

DEĞİŞİK GÖLGELEME UYGULAMALARININ CAMAROSA ÇİLEK ÇEŞİDİNDE VERİM VE BÜYÜME ÜZERİNE ETKİLERİ¹

Ahmet ÖZTÜRK²

Leyla DEMİRSOY³

ÖZET

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

Anahtar Kelimeler: Çilek, Gölgeleme, Verim, Büyüme

SUMMARY

THE EFFECTS OF DIFFERENT SHADING TREATMENTS ON YIELD AND GROWTH IN CAMAROSA STRAWBERRY VARIETY

This study aimed to determine the effects of different shading treatments on yield and growth in Camarosa strawberry cv. Five different treatments including temporary shading 1 and 2 (15 August – 15 September, 1-30 September), constant shading, no shading in plastic greenhouse and open field were carried out. The highest inflorescence number, flower number and yield were obtained from temporary shading treatments. The lowest inflorescence number, flower number and yield were obtained from constant shading and open field. The plants grown in constant shading and open field had the highest fruit weight. The plants from temporary shading 2 had the lowest fruit weight. The highest runner number was from the plants grown in constant shading and open field. The highest crown number was from the plants grown in temporary shading 1, 2 and control in plastic greenhouse. Leaf number, leaf area, petiole length of the plants grown in constant shading and open field were lower than those of the others treatments.

Keywords: Strawberry, Shading, Yield, Growth

¹Yayın Kuruluna geliş tarihi: Nisan, 2004

²Zir. Müh. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü SAMSUN

³Yrd. Doç. Dr. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü SAMSUN

GİRİŞ

Çilekte çiçek tomurcuğu oluşumu fotoperiyot tarafından kontrol edilir (4, 6). Özellikle çiçek tomurcuğu oluşumu esas alınarak fotoperiyoda verdikleri tepkilere göre çilekler kısa gün, uzun gün ve nötr-gün çilekleri şeklinde sınıflandırılmıştır (4). Kısa gün çilekleri genel olarak günlük ışıklanmanın 10 saatten az olduğu kısa günlerde çiçek tomurcuğu oluştururlar; ancak bu olayda fotoperiyot ve sıcaklık kuvvetli bir etkileşim içerisindedir (4, 7, 12, 13, 33). Sonbahardaki serin ve kısa günler çiçek tomurcuğu oluşumunu hızlandırır (4). Çiçek tomurcuğu ayrımı için kısa günlerin gerekli olması yanında bunun çeşitler, ışık şiddeti, sıcaklık ve bitkilerin taze veya frigo bitki olmasıyla da ilişkili olduğu bildirilmiştir (25).

Çileklerde çiçek oluşumuna fotoperiyodun etkileri ayrıntılı olarak incelenmiş olup değişik çeşitlerin optimum çiçeklenme için genellikle 8-12 saatlik kısa günlere gereksinim duydukları bilinmektedir (13, 33). Pek çok çalışmada çileklerde yaz sonlarında değişik sürelerle günü kısaltma veya karanlık uygulamalarının çiçek oluşumu ve verimi artırdığı belirlenmiştir (2, 14, 16, 17, 26, 28, 32, 33). Çileklerde azalan ışık düzeylerinin çiçek oluşumu ve vejetatif büyüme üzerine etkileri konusunda ise bilgilerimiz sınırlıdır.

Smeets (30) Glasa çeşidinde düşük ışık koşullarında stamen aborsiyonu görüldüğünü bildirmiştir. Earliglow çeşidinde farklı dönemlerde %60 oranında gölgeleme yapan Ferree ve Stang (9); sürekli ve verim dönemindeki gölgelemenin yaprak kuru ağırlığı, meyve iriliği ve verimde azalmaya neden olduğunu; sonbaharda çiçek tomurcuğu oluşum başlangıcı ve erken büyüme dönemlerinde yapılan gölgelemenin de verimi azalttığını, kol oluşum dönemindeki gölgelemenin ise artırdığını saptamışlardır. Ayrıca erken büyüme ve verim dönemindeki gölgelemenin derimi 2-7 gün geciktirdiğini bildirmişlerdir. Bokyosoaeng çeşidinde yapılan %70 oranındaki gölgelemenin çiçek tomurcuğu farklılaşmasını 4 gün öne aldığı belirlenmiştir (27). Kumakura ve Shishido (18) Nyoho çeşidinde "sürekli karanlık + düşük sıcaklık" uygulamasının çiçek oluşumuna neden olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar soğuklatma yerine, bitkilere 21°C'de 44 gün süreyle gölgeleme yapmanın,

