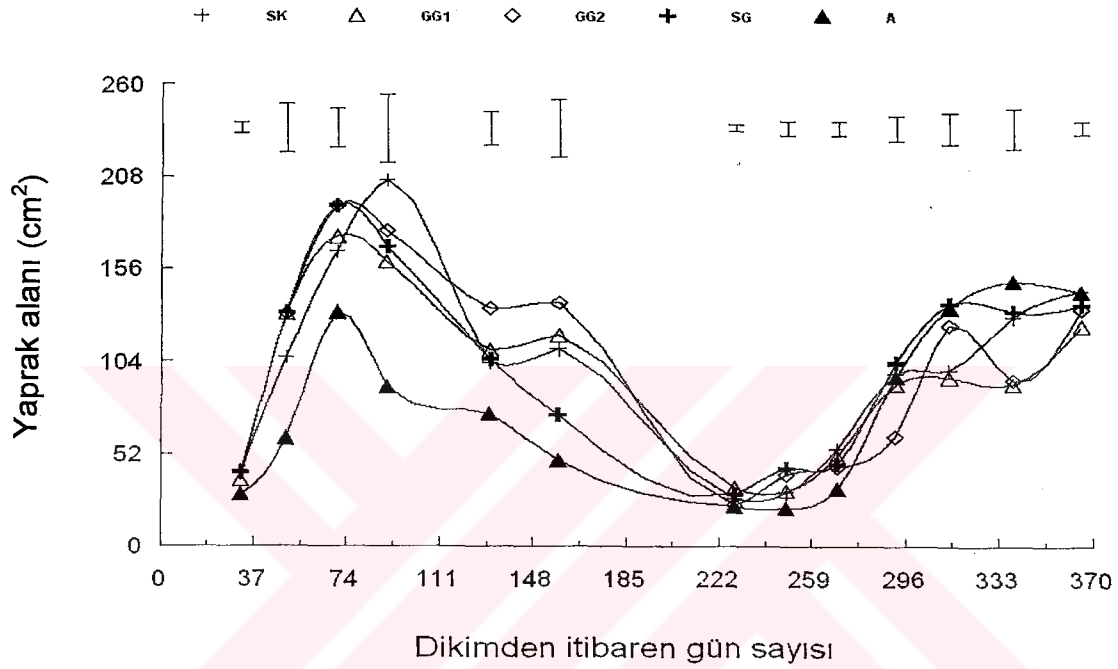


Şekil 10. Değişik gölgeleme uygulamaları yapılan Camarosa çilek çeşidinde yaprak sayısının büyüme periyoduna göre değişimi [SK: Sera Kontrol, GG1: Geçici Gölge 1 (15 Ağustos-15 Eylül), GG2: Geçici Gölge 2 (1-30 Eylül), SG: Sürekli Gölge, A: Açık (Hata çubukları %5 olasılık sınırına göre yerleştirilmiştir.)]

Dikimden itibaren bitkideki yaprak sayısı uygulamalara göre değişik miktarlarda artış göstermiştir. Deneme periyodunun başlangıcında uygulamalar arasında yaprak sayısı bakımından fark bulunmazken sonbahar gelişme döneminin sonlarında geçici gölge 2 uygulamasına ait bitkiler ve açıkta yetişen bitkilerde daha az sayıda yaprak sayılmıştır. İlkbahar gelişme döneminde tüm uygulamalarda yaprak sayısı artmaya devam etmiş ve bu dönemde genel olarak sürekli gölgelenen ve açıkta yetişen bitkilerin yaprak sayısı, diğer uygulamalara ait bitkilerinkinden az olmuştur. Genel olarak tüm deneme periyodu boyunca açıkta yetişen bitkilerin yaprak sayısı daha az olmuştur (Şekil 10).

4.1.4. Yaprak Alanı

Camarosa çilek çeşidinde değişik gölgeleme uygulamalarının yaprak alanı üzerine etkisi, yaprak alanının deneme periyodu boyunca değişimi izlenerek **Şekil 11**'de verilmiştir.



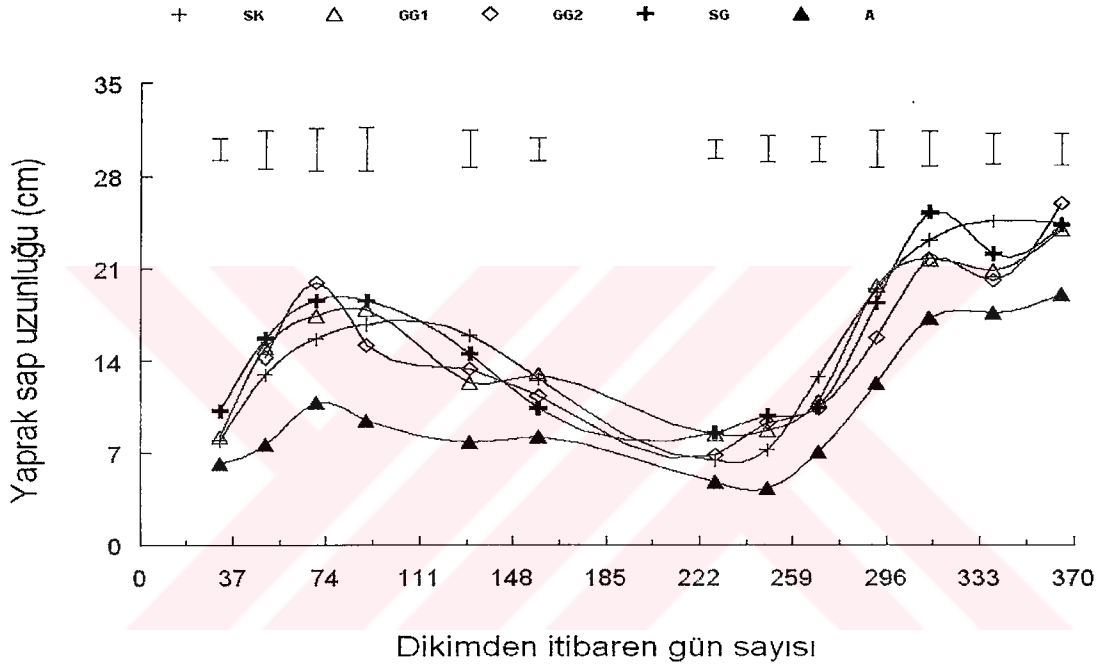
Şekil 11. Değişik gölgeleme uygulamaları yapılan Camarosa çilek çeşidinde yaprak alanının büyüme periyoduna göre değişimi [SK: Sera Kontrol, GG1: Geçici Gölge 1 (15 Ağustos-15 Eylül), GG2: Geçici Gölge 2 (1-30 Eylül), SG: Sürekli Gölge, A: Açık (Hata çubukları %5 olasılık sınırına göre yerleştirilmiştir.)]

Dikimden itibaren yeni oluşmaya başlayan yapraklar büyüme periyodunun ilerlemesiyle büyümüş ve yaprak alanları artmıştır. Denemede dikimden sonra 70. günden (10 Ekim) itibaren bitkilerin yaprak alanları azalmaya başlamıştır. Sonbahar gelişme döneminde yaprak alanı bakımından uygulamalar arasında önemli farklılıklar olmuş, açıkta yetişen bitkilerin yaprak alanı en az olmuştur. Sonbahar gelişme periyodunun sonunda genel olarak serada yapılan gölgeleme uygulamaları arasında yaprak alanı bakımından fark olmamakla birlikte 158. günde (6 Ocak), açıkta yetişen ve sürekli gölgeleme yapılan bitkilerin yaprak alanları en az olmuştur. Denemede ilkbahar büyüme periyodunun başlangıcından itibaren çilek bitkilerinin yaprak alanları artmaya başlamıştır. Bu dönemin başında açıkta yetişen bitkilerin yaprak alanı diğerlerinden az

olurken, büyüme periyodunun ilerlemesiyle genel olarak geçici gölge 1 ve 2 uygulamalarındaki bitkilerin yaprak alanı daha az bulunmuştur (**Şekil 11**).

4.1.5. Yaprak Sapı Uzunluğu

Camarosa çilek çeşidinde değişik gölgeleme uygulamalarının yaprak sapı uzunluğu üzerine etkisi **Şekil 12**'de verilmiştir.



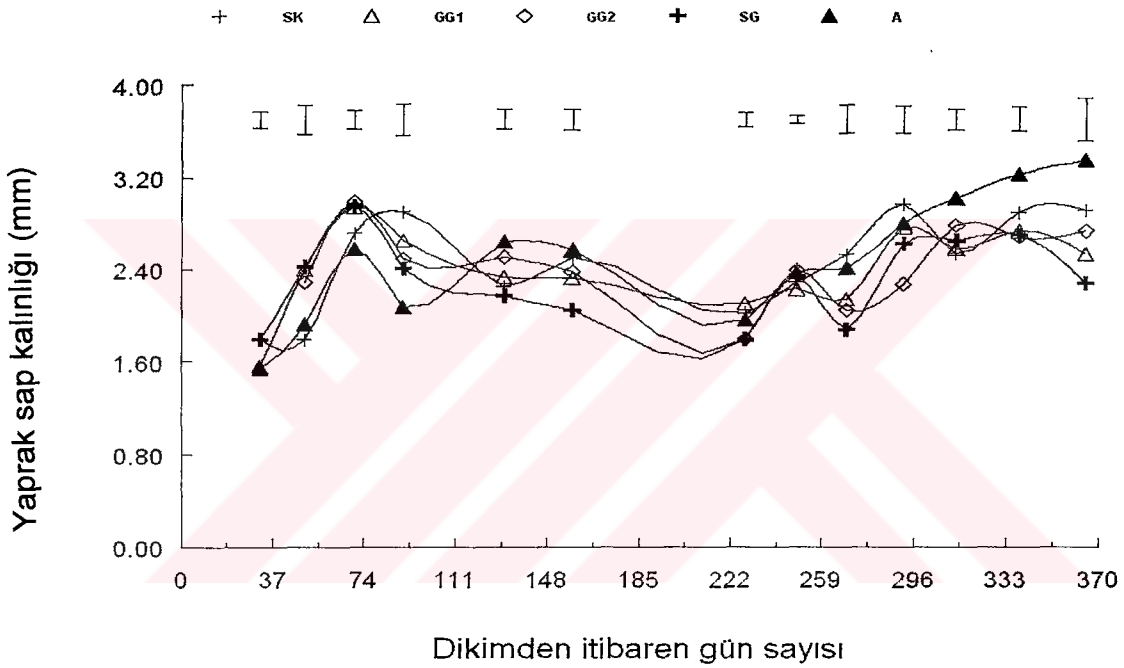
Şekil 12. Değişik gölgeleme uygulamaları yapılan Camarosa çilek çeşidinde yaprak sapı uzunluğunun büyüme periyoduna göre değişimi [SK: Sera Kontrol, GG1: Geçici Gölge 1 (15 Ağustos-15 Eylül), GG2: Geçici Gölge 2 (1-30 Eylül), SG: Sürekli Gölge, A: Açık (Hata çubukları %5 olasılık sınırına göre yerleştirilmiştir.)]

Tüm uygulamalarda dikimden itibaren bitkideki yaprak sapı uzunluğu artış göstermiş ve yaprak alanında olduğu gibi 70. günden (10 Ekim) itibaren sonbahar büyüme periyodunun sonuna kadar azalmıştır. Bu dönemde en kısa yaprak sapları açıkta yetişen bitkilerde tespit edilmiştir. Yaprak sap uzunluğu bakımından serada yapılan gölgeleme uygulamaları arasında ise belirgin farklılık olmamıştır. İlkbahar büyüme periyodunun başlamasıyla yaprak sapı uzunluğu uygulamalara göre değişik miktarlarda artmıştır (**Şekil 12**). İlkbahar büyüme periyodunda yine açıkta yetişen bitkilerin yaprak saplarının en kısa olduğu, yaprak sapı uzunluğu bakımından diğer

uygulamalar arasında genel olarak istatistiki anlamda farklılık olmadığı görülmektedir. Genel olarak deneme periyodu boyunca en düşük yaprak sapı uzunluğunun açıkta yetişen bitkilerde olduğu görülmektedir.

4.1.6. Yaprak Sapı Kalınlığı

Değişik gölgeleme uygulamalarının Camarosa çilek çeşidinde yaprak sapı kalınlığı üzerine etkisi **Şekil 13**'de verilmiştir.



Şekil 13. Değişik gölgeleme uygulamaları yapılan Camarosa çilek çeşidinde yaprak sapı kalınlığının büyüme periyoduna göre değişimi [SK: Sera Kontrol, GG1: Geçici Gölge 1 (15 Ağustos-15 Eylül), GG 2: Geçici Gölge 2 (1-30 Eylül), SG: Sürekli Gölge, A: Açık (Hata çubukları %5 olasılık sınırına göre yerleştirilmiştir.)]

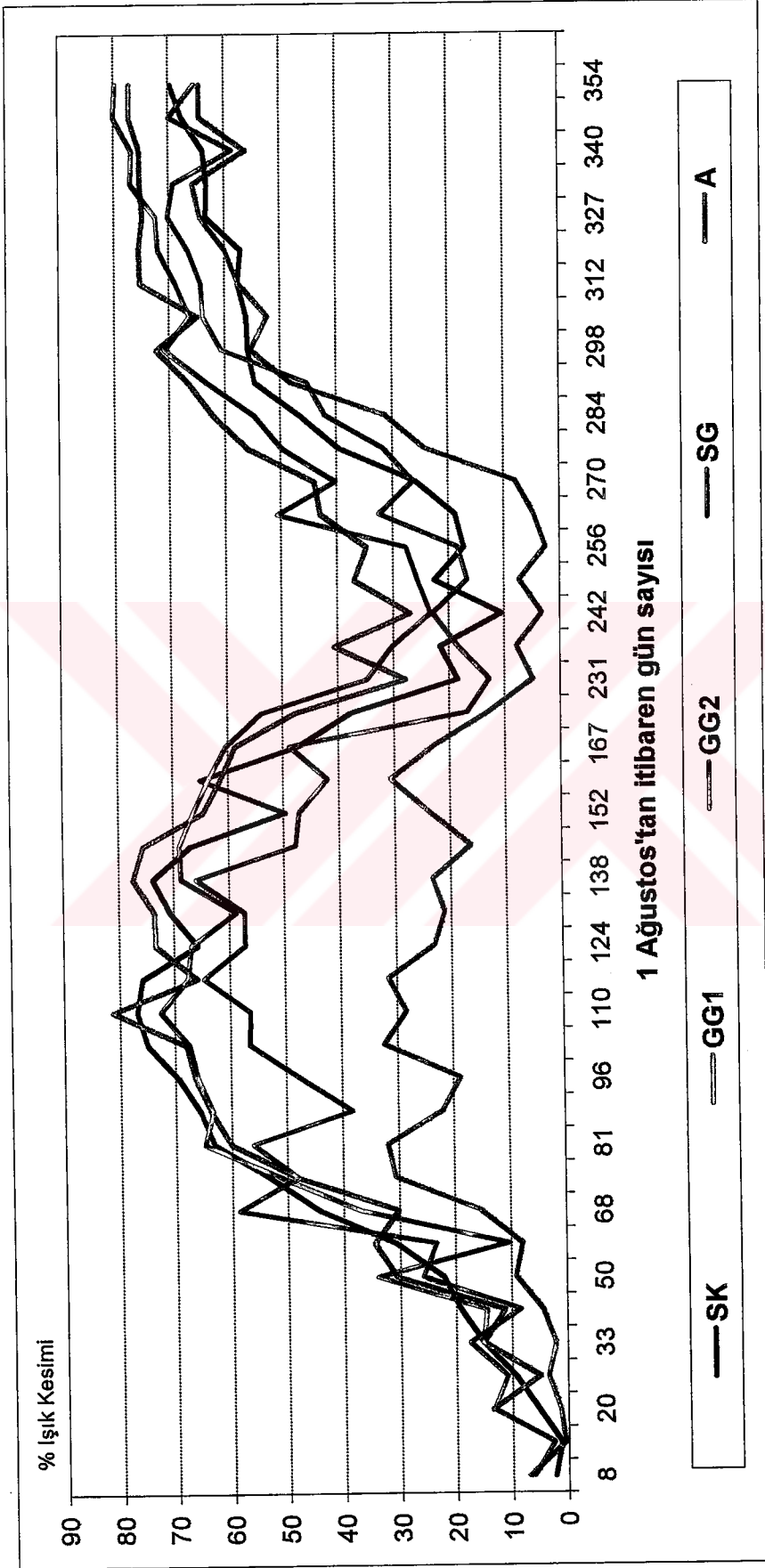
Denemenin başlangıcından itibaren yaprak sapı kalınlığı uygulamalara ve deneme periyoduna göre oldukça değişiklik göstermiştir. Dikimden itibaren tüm uygulamalarda 70. güne (10 Ekim) kadar sap kalınlığı artmış ve bu tarihe kadar sera kontrol uygulaması ve açıkta yetişen bitkilerde genel olarak sap kalınlıkları gölgeleme uygulamalarına göre daha düşük olmuştur. Denemede 90. günde (30 Ekim) yapılan ölçümlere göre yine en düşük sap kalınlığı açıkta yetişen bitkilerde belirlenmekle birlikte bu tarihte serada gölgeleme uygulamaları yapılan bitkilerin sap kalınlığında da

azalma eğilimi görülmüştür. Bu tarihte seradaki kontrol bitkilerinin sap kalınlığı ise en fazla olmuştur. Bu dönemden sonra sonbahar büyüme periyodunun sonlarında 131. gün (10 Aralık) ve 158. günde (6 Ocak) yapılan ölçümlerde ise serada gölgeleme uygulamaları yapılan bitkilerde sap kalınlığının azalma eğiliminin devam ettiği, açıktaki bitkilerde ise sap kalınlığının artışı ve bu dönemde sera kontrol ve açıktaki bitkilerde sap kalınlığının daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Denemede sap kalınlığı bakımından sonbahar büyüme periyodunun sonlarında gözlenen eğilimler ilkbahar büyüme periyodunda da gözlenmiş ve genel olarak serada gölgeleme uygulamaları yapılan bitkilerin yaprak sap kalınlıkları sera kontrol ve açıkta yetişen bitkilerden daha az olmuştur (**Şekil 13**).

4.1.7. Bitki Işık Kesimi

Camarosa çilek çeşidinde değişik gölgeleme uygulamalarının bitki ışık kesimi üzerine etkileri **Şekil 14**'de görülmektedir.

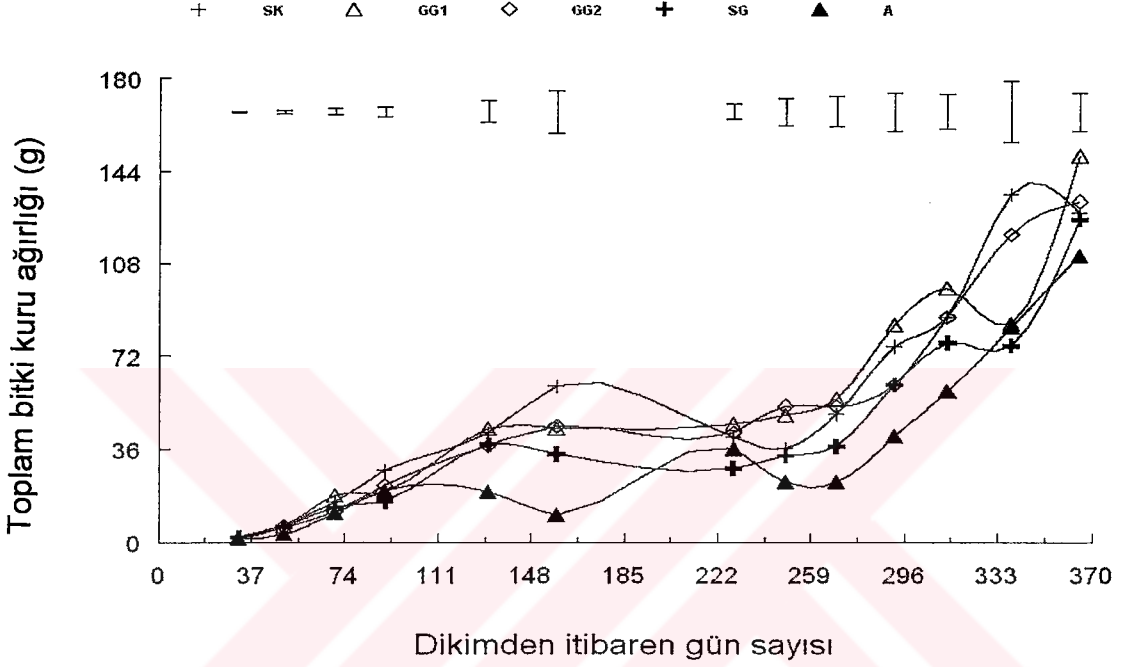
Deneme başlangıcında tüm uygulamalarındaki bitkilerin yaprak alanı ve yaprak sayısının az olması nedeniyle % ışık kesimleri düşük olmuştur. Sonbahar gelişme döneminin ilerlemesiyle birlikte, bitkideki yaprak alanının artmasıyla bitkilerin % ışık kesimleri de artmıştır. Bu dönemde % ışık kesimi, genellikle açıkta yetiştirilen ve sürekli gölgelenen bitkilerde en düşük; sera kontrol, geçici gölge 1 ve geçici gölge 2 uygulamalarındaki bitkilerde ise en yüksek olmuştur. Sonbahar gelişme döneminin sonundan kış dinlenme döneminin sonlarına kadar tüm uygulamalarda % ışık kesimi azalmıştır. İlkbaharda bitkilerde vejetatif büyümenin başlamasıyla birlikte % ışık kesimi değerleri de artmaya başlamıştır. Bu dönemde % ışık kesimi geçici gölge 1 ve 2 uygulamalarında en fazla; sera kontrol, sürekli gölge ve açıkta yetiştirilen bitkilerde en düşük olmuştur. Deneme periyodu boyunca genellikle açıkta yetiştirilen bitkilerin % ışık kesimleri en düşük olmuştur (**Şekil 14**).



Şekil 14. Deneme parsellerinin % Işık kesimi değerlerinin dağılımı (1 Ağustos 2002- 1 Ağustos 2003) (SK: Sera Kontrol, GG1: Geçici Gölge 1, GG2: Geçici Gölge 2, SG: Sürekli Gölge, A: Açık)

4.1.8. Toplam Bitki Kuru Ağırlığı

Camarosa çilek çeşidinde değişik gölgeleme uygulamalarının toplam bitki kuru ağırlığı üzerine etkisi **Şekil 15**'de verilmiştir.



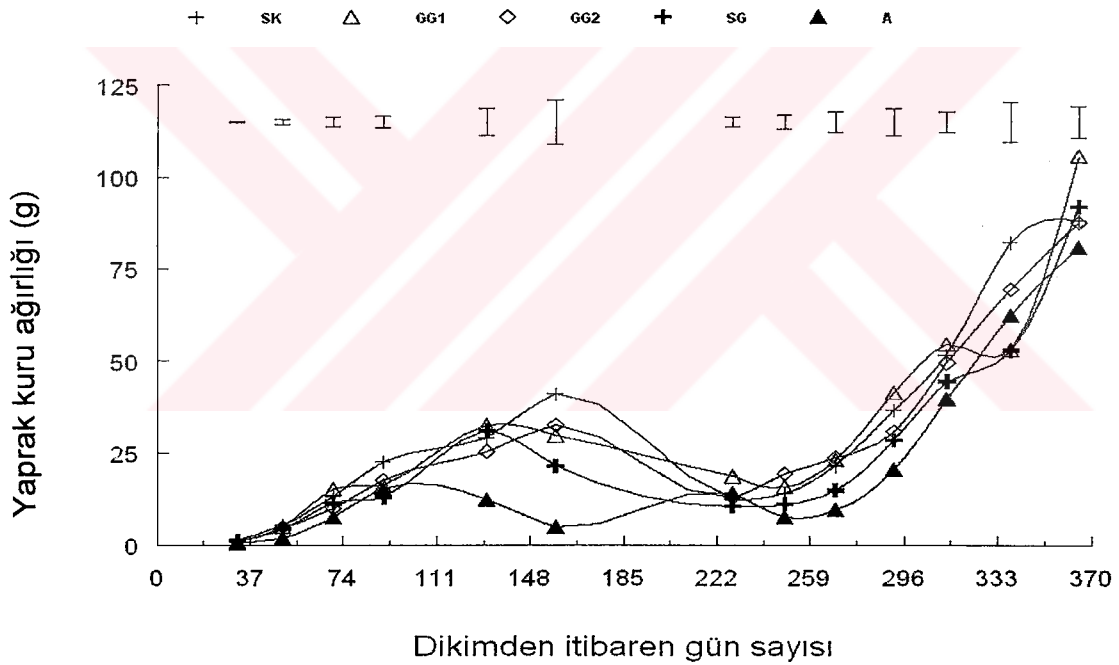
Şekil 15. Değişik gölgeleme uygulamaları yapılan Camarosa çilek çeşidinde toplam bitki kuru ağırlığının büyüme periyoduna göre değişimi [SK: Sera Kontrol, GG1: Geçici Gölge 1 (15 Ağustos-15 Eylül), GG2: Geçici Gölge 2 (1-30 Eylül), SG: Sürekli Gölge, A: Açık (Hata çubukları %5 olasılık sınırına göre yerleştirilmiştir.)]

Dikimden itibaren bitki kuru ağırlığı uygulamalara göre değişik miktarlarda artış göstermiştir. Deneme periyodunun başlangıcında bitki kuru ağırlığı bakımından uygulamalar arasında fark bulunmazken sonbahar gelişme döneminin sonlarına doğru uygulamalar arasında farklılık görülmüş, bu dönemde 131. günde (10 Aralık) en düşük bitki kuru ağırlığı açıkta yetişen bitkilerde belirlenmiştir. 158. günde (6 Ocak) en düşük bitki kuru ağırlığı açıkta yetişen bitkilerde görülürken en yüksek bitki kuru ağırlığı sera kontrol uygulamasındaki bitkilerde görülmüş, gölgeleme yapılan diğer uygulamalar arasında bitki kuru ağırlığı bakımından fark olmamış ancak bu dönemde gölgeleme uygulamaları arasında en düşük bitki kuru ağırlığı sürekli gölgelenen bitkilerde olmuştur. İlkbahar gelişme periyodunun başlangıcında açıkta yetiştirilen bitkilerin kuru

ağırlığı dışında diğer uygulamaların bitki kuru ağırlıkları artış göstermiştir. İlkbahar gelişme periyodunun ilerlemesiyle birlikte 269. günden (27 Nisan) itibaren açıkta yetişen bitkilerin kuru ağırlığı da artmaya başlamıştır. Bu dönemde genel olarak sürekli gölgelenen ve açıkta yetişen bitkilerin kuru ağırlığı diğer uygulamalara ait bitkilerinkinden az olmuştur. Genel olarak tüm deneme periyodu boyunca açıkta yetiştirilen bitkilerin toplam bitki kuru ağırlıkları daha az olmuştur (Şekil 15).

4.1.9. Yaprak Kuru Ağırlığı

Camarosa çilek çeşidinde değişik gölgeleme uygulamalarının yaprak kuru ağırlığı üzerine etkisi Şekil 16'da verilmiştir.



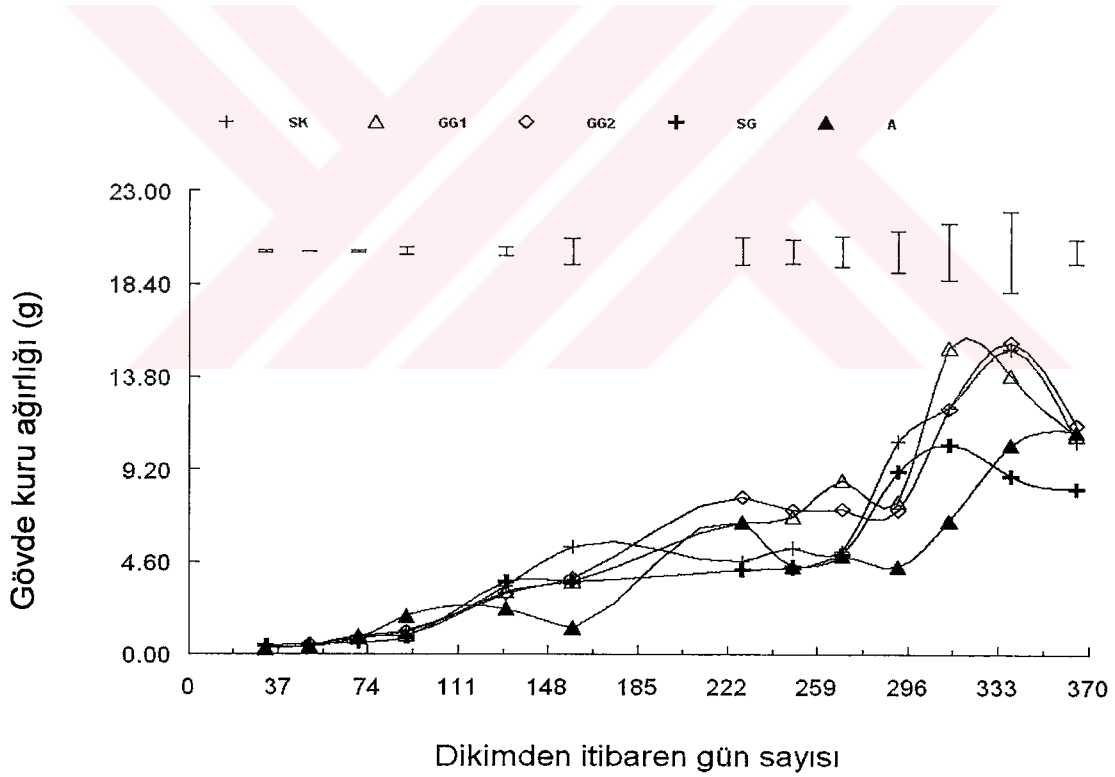
Şekil 16. Değişik gölgeleme uygulamaları yapılan Camarosa çilek çeşidinde yaprak kuru ağırlığının büyüme periyoduna göre değişimi [SK: Sera Kontrol, GG1: Geçici Gölge 1 (15 Ağustos-15 Eylül), GG2: Geçici Gölge 2 (1-30 Eylül), SG: Sürekli Gölge, A: Açık (Hata çubukları %5 olasılık sınırına göre yerleştirilmiştir.)]

Dikimden itibaren bitkilerdeki yaprak miktarının az olması nedeniyle başlangıçta düşük olan yaprak kuru ağırlığı gelişme periyodunun ilerlemesiyle artmaya başlamıştır. Bitki büyümesinin başlangıcında yaprak kuru ağırlığı bakımından uygulamalar arasında önemli bir farklılık yokken sonbahar büyüme periyodunun

sonlarında yaprak kuru ağırlığı bakımından uygulamalar arasındaki farklılık önemli bulunmuş; bu dönemde açıkta yetişen ve sürekli gölgeleme yapılan bitkilerin yaprak kuru ağırlıkları en az olmuştur. Yaprak kuru ağırlığı, ilkbahar büyüme periyodunda hızlı bir şekilde artmıştır. Bu dönemde yaprak kuru ağırlığı bakımından uygulamalar arasında belirgin bir farklılık görülmemekle birlikte yine genel olarak açıkta yetişen ve sürekli gölgeleme yapılan bitkilerde yaprak kuru ağırlıkları diğer uygulamalara ait bitkilerinkinden daha düşük olmuştur. Araştırmada genellikle açıktaki bitkilerin yaprak kuru ağırlığı en düşük olmuştur (Şekil 16).

4.1.10. Gövde Kuru Ağırlığı

Camarosa çilek çeşidinde değişik gölgeleme uygulamalarının gövde kuru ağırlığı üzerine etkisi Şekil 17’de verilmiştir.

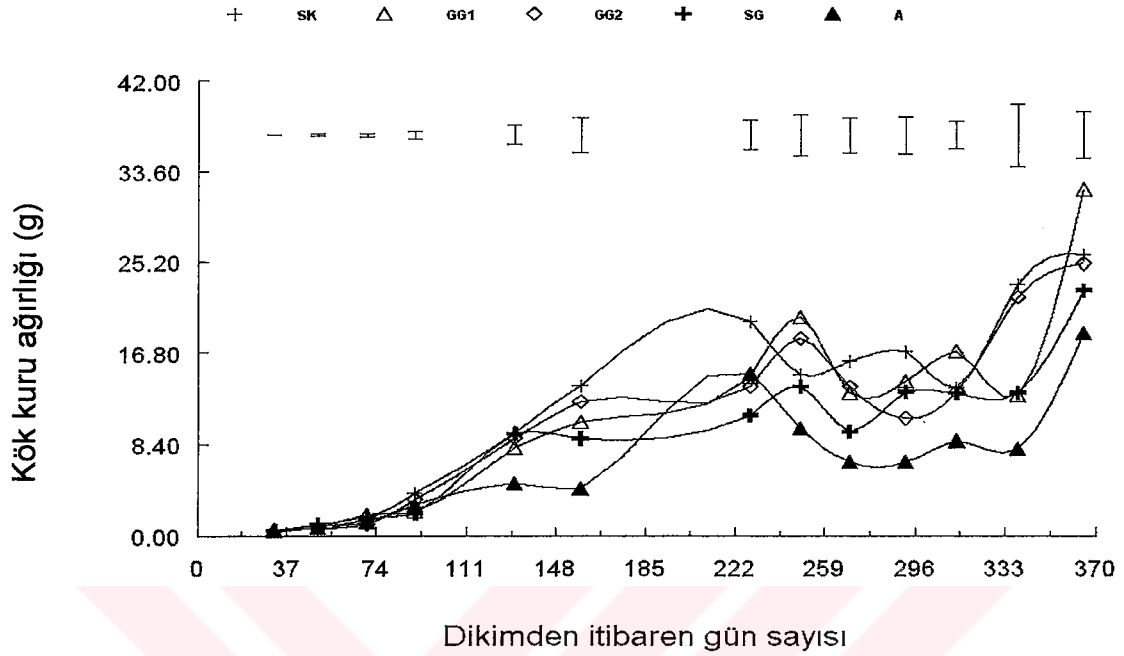


Şekil 17. Değişik gölgeleme uygulamaları yapılan Camarosa çilek çeşidinde gövde kuru ağırlığının büyüme periyoduna göre değişimi [SK: Sera Kontrol, GG1: Geçici Gölge 1 (15 Ağustos-15 Eylül), GG2: Geçici Gölge 2 (1-30 Eylül), SG: Sürekli Gölge, A: Açık (Hata çubukları %5 olasılık sınırına göre yerleştirilmiştir.)]

Denemede gövde kuru ağırlığı genel olarak deneme periyodunun başlangıcından itibaren artış göstermiştir. Sonbahar gelişme döneminin başlarında gövde kuru ağırlığı bakımından uygulamalar arasında farklılık olmamış, bu dönemin sonlarına doğru gövde kuru ağırlıkları bakımından farklılık görülmeye başlanmıştır. Bu dönemde açıkta yetişen bitkilerin gövde kuru ağırlığı 158. günde (6 Ocak) en düşük olurken sera kontrol uygulamasındaki bitkilerinin gövde kuru ağırlığı en yüksek olmuş, diğer gölgeleme uygulamaları arasında farklılık olmamıştır. İlkbahar gelişme döneminin başlangıcında uygulamalar arasında gövde kuru ağırlıkları fazla değişiklik göstermemiş, bu dönemin ilerlemesiyle birlikte 269. günden (27 Nisan) itibaren gövde kuru ağırlığında artışlar olmuştur. Bu dönemde gövde kuru ağırlığı en düşük açıkta yetişen ve sürekli gölgelenen bitkilerde saptanmış, diğer uygulamalar arasında gövde kuru ağırlığı bakımından farklılık olmamıştır. Deneme periyodu boyunca gövde kuru ağırlığı en düşük açıkta yetiştirilen bitkilerde belirlenmiştir.

4.1.11. Kök Kuru Ağırlığı

Camarosa çilek çeşidinde değişik gölgeleme uygulamalarının kök kuru ağırlığı üzerine etkisi **Şekil 18**'de verilmiştir.



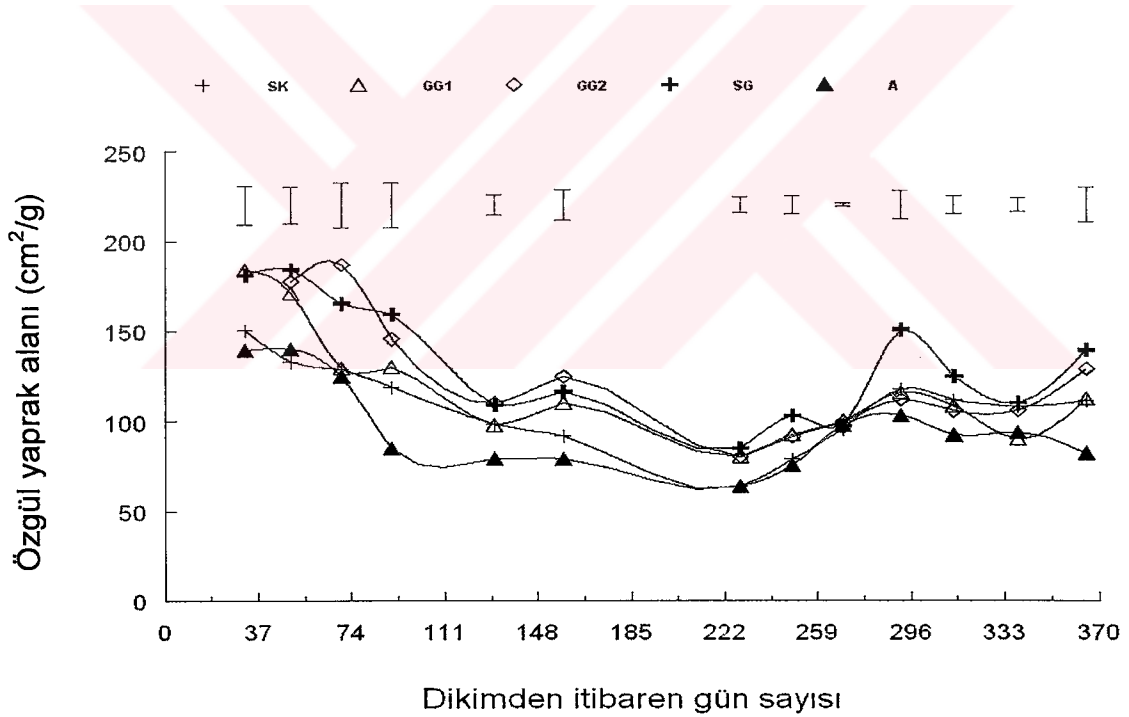
Şekil 18. Değişik gölgeleme uygulamaları yapılan Camarosa çilek çeşidinde kök kuru ağırlığının büyüme periyoduna göre değişimi [SK: Sera Kontrol, GG1: Geçici Gölge 1 (15 Ağustos-15 Eylül), GG2: Geçici Gölge 2 (1-30 Eylül), SG: Sürekli Gölge, A: Açık (Hata çubukları %5 olasılık sınırına göre yerleştirilmiştir.)]