çiçek tomurcuğu oluşumu bakımından daha etkili olduğunu bildirmektedirler. Gölgelemenin meyvelere etkilerini inceleyen bazı çalışmalarda çiçeklenme döneminde yapılan gölgelemenin raf ömrüne etkili olduğu (23), meyve gelişimi sırasında yapılan gölgelemenin kontrollü atmosferde muhafazadan sonra titre edilebilir asit ve SÇKM içeriklerini azaltıp pH'yı artırdığı (24), yine çiçeklenme döneminde ışığı azaltmanın SÇKM ve asit içeriğine etkisinin az olduğu belirlenmiştir (11).

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 kısalması ve sıcaklığın azalmasıyla vejetatif büyüme yavaşlar ve çiçek tomurcuğu oluşumu başlar (5, 6, 7, 12). Awang ve Atherton (3) gölgelemenin yaprak sayısı ve yaprak alanını azalttığını bildirmişlerdir. Sürekli karanlıkta yetiştirilen çileklerde ise yaprak saplarının uzun, yaprak alanının küçük, klorofil ve karbonhidrat konsantrasyonunun düşük olduğu belirlenmiştir (22, 29).

Karadeniz Bölgesinde gerek verim gerekse erkencilik açısından örtüaltı çilek yetiştiriciliğinin durumu bilinmemektedir. Bölgede değişik uygulamalarla verim ve erkencilik artırılmasına gerek vardır. Yaz sonlarındaki nispeten yüksek sıcaklıklar ve uzun fotoperiyotlar örtüaltında çiçek tomurcuğu oluşumunu olumsuz yönde etkileyebilir. Bu nedenle bu çalışmada örtüaltında çileklerde değişik dönemlerde yapılan gölgelemelerin verim, kalite, erkencilik ve büyüme üzerine etkilerini belirlemek amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Bu çalışma 2002-2003 yıllarında üstten halalandırılmalı yarım yay şekilli bir plastik sera ve yakınındaki açık arazide yürütülmüştür. Denemede Camarosa çeşidinin frigo fideleri ve gölgeleme uygulamaları için ışık geçirgenliği %50 olan tek katlı delikli tip gölgeleme mater-

yali “net-file” kullanılmıştır. Deneme süresince deneme alanının sıcaklık, oransal nem (Dijital termohigrograf -İnterface 171- ile) ve ışık şiddeti (Delta-T Devices SS1 Sun Scan Canopy Analyser aleti ile) ölçülmüştür. Bu değerler Şekil 1, 2 ve 3 de verilmiştir.

Metot

Frigo fideler 1 Ağustos 2002’de, plastik sera ve açıkta hazırlanan masuralara 30x30 cm mesafelerle üçgen dikim yöntemiyle iki sıralı olarak dikilmiştir. Bitkiler fide tutma aşamasından sonra damlama sulama sistemiyle sulanmıştır. Bitkilerin malçlanması saman kullanılmıştır. Denemede sera içi, Sera Kontrol (gölgesiz), Geçici Gölge 1 (15 Ağustos–15 Eylül), Geçici Gölge 2 (1-30 Eylül), Sürekli Gölge (1 Ağustos 2002- 1 Ağustos 2003) uygulamalarına ait olmak üzere 4 eşit bölüme ayrılmış; ayrıca Açık (sera dışı) olmak üzere denemede toplam 5 farklı uygulama yapılmıştır.

Denemede, Delta-T Devices SS1 Sun Scan Canopy Analyser aleti ile haftada 1 kez saat 13:00 – 14:00’de, her uygulamadan 5 bitkide ışık ölçümleri yapılmış, bu verilerden bitkilerin % ışık kesimi belirlenmiştir (8). Ölçümler bir bitkide 4 defa bitkinin alt kısmından ve bir defa bitkinin yaklaşık 20 cm üzerinden olmak üzere 5 kez yapılmıştır.

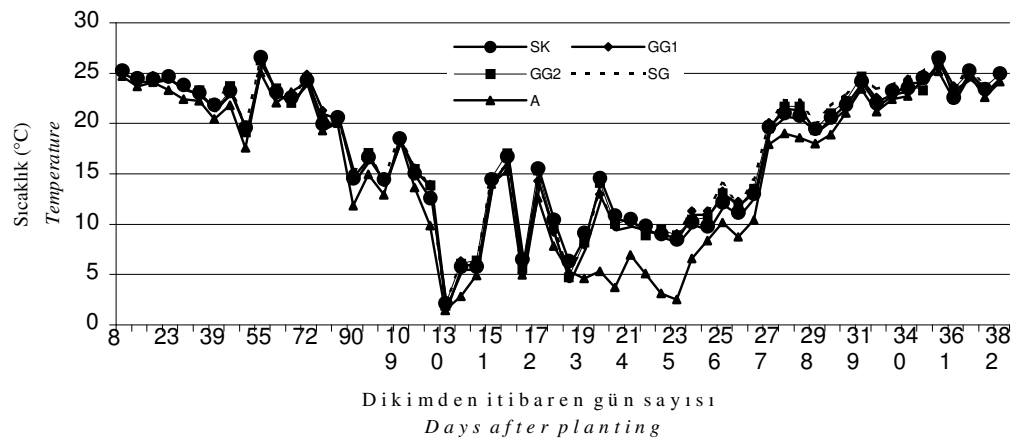
Denemede ilk çiçeklenme, meyve tutumu ve derim tarihi gibi fenolojik gözlemler kaydedilmiştir. Çiçek salkımı ve çiçek sayısı her yine-

lemeden 5 bitkide sayılarak; bitki başına verim her parselden elde edilen toplam ürün miktarının parseldeki bitki sayısına bölünmesiyle; verimin aylara dağılımı her ay derilen ürünün bitki sayısına bölünmesiyle; meyve ağırlığı, toplam meyve ağırlığının meyve sayısına bölünmesiyle bulunmuştur. Suda Çözünbilir Toplam Kuru Madde (SÇKM) el refraktometresiyle, titre edilebilir asit içeriği titrasyon asitliği yöntemi ile sitrik asit cinsinden belirlenmiştir.

Denemede ıskarta meyve (küçük, bozuk şekilli ve çürük) verimi de belirlenmiştir. 5 g’ın altındaki meyveler küçük meyve kabul edilmiştir.

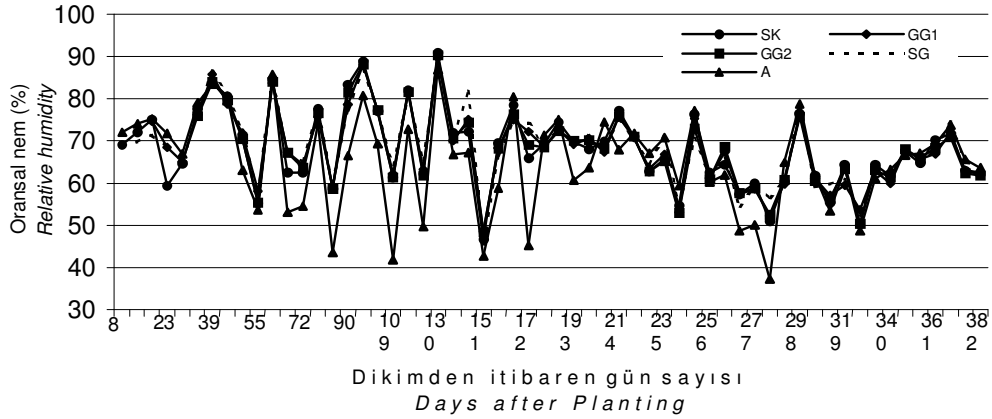
Bitkilerde kollar ilkbaharda sayılmış, sayılan kollar koparılmıştır. Dikimden 15-20 gün sonra ve 20 günlük aralıklarla derim sonuna kadar, ışık ölçümlerinin yapıldığı bitkilerde her uygulamadan üç bitki sökülüş (34), bunlarda gövde sayısı, yaprak sayısı, yaprak alanı (Digital Planimeter Sokisha KP-90 aletiyle) ve yaprak sap uzunluğu belirlenmiştir. Dinlenme döneminde (10 Ocak-15 Mart) bitki sökülüşüne ara verilmiştir.