Denemede dikimden sonra köklerin yeni gelişmeye başlaması nedeniyle başlangıçta düşük olan kök kuru ağırlıkları büyümenin ilerlemesiyle birlikte artmaya başlamıştır. Sonbahar büyüme periyodunun başında uygulamalar arasında kök kuru ağırlığı bakımından fark bulunmazken, bu dönemin sonlarında açıkta yetişen bitkilerin kök kuru ağırlıkları daha düşük olmuştur. İlkbahar büyüme döneminde çilek bitkilerinin kök kuru ağırlıkları üzerine gölgeleme uygulamalarının etkileri farklı olmuş, bu dönemde en düşük kök kuru ağırlığı genel olarak açıkta yetişen bitkilerde saptanmış ve bunu sürekli gölgelenen bitkilerin kök kuru ağırlıkları izlemiştir (**Şekil 18**). İlkbahar büyüme periyodunun sonuna doğru 338. günden (5 Temmuz) itibaren tüm uygulamalarda kök kuru ağırlıkları artmıştır. Deneme periyodu boyunca genellikle en düşük kök kuru ağırlığı açıkta yetişen bitkilerde belirlenmiştir. Denemedeki en yüksek kök kuru ağırlığı 365. gün (1 Ağustos) geçici gölge 1 uygulamasında belirlenmiştir (31.9 g).

4.2. Bitki Büyümesindeki Kantitatif Analizler

Plastik serada ve açıkta yetiştiriciliği yapılan Camarosa çilek çeşidinde değişik gölgeleme uygulamalarının büyüme üzerine etkilerini belirlemek amacıyla kantitatif metotlardan yararlanılmıştır. Bunun için dikimden yaklaşık 1 ay sonra olmak üzere 20 günlük aralıklarla bitki sökümü yapılmıştır. Bu bitkilerde yapılan ölçümler sonucunda, değişik gölgeleme uygulamaları yapılan bitkilerde Özgül Yaprak Alanı (ÖYA), Oransal Yaprak Alanı (YAO), Oransal Yaprak Ağırlığı (OYA), Oransal Gövde Ağırlığı (OGA), Oransal Kök Ağırlığı (OKA) ve Yaprak Kalınlığının (YK) büyüme periyodu boyunca değişimi incelenmiş ve Şekil 19, 20, 21, 22, 23 ve 24’de verilmiştir.

4.2.1. Özgül Yaprak Alanı (ÖYA)

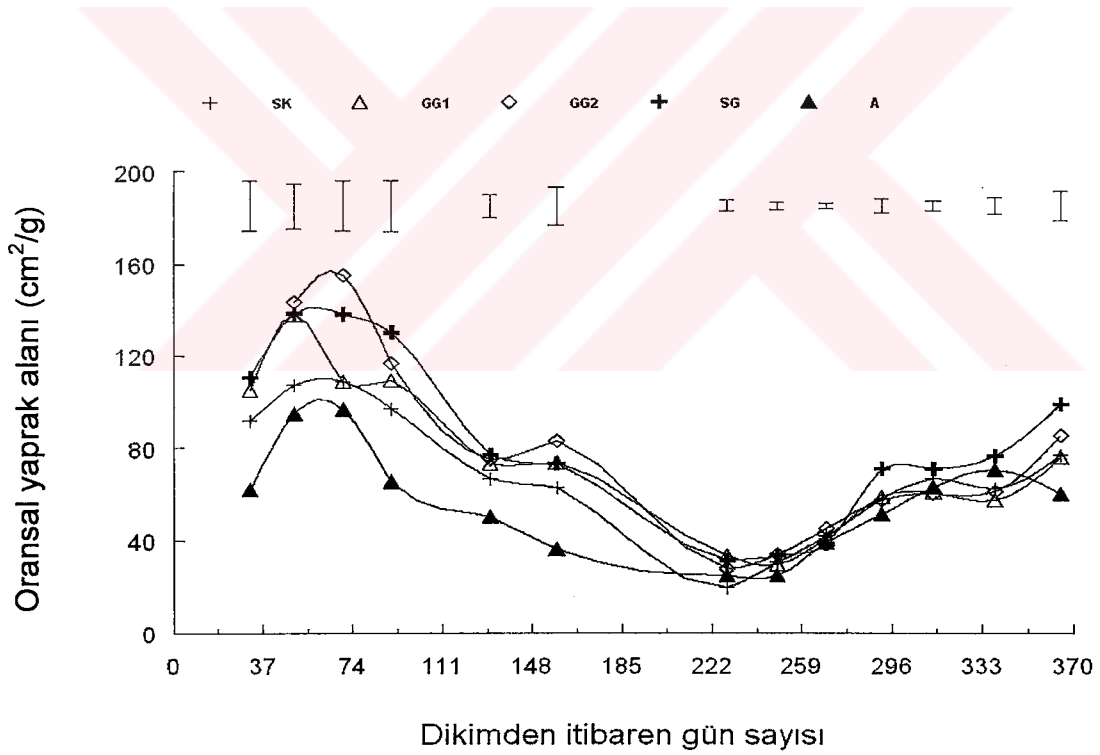


Şekil 19. Değişik gölgeleme uygulamaları yapılan Camarosa çilek çeşidinde özgül yaprak alanının büyüme periyoduna göre değişimi [SK: Sera Kontrol, GG1: Geçici Gölge 1 (15 Ağustos-15 Eylül), GG2: Geçici Gölge 2 (1-30 Eylül), SG: Sürekli Gölge, A: Açık (Hata çubukları %5 olasılık sınırına göre yerleştirilmiştir.)]

Camarosa çilek çeşidinde değişik gölgeleme uygulamalarının Özgül Yaprak Alanı (ÖYA) üzerine etkileri ÖYA’daki değişim izlenerek Şekil 19’da verilmiştir.

Sonbahar büyüme periyodunda genellikle açıkta ve sera kontrol uygulamasında yetişen bitkilerin ÖYA değerleri gölgeleme uygulamaları yapılan bitkilerinkinden düşük olmuştur. Bu dönemde uygulamalar arasında ÖYA bakımından en büyük değişim sonbahar gelişme döneminde 90. günde (30 Ekim) olmuştur. Bu dönemde sürekli gölge uygulamasında ÖYA 159.3 cm²/g olurken açık uygulamasında 85.1 cm²/g olmuştur. ÖYA bakımından ilkbahar dönemindeki gelişmeler sonbahar dönemine benzerlik göstermiş, yine açıktaki bitkilerin ÖYA değerleri düşük olmuştur. Bu dönemde sürekli gölgelenen bitkilerin ÖYA değerlerinin yüksek olduğu gözlenmiştir. Genel olarak özgül yaprak alanı, açıkta yetiştirilen bitkilerde deneme boyunca, diğer uygulamalara göre düşük seyretmiş, sürekli gölgeleme yapılan bitkilerde ise yüksek olmuştur (Şekil 19).

4.2.2. Oransal Yaprak Alanı (YAO)

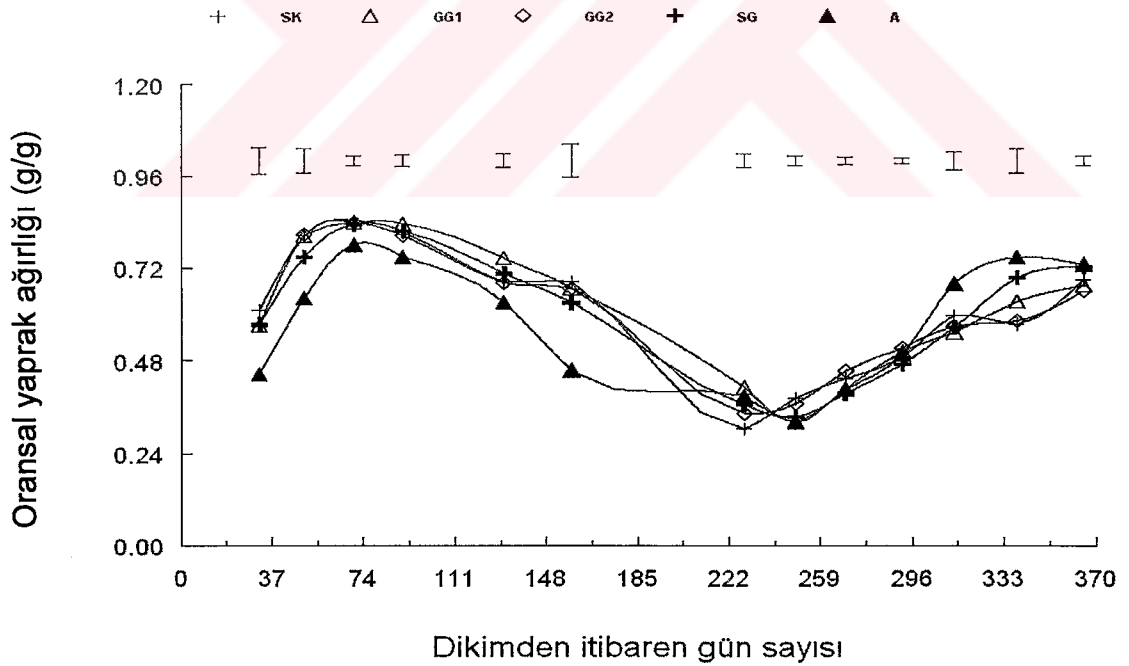


Şekil 20. Değişik gölgeleme uygulamaları yapılan Camarosa çilek çeşidinde oransal yaprak alanının büyüme periyoduna göre değişimi [SK: Sera Kontrol, G1: Geçici Gölge 1 (15 Ağustos-15 Eylül), GG2: Geçici Gölge 2 (1-30 Eylül), SG: Sürekli Gölge, A: Açık (Hata çubukları %5 olasılık sınırına göre yerleştirilmiştir.)]

Şekil 20'de plastik serada ve açıkta yetiştiriciliği yapılan Camarosa çilek çeşidinde değişik gölgeleme uygulamalarının Oransal Yaprak Alanı (YAO) üzerine

etkileri verilmiştir. Denemede dikimden itibaren artış gösteren YAO değerleri 70. günden (10 Ekim) itibaren azalmaya başlamıştır. Sonbahar gelişme döneminde YAO bakımından uygulamalar arasında önemli farklılıklar görülmüştür. Bu dönemde genel olarak açıkta ve sera kontrol uygulamalarında yetişen bitkilerin YAO değerlerinin, gölgeleme uygulamaları yapılan bitkilerden daha düşük olduğu görülmektedir. Gölgeleme uygulamaları arasında ise YAO bakımından belirgin farklılıklar olmamıştır. İlkbahar büyüme döneminde ise açıkta yetiştirilen ve serada değişik gölgeleme uygulamaları yapılan bitkilerin YAO değerleri birbirine yakın olmuş ve ilkbahar başlangıcından derim sonuna kadar hafif artışlar göstermiştir. Deneme periyodu boyunca YAO'nun genel seyrine bakılırsa; genellikle açıkta yetişen bitkilerin YAO değerlerinin daha düşük olduğu ve özellikle ilkbahar büyüme döneminin sonlarında sürekli gölgelenen bitkilerin YAO değerlerinin yüksek olduğu görülmektedir.

4.2.3. Oransal Yaprak Ağırlığı (OYA)

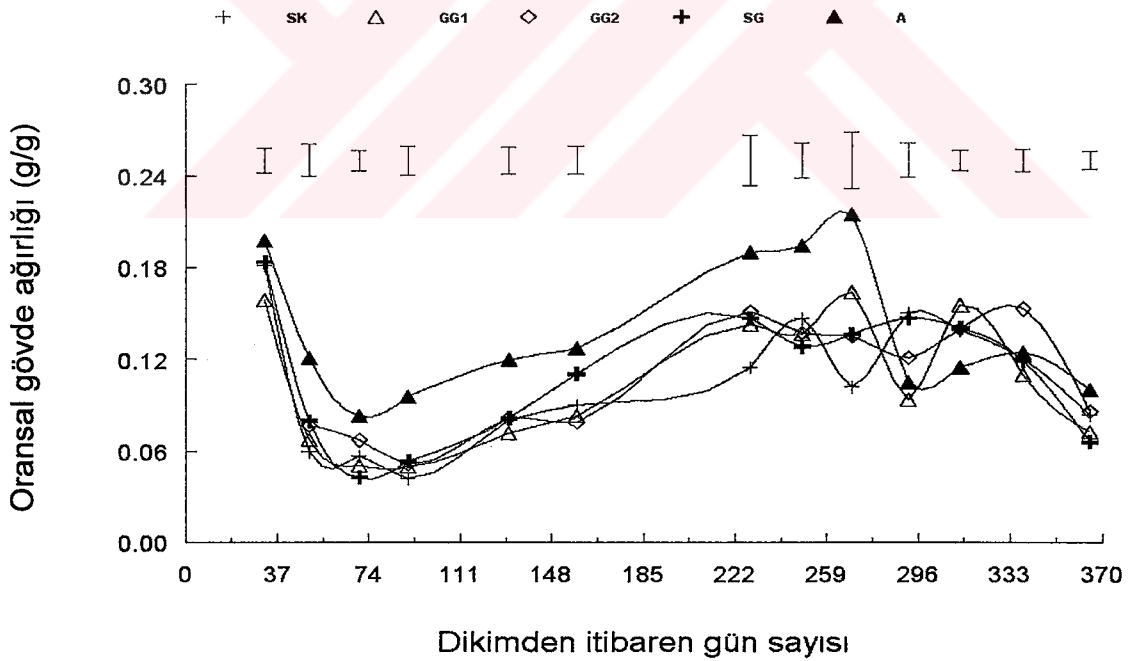


Şekil 21. Değişik gölgeleme uygulamaları yapılan Camarosa çilek çeşidinde oransal yaprak ağırlığının büyüme periyoduna göre değişimi [SK: Sera Kontrol, GG1: Geçici Gölge 1 (15 Ağustos-15 Eylül), GG2: Geçici Gölge 2 (1-30 Eylül), SG: Sürekli Gölge, A: Açık (Hata çubukları %5 olasılık sınırına göre yerleştirilmiştir.)]

Değişik gölgeleme uygulamalarının Oransal Yaprak Ağırlığı (OYA) üzerine etkisi Şekil 21’de verilmiştir. Dikimden itibaren sonbahar gelişme periyodunda OYA değerleri artış göstermiş ve 70. günden (10 Ekim) itibaren azalmaya başlamıştır. İlkbahar büyüme döneminde 249. günden (7 Nisan) itibaren tekrar artmaya başlamıştır. Denemede sonbahar gelişme devresinde en düşük oransal yaprak ağırlığı seyri açıkta yetiştirilen bitkilerde gözlemlenmiş; ilkbahar büyüme döneminde ise açıkta yetişen bitkilerin OYA değerleri başlangıçta diğer uygulamalardan daha düşük iken 292. günden (20 Mayıs) itibaren daha yüksek olmuştur. Araştırmada serada yapılan değişik gölgeleme uygulamaları arasında OYA bakımından genel olarak farklılık olmamıştır.

4.2.4. Oransal Gövde Ağırlığı (OGA)

Değişik gölgeleme uygulamalarının Camarosa çilek çeşidinde Oransal Gövde Ağırlığı (OGA) üzerine etkisi Şekil 22’de verilmiştir.

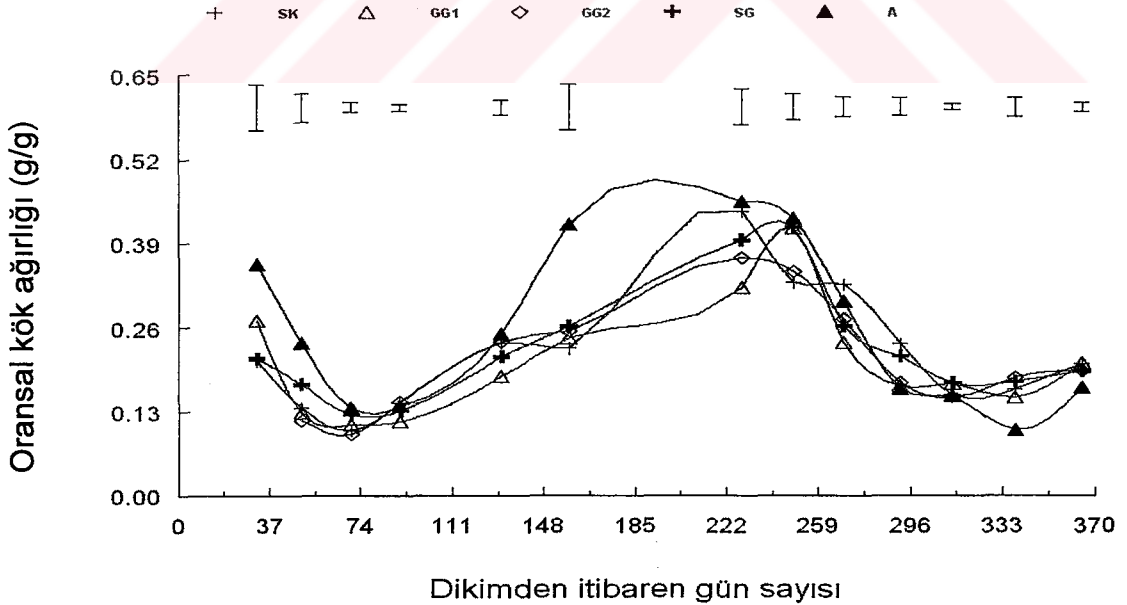


Şekil 22. Değişik gölgeleme uygulamaları yapılan Camarosa çilek çeşidinde oransal gövde ağırlığının büyüme periyoduna göre değişimi [SK: Sera Kontrol, GG1: Geçici Gölge 1 (15 Ağustos-15 Eylül), GG2: Geçici Gölge 2 (1-30 Eylül), SG: Sürekli Gölge A: Açık (Hata çubukları %5 olasılık sınırına göre yerleştirilmiştir.)]

Denemede sonbahar büyüme döneminin başlangıcında yüksek olan oransal gövde ağırlıkları 70. güne (10 Ekim) kadar azalmış daha sonra artmaya başlamıştır. Sonbahar gelişme periyodunda en yüksek OGA değeri açıkta yetiştirilen bitkilerde saptanmış, diğer uygulamalara ait bitkilerin OGA değerleri ise genel olarak birbirine yakın olmuştur. İlkbahar büyüme döneminin başlangıcında yapılan ölçümlere göre OGA'nın kış boyunca arttığı tespit edilmiş bu ölçümde açıkta yetişen bitkilerin OGA değerlerinin diğer uygulamalara göre yüksek olduğu tespit edilmiştir. İlkbahar gelişme döneminde 228. güne (17 Mart) kadar yine açıktaki bitkilerin oransal gövde ağırlıkları yüksek olmuş, fakat daha sonra açıktaki bitkilerde verim döneminin başlaması ve bitkilerdeki yaprak sayısının artmasına paralel olarak açıktaki bitkilerin OGA değerleri düşmüştür.

4.2.5. Oransal Kök Ağırlığı (OKA)

Camarosa çilek çeşidinde değişik gölgeleme uygulamalarının Oransal Kök Ağırlığı (OKA) üzerine etkisi deneme periyodu boyunca izlenerek Şekil 23'de gösterilmiştir.