Deneme, Tesadüf Blokları Deneme desenine göre 4 yinelemeli olarak kurulmuştur. Verilerin değerlendirilmesinde “MSTAT-C Paket Programı”nın FAKTÖR alt Programındaki 7. ALT modeli, ortalamalar arasındaki farklılığın belirlenmesinde “Duncan Multiple Range Test” ve vejetatif büyüme parametrelerine ait grafiklerin çiziminde SlideWrite 2.0 programı kullanılmıştır.



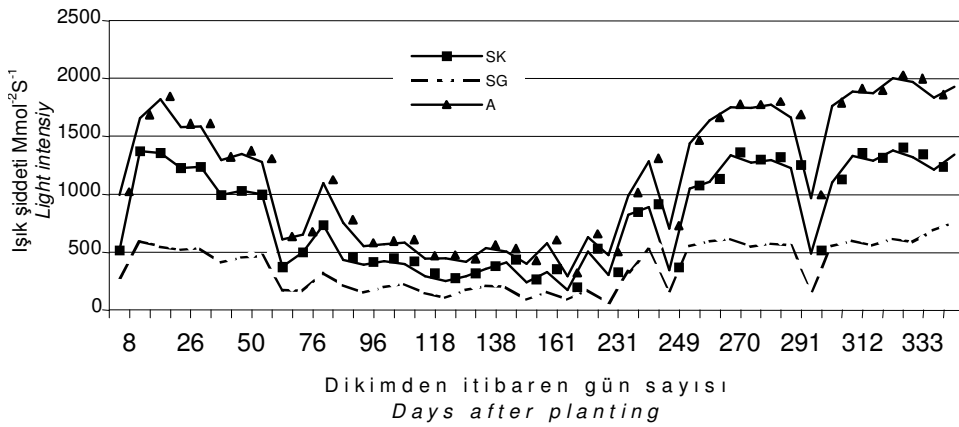
Şekil 1. Sıcaklık değerleri (SK: Sera Kontrol, GG1: Geçici Gölge 1, GG2: Geçici Gölge 2, SG: Sürekli Gölge- A: Açık).

Figure 1. Temperature values (SK: Greenhouse Control, GG1: Temporary Shading 1, GG2: Temporary Shading 2, SG: Continuous Shading, A: Open Field).



Şekil 2. Oransal nem değerleri.

Figure 2. Relative humidity values.



Şekil 3. Işık şiddeti değerleri.

Figure 3. Light intensity values.

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Uygulamaların Işık Kesimi Üzerine Etkileri

Işık kesimi, bitki kanopisi üzerine gelen ışık ile kanopi altına geçen ışık arasındaki farktır (35). Fotosentez bitki yaşamı için gerekli olduğundan ışık kesimi bitki yetiştiriciliğinde önemli bir unsurdur. Bitki üzerine ulaşan ışık ve bundan bitkilerin faydalanma yetenekleri tür, çeşit, teknik ve kültürel işlemlere göre değişiklik göstermektedir. Sonuç olarak bitkinin kurumada üretimi, kuru maddenin bitki organ-

larına dağılımı ve verim kanopi-ışık ilişkilerinden etkilenebilmektedir.

Deneme başlangıcında bitkilerin yaprak sayısı ve yaprak alanlarının az olması nedeniyle %ışık kesimleri düşük olmuştur (Şekil 4). Işık kesimi sonbahar büyüme döneminin ilerlemesiyle yaprak alanı ile birlikte artmış, kışın (dikimden itibaren yaklaşık 165-228. gün) azalmış, ilkbahar ve yazın (dikimden itibaren yaklaşık 222-370. gün) vejetatif büyümeyle tekrar artmıştır. Tüm büyüme periyodu boyunca açıkta yetişen ve sürekli gölgelenen bitkilerin ışık kesimleri diğerlerinden düşük olmuştur (35).

Uygulamaların Erkencilik Üzerine Etkileri

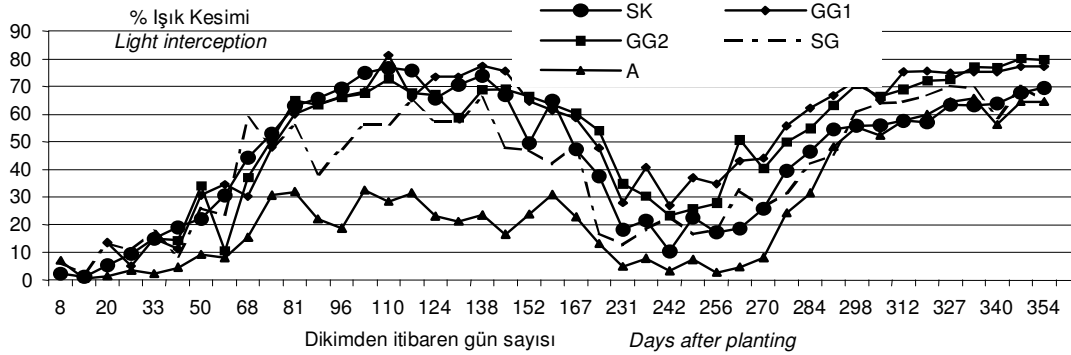
Çiçeklenme, meyve tutumu ve derim en erken geçici gölge 2, 1 ve sera kontrolde; en geç açıkta yetişen ve sürekli gölgelenen bitkilerde olmuştur (Çizelge 1). İki geçici gölge uygulaması da sera kontrol bitkilerine göre çiçeklenmeyi öne almış ancak derimde erkencilik sağlamamıştır. Fakat seradaki uygulamalar, sıcaklığın serada daha yüksek olması nedeniyle (Şekil 1) açığa göre 1-3 hafta erkencilik sağlamıştır. Bazı çalışmalar kısa gün ve gölgeleme uygulamalarının erken çiçeklenmeye ve erkenci ürün elde edilmesine neden olduğunu bildirirken (18,28). Paydaş ve Kaşka (26) Ekim ayında günü kısaltmanın Pocahontas çeşidinde çiçeklenmeyi geciktirdiğini belirtmişlerdir.

Denemede en yoğun ürün; Nisan ve Mayıs aylarında sera sıcaklığının yükselerek çiçeklenme ve meyve tutumunu hızlandırmasıyla geçici gölge 2, 1 ve sera kontrolden Mayıs ayında elde edilmiştir (Şekil 5). Haziranda tüm uygulamalarda verim birbirine benzer ve yine yoğun olmuştur. Serada Eylül sonuna kadar azalan fakat sürekli bir verim alınırken, açıkta Mayıs, Haziran aylarından sonra yalnız Eylül ayında az bir verim alınmıştır.

Uygulamaların Çiçek Salkımı ve Çiçek Sayısı, Verim ve Kalite Üzerine Etkileri

Bitki başına en fazla çiçek salkımı ve çiçek sayısı geçici gölge 2 ve 1'de belirlenmiştir (Çizelge 2). Bu uygulamaların ışıklanmayı azaltıp (Şekil 3) gün uzunluğunun kısalmasına katkıda bulunularak tomurcuk oluşumunu artırdığını düşünmekteyiz.