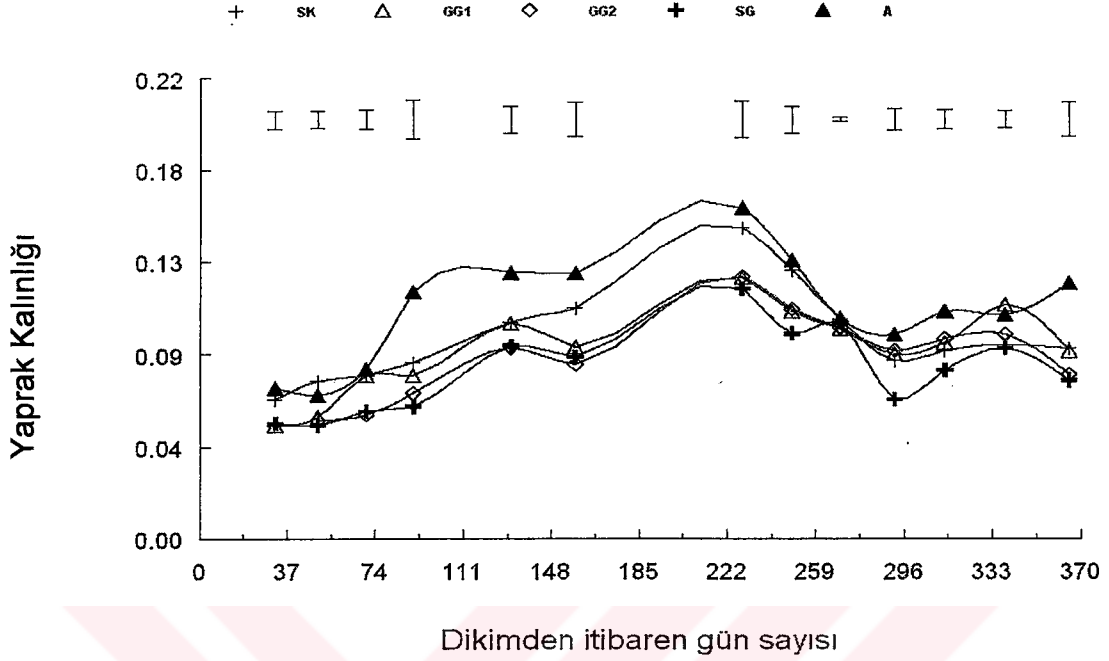
Şekil 23. Değişik gölgeleme uygulamaları yapılan Camarosa çilek çeşidinde oransal kök ağırlığının büyüme periyoduna göre değişimi [SK: Sera Kontrol, GG1: Geçici Gölge 1 (15 Ağustos-15 Eylül), GG2: Geçici Gölge 2 (1-30 Eylül), SG: Sürekli Gölge, A: Açık (Hata çubukları %5 olasılık sınırına göre yerleştirilmiştir.)]

Sonbahar büyüme periyodunun başında yüksek olan oransal kök ağırlıkları tüm uygulamalarda 70. güne (10 Ekim) kadar azalmış daha sonra artmaya başlamıştır. Bu dönemde açıkta yetişen bitkilerin OKA değeri diğer uygulamalara ait bitkilerinkinden biraz daha yüksek olup, OKA bakımından en büyük farklılık 158. günde (6 Ocak) olmuş ve en yüksek OKA değeri açıkta yetiştirilen bitkilerde tespit edilmiştir (**Şekil 27**). İlkbahar gelişme döneminin başlangıcında yapılan analizlere göre çilek bitkilerinde kış boyunca OKA'nın arttığı görülmüş ve bu dönemde en yüksek OKA açıkta yetiştirilen bitkilerde belirlenmiştir (0.45 g). İlkbahar büyüme döneminde tüm uygulamalarda OKA değerleri azalmış, 292. günden (20 Mayıs) sonra açıkta yetişen bitkilerin OKA değerleri diğer uygulamalara ait bitkilerinkinden biraz daha düşük olmuştur.

Denemede genel olarak sonbahar gelişme dönemi ve kış dinlenmesi periyotları boyunca OKA değerleri artmış, meyve verim döneminde sürekli azalmıştır.

4.2.6. Yaprak Kalınlığı (YK=1/ÖYA)

Değişik gölgeleme uygulamalarının Camarosa çilek çeşidinde Yaprak Kalınlığı (YK) üzerine etkileri belirlenerek **Şekil 24**'de verilmiştir.



Şekil 24. Değişik gölgeleme uygulamaları yapılan Camarosa çilek çeşidinde yaprak kalınlığının büyüme periyoduna göre değişimi [SK: Sera Kontrol, GG1: Geçici Gölge 1 (15 Ağustos-15 Eylül), GG2: Geçici Gölge 2 (1-30 Eylül), SG: Sürekli Gölge, A: Açık (Hata çubukları %5 olasılık sınırına göre yerleştirilmiştir).]

Denemede Yaprak Kalınlığı (YK) Özgül Yaprak Alanının (ÖYA) tersi olarak ortaya çıkmıştır. Yani yaprak kalınlığı, özgül yaprak alanı en düşük olan açıkta yetişen bitkilerde en fazla olurken, ÖYA'sı en yüksek olan sürekli gölge uygulamasında en düşük olmuştur. Denemede sonbahar büyüme döneminde genellikle açıkta yetişen bitkilerin yaprak kalınlıkları daha fazla olmuş, serada yapılan gölgeleme uygulamaları arasında ise yaprak kalınlığı bakımından belirgin farklılıklar olmamasına rağmen sürekli gölgelenen bitkilerin yaprak kalınlığı bir parça daha az olmuştur. İlkbahar büyüme döneminden sonra ise genel olarak tüm uygulamalarda YK azalmış, özellikle sürekli gölgeleme uygulamaları yapılan bitkilerde düşük seyretmiştir (Şekil 24).

4.3. Çiçeklenme, Meyve Tutumu ve Derim Tarihleri

Araştırmada farklı gölgeleme uygulamaları yapılarak plastik serada ve açıkta yetiştirilen Camarosa çilek çeşidinde ilk çiçeklenme, meyve tutum ve derim tarihleri **Tablo 2**'de verilmiştir.

Tablo 2. Camarosa çilek çeşidinde değişik gölgeleme uygulamalarına göre çiçeklenme, meyve tutumu ve derim tarihleri

Uygulama Adı	İlk çiçeklenme	Meyve tutumu	Derim
Sera Kontrol	14 Nisan	20 Nisan	06 Mayıs
Geçici Gölge 1 (15 Ağustos-15 Eylül)	10 Nisan	18 Nisan	06 Mayıs
Geçici Gölge 2 (1 -30 Eylül)	04 Nisan	11 Nisan	06 Mayıs
Sürekli Gölge	25 Nisan	07 Mayıs	20 Mayıs
Açık	20 Nisan	10 Mayıs	27 Mayıs

Denemeye alınan Camarosa çilek çeşidinde en erken çiçeklenme 4 Nisan'da, 1-30 Eylül tarihleri arasında 1 ay süreyle yapılan geçici gölge 2 uygulamasında gerçekleşmiş, bunu 15 Ağustos-15 Eylül tarihleri arasında yine 1 ay süreyle yapılan geçici gölge 1 takip etmiştir (10 Nisan). Açıkta yetiştirilen çileklerde ilk çiçeklenme biraz gecikerek 20 Nisan'da gerçekleşmiştir. En geç çiçeklenme ise sürekli gölge uygulamasında saptanmıştır (25 Nisan).

Denemede meyve tutumu sera içerisinde en erken geçici gölge 2, 1 ve sera kontrol (sırasıyla 11 Nisan, 18 Nisan ve 20 Nisan); en geç sürekli gölge uygulamasında meydana gelmiştir (7 Mayıs). Araştırmada en geç meyve tutumu 10 Mayıs tarihinde açıkta yetiştirilen bitkilerde meydana gelmiştir.

Derim tarihi bakımından da uygulamalar arasında farklılıklar olmuştur. Denemede ilk derim 6 Mayıs'ta sera kontrol ve geçici gölge (1 ve 2) uygulamaları yapılan bitkilerde yapılmıştır. Sera içerisinde yapılan sürekli gölge uygulaması ise olgunlaşmayı geciktirmiş ve sürekli gölgelenen bitkilerde derim 20 Mayıs'ta yapılmıştır. Denemede en geç derim 27 Mayıs'ta açıktaki parsellerde yapılmıştır.

4.4. Verim, Verimin Aylara Dağılımı ve Kalite Kriterleri

Camarosa çilek çeşidinde yapılan farklı gölgeleme uygulamalarının verim üzerine etkilerini belirlemek amacıyla bitki başına çiçek salkımı ve çiçek sayısı, bitki başına ortalama verim; erkenciliği belirlemek amacıyla verimin aylara dağılımı; meyve kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla ortalama meyve ağırlığı, suda çözünebilir toplam kuru madde (SÇKM), titre edilebilir asit içeriği, meyve rengi, pazarlanabilir ve ıskarta meyve verimi ile çürük meyve miktarı belirlenmiştir.

4.4.1. Verim

Camarosa çilek çeşidinde yapılan değişik gölgeleme uygulamalarının verim değerleri üzerine etkileri **Tablo 3**'de verilmiştir.

Tablo 3. Camarosa çilek çeşidinde değişik gölgeleme uygulamalarının bitki başına salkım sayısı, çiçek sayısı ve verim üzerine etkileri

Uygulama Adı	Salkım / bitki	Çiçek / bitki	Verim (g / bitki)
Sera Kontrol	12.8 ab*	89.7 bc*	734.5 ab*
Geçici Gölge 1 (15 Ağustos-15 Eylül)	17.1 a	109.4 ab	834.4 a
Geçici Gölge 2 (1 -30 Eylül)	18.4 a	116.9 a	880.1 a
Sürekli Gölge	12.6 ab	70.4 cd	531.4 b
Açık	7.4 b	49.1 d	298.3 c
	P%1	P%1	P%1

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel fark yoktur

Camarosa çilek çeşidinde değişik gölgeleme uygulamalarının bitki başına çiçek salkımı sayısı üzerine etkisi istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur (**Tablo 3**). Bitki başına en fazla çiçek salkımı, istatistiksel olarak aynı grupta yer alan geçici gölge 2 ve geçici gölge 1 uygulamalarından elde edilmiştir (sırasıyla 18.4 ve 17.1 salkım/bitki). Sera içerisinde en az çiçek salkımı, istatistiksel olarak aynı grupta bulunan sürekli gölge ve sera kontrol uygulamasında belirlenmiştir (sırasıyla 12.6 ve 12.8 salkım/bitki). Denemede en az çiçek salkımı açıkta yetişen bitkilerde olmuştur (7.4 salkım/bitki).

Araştırmada Camarosa çilek çeşidinde değişik gölgeleme uygulamalarının bitki başına çiçek sayısı üzerine de istatistiksel açıdan çok önemli etkileri olmuştur (**Tablo 3**). Denemede bitki başına en fazla çiçek sayısı geçici gölge 2 uygulamasından elde edilmiş (116.9 çiçek/ bitki), bunu geçici gölge 1 (109.4 çiçek/bitki) ve sera kontrol (89.7 çiçek/bitki) uygulamaları takip etmiştir. Sera içerisinde bitki başına en az çiçek sayısı sürekli gölge uygulamasından (70.3 çiçek/bitki) elde edilmiştir. Denemede bitki başına en az çiçek açıkta yetiştirilen bitkilerde sayılmıştır (49.1 çiçek/bitki).

Değişik gölgeleme uygulamalarının bitki başına verim üzerine etkileri de istatistiksel açıdan çok önemli olmuştur (**Tablo 3**). Salkım ve çiçek sayısına paralel olarak bitki başına en fazla verim, istatistiksel açıdan aynı grupta yer alan geçici gölge 2 ve 1 uygulamalarından elde edilmiştir (sırasıyla 880.1 ve 834.4 g/bitki). Sera içerisinde en düşük verim salkım ve çiçek sayısında da olduğu gibi yine sürekli

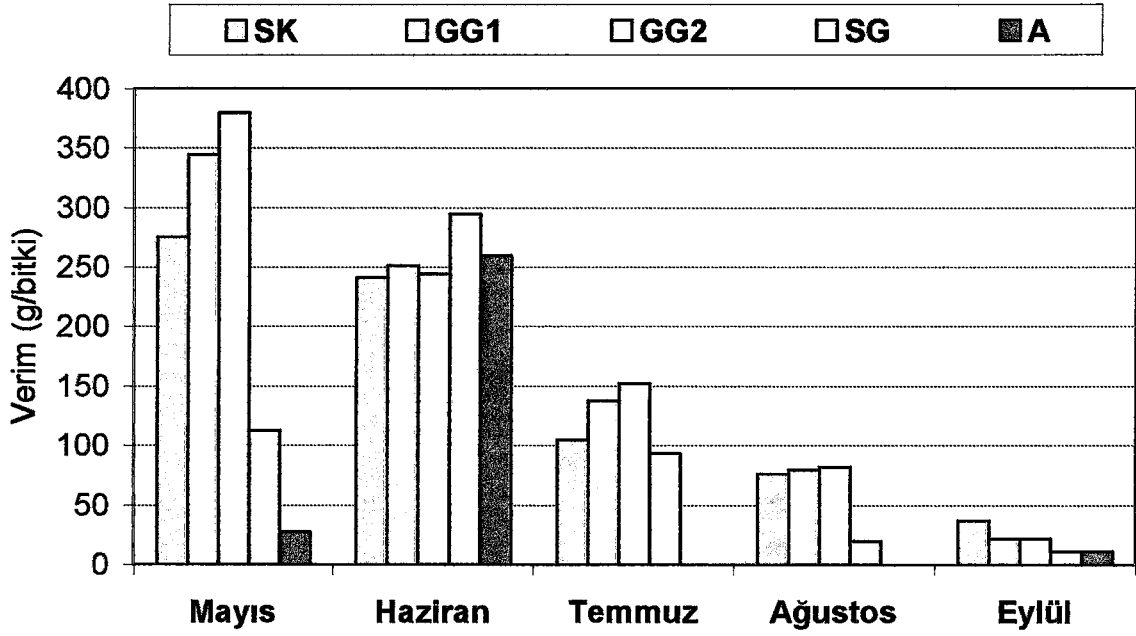
gölgelenen bitkilerden elde edilmiştir (531.4 g/bitki). Araştırmada en düşük bitki başına verim açıktaki bitkilerden (298.3 g/bitki) elde edilmiştir.

4.4.2. Verimin Aylara Dağılımı

Camarosa çilek çeşidinde değişik gölgeleme uygulamalarının erkencilik üzerine etkisini belirlemek amacıyla derimin başlangıcından itibaren her uygulamadan elde edilen bitki başına verimin aylara dağılımı incelenmiştir.

Denemede serada yetişen çilek bitkilerinde çiçeklenme, yaz aylarındaki yoğunluğu az olmakla birlikte kesintiye uğramaksızın yaz boyunca devam etmiştir. Serada derimler de mayıs ayında başlayıp temmuz ayından itibaren yoğunluğu azalmakla birlikte eylül ayı sonuna kadar devam etmiştir. Denemede açıkta yetiştirilen çileklerde ise haziran sonunda derim sona ermiş, daha sonra bitkilerin 4 Ağustos'ta ikinci kez çiçeklenmesiyle birlikte Eylül ayında 1 ay süreyle tekrar verim alınmıştır. Denemede ilk derimler serada Mayıs ayının ilk haftasında başlamıştır (6 Mayıs, geçici gölge 1, 2 ve sera kontrol uygulamalarında).

Camarosa çilek çeşidinde plastik serada değişik gölgeleme uygulamaları yapılan bitkiler ve açıkta yetişen bitkilerden elde edilen bitki başına aylık verim değerleri **Şekil 25**'de gösterilmiştir.



Şekil 25. Camarosa çilek çeşidinde değişik gölgeleme uygulamalarından elde edilen verimin aylara dağılımı (SK: Sera Kontrol, GG1: Geçici gölge 1 (15 Ağustos-15 Eylül), GG2: Geçici gölge 2 (1-30 Eylül), SG: Sürekli gölge, A: Açık)

Denemede derimin başladığı mayıs ayında bitki başına en yüksek verim 1-30 Eylül tarihleri arasında yapılan geçici gölge 2 uygulamasından (379.7 g/bitki) elde edilmiştir. Bunu geçici gölge 1 ve sera kontrol uygulamaları takip etmiştir (sırasıyla 344.1 g/bitki ve 275.6 g/bitki). Mayıs ayında sera içerisinde en düşük bitki başına verim, sera içerisindeki diğer uygulamalara göre çiçeklenme ve meyve tutum tarihleri de geç olan sürekli gölge uygulamasında (112.6 g/bitki) belirlenmiştir. Mayıs ayında denemede en az meyve verimi doğal koşullarda yetiştirilen bitkilerden (27.2 g/bitki) elde edilmiştir.

Araştırmada en fazla verimin elde edildiği haziran ayında değişik uygulamalardan elde edilen bitki başına verim değerleri birbirine yakın olmuştur. Denemede haziran ayında en yüksek bitki başına verim sürekli gölge uygulamasından elde edilmiş (294.4 g/bitki), bunu açıkta yetiştirilen çileklerin verimi takip etmiştir (259.4 g/bitki). Haziran ayında sera içerisinde sera kontrol, geçici gölge 1, geçici gölge 2 uygulamalarından elde edilen bitki başına verim değerleri birbirine çok yakın olup

(sırasıyla 240.9, 251.3 ve 244.0 g/bitki), sürekli gölgelenen ve açıkta yetiştirilen bitkilerinkinden bir parça az olmuştur.

Denemede temmuz ayından itibaren seradaki verim değerleri mayıs, haziran aylarına göre daha düşük seviyelerde seyretmiş, açıkta ise temmuz ayında verim alınamamıştır. Serada temmuz ayında bitki başına en fazla verim, 1-30 Eylül tarihleri arasında yapılan geçici gölge 2 ve 15 Ağustos-15 Eylül tarihleri arasında yapılan geçici gölge 1 uygulamalarından alınmıştır (sırasıyla 152.1 ve 137.4 g/bitki). Denemede temmuz ayında en düşük verim bitki başına 93.1 g ile sürekli gölge ve 104.6 g ile sera kontrol uygulamalarına ait bitkilerde tespit edilmiştir.

Araştırmada ağustos ayında da verimde azalma devam etmiş, bu dönemde bitki başına en düşük verim yine sürekli gölgelenen bitkilerden alınmış (19.9 g/bitki), açıktaki bitkilerden ise verim alınamamıştır. Ağustos ayında diğer uygulamalardan elde edilen bitki başına verim değerleri sürekli gölgelenen bitkilerden daha fazla ve birbirine yakın olmuştur (geçici gölge 2' de 82.2, geçici gölge 1' de 79.6, sera kontrol'de 76.1 g/bitki).

Denemede derim mevsiminin ilerlemesiyle verimler de iyice azalmıştır. Eylül ayındaki verim değerleri incelendiğinde serada bitki başına en yüksek verim sera kontrol uygulamasına ait bitkilerden alınmıştır (37.1 g/bitki). Bu dönemde yine serada sürekli gölgelenen bitkilerle, temmuz, ağustos aylarında verim alınamayan açıkta yetişen bitkiler bitki başına sırasıyla 11.2 ve 11.5 g ile en düşük verimi vermişlerdir.

4.4.3. Meyve Kalite Kriterleri

4.4.3.1. Meyve Ağırlığı, Suda Çözünür Kuru Madde (SÇKM) ve Titre Edilebilir Asit İçerikleri

Camarosa çilek çeşidinde yapılan değişik gölgeleme uygulamalarının ortalama meyve ağırlığı, suda çözünebilir kuru madde ve titre edilebilir asit içeriği üzerine etkileri **Tablo 4**'de verilmiştir.

Tablo 4. Camarosa çilek çeşidinde değişik gölgeleme uygulamalarının ortalama meyve ağırlığı, suda çözünür kuru madde (SÇKM) ve titre edilebilir asit içerikleri üzerine etkileri

Uygulama Adı	Ortalama meyve ağırlığı (g/meyve)	SÇKM (%)	Asit (%)
Sera Kontrol	11.6 bc*	7.2 a*	0.73
Geçici Gölge 1 (15 Ağustos-15 Eylül)	11.8 abc	7.1 a	0.71
Geçici Gölge 2 (1 -30 Eylül)	11.2 c	7.0 a	0.68
Sürekli Gölge	12.1 ab	6.1 b	0.74
Açık	12.5 a	7.4 a	0.71
	P%5	P%1	ÖD

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel fark yoktur.

ÖD: Harflendirilmeyen uygulamalar arasındaki istatistiksel fark önemsizdir.

Camarosa çilek çeşidinde yapılan değişik gölgeleme uygulamalarının ortalama meyve ağırlığı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli olmuştur (**Tablo 4**). Denemede en yüksek ortalama meyve ağırlığı açıkta yetiştirilen bitkilerden elde edilmiş (12.5 g/meyve), bunu serada sürekli gölge uygulaması yapılan bitkilerin meyve ağırlıkları izlemiştir (12.1 g/meyve). Denemedeki en düşük ortalama meyve ağırlığı, en fazla verimi veren geçici gölge 2 uygulamasından elde edilmiştir (11.2 g/meyve).