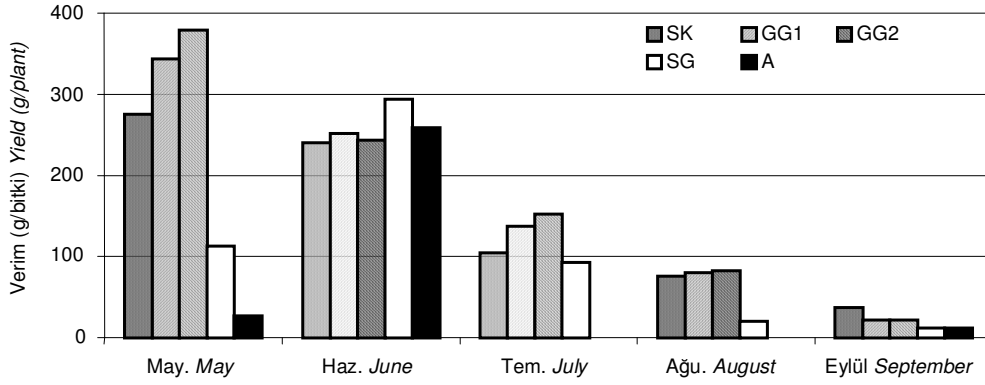
Sürekli gölgeleme çiçek sayısını azaltmıştır. Uzun süren ışık azlığının (Şekil 3) ilkbaharda çiçek oluşumunu engellediğini düşünmekteyiz. Sürekli gölgelenen bitkilerde sera kontrol bitkileri ile yaklaşık aynı sayıda çiçek salkımı bulunmakla birlikte, bunlarda çiçek sayısının daha az olması bu düşüncemizi desteklemektedir (Çizelge 2). Awang ve Atherton'da (3) gölgelemenin çiçek salkımı ve çiçek sayısını azalttığını; Manakasem ve Goodwin (20) ve Konsin ve ark. (17) gün uzunluğunun artmasıyla salkımdaki çiçek sayısının arttığını belirtmişlerdir. Sürekli gölgelenen bitkilerde düşük ışıklanma, çiçeklenme için uygun fotoperiyotlara olumsuz etki yaparak çiçeklenmeyi engellemiş olabilir.



Şekil 4. % Işık kesiminin mevsimsel değişimi. Figure 4. Variation of light interception by season.

Çizelge 1. Değişik gölgeleme uygulamalarında çiçeklenme, meyve tutumu ve derim tarihleri. Table 1. Flowering, fruit set and harvest dates in the different shading treatments.

Uygulama Treatment	İlk çiçeklenme First bloom	Meyve tutumu Fruting	Derim Harvesting
Kontrol	14 Nisan	20 Nisan	06 Mayıs
Geçici Gölge 1	10 Nisan	18 Nisan	06 Mayıs
Geçici Gölge 2	04 Nisan	11 Nisan	06 Mayıs
Sürekli Gölge	25 Nisan	07 Mayıs	20 Mayıs
Açık	20 Nisan	10 Mayıs	27 Mayıs



Şekil 5. Verimin aylara dağılımı (SK: Sera Kontrol, GG1: Geçici gölge 1, GG2: Geçici gölge 2, SG: Sürekli gölge, A: Açık).

Figure 5. Yield by months (SK: Greenhouse Control, GG1: Temporary Shading 1, GG2: Temporary shading 2, SG: Continuous Shading, A: Open Field).

Çizelge 2. Değişik gölgeleme uygulamalarının salkım ve çiçek sayısı, meyve ağırlığı, SÇKM ve titre edilebilir asit içeriği üzerine etkileri^z.

Table 2. The effects of different shading treatments on inflorescences and flower number, fruit weight, soluble solid and acidity^z.

Uygulama Treatment	Salkım/bitki Inflo./plant	Çiçek/bitki Flower/plant	Verim (g/bitki) Yield (g/plant)	Meyve Ağır. (g) Fruit weight	SÇKM (%) Soluble solid	Asit (%) Acidity
Kontrol	12.8 ab	89.7 bc	734.5 ab	11.6 bc	7.2 a	0.73
Geçici Gölge 1	17.1 a	109.4 ab	834.4 a	11.8 abc	7.1 a	0.71
Geçici Gölge 2	18.4 a	116.9 a	880.1 a	11.2 c	7.0 a	0.68
Sürekli Gölge	12.6 ab	70.4 cd	531.4 b	12.1 ab	6.1 b	0.74
Açık	7.4 b	49.1 d	298.3 c	12.5 a	7.4 a	0.71

^zAynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar %1 düzeyinde farklıdır (Duncan).

^zMean separation rows by Duncan's multiple test at 0.01 level.