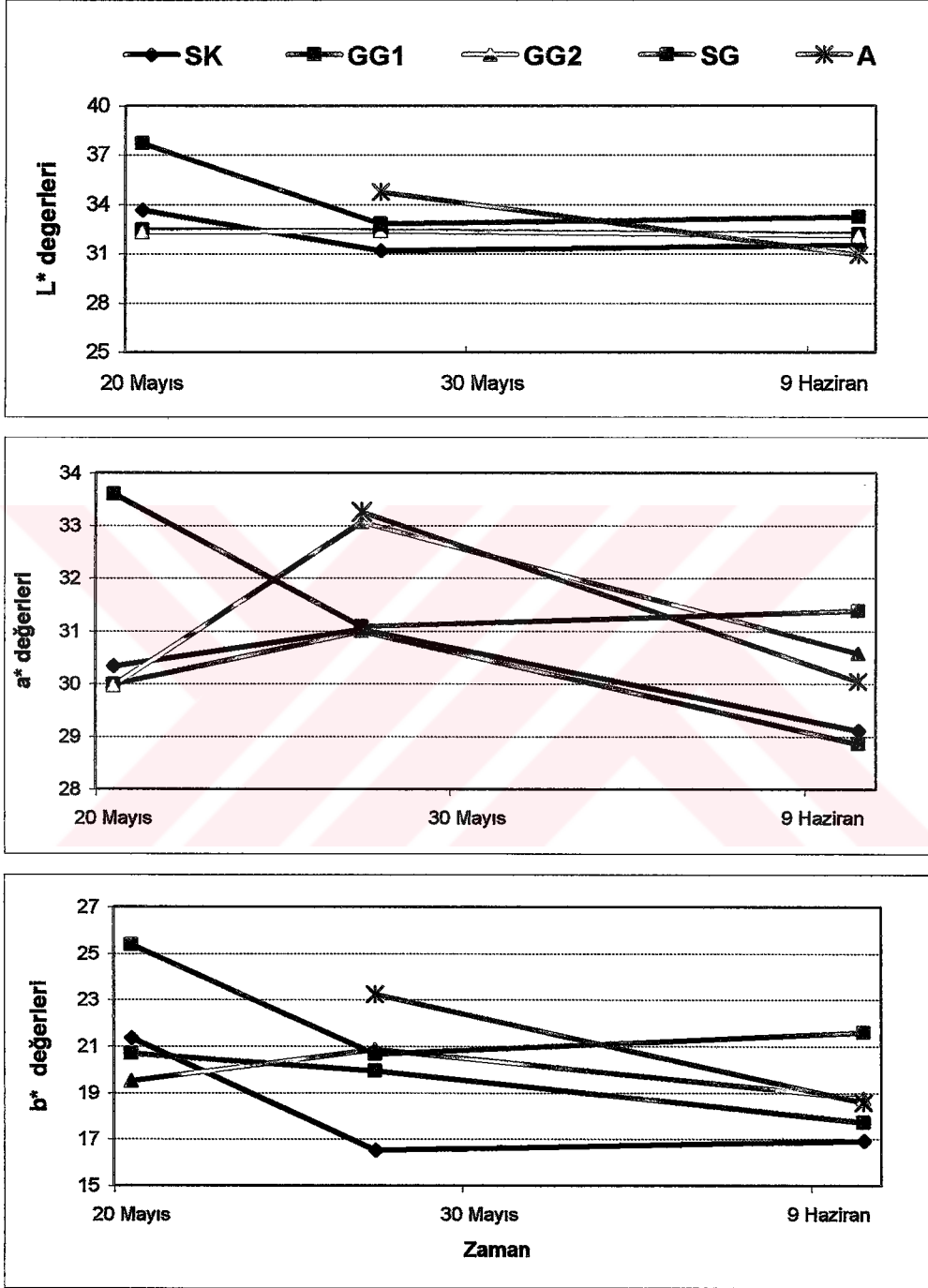
Değişik gölgeleme uygulamalarının Camarosa çilek çeşidinde suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) içeriği üzerine etkisi istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur (**Tablo 4**). Araştırmada SÇKM içeriği en düşük meyveler serada sürekli gölge uygulaması yapılan bitkilerden elde edilmiştir (%6.1). Denemede en yüksek SÇKM içeriği açıktaki meyvelerde (%7.4) saptanmış olmakla birlikte serada sürekli gölge uygulaması dışındaki uygulamalara ait SÇKM içerikleri ile açıktaki meyvelerin SÇKM içerikleri istatistiksel olarak farksız bulunmuştur.

Titre edilebilir asit içeriği üzerine değişik gölgeleme uygulamalarının etkisi olmamıştır (**Tablo 4**). Bununla birlikte, denemede asit içeriği bakımından en yüksek değer sürekli gölge uygulamasından elde edilen meyvelerde saptanmıştır (% 0.74).

4.4.3.2. Meyve Rengi

Denemeye alınan Camarosa çilek çeşidinde gölgeleme uygulamalarının meyve rengi üzerine etkileri de incelenmiştir. Denemede mayıs ve haziran aylarındaki esas verim döneminde yaklaşık olarak verimin yoğun olarak yapıldığı dönemlerde yapılan

renk ölçümleriyle uygulamaların meyve rengi üzerine etkisi belirlenmeye çalışılmış ve meyvelerin renk değişimleri Şekil 26'da gösterilmiştir.



Şekil 26. Camarosa çilek çeşidinde değişik gölgeleme uygulamalarının derim dönemlerine göre meyvelerde belirlenen L*(Parlaklık), a*(Kırmızılık), b*(Sarılık) değerleri üzerine etkisi (SK: Sera Kontrol, GG1: Geçici Gölge 1, GG2: Geçici Gölge 2, SG: Sürekli Gölge, A: Açık)

Derim döneminin başlamasıyla elde edilen meyvelerde belirlenen L^* (parlaklık), a^* (kırmızılık), b^* (sarılık) renk açıklığı değerleri bakımından en yüksek değerler sera içerisinde yapılan sürekli gölge uygulamasında 20 Mayıs'ta belirlenmiştir. Bu dönemde sürekli gölge uygulamasından diğer uygulamalara göre daha parlak ve koyu kırmızı renkli meyveler elde edilmiştir. 20 Mayıs'ta derimi yapılan meyveler arasında en düşük L^* , a^* , b^* değeri, 1-30 Eylül tarihleri arasında yapılan geçici gölge 1 uygulamasına ait meyvelerde belirlenmiştir (**Şekil 26**).

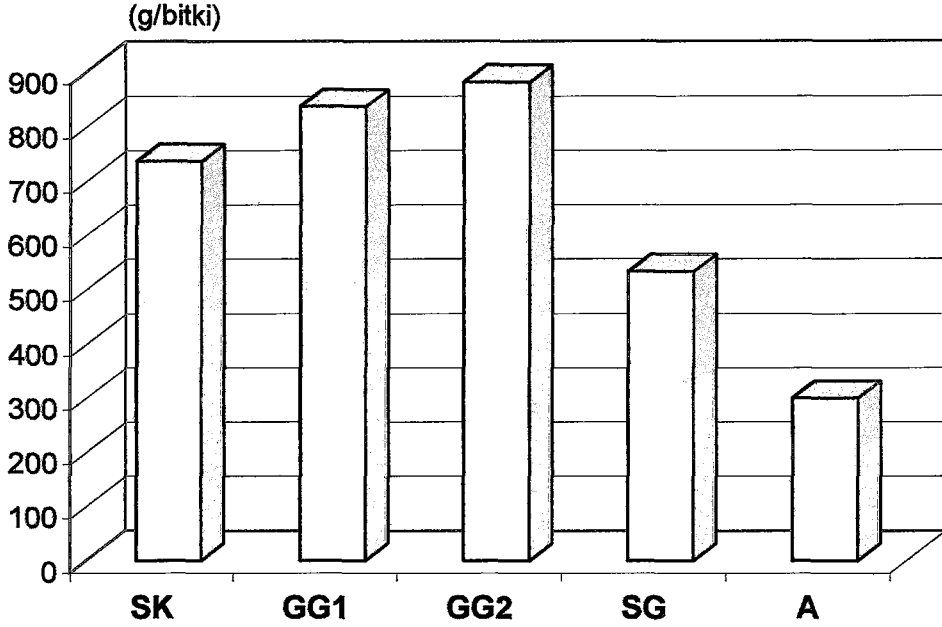
Denemede 27 Mayıs tarihinde yapılan renk ölçümlerinde en yüksek L^* , a^* , b^* değerleri bu tarihte ilk defa meyve derimi yapılan açık uygulamasında belirlenmiştir (**Şekil 26**). Bu dönemde en düşük değerler sera kontrol uygulamasında belirlenmiştir. Derimin başlangıcında yüksek L^* , a^* , b^* değerlerine sahip olan sürekli gölge uygulamasındaki renk ölçüm değerleri bu dönemde azalmıştır.

10 Haziran tarihinde derimi yapılan meyvelerin renk ölçümlerinde en yüksek değerler yine sera içerisinde yapılan sürekli gölge uygulamasında belirlenmiştir (**Şekil 26**).

4.4.3.3. Pazarlanabilir ve Iskarta Meyve Verimi İle Çürük Meyve Miktarı

Pazarlanabilir Meyve Verimi

Camarosa çilek çeşidinde değişik gölgeleme uygulamalarından elde edilen bitki başına toplam pazarlanabilir meyve verimi **Şekil 27**'de gösterilmiştir.



Şekil 27. Camarosa çilek çeşidinde değişik gölgeleme uygulamalarından elde edilen pazarlanabilir meyve verimi (SK: Sera Kontrol, GG1: Geçici Gölge 1, GG2: Geçici Gölge 2, SG: Sürekli Gölge, A: Açık)

Denemede Şekil 9'da da görüldüğü gibi bitki başına en fazla pazarlanabilir meyve geçici gölge 2, 1 ve sera kontrol uygulamalarından elde edilmiştir (sırasıyla 880.1, 834.4 ve 734.5 g/bitki). Serada sürekli gölge uygulaması yapılan bitkilerin pazarlanabilir meyve verimi ise diğer uygulamaların verimine göre oldukça düşük düzeyde kalmıştır. Açıkta yetiştirilen bitkilerin pazarlanabilir meyve verimi en az olmuştur (298.6 g/bitki) (Şekil 27).

Iskarta Meyve Verimi ve Çürük Meyve Miktarı

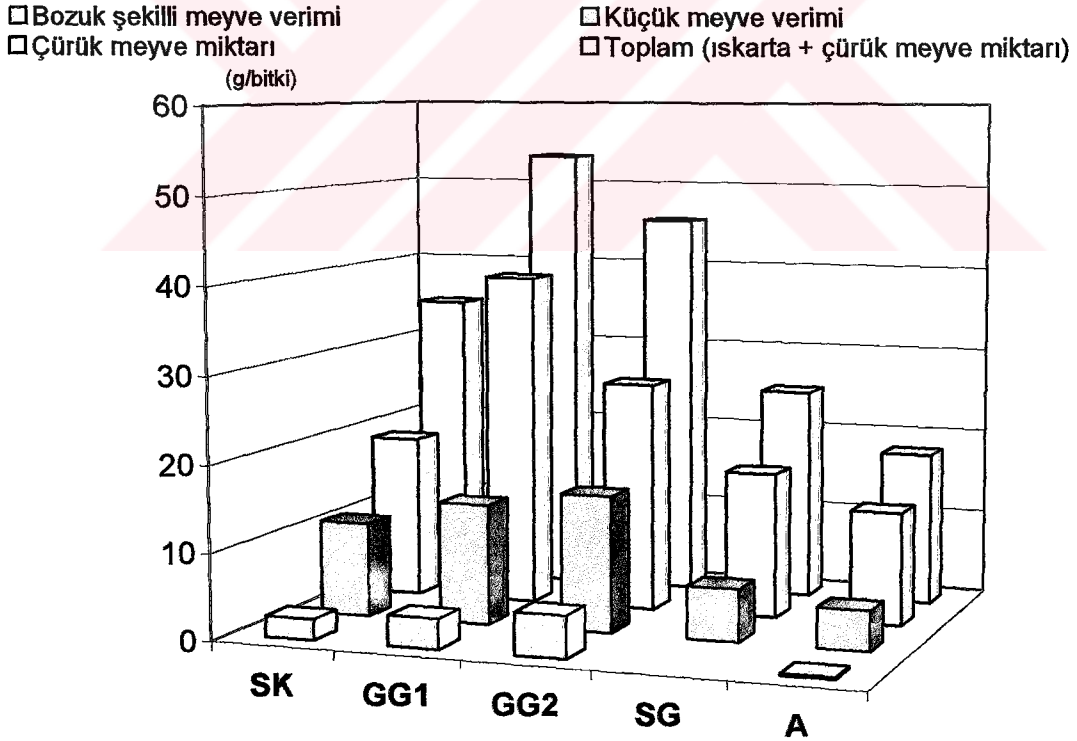
Değişik gölgeleme uygulamalarının Camarosa çeşidinin meyve kalitesine etkilerini belirlemek amacıyla denemede her uygulamadan elde edilen ıskarta meyve verimi ve çürük meyve miktarı da belirlenmiştir (Şekil 28). Denemede bozuk şekilli ve yaklaşık 5 g'ın altındaki küçük meyveler ıskarta meyve olarak belirlenmiştir.

Camarosa çilek çeşidinde bitki başına en fazla bozuk şekilli meyve, 1-30 Eylül tarihleri arasında yapılan geçici gölge 2 ve 15 Ağustos-15 Eylül tarihleri arasında yapılan geçici gölge 1 uygulamasından elde edilmiştir (sırasıyla 4.85 ve 3.45 g/bitki). Denemede en az bozuk şekilli meyve, açıkta yetiştirilen bitkilerden elde edilmiştir (0.23

g/bitki). Araştırmada sürekli gölge uygulamasına ait bitkilerde ise bozuk şekilli meyve oluşmamıştır.

Elde ettiğimiz küçük meyve miktarlarına baktığımızda (Şekil 28), en fazla küçük meyve verimi yine geçici gölge 2 ve 1 uygulamasında saptanmış (sırasıyla 15.80 ve 13.94 g/bitki); serada sürekli gölgelenen bitkilerde ise diğer uygulamalara göre daha az küçük meyve oluşmuştur (6.0 g/bitki). Araştırmadaki en az küçük meyve verimi açıkta yetiştirilen bitkilerde belirlenmiştir (4.6 g/bitki).

Denemede çürük meyve miktarı, ıskarta meyve verimlerine göre daha fazla olmuştur. En fazla çürük meyve miktarı 15 Ağustos- 15 Eylül tarihleri arasında yapılan geçici gölge 1 uygulamasında belirlenmiş (39.2 g/bitki); bunu geçici gölge 2 ve sera kontrol uygulaması takip etmiştir (sırasıyla 26.9 ve 19.1 g/bitki). Sera içinde en az çürük meyve miktarı sürekli gölgelenen bitkilerde belirlenmiştir (17.0 g/bitki). Denemede en az çürük meyve miktarı açıkta yetiştirilen bitkilerden elde edilmiştir (13.1 g/bitki) (Şekil 28).



Şekil 28. Camarosa çilek çeşidinde değişik gölgeleme uygulamalarından elde edilen ıskarta (bozuk şekilli ve küçük) meyve verimi ve çürük meyve miktarı (SK: Sera Kontrol, GG1: Geçici Gölge 1, GG2: Geçici Gölge 2, SG: Sürekli Gölge, A: Açık)

Genel olarak toplam, ıskarta ve çürük meyve miktarlarına bakıldığında, denemede en fazla toplam ıskarta ve çürük meyve miktarı geçici gölge 1 uygulamasında belirlenmiş (53.4 g/bitki); bunu geçici gölge 2 ve sera kontrol uygulamaları takip etmiştir (sırasıyla 45.6 ve 34.7 g/bitki). Serada sürekli gölgelenen bitkilerde sera içerisindeki diğer uygulamalara göre en düşük miktarda ıskarta ve çürük meyve oluşmuştur (25.0 g/bitki). Denememizde en az ıskarta ve çürük meyve miktarı açıkta yetiştirilen bitkilerde saptanmıştır (18.0 g/bitki).



5. TARTIŞMA

Bu deneme Camarosa çilek çeşidinde değişik gölgeleme uygulamalarının büyüme, verim ve meyve kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada plastik sera içerisinde, kısa gün çilek çeşidi olan Camarosa'da, Karadeniz Bölgesinde çiçek tomurcuğu oluşum dönemi kabul ettiğimiz ağustos ortası–eylül sonu arasındaki periyotta, 2 ayrı dönemde 1'er aylık ve sürekli gölgeleme uygulamaları yapılmıştır. Plastik serayla aynı zamanda açıkta da dikim yapılarak çilek bitkilerinin açıkta ve örtüaltında büyüme seyri ile verim, kalite ve erkencilik üzerine gölgeleme uygulamalarının etkileri incelenmiştir.

5.1. Değişik Gölgeleme Uygulamalarının Vejetatif Büyüme Üzerine Etkileri

Değişik gölgeleme uygulamalarının bitkideki kol sayısı üzerine etkileri incelendiğinde en fazla kol açıkta yetiştirilen ve sürekli gölge uygulamalarındaki; en az ise geçici gölge 2 uygulamasındaki bitkilerde sayılmıştır (**Şekil 8**). Meyve veriminin fazla olduğu uygulamalarda kol sayısının az olduğu görülmektedir. Bu nedenle, gölgeleme uygulamalarının kol sayısı üzerine, verime etkileri nedeniyle dolaylı bir etkisinin olduğu söylenebilir. Öyleki, **Darrow (1965)** bitkilerden hiç kol oluşturmadıklarında alınan verimin daha yüksek olduğunu, **Manakasem ve Goodwin (2001)** veriminin kol oluşumunu azalttığını belirtmişlerdir. Denememizde dikimden sonra günlük ışıklanma süresinin azaldığı sonbahar döneminde, az oluşacağı düşünüldükten dolayı kol sayımı yapılmamış, oluşan az sayıdaki kollar koparılmıştır. İlkbahar gelişme döneminde sıcaklık ve gün uzunluğunun artmaya başlamasıyla (**Şekil 1 ve 5**) bitkideki vejetatif gelişme ve kol sayısı artmıştır. Çilekte gün uzunluğunun 12 saat ve sıcaklığın 10°C'nin üzerine çıktığı zaman kol oluşumu ayrımının olduğu (**Darrow, 1965**), sıcaklık ve gün uzunluğunun artmasının kol oluşumunu artırdığı (**Heide, 1977; Sonstebly, 1997**), maksimum kol üretiminin gün uzunluğunun 15 saat ve sıcaklığın 22.8°C olduğu zaman meydana geldiği belirtilmektedir (**Downs ve Piringer, 1955; Darrow, 1965**). Bu bilgilere göre açıkta fazla kol oluşmasını, açıktaki nispeten yüksek ışık yoğunluğu (**Şekil 4**) ile de açıklayabiliriz. **Ferree ve Stang (1988)** kol üretim

periyodunda yapılan gölgeleme uygulaması ile sürekli gölge uygulamasının kontrole göre kol üretimini azalttığını belirtmişlerdir.

Gövde sayısı üzerine gölgeleme uygulamalarının etkisi deneme periyodu boyunca farklılıklar göstermiştir (**Şekil 9**). En fazla gövde sera kontrol, geçici gölge 1 ve 2 uygulamasında, en az gövde ise sürekli gölgelenen ve açıkta yetiştirilen bitkilerde belirlenmiştir. Bu da sürekli gölgelenen bitkiler dışında seradaki bitkilerin iyi bir vegetatif gelişmeyle birlikte fazla depo maddesi biriktirmeleriyle açıklanabilir (**Kaşka ve ark, 1986**). Deneme sonuçlarından da anlaşılacağı üzere, verimin yüksek olduğu uygulamalardaki bitkilerin gövde sayılarının da fazla olduğu görülmektedir. **Konarlı (1979), Kaşka ve ark. (1986), Karaduva (1992), Miere ve ark. (1998)** gövde sayısının fazla olmasının verimi artırdığını ve aralarında doğrusal bir ilişki bulunduğunu bildirmişlerdir.