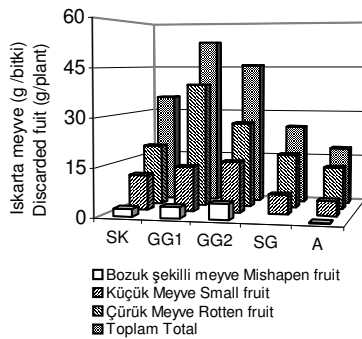
Denemede en yüksek verim, çiçek salkımı ve çiçek sayısına paralel olarak geçici gölge 2 ve 1'den elde edilmiştir (Çizelge 2). Geçici gölge uygulamalarının verimi artırmadaki etkileri, tomurcuk oluşumu döneminde ışıklanmayı azaltarak gün uzunluğunu kısaltmaya yardımcı olmalarından kaynaklanabilir. Nitekim kısa gün çiçeklerinde tomurcuk oluşum devresindeki kısa gün uygulamalarının verimi artırdığı belirtilmektedir (7, 26, 31). Denememizde en düşük verim sürekli gölgelenen ve açıkta yetiştirilen bitkilerde saptanmıştır. Awang ve Atherton (3) ile Ferree ve Stang (9) gölgelemenin verimi azalttığını bildirmektedirler. Denemede sürekli

gölgelenen ve açıkta yetiştirilen bitkilerin fotosentez alanlarının az olması ışık kesimlerinin azalmasına (Şekil 4) ve dolayısıyla kuru madde birikimi ve verimlerinin de azalmasına yol açmıştır. Nitekim Uzun (34) yapraklar tarafından kesilen ışık miktarının artmasının fotosentezi artırarak kuru madde birikimini ve verimi artırdığını bildirmektedir. Lieten (19)'in bildirdiği gibi serada nemin yüksek olması da (Şekil 2) verimi artırabilir.

Değişik gölgeleme uygulamalarında en küçük meyveler en fazla çiçeğe sahip olan geçici gölge 2 uygulamasından; en iri meyveler en az çiçeğe sahip olan açıkta yetişen bitkilerden a-

lınmıştır (Çizelge 2). Bitkideki çiçek salkımı ve çiçek sayısının az olması; meyve sayısını azaltmış, bu da meyve ağırlığının artmasına neden olmuştur. Austin (2) kısa gün uygulamalarının iriliği azalttığını, Paydaş ve Kaşka (26) etkilemediğini bildirmektedirler. En düşük SÇKM sürekli gölgelenen bitkilerin meyvelerinde saptanmış, titre edilebilir asit içeriği bakımından uygulamalar arasında önemli bir farklılık bulunmamıştır (Çizelge 4). Güneş altında gelişen meyvelerin SÇKM içeriklerinin gölgedekilerden; gölgede gelişen meyvelerin titre edilebilir asit içeriklerinin aydınlıktakilerden daha yüksek olduğu bilinmektedir (1,3).

Denemede bozuk şekilli ve küçük meyve verimi en fazla geçici gölge 1 ve 2; en az ise açıkta yetiştirilen bitkilerden elde edilmiştir. Sürekli gölgelenen bitkilerden ise hiç bozuk şekilli meyve alınmamıştır (Şekil 6). Çiçeklenme ve derim dönemi arasında sıcaklıkların biraz düşük (Şekil 1); arı faaliyetinin yetersiz olması, gölge 1 ve 2 uygulamalarında erken dönemde oluşan çiçeklerin tozlanmasını engellemiş ve ıskarta meyve miktarını artırmıştır. Sürekli gölgelenen bitkilerde çiçeklenme ve meyve tutumunun geç olması ve bu dönemde sera içi sıcaklığının artması, bozuk şekilli ve küçük meyve oluşumunu engellemiştir. Denemede en fazla çürük meyve geçici gölge uygulamalarında, en az ise açıkta yetiştirilen bitkilerde olmuştur. Açıkta oransal nemin düşük (Şekil 2) olması çürük meyve oluşumunu azaltmıştır. Denemede toplam ıskarta meyve verimi; toplam verimle karşılaştırıldığında önemsiz olmakla birlikte, en fazla geçici gölge 2 ve 1'de; en az ise sürekli gölge ve açıkta olmuştur.

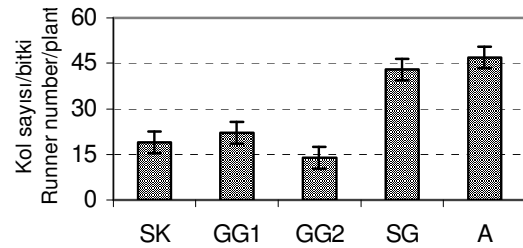


Şekil 6. Değişik gölgeleme uygulamalarından elde edilen ıskarta meyve.
Figure 6. Discarded fruit.