Yaprak sayısı üzerine değişik gölgeleme uygulamalarının etkisi başlangıçta fazla olmamış, büyüme periyodunun ilerlemesiyle yaprak sayısı artış göstermiştir. Geçici gölge 1, 2 ve sera kontrolde yetiştirilen bitkilerin yaprak sayısının, sürekli gölgelenen ve açıkta yetiştirilen bitkilerinkinden fazla olduğu görülmüştür (**Şekil 10**). **Fletcher ve ark. (2002)** da gölgelemenin yaprak sayısı ve yaprak alanını azaltarak vejetatif gelişmeyi azalttığını bildirmektedirler. Gölgeleme uygulamalarının yaprak alanına etkilerini incelediğimizde, sonbahar gelişme döneminde açıkta yetişen bitkilerin yaprak alanları en az olmuş; en büyük yapraklar geçici gölge 2 uygulamasına ait bitkilerde tespit edilmiştir. İlkbahar gelişme döneminde ise açıkta yetişen bitkilerin yaprak alanları en fazla olurken geçici gölge 1 ve 2 uygulamalarına ait bitkilerin yaprak alanları en az olmuştur (**Şekil 11**). İlkbahardaki bu durum meyve verimi ile açıklanabilir. Açıkta verimin az ve kısa sürmesinin vejetatif gelişmenin lehine bir durum gösterdiğini, geçici gölge uygulamalarındaki fazla verimin ise vejetatif gelişmeyi engellediğini söyleyebiliriz. Meyve veriminin fazla olduğu uygulamalarda yaprak sayısı ve alanının genel olarak yüksek, dolayısıyla bu uygulamalardaki bitkilerin % ışık kesimlerinin de yüksek olması (**Şekil 14**) bitkideki kuru madde üretimini artırmak suretiyle verimi artırıcı etkide bulunmuş olabilir. Nitekim **Darrow (1965)** geç sonbaharda dökülen yaprakların sayısı ve ölçülen yaprak alanı ile ertesi yıl oluşacak meyve sayısı arasında sıkı bir ilişki olduğunu belirtmiştir. Araştırmacı yaprak koltuklarında bulunan çok sayıdaki

tomurcuğun çiçek tomurcuğuna dönüştüğünü bu yüzden de bir çeşitte ne kadar yaprak varsa o kadar fazla çiçek salkımı ve çiçek oluşarak verimin artacağını belirtmiştir.

Gölgeleme uygulamaları arasında yaprak sapı uzunluğu bakımından önemli farklılıklar olmamış, genel olarak deneme periyodu boyunca açıkta yetiştirilen bitkilerin yaprak sapları en kısa olmuştur (**Şekil 12**). **Robert ve ark. (1999)** doğal koşullarda yetişen bazı çilek çeşitlerinde yaz sonundaki sıcaklık ve fotoperiyottaki azalmaya bağlı olarak yaprak sapı uzunluğunun azaldığını bildirmişlerdir. **Ferree ve Stang (1988)** %60 gölgeleme materyaliyle yapılan sürekli gölge uygulamasının yaprak sap uzunluğunu artırdığını belirtmiştir. Bu sonuç sürekli gölge uygulamamızda çok bariz görülmemiştir. Bunun ekoloji farklılığı ve gölgeleme oranından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Ancak örtüaltındaki tüm uygulamalarda yaprak sap uzunluğu açıktaki bitkilerden fazla olmuştur. Bu da örtüaltında ışık yoğunluğunun açığa göre az olmasından kaynaklanmaktadır (**Şekil 4**). Nitekim **Shishido ve ark. (1999)** ile **Nishizawa ve ark. (1999)** karanlıkta yetiştirilen bitkilerin yaprak saplarının aydınlıktakilerden daha uzun olduğunu bildirmişlerdir. **Heide (1977)** yaprak sap uzunluğunun uzun fotoperiyot ve 18°C'den yüksek sıcaklıklarla arttığını, **Konsin ve ark. (2001)** günlük ışıklanma süresinin kısalmasıyla azaldığını bildirmişlerdir. Diğer taraftan **Lieten (2002)** yüksek oransal nemin yaprak sapı uzunluğunu artırdığını bildirmektedir. Denememizde oransal nemin genel olarak yüksek olduğu örtüaltında (**Şekil 3**) yaprak saplarının daha uzun olmasını bu literatür de açıklamaktadır. Uygulamaların yaprak sap kalınlığı üzerine etkilerine baktığımızda, sonbahar büyüme döneminde açıkta yetişen bitkilerde genel olarak düşük olan yaprak sap kalınlığı ilkbahar döneminde artış göstermiş ve genellikle denemedeki en kalın yaprak sapları açıkta yetişen bitkilerde oluşmuştur (**Şekil 13**).

Değişik gölgeleme uygulamaları yapılan ve açıkta yetiştirilen çilek bitkilerinin % ışık kesimleri farklı olmuştur (**Şekil 14**). Deneme periyodu boyunca genellikle açıkta yetiştirilen bitkilerin % ışık kesimleri en düşük olurken, 15 Ağustos- 30 Ekim tarihleri arasında 1'er aylık sürelerle yapılan geçici gölge 1 ve geçici gölge 2 uygulamalarına ait bitkilerin % ışık kesimleri en yüksek olmuştur. Değişik gölgeleme uygulamalarının % ışık kesimi üzerine olan etkisi, ilkbahar büyüme döneminin sonları hariç (292. günden itibaren) uygulamaların yaprak alanı üzerine olan etkisiyle benzerlik göstermektedir. Genellikle en az yaprak alanına sahip olan açıkta (**Şekil 11**) yetiştirilen bitkilerin % ışık

kesimleri en düşük, en fazla yaprak alanına sahip olan geçici gölge 1 ve 2 uygulamalarındaki bitkilerin % ışık kesimleri ise en fazla olmuştur (**Şekil 14**). Ancak denemede ilkbahar büyüme döneminde açıkta yetişen bitkilerin yaprak alanları en fazla olmasına karşın (**Şekil 11**) bu dönemdeki % ışık kesimleri yine en düşük olmuştur (**Şekil 14**). Bu durum yaprak alanı değerlerinin “birim yaprak alanı” olmasından kaynaklanmaktadır. Bitkilerin toplam yaprak alanını baz aldığımızda bu dönemde açıktaki bitkilerin % ışık kesimlerinin az olması normaldir. Öyleki açıktaki bitkilerde yaprak sayısı bu dönemde azdır (**Şekil 10**). Dolayısıyla bu durum, açıktaki bitkilerin toplam yaprak alanının az olacağını ve buna bağlı olarak % ışık kesimlerinin de azalacağını göstermektedir. Denemede genel olarak ışık yoğunluğunun en fazla (**Şekil 4**) ve yaprak alanının en az olduğu (**Şekil 10**) açıkta yetiştirilen bitkilerin % ışık kesimleri daha az olmuştur.

Gölgeleme uygulamalarının toplam bitki, yaprak, gövde ve kök kuru ağırlığı üzerine etkisi büyüme periyodu boyunca farklılık göstermiştir. Sonbahar büyüme periyodunun başlangıcında toplam bitki kuru ağırlığı bakımından uygulamalar arasında farklılık olmazken, büyüme periyodunun ilerlemesiyle sürekli gölgelenen ve açıktaki bitkilerin toplam bitki kuru ağırlığı düşük olmuştur. En düşük toplam bitki kuru ağırlığı açıkta yetişen ve sürekli gölgelenen bitkilerde saptanmıştır (**Şekil 15**). Toplam bitki kuru ağırlığına paralel olarak yine genellikle açıkta yetiştirilen ve sürekli gölgelenen bitkilerin yaprak, gövde ve kök kuru ağırlıkları da daha düşük olmuştur (**Şekil 16, 17 ve 18**). **Ferree ve Stang (1988)** sürekli ve kol verim döneminde yapılan gölgelemelerin yaprak ve gövde kuru ağırlığını azalttığını; kök kuru ağırlığını etkilemediğini bildirmişlerdir. **Awang ve Atherton (1995)** gölgelenmiş bitkilerin yaprak kuru ağırlığının, **Chandler ve ark. (1992)** kök, gövde ve yaprak kuru ağırlığının gölgelenmeyenlerden az olduğunu belirtmişlerdir. **Fletcher ve ark. (2002)** da gölgelemenin artmasıyla vejetatif gelişmenin azaldığını ve dolayısıyla gölgelemenin yaprak alanı, yaprak sayısı ve yaprak kuru ağırlığını azalttığını bildirmektedirler. Bu sonuçlarla bulgularımız uyum içerisindedir. Açıktaki bitkilerde kuru ağırlıkların düşük olmasının, iklimsel faktörler (**Şekil 1, 2, 3 ve 4**) nedeniyle açıktaki bitkilerin daha az vejetatif gelişme göstermesinden kaynaklandığını düşünmek mümkündür.

5.2. Değişik Gölgeleme Uygulamalarının Kantitatif Değişimler Üzerine Etkileri

Değişik gölgeleme uygulamalarının özgül yaprak alanı (ÖYA) üzerine etkisi farklılıklar göstermiştir. Genel olarak açıkta yetişen bitkilerin ÖYA değerleri en düşük, sürekli gölgelenen bitkilerin ise en yüksek olmuştur (**Şekil 19**). Bitkilerin özgül yaprak alanları bitki tür, çeşitlerine ve bitkinin yetiştiği çevre şartlarına bağlı olarak değişir. Bitkilerde özgül yaprak alanı genellikle artan sıcaklıkla artmakta; artan ışık yoğunluğu ile azalmaktadır (**Uzun, 1997**). Bu bilgi bizim bulgularımızı doğrulamaktadır. **Şekil 4**'de görüldüğü gibi açıkta plastik seraya göre daha fazla olan ışık yoğunluğu, açıktaki bitkilerin ÖYA değerlerinin azalmasına, sürekli gölge uygulamasında ise azalan ışık yoğunluğu gölgelenen bitkilerin ÖYA değerlerinin artmasına neden olmuştur.

Değişik gölgeleme uygulamalarının oransal yaprak alanı (YAO) üzerine etkisi de deneme periyodu boyunca farklılık göstermiştir. YAO değerlerinin açıkta yetişen bitkilerde düşük ve sürekli gölgelenen bitkilerde özellikle ilkbahar büyüme döneminin sonlarında yüksek olduğu görülmektedir (**Şekil 20**). Bitkilerin nispi büyüme hızları sadece net asimilasyonun bir fonksiyonu olmayıp, oransal yaprak alanının da bir fonksiyonudur. Dolayısıyla oransal yaprak alanları büyük olan bitkilerin yüksek bir nispi büyüme hızına sahip olduğu ve düşük sıcaklıkların oransal yaprak alanını azalttığı bildirilmektedir (**Uzun, 1997**). Yine **Picken ve ark. (1986)** ışığın bitkideki kuru madde dağılımı üzerine çok önemli etkisinin olduğunu belirterek, ışık yoğunluğunun artması ile oransal yaprak alanının önemli derecede azaldığını öne sürmüşlerdir. Dolayısıyla deneme periyodu boyunca açıkta plastik seraya göre sıcaklıkların düşük (**Şekil 1**) ve ışık yoğunluğunun fazla olması (**Şekil 4**) açıkta yetişen bitkilerin YAO değerlerinin düşük olmasını açıklamaktadır. Denemede sürekli gölgelenen bitkilerin YAO değerlerinin yüksek olmasını ise, sürekli gölge uygulamasında ışık yoğunluğunun açığa göre düşük (**Şekil 4**), sıcaklıkların biraz fazla (**Şekil 1**) olmasına bağlayabiliriz.

Denemede değişik gölgeleme uygulamalarının oransal yaprak ağırlığı (OYA) üzerine etkisi fazla olmamıştır. Sonbahar gelişme döneminde genellikle açıkta yetiştirilen bitkilerin OYA değerleri düşük olurken ilkbahar gelişme döneminde en fazla olmuştur. Seradaki diğer uygulamalar arasında OYA bakımından belirgin farklılık olmamıştır (**Şekil 21**). Nitekim ışıklandırma ve ışığın spektrumlarını oluşturan unsurların

oransal yaprak ağırlığını fazla etkilemediği bildirilmektedir (Evans, 1972). Yapılan çalışmalar genel olarak oransal yaprak ağırlığının sıcaklık, gün uzunluğu ve toprak faktörlerinin etkisiyle değişiklik gösterdiğini ortaya koymuştur. Yine bitki yaşına bağlı olarak da oransal yaprak ağırlığında değişmelerin olduğu bildirilmektedir (Uzun, 1997).

Deneme periyodu başlangıcında yüksek olan oransal gövde ve kök ağırlıkları (OGA ve OKA) sonbahar gelişme döneminin ilerlemesiyle bir süre azalmış, daha sonra ilkbahar büyüme periyodunun başına kadar artmıştır. Bu dönemde OGA ve OKA genel olarak açıkta yetişen bitkilerde en fazla olmuş, ilkbahar büyüme periyodunun başlamasından itibaren tüm uygulamalarda azalmış, ancak bu azalma açıktaki bitkilerde daha belirgin görülmüştür. Serada yapılan gölgeleme uygulamaları arasında OGA ve OKA bakımından belirgin farklılık olmamıştır (Şekil 22 ve 23). Sonuç olarak denemede sonbahar gelişme dönemi ve kış dinlenme döneminde OGA ve OKA artmış, meyve verim döneminde azalmıştır (Şekil 22 ve 23). Bu durumu sıcaklık ve meyve verimine bağlayabiliriz. Öyle ki OGA ve OKA değerlerinin yüksek olduğu dönemlerde hava ve toprak sıcaklıklarının giderek azaldığı görülmektedir (Şekil 1 ve 2). Bu da vejetatif büyümeyi sınırlayarak OGA ve OKA'yı artırmış olabilir. Benzer şekilde Uzun (1996) artan hava ve toprak sıcaklıklarının oransal kök ağırlığını azalttığını bildirmektedir. Bu bilgi OGA ve OKA'da verim dönemindeki azalışı da açıklamakla birlikte, bunu bu dönemdeki vejetatif büyüme ve verime de bağlayabiliriz.

Denemede yaprak kalınlığı özgül yaprak alanının tersi şekilde ortaya çıkmış ve en kalın yapraklar açıkta, en ince yapraklar sürekli gölgede yetiştirilen bitkilerde belirlenmiştir (Şekil 24). Artan sıcaklık ve azalan ışık yoğunluğu yaprak kalınlığının azalmasına sebep olmaktadır. Yapılan araştırmalarda yaprak kalınlığının yüksek ÖYA değerine sahip bitkilerde az, düşük ÖYA değerine sahip bitkilerde fazla olduğu ortaya konmuştur (Uzun, 1997; Kar, 2000).

5.3. Değişik Gölgeleme Uygulamalarının Erkencilik Üzerine Etkileri

Değişik gölgeleme uygulamalarının çiçeklenme, meyve tutumu ve derim tarihleri üzerine etkilerine baktığımızda, en erken çiçeklenme geçici gölge 2, 1 ve sera kontrol uygulamalarında (sırasıyla 4, 10 ve 14 Nisan), en geç çiçeklenme ise açıkta yetişen ve sürekli gölgelenen bitkilerde olmuştur (sırasıyla 20 ve 25 Nisan). Meyve tutumu en

erken geçici gölge 2, 1 ve sera kontrol ve uygulamalarında, en geç ise sürekli gölgelenen ve açıkta yetişen bitkilerde görülmüştür. Derim en erken sera kontrol, geçici gölge 1 ve 2 uygulamalarında (6 Mayıs); en geç 20 Mayıs'ta sürekli gölge uygulaması ile 27 Mayıs'ta açıkta yetişen bitkilerde yapılmıştır (**Tablo 2**).

15 Ağustos-30 Eylül arasında yaptığımız her iki geçici gölge uygulaması kontrol bitkilerine göre çiçeklenmeyi biraz öne almış ama derim tarihi bakımından erkencilik sağlamamıştır. Sürekli gölgeleme ise çiçeklenme, meyve tutumu ve derimi (seradaki diğer uygulamalara göre 14 gün) geciktirmiştir (**Tablo 2**). **Shishido ve ark. (1990)** 8 saatlik kısa gün uygulamasının erken çiçeklenmeye ve erkenci ürün elde edilmesine, **Kumakura ve Shishido (1993)** 22-23°C sıcaklıkta gölgeleme ve kısa gün uygulamasının bitkilerde erken çiçeklenmeye neden olduğunu bildirmişlerdir. Bizim bulgularımız bu araştırmacıların bulgularıyla kısmen benzerlik göstermektedir. **Paydaş ve Kaşka (1991a)** ise ekim ayı sonlarında alçak tünellerin 8 hafta süreyle siyah plastikle kapatılması yoluyla gün uzunluğunu kısaltmanın yaz dikimi yapılan Pocahontas çeşidinde çiçeklenmeyi geciktirdiğini belirtmişlerdir.

İlk çiçeklenme açıkta yetiştirilen bitkilerde sürekli gölgelenen bitkilerden önce olmasına rağmen meyve tutumu ve derim, dış koşullarda hava ve toprak sıcaklığının örtüaltına göre düşük olması (**Şekil 1 ve 2**) nedeniyle en geç açıkta yetişen bitkilerde olmuş, açıkta yetiştiricilik derimi örtüaltına göre 21 gün geciktirmiştir. **Manakasem ve Goodwin (2001)** çileklerde çiçeklenmenin gün uzunluğunun artmasıyla meydana geldiğini, en iyi çiçeklenmenin 18/13°C'de olduğunu, **Konsin ve ark. (2001)** da bitkilerin çiçeklenmesinde 12 ve 13.5 saat günlük ışıklanma süresinin 15 saatten daha etkili olduğunu belirtmişlerdir. Bu bilgilere göre denememizde çiçeklenmenin başladığı Nisan ayındaki 13-14 saatlik günlük ışıklanma süresi (**Şekil 5**) çiçeklenme için yeterli olduğu halde, sıcaklıkların düşük olması açıkta çiçeklenme, meyve tutumu ve olgunlaşmayı geciktirmiştir.

Çilekte erkencilik, verimin aylara dağılımı ile de incelenmektedir (**Kaşka ve ark., 1979**). Camarosa çeşidinde gölgeleme uygulamalarının verimin aylara dağılımı üzerine etkisi incelendiğinde, serada en yoğun ürünün mayıs ayında; geçici gölge 2, 1 ve sera kontrol uygulamalarından elde edildiği görülmektedir (**Şekil 25**). Açıkta yetişen ve sürekli gölgelenen bitkilerden ise mayıs ayında çok az verim alınmıştır. Bu durum nisan

ve mayıs aylarında örtüaltında daha yüksek olan hava sıcaklıklarının çiçeklenme ve meyve tutumunu teşvik etmesinden kaynaklanmaktadır. Haziran ayında en yoğun ürün açıkta yetişen ve sürekli gölgelenen bitkilerden alınmakla birlikte geçici gölge 2, 1 ve sera kontrol uygulamaları da yine yoğun ürün vermeye devam etmişlerdir. Örtüaltında yapılan tüm uygulamalarda giderek azalan bir şekilde temmuz, ağustos ve eylül ayı boyunca çiçeklenme ve verim devam etmiştir. Açıkta ise haziran ayında alınan üründen sonra ağustos başındaki ikinci bir çiçeklenme ile yalnızca eylül ayında az bir ürün alınmıştır. Buna göre bölgemizde örtüaltı yetiştiriciliğinin açıkta yetiştiriciliğe göre 3 hafta erkencilik sağladığını ve üretim sezonunu uzattığını söyleyebiliriz.

5.4. Değişik Gölgeleme Uygulamalarının Bitki Başına Çiçek Salkımı, Çiçek Sayısı ve Verim Üzerine Etkileri

Değişik gölgeleme uygulamaları bitki başına çiçek salkımı ve çiçek sayısı üzerine önemli ölçüde etki yapmıştır. Bitki başına en fazla çiçek salkımı ve çiçek sayısı geçici gölge 2 ve 1 uygulamalarında belirlenmiştir. Serada en az çiçek salkımı sürekli gölge ve sera kontrol uygulamalarında elde edilirken en az çiçek sayısı yine sürekli gölge uygulamasında saptanmıştır. Açıkta yetiştirilen bitkilerin çiçek salkımı ve çiçek sayısı diğer tüm uygulamalarınınkinden az olmuştur (**Tablo 3**).

Denemede yaklaşık çiçek tomurcuğu oluşumu döneminde yaptığımız uygulamaların ışıklanmayı azaltarak gün uzunluğunu kısaltma etkisinde bulunduğu ve çiçek tomurcuğu miktarının artmasına neden olduğunu düşünmekteyiz. Nitekim çiçek tomurcuğu oluşum döneminde yapılan gölgeleme uygulamaları sıcaklığı çok fazla azaltıcı etkide bulunmazken (**Şekil 1**) kontrole göre ışıklanmayı azaltmıştır (**Şekil 4**). Özellikle sonbahar gelişme döneminde deneme periyodunun ilerlemesiyle birlikte gün uzunluğu giderek azalmıştır (**Şekil 5**). Geç dönemde yaptığımız geçici gölge 2 uygulaması bu azalmaya daha fazla katkıda bulunmuş olabilir. Dolayısıyla bu uygulamada çiçek salkımı ve çiçek sayısı nispeten daha fazla olmuştur. Bu duruma göre bölgemizde çiçek tomurcuğu oluşumunu artırmaya yönelik uygulamaların erken dönemden ziyade 1-30 Eylül tarihlerinde yapılmasının uygun olacağını söyleyebiliriz.

Sürekli gölge uygulaması özellikle çiçek sayısını azaltıcı etkide bulunmuştur (**Tablo 3**). Bu durumun, sürekli gölge uygulamasının tomurcuk miktarına etkisinden

ziyade, uzun süren ışık azlığının (**Şekil 4**) ilkbaharda çiçek oluşumunu engellediğini düşünmekteyiz. Sürekli gölgelenen bitkilerde kontrol bitkileri ile hemen hemen aynı sayıda çiçek salkımı bulunmakla birlikte, sürekli gölgelenen bitkilerin çiçek sayısının daha az olması bu düşüncemizi desteklemektedir (**Tablo 3**). Bu konuda elde ettiğimiz bulgular **Awang ve Atherton'un (1995)** gölgelemenin bitki başına çiçek salkımı ve çiçek sayısını azalttığını belirten bulgularıyla paralellik göstermektedir. **Manakasem ve Goodwin (2001)** gün uzunluğunun artmasıyla salkımdaki çiçek sayısının arttığını, **Konsin ve ark. (2002)** bitkideki çiçek sayısının 12 ve 13.5 saatlik fotoperiyotlarda en fazla olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamız sırasında Karadeniz bölgesinde çiçeklenme dönemindeki fotoperiyotlar belirtilen bu fotoperiyotlara uygundur. Ancak sürekli gölge uygulamasında devamlı düşük ışıklanma (**Şekil 4**), çiçeklenme için uygun fotoperiyotlara olumsuz etki yaparak çiçeklenmeyi (çiçek sayısı) engelleyebilir.

Değişik gölgeleme uygulamalarının bitki başına verim üzerine önemli etkileri olmuştur. Bitki başına en fazla verim, çiçek salkımı ve çiçek sayısına paralel olarak geçici gölge 2 (880.1 g/bitki) ve 1 (834.4 g/bitki) uygulamalarından elde edilmiştir (**Tablo 3**). Çiçek tomurcuğu oluşumu döneminde yapılan geçici gölge uygulamalarının verimi artırmadaki etkileri, daha önce tartıştığımız gibi bu dönemde ışıklanmayı azaltarak gün uzunluğunu kısaltmaya yardımcı olmalarından kaynaklanabilir. Böylece çiçek oluşumu ve verim artmaktadır. Araştırmadan elde ettiğimiz sonuçlar ve bu konudaki düşüncelerimiz daha önce yapılan çalışmalar tarafından da desteklenmektedir. **Benoit (1972)** Redgauntlet kısa gün çilek çeşidinde 20 gün süreyle gün uzunluğunu 8 saate indirmenin verimi 4 kat artırdığını belirtmiştir. Kısa gün çilek çeşitlerinde **Smeets (1982)** gün uzunluğunun 13.5 saatten az olmasının, **Durner ve ark. (1984)** da 9 saatlik kısa günlerin çiçek oluşumunu artırmak suretiyle verimi artırdığını belirtmektedirler. **Paydaş ve Kaşka (1991b)** 8-15 Ekim tarihleri arasında 1 hafta süreyle gün uzunluğunun siyah plastik örtülerle 8 saate indirilmesinin verimi kontrole göre artırdığını (%68.2), günü kısaltma etkisinin çiçek tomurcuğu oluşumunu teşvik ettiğini ve bununla etkisinin verimdeki artışla gözlemlendiğini bildirmişlerdir. Denememizde en düşük verim sürekli gölgelenen ve açıkta yetiştirilen bitkilerde saptanmıştır (**Tablo 3**). **Awang ve Atherton (1995)** gölgelenen bitkilerde verimin gölgelenmeyen bitkilere göre düşük olduğunu, **Ferree ve Stang (1988)** Earliglow çeşidinde %60 oranında

gölgeleme yapan gölge materyaliyle yapılan sürekli gölgelemenin verimi azalttığını bildirmektedirler. Denemede sürekli gölgelenen ve açıkta yetiştirilen bitkilerin % ışık kesimleri diğer uygulamalara göre düşük bulunmuştur (**Şekil 14**). Bu nedenle bu bitkilerin fotosentez alanlarının ve dolayısıyla bitkideki kuru madde birikimlerinin daha az olduğu ve bunun verimde azalmaya yol açtığı kanısına varılmaktadır. Nitekim **Uzun (1997)** yapraklar tarafından kesilen ışık miktarının artmasının fotosentezi artırmak suretiyle kuru madde birikimini artırdığını ve bunun da verimde artışa neden olduğunu bildirmektedir. Ayrıca serada yoğun verim döneminde sera içi oransal neminin de yüksek olması (**Şekil 3**) verim artışına katkıda bulunmuş olabilir. Nitekim, **Lieten (2002)** verim dönemindeki yüksek oransal nemin verimi artırdığını bildirmiştir.

5.5. Değişik Gölgeleme Uygulamalarının Meyve Kalite Kriterleri Üzerine Etkileri

Değişik gölgeleme uygulamalarının meyve ağırlığı üzerine etkisi önemli olmuştur. En ağır meyveler açıkta yetişen ve sürekli gölgelenen bitkilerden, en küçük (hafif) meyveler ise geçici gölge 2 uygulamasındakilerden alınmıştır (**Tablo 4**). Görüldüğü gibi meyve ağırlığı, en fazla verimin alındığı geçici gölge 2 uygulamasında düşük, en az verimin alındığı sürekli gölge ve açık uygulamalarında yüksektir. Sparkle çilek çeşidinde 11 saatlik kısa gün uygulaması yapan **Austin (1991)** ile Yoshida ve ark. (**Kanmaz, 1995**) kısa gün uygulamalarının meyve iriliğini azalttığını bildirmektedirler. Bu bulgular, geçici gölge 2 uygulamasında meyve iriliğinin azalma nedenini açıklamaktadır.

Açıkta yetişen ve sürekli gölgelenen bitkilerde çiçek salkımı ve çiçek sayısının az olması; meyve sayısı ve verimi azaltmış, bu da meyve ağırlığının artmasına neden olmuştur. Sürekli gölgelemenin iriliği artırdığına yönelik bulgumuz, meyve verimi sırasında yapılan gölgeleme ve sürekli gölgelemenin meyve sayısını azaltmasına karşın meyve iriliğini artırdığını bildiren **Ferree ve Stang'ın (1988)** bulgularıyla uyumludur. **Fletcher ve ark. (2002)** ise yeşil olum döneminde farklı oranlarda yapılan gölgelemenin meyve iriliğini azalttığını belirtmişlerdir.

Denemede yapılan uygulamaların SÇKM üzerine etkisi önemli, titre edilebilir asit içeriği üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. En yüksek SÇKM içeriği genel olarak

açıkta yetiştirilen bitkilerin meyvelerinde saptanmıştır (%7.4). Bununla birlikte seradaki diğer uygulamalara ait meyvelerin SÇKM içerikleri de açıkta yetiştirilen bitkilerinkiyle benzer olmuştur. Denemede en düşük SÇKM içeriği ise sürekli gölgeleme uygulamasından elde edilen meyvelerde belirlenmiştir (%6.1). Deneme sonuçlarına göre SÇKM içeriğinin sürekli gölgeleme ile azaldığı, doğal şartlarda yetişen çileklerde ise arttığı görülmektedir. Titre edilebilir asit içeriği bakımından denemede yapılan uygulamalar arasında önemli bir farklılık olmamakla birlikte en yüksek titre edilebilir asit içeriği sürekli gölgelenen bitkilerin meyvelerinde belirlenmiştir (**Tablo 4**). Sıcaklık, ışık ve yağış çilekte meyvenin şeker ve asit içeriğine etki etmektedir. Tam güneş ışığı altında ve sıcakta yetişen meyvelerin SÇKM içerikleri, gölgede yetişenlerden; titre edilebilir asit içerikleri ise gölgede yetişenlerde, aydınlıkta yetişenlerden daha yüksektir (**Ağaoğlu, 1986**). **Awang ve Atherton (1995)**'da gölgeleme yapılan çileklerin meyvelerinin SÇKM içeriklerinin gölgelenmemişlere göre daha düşük, titre edilebilir asit içeriklerinin ise yüksek olduğunu bildirmiştir. **D'Antuono ve ark. (2000)** doğal koşullarda yetiştirilen çileklerin meyvelerinin SÇKM içeriklerinin plastik tünel ve torba kültüründe yetiştirilenlere göre daha yüksek, titre edilebilir asit içeriklerinin düşük olduğunu belirtmişlerdir. Sonuçlarımız bu bulgularla uyum halindedir. Yukarıda belirttiğimiz gibi çalışmamızda serada sürekli gölge dışındaki uygulamalar ve açıkta yetişen bitkilerin meyvelerinde SÇKM içeriği benzer olmuştur. Nitekim değişik dönemlerde gün uzunluğunu 8 saate kısaltma uygulamaları yapan **Kanmaz (1995)** da, uygulamaların SÇKM miktarını bazı çeşitlerde çok az etkilediğini ancak meyve asitliği, meyve iç ve dış rengi gibi meyve kalite kriterlerini etkilemediğini bildirmektedir.

Değişik gölgeleme uygulamalarının meyve rengi üzerine etkisi fazla olmamıştır. Bununla birlikte sürekli gölge uygulamasından elde edilen meyveler L^* , a^* , b^* (parlaklık, kırmızılık, sarılık) bakımından daha yüksek değerler göstermişlerdir (**Şekil 26**). **Miura ve ark. (1993)** da gölgeleme uygulamalarının meyve yüzeyini daha parlak ve kırmızı yaptığını belirtmişlerdir. **Ağaoğlu (1986)** çileklerde sık ve kapalı bir yaprak tabakası altında olgunlaşan meyvelerin açık renkli ve mat görünümlü olduğunu belirtmektedir. Dolayısıyla fazla vejetatif büyüme göstermeyen sürekli gölge uygulamasında meyvelerin kırmızı renkli ve parlak olmaları normal gözükmemektedir. Sürekli gölge uygulamasından sonra en yüksek L^* , a^* , b^* değerleri açıkta yetişen

bitkilerin 27 Mayıs'ta ilk derilen meyvelerinde saptanmıştır. **Ağaoğlu (1989)** güneş ışığı altında olgunlaşan meyvelerin koyu renkli ve parlak olduklarını belirtmektedir. Açıkta elde ettiğimiz bu renk değerleri derim sonuna doğru düşmüştür. **D'Antuono ve ark. (2000)** açıkta yetişen meyvelerin renginin yüksek plastik tünelde yetiştirilenlerden biraz daha açık olduğunu belirtmişlerdir.

Değişik gölgeleme uygulamalarında pazarlanabilir meyve verimi, bitki başına verimde de olduğu gibi, en fazla geçici gölge 2 ve 1; en az sürekli gölge ve açık uygulamalarında olmuştur (**Şekil 27**). **Ferree ve Stang (1988)** kol gelişimi esnasında yaptıkları gölgelemenin toplam pazarlanabilir meyve miktarını artırdığını sürekli gölgeleme uygulamasının ise azalttığını bildirmektedir.

Bozuk şekilli ve küçük meyve verimi en fazla geçici gölge 1 ve 2 uygulamalarından, en az ise açıkta yetiştirilen bitkilerden elde edilmiştir. Sürekli gölgelenen bitkilerden ise hiç bozuk şekilli meyve alınmamıştır (**Şekil 28**). Çiçeklenme ve meyve tutumunun olduğu nisan ve derimin başladığı mayıs ayında sıcaklıkların biraz düşük olması (**Şekil 1**) ve arı faaliyetinin yetersiz olması gibi sebeplerle erken dönemde oluşan çiçeklerin yeterince tozlanamaması ıskarta meyve miktarını artırmıştır. Ayrıca sürekli gölge uygulaması dışında serada yetişen bitkilerde vejetatif büyümenin açığa göre fazla olması da çiçeklerin tozlanma ve dölleme engelleyici olabilir. Sürekli gölgelenen bitkilerde çiçeklenme ve derimin geç başlaması ve bu dönemde sera içi sıcaklığının artması nedeniyle, bozuk şekilli meyve oluşmamış, küçük meyve verimi ise diğer uygulamalardan daha az oluşmuştur. Diğer taraftan bu uygulamada vejetatif gelişiminin az olması da tozlanma ve döllemeye yardımcı olarak küçük meyve oluşumunu engellemiştir. Yapılan araştırmalarda bozuk şekilli meyve oluşumunda genotip, çiçek demetindeki çiçeğin durumu, erkek ve dişi organların olgunlaşmaları gibi pek çok faktörün rol oynadığı, bununla birlikte sıcaklık, ışık şiddeti, tozlanma ve beslenme gibi çevresel koşulların da etkili olduğu belirtilmiştir (**Darrow, 1965; Ağaoğlu, 1986; Carew ve ark. 2003**).

Plastik sera içerisinde en fazla çürük meyve miktarı geçici gölge 1 ve 2 uygulamalarında, en az ise sürekli gölgelenen bitkilerde olmuştur. Bu durum, vejetatif gelişimdeki farklılıklarla açıklanabilir. En az çürük meyve miktarı ise açıkta yetiştirilen bitkilerde olmuştur (**Şekil 28**). Açıkta gelişiminin zayıf ve oransal nemin düşük (**Şekil 3**)

olması çürük meyve oluşumunu azaltmıştır. **Lieten (2002)** yüksek nemin meyvelerde kurşuni küf etmeninin artmasına neden olarak çürüklüğü artırdığını bildirmiştir.

Denemede toplam, ıskarta ve çürük meyve verimi en fazla geçici gölge 2 ve 1 uygulamalarında; en az ise sürekli gölgelenen ve açıkta yetiştirilen bitkilerde olmuştur (**Şekil 12**). **Austin (1991)** çiçek oluşum dönemindeki kısa gün uygulamasının, **Fletcher ve ark. (2002)** da yeşil olum döneminde yapılan gölgelemenin pazarlanamaz meyve verimini artırdığını bildirmişlerdir.



6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Dünyada üzüksü meyveler içerisinde çilek yetiştiriciliği en önemli payı almaktadır. Ülkemizde de çilek yetiştiriciliğine ilgi giderek artmaktadır. Çilek yetiştiriciliğinin ana hedeflerinden biri verim, kalite ve erkenciliğin artırılmasıdır.

Çilek bitkisinin vejetatif ve generatif gelişmesi sıcaklıkla ilişkili olarak gün uzunluğu tarafından düzenlenir. Bu nedenle çilek bitkisinin büyümesinde, dolayısıyla verimlilikte ışığın önemli rolü vardır. Dünyada en fazla yetiştiriciliği yapılan kısa gün çilekleri çiçek tomurcuklarını kısa günlerde oluştururlar ve ülkemizin de içinde yer aldığı ılıman iklim alanlarında iyi yetişirler.

Bu çalışmada plastik serada çiçek tomurcuğu oluşum dönemi baz alınarak 2 ayı dönemde 1'er aylık gölgeleme uygulamalarıyla sürekli gölge ve açıkta yetiştiricilik yapılarak bu uygulamaların verim, kalite ve erkenciliğe etkileri belirlenmiştir. Araştırmada ülkemizin Akdeniz sahil şeridinde çilek yetiştiriciliğinde son yıllarda yoğun olarak kullanılan ve bir kısa gün çeşidi olan Camarosa kullanılmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre;

1. Geçici gölge uygulamaları verimde önemli ölçüde artış sağlamıştır. Özellikle 1-30 Eylül tarihlerinde yapılan geçici gölge 2 uygulaması açıkta yetiştiriciliğe göre yaklaşık 3 kat; sera kontrole göre ise yaklaşık % 20'lik bir artış sağlamıştır. Bu da verimliliği artırmak amacıyla çiçek tomurcuğu oluşumuna müdahale etmek için yapılacak uygulamalarda bu dönemin daha uygun olduğunu göstermektedir. Elde ettiğimiz bu pratik sonuç, çilek yetiştiriciliğinde verim artışına katkı sağladığı için önemlidir.

2. Çiçek tomurcuğu oluşumu döneminde yapılan geçici gölgeleme uygulamaları örtüaltında çiçeklenmeyi bir miktar öne almakla birlikte kontrole göre verimde erkencilik sağlamamıştır. Ancak örtüaltında yetiştiricilik açıktakine göre 3 hafta erkencilik sağlamıştır. Erkencilik bölgemizin uygun iklimli alanlarında ve değişik örtüaltı sistemlerinde daha da artabilir. Örtüaltında sağladığımız bu erkencilikle bölgemiz Akdeniz Bölgesi ile rekabet edemeyecek olmasına rağmen açıktakine göre sağlanabilecek bir aylık erkencilik bile tüketiciye cazip gelecek ve yüksek fiyat bulacaktır. Bölgemizde değişik örtüaltı sistemlerinin de çilekte erkenciliğe etkileri

araştırılmalıdır. Ayrıca örtüaltında yetiştiricilik derim sezonunu uzatmıştır (mayıs başından eylül sonuna). Derim sezonunun uzaması kârlılık açısından önemlidir. Araştırmada derim periyodunun uzamasında kullandığımız çeşidin de etkisi olabilir.

3. Kontrole göre verimi en fazla teşvik eden geçici gölge 2 uygulaması meyve ağırlığını biraz düşürmüştür. Diğer taraftan geçici gölge 1 ve 2 uygulamaları; pazarlanabilir meyve miktarını önemli ölçüde artırmalarına karşın ıskarta ve çürük meyve miktarını da biraz artırmışlardır. Ancak bu artış, verim artışı yanında kayda değer değildir.

Araştırmamızda Camarosa çeşidinin örtüaltında ve açıkta, doğal ışıklandırma şartlarında vejetatif büyümesi de izlenerek bitki büyümesinde ışığın etkileri de belirlenmiştir. Örtüaltında geçici ve sürekli gölgelenen bitkiler ile açıkta yetişen bitkilerin vejetatif büyüme bakımından gösterdikleri farklılıklar ortaya konmuştur. Bu konuda elde ettiğimiz sonuçlar kısa gün çilek çeşitlerinde yapılacak çalışmalara bilimsel veriler sağlayacaktır.

6. KAYNAKLAR

- Ahn, C.A., Park, J.C., Yu, I.C., 1988.** The effects of the length of time under polyethylene film cover and of the daylength on the growth and yield of "forced" strawberry plants. Research Reports of the Rural Development Administration, Horticulture, 30(2): 6-13.
- Ağaoğlu, S.Y., 1986.** Üzümsü Meyveler. A.Ü. Zir. Fak. Yayınları:984, Ders Kitabı 290.
- Anonymous, 1974.** Ortalama ve Ekstrem Kıymetler Meteoroloji Bülteni. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Ankara.
- Anonymous, 2003a.** <http://apps.fao.org/page/collections?subset=agriculture>
- Anonymous, 2003b.** <http://www.rootstock.com/variety.html>
- Austin, M.E., 1991.** Short-day induction of spring and fall crops in "Sparkle" Strawberry. Advances in Horticultural Science, 5(1): 27-29.
- Avigdori-Avidov, H., 1979.** The effect of chilling on the development of the strawberry plant and its physiological significance. Pamphlet, Volcani Center, Bet Dagan No.218: 177.
- Awang, Y.B., Atherton, J.G., 1995.** Growth and fruiting responses of strawberry plants grown on rockwool to shading and salinity. Scientia Horticulturae 62 (1/2): 25-31.
- Aybak, H.Ç., 2000.** Çilek Yetiştiriciliği. Hasad Yayıncılık. ISBN 975-8377-10-8.
- Benoit, F., 1972.** Induction of second flowering in the strawberry cultivar Redgauntlet. Journal of Horticultural Science 47 (4): 429-439.
- Carew, J. G.; Morretini, M.; Battey, N. H., 2003.** Misshapen fruits in strawberry. Small Fruits Review 2 (2):37-50.
- Chandler, C. K., Miller, D. D., Ferree, D. C., 1992 .** Shade during July and August reduces growth but not fruiting of strawberry plants. HortScience 27(9): 1044
- Charles-Edwards, A.D., Doley, D., Rimmingon, G.M., 1986.** Modeling Plant Growth and Development. Academic Press.
- Choi, DongJin., Yoon, JaeTak., Lim, JaeHa., Cho, EunGi., Choi, BooSull., Chung, HeeDon., Yeo, SooKab., 1996.** Effect of light culture on growth and yield of cultivar 'Youhong' in strawberry. RDA Journal of Agricultural Science, Horticulture 38 (2):443-447.

- Clements, R.F., 1972.** Improving the autumn crop of "Redgauntlet". Commercial Grower 3981: 643-644.
- D'Antuono, L. F., Fiori, R., Baruzzi, G., Faedi, W., 2000.** Fruit quality in three production systems. Rivista di Frutticoltura di Ortofloricoltura 62(12):69-76.
- Darnell, R.L., Cantliffe, D.J., Kirschbaum, D.S., Chandler, C.K., 2003.** The Physiology of Flowering in Strawberry. Horticultural Reviews, 28: 326-349.
- Darrow, G.M., Waldo, G.F., 1934.** Responses of strawberry varieties and species to the duration of the daily light period. USDA Tech. Bul. 453.
- Darrow, G.M., 1936.** Interrelation of temperature and photoperiodism in the production of fruit buds and runners in the strawberry. Proc.Amer.Hort. Sci. 34:360-363
- Darrow, G.M., 1965.** The Strawberry: History, Breeding and Physiology (<http://www.nal.usda.gov/pgdic/Strawberry/book/bok9teen.htm>)
- Dennis, F.G., Lipecki, J.Jr., Kiang, C.L., 1970.** Effects of photoperiod and other factors upon flowering and runner development of three strawberry cultivars. J. Am. Soc. Hort. Sci. 95(6):750-754.
- Downs, R.J., Piringer, A.A., 1955.** Differences in photoperiodic responses of Everbearing and June-bearing strawberries. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 66:234-236.
- Durner, E.F., Barden, J.A., Himelrick, D.G., Poling, E.B., 1984.** Photoperiod and temperature effects on flower and runner development in Day-neutral, Junebearing, and Everbearing strawberries. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 109(3): 396-400.
- Durner, E.F., Barden, J.A., Himelrick, D.H., 1985.** Net photosynthesis, growth and development of three photoperiodic types of strawberry as affected by photoperiod. Advances in Strawberry Production 4 (Spring): 28-31.
- Durner, E. F., Poling, E. B., 1987.** Flower bud induction, initiation, differentiation and development in the 'Earliglow' strawberry. Scientia Hort. 31(1/2): 61-69.
- Erez, A., Flore, J.A., 1986.** The quantitative effect of solar radiation on 'Redhaven' peach fruit skin color. HortScience 21: 1424-1426.
- Evans, G.C., 1972.** The Quantitative Analysis of Plant Growth. Williams Colowes and Sons Ltd., Oxford.
- Fernandez, G.E., Butler, L.M., Louws, F.J., 2001.** Strawberry growth and development in an annual plasticulture system. Hortscience 6(7):1219-1223.

- Ferree, D.C., Stang, E.J., 1988.** Seasonal plant shading, growth and fruiting in "Earliglow" strawberry. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 113(3): 322-327.
- Forney, C. F.; Breen, P. J., 1985.** Dry matter partitioning and assimilation in fruiting and deblossomed strawberry. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 110(2): 181-185.
- Fletcher, J.M., Sutherland, M.L., Ames, J.M., Battey, N.H., 2002.** The effect of light integral on vegetative growth and fruit yield of "Elsanta" strawberry. *Strawberry research to 2001. Proceedings of the 5th North American Strawberry Conference.* 157-160.
- Genard, M., Baret, F., 1994.** Spatial and temporal variation of light inside peach trees. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 119(4): 669-677.
- Haffner, K., Vestrheim, S., Fjellton, M., 1997 .** Quality criteria of greenhouse or field-grown strawberry cv. 'Korona' and 'Elsanta'. *Erwerbsobstbau* 39 (3):65-71.
- Hansen, P., 1996.** Effects of plant and organ removals and light reduction on flower and fruit development in Strawberry. *Acta Agric. Scand. Sect. B, Soil and Plant Sci.* 46: 74-78.
- Heide, O.M., 1977.** Photoperiod and temperature interactions in growth and flowering of strawberry. *Physiology. Plant* 40: 21-26.
- JongSung, J., JaeWoan, C., KwangToon, K., HoeTae, K., 1994.** Development of new cropping system for off season production of strawberry. I. Effect of low night temperature under short-day condition during nursing period on flower bud differentiation and yield. *RDA Journal of Agricultural Science, Horticulture*, 36(2): 418-423. [Hort.Abst., 1996, 66(4), 3024]
- Jonkers, H., 1965.** On the flower formation, the dormancy and the early forcing of strawberries. *Meded. Landbouwhoges. Wageningen*, 65-6.
- Kanmaz, G., 1995.** Yeni Bazı Çilek Çeşitlerinde Günü Kısaltma Uygulamalarının Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. Ç.Ü. Fen .Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Kar, H., 2000.** Farklı Dikim Zamanları ve Yetiştirme Sistemlerinin Brokkoli ve Salatalık Beyaz Baş Lahananın Büyüme, Gelişme ve Verimine Kantitatif Etkileri. O.M.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Samsun.
- 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, 28 s., Samsun.

- Karaduva, L., Bilgener, Ş.K., 1994.** Samsun ekolojik koşullarında çileklerde yaz dikim zamanının belirlenmesi üzerine bir araştırma. O.M.Ü, Zir. Fak. Dergisi, 9(3):1-11.
- Kaşka, N., A. Yazgan, M. Pekmezci, O. Konarlı, O. Yalçın, 1979.** Çileklerde değişik yaz ve kış dikim zamanlarının turfanda çilek üretimi ve verim üzerine etkileri. TÜBİTAK Yayınları No. 417, TOAG Seri No. 88, 80 s.
- Kaşka, N., Yıldız, A.İ., Paydaş, S., Biçici, M., Türemiş, N., Küden, A., 1986.** Türkiye için yeni bazı çilek çeşitlerinin Adana'da yaz ve kış dikim sistemleriyle örtüaltında yetiştiriciliğinin verim kalite ve erkencilik üzerine etkileri. Doğa Bilim Dergisi, D₂, 10:1.
- Kevseroğlu, 1999.** Bitki Ekolojisi. O.M.Ü. Zir. Fak. Ders Kitabı No: 31.
- Konarlı, 1979.** Çilek Üretiminde Devamlılık Sağlama Olanaklarının Araştırılması. Doktora Tezi, (Yayınlanmamış).
- Konsin, M., Voipio, I., Palonen, P., 2001.** Influence of photoperiod and duration of short-day treatment on vegetative growth and flowering of strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch.). J. of Hort. Sci. & Biotechnology 76(1), 77-82.
- Konsin, M., Voipio, I., Palonen, P., 2002.** Effect of photoperiod and the duration of short day treatment on vegetative and generative growth of strawberry "Korona". Acta Horticulturae 567(2): 561-563.
- Kumakura, H., Shishido, Y., 1993.** Studies on Flower Bud Formation and Fruit Development in Strawberry. II. Effects of temperature and light conditions on flower bud formation. Bulltein of The National Research Institute of Vegetables, Ornamental Plants and Tea (Minist. Of Agric., for & Fish.) Series A (Vegetables and Ornamental Plants), No. 6.
- Kumakura, H., Shishido, Y., 1995.** Effect of temperature and light condition on flower initiation and fruit development in strawberry. Jarq-Japan Agricultural Research Qarterly, 29(4): 241-250.
- Kurnaz, Ş., Karaduva, L., Demirsoy, H., Uslu, S., Yazgan, İ., 1995.** Karadeniz Bölgesinde bazı ılıman iklim meyve türlerinin yaygınlaştırılmasında yeni teknikler. Karadeniz Bölgesi Tarımının Geliştirilmesinde Yeni Teknikler Kongresi, 10-11 Ocak, Samsun.
- Lieten, F., 1993.** Climate under glass for autumn culture of strawberries. Fruitteelt, 6(4):26.
- Lieten, F., 1994.** Supplementary lighting of Elsanta grown in continuous culture: lamp type and lamp strength. Fruitteelt nieuws, 7(3): 13-14.

- Lieten, F., 1996.** Glasshouse strawberries. The period of lighting for continuous culture under glass. *Fruittelt nieuws*, 8(19): 13-14. [Hort.Abst., 1996, 66(7), 5723]
- Lieten, F., 1999.** Strawberries: start date for using artificial light for Elsanta. *Proeftuinnieuws* 9 (3): 46. (NI) Proefbedrijf der Noorderkempen, Meerle, Belgium.
- Lieten, P., 2002.** The effect of humidity on the performance of greenhouse grown strawberry. *Acta Hort.* No.567 (2): 479-482.
- Manakasem, Y.; Goodwin, P. B. 2001.** Responses of Dayneutral and Junebearing strawberries to temperature and daylength. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology.* 76(5): 629-635.
- Miere, P. Le., Hadley, P., Darby, J., Battey, N.H., 1996.** The effect of temperature and photoperiod on the rate of flower initiation and the onset of dormancy in the strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch.). *J. Hort. Sci.* 71(3): 361-371.
- Miere, P.Le., Hadley, P., Darby, J., Battey, N.H., 1998.** The effect of thermal environment, planting date and crown size on growth, development and yield of *Fragaria x ananassa* Duch. Elsanta. *J. Hort. Sci. and Biotechnology* 73(6): 786-795.
- Miura, H., Yoshida, M., Yamasaki, A., 1993.** Effect of light intensity on growth and ripening of strawberry fruit. *ISHS Acta Hort.* 348: II International Strawberry Symposium I: 1 ISSN: 0567-7572.
- Monteith, J.L., 1981.** Does light limit crop production. In: Johnson C.B. (ed) *Physiological Processes Limiting Plant Productivity.* Butterworths, pp23-38.
- Nishiyama, M., Kanahama, K., 2000.** Effect of temperature and photoperiod on the development of inflorescences in everbearing strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch.) plants. *Acta Hort.* 514: 261-267.
- Nishizawa, T., 1992.** The length and number of epidermal cells in petioles of strawberry plants as affected by photoperiod and temperature during vegetative and resting periods. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science* 61(3):559-564.
- Nishizawa, T., 1994.** Changes in vegetative growth and stored carbohydrate content in root as influenced by winter chilling under light or shade of June-bearing strawberry plants. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science,* 63(3): 559-565.
- Nishizawa, T., Ito, A., Shishido, Y., 1999.** Effects of light intervals on flower-bud formation, leaf growth, and chlorophyll and carbohydrate concentrations in "Nyoho" strawberry runner plants during storage under cool conditions. *Environment Control in Biology* 37 (1): 43-48.

- Osman, A.B., Dodd, P.B., Wan Mohamad, W.O., Rosli, M., Siti, H.A., Khoo, K.C., 1992.** Changes in some physical and chemical characteristics of strawberry (*Fragaria x ananassa* Duchesne) cv. Ostara grown under different shading levels. *Acta Hort.* 292: 195-207. [Hort.Abst., 1996, 66(3), 2062]
- Osman, A.B., Dodd, P.B., 1994.** Effects of different levels of preharvest shading on the storage quality of strawberry (*Fragaria x ananassa* Duchesne) cv. Ostara. II. Chemical characteristics. *Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science*, 17(1): 65-71. [Hort.Abst., 1996, 66(3), 2061]
- Paydaş, S., 1988.** Çileklerde Çiçek Tomurcuğu Oluşumu ve Buna Gün Uzunluğu, Sıcaklık ve Azot Düzeylerinin Etkileri Üzerine Araştırmalar. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, Adana.
- Paydaş ve Kaşka, 1989.** Adana, Alata ve Pozantı'da çileklerde çiçek tomurcuğu oluşumu ve organ taslaklarının büyümleri üzerine araştırmalar. *Doğa Bilim Dergisi* 13(3/A): 666-687.
- Paydaş, S., Kaşka, N., 1991a.** Sıcaklık ve gün uzunluğunun çileklerde çiçek tomurcuğu oluşumuna etkileri. *Ç.Ü. Zir. Fak. Dergisi*, 6(2): 1-16.
- Paydaş, S., Kaşka, N., 1991b.** Bahçe koşullarında yetiştirilen çileklerde gün uzunluğunu kısaltmanın verim ve kalite üzerine etkileri. *Ç.Ü.Zir. Fak. Dergisi*, 6(1):47-56.
- Perez de Camacaro, M.E., Camacaro, G.J., Hadley, P., Battay, N.H., Carew, J.G., 2002.** Pattern of growth and development of the strawberry cultivars Elsanta, Bolero and Everest. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 127(6): 901-907.
- Picken, A.J.F., Stewart, K., 1986.** Germination and vegetative development. In: J.G. Atherton and J. Rudich (Eds), *The Tomato crop*. Chapman and Hall, London: 167-200.
- Ra, S. W., Lee, E. M., Woo, I. S., Roh, T. H., Lee, J. Y., Moon, C. S., 1992.** Effects of seedling methods on flower bud differentiation of strawberry. *Research Reports of the Rural Development Administration, Horticulture* 34 (1): 13-19.
- Robert, F., Risser, G., Petel, G., 1999.** Photoperiod and temperature effect on growth of strawberry plant (*Fragaria x ananassa* Duch.):development of a morphological test to assess the dormancy induction. *Scientia Horticulturae*. 82: 217-226.
- Rugienius, R., Barazaityte, A., 2001.** Investigations of leaf number, leaf area and pigments amount of different strawberry cultivars during vegetation. *Sodininkyste ir Darzininkyste*. 20 (3(1)): 154-163.
- Sató, N., 1979.** Studies on the effect of different lighting regimes on the breaking of dormancy in strawberry plants. I. The effects of different coloured lights on

the growth and yield of strawberries. Bulletin of the Kanagawa Horticultural Experiment Station (No. 26): 35-42.

- Schaffer, B., Barden, J.A., Williams, J.M., 1986.** Net photosynthesis, dark respiration, stomatal conductance, specific leaf weight, and chlorophyll content of strawberry plants as influenced by fruiting. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 111(1):82-86.
- Shishido, Y., Kumakura, H., Arai, K., 1990.** Studies on flower bud formation and fruit development in strawberry, I. Effects of continuous dark and short-day on flower bud formation and development during low temperature treatment. Bulletin of The National Research Institute of Vegetables, Ornamental Plants and Tea Series C No. 1p. 45-61.
- Shishido, Y., Nishizawa, T., Kumakura, H., Hamamoto, H., 1999.** Effect of red light irradiation on petiole elongation and flower bud development in strawberry under low temperature treatment in darkness. Bulletin of the National Research Inst. of Vegetables, Ornamental Plants and Tea (No. 14): p.17-25.
- Smeets, L., 1976.** Effect of light intensity on stamen development in the strawberry cultivar "Glasa". *Scientia Horticulturae* 4(3): 255-260.
- Smeets, L., 1980a.** Effect of light intensity on forcing of the strawberry cultivar "Glasa". *Scientia Horticulturae* 13(1): 33-35.
- Smeets, L., 1980b.** Effect of temperature and daylength on flower initiation and runner formation in two Everbearing strawberry cultivars. *Scientia Horticulturae* 12 (1): 19-26.
- Smeets, L., 1982.** Effect of chilling on runner formation and flower initiation in the Everbearing strawberry. *Scientia Horticulturae* 17(1): 43-48.
- Sonsteby, A., 1997.** Short-day period and temperature interactions on growth and flowering of strawberry. *Acta Hort.* 439: 609-616. (III International strawberry symposium)
- Sonsteby, A., Nes, A., 1998.** Short-days and temperature effects on growth and flowering in strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch.). *J. Hort. Sci. and Biotechnology* 73(6): 730-736.
- Uematsu, Y., Sada, M., Hagiwara, S., 1979.** Studies on regulating strawberry growth with light. I. Regulating leaf growth and flower formation in strawberry with light treatments. Bulletin of the Shizuoka Agricultural Experiment Station (No. 24):54-60.
- Uzun, 1996.** The Quantitative Effects of Temperature and Light Environment on The Growth, Development and Yield of Tomato (*Lycopersicon Esculentum*, Mill.) and Aubergine (*Solanum melongena*, L.). Unpublished Phd Thesis, March 1996, Reading University, England.

- Uzun, S., 1997.** Sıcaklığın ve ışığın bitki büyüme, gelişme ve verimine etkisi (I. Büyüme). O.M.Ü.Z.F., Dergisi, 12(1): 147-156
- Uzun, S., 1998.** Bitkilerde ışık kesimi ve kuru madde üretimi. O.M.Ü. Zir.Fak. Dergisi, 13(2): 133-154.
- Vardar, Y., 1983.** Bitki Fizyolojisi Dersleri II (Bitkilerin Büyüme ve Gelişme Olayları) E.Ü. Fen Fakültesi Kitaplar Serisi (Ders Kitabı) No: 69.
- Vince-Prue, D., Guttridge, C.G., 1973.** Floral initiation in strawberry: spectral evidence for the regulation of flowering by long-day inhibition. *Planta* 110:165-172.
- Vince-Prue, D., Guttridge, C.G., Buck, M.W., 1976.** Photocontrol of petiol elongation in light-grown strawberry plants. *Planta* 131(2): 109-114.
- Wright, C.J., Sandrang, A.K., 1995.** Efficiency and light utilization in the strawberry (*Fragaria x ananassa*) cv. Hapil. *Journal of Horticultural Science*, 70(5): 705-711. [Hort.Abst., 1996, 66(1), 242]
- Yanagi, T., Oda, Y., 1993.** Effects of photoperiod and chilling on floral formation of intermediate types between June and Everbearing strawberries. *Acta Hort.* (II. International Strawberry Symposium) 348: 339-346.

ÖZGEÇMİŞ

1978 yılında Samsun'da doğdum. Orta öğrenimimi Samsun'da tamamladım. 1995 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünü kazandım ve 1999 yılında bölüm ikincisi olarak mezun oldum. 2000 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı'nda yüksek lisans yapmaya başladım ve halen aynı Enstitüde yüksek lisans eğitimime devam etmekteyim.

Ahmet ÖZTÜRK