Austin (2) çiçek oluşum dönemindeki kısa gün uygulamasının, Fletcher ve ark. (10) da yeşil olum döneminde yapılan gölgelemenin pazarlanamaz meyve verimini artırdığını bildirmektedirler.

Uygulamaların Vejetatif Büyüme Üzerine Etkileri

Denemede en fazla kol açıkta yetiştirilen ve sürekli gölgelenen; en az ise geçici gölge 2 ve sera kontroldeki bitkilerde sayılmıştır (Şekil 7). Verimin fazla olduğu uygulamalarda kol sayısı az olmuştur. Nitekim Darrow (5) ve Manakasem ve Goodwin (20) veriminin kol oluşumunu azalttığını belirtmişlerdir.



Şekil 7. Değişik gölgeleme uygulamalarının kol sayısı üzerine etkileri
Figure 7. The effects of different shading treatments on runner number.

Gövde sayısı üzerine uygulamaların etkisi deneme boyunca farklılıklar göstermiş (Şekil 8), genel olarak en fazla gövde sera kontrol, geçici gölge 1 ve 2 uygulamasında, en az ise sürekli gölgelenen ve açıkta yetişen bitkilerde belirlenmiştir. Bu, sürekli gölgelenen bitkilerde hariç seradaki bitkilerin iyi bir vejetatif gelişmeyle fazla depo maddesi biriktirmeleriyle açıklanabilir. Denemede verimin yüksek olduğu uygulamalarda gövde sayılarının da fazla olduğu görülmektedir. Çiçeklerde gövde sayısı ile verim arasında pozitif ilişki olduğu bilinmektedir (15, 21).

Genel olarak geçici gölge 1, 2 ve sera kontroldeki bitkilerin yaprak sayısının, sürekli gölge ve açıktakilerden fazla olduğu görülmüştür (Şekil 9). Fletcher ve ark. (10) da gölgelemenin yaprak sayısı ve yaprak alanını azalttığını bildirmişlerdir.

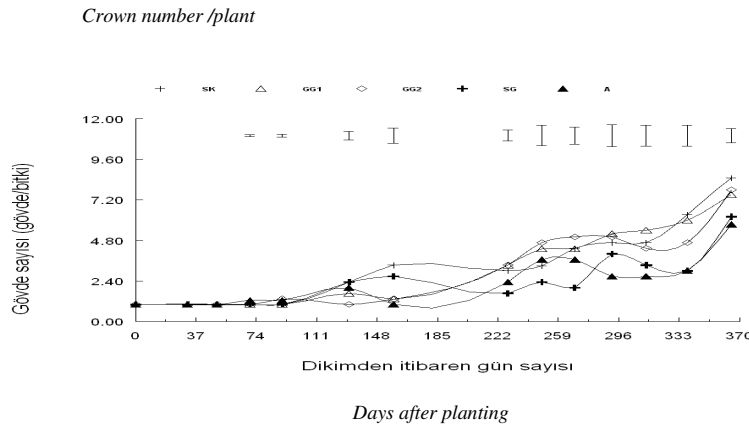
Yaprak alanları sonbaharda (dikimden itibaren yaklaşık 37-148. gün) genel olarak açıktaki bitkilerde en az; geçici gölge 2 uygulamasındaki bitkilerde en fazla olmuştur. İlkbahar ve yazın (dikimden itibaren yaklaşık 222-370. gün) ise genel olarak açıkta yetişen bitkilerin yaprak alanları en fazla; geçici gölge 1 ve 2'dekilerin en az olmuştur (Şekil 10). İlkbahardaki bu durum meyve verimi ile açıklanabilir. Geçici gölge uygulamalarındaki yüksek verimin vejetatif gelişmeyi engellediğini, açıkta ise verimin az ve kısa sürmesinin vejetatif gelişmenin lehine bir durum gösterdiğini söyleyebiliriz. Veriminin fazla olduğu uygulamalarda genel olarak bitkilerin yaprak sayısı ve alanının, dolayısıyla % ışık kesimlerinin de yüksek olması (Şekil 4) bitkideki kuru madde üretimini artırarak verimi artırmış olabilir. Nitekim Darrow (5) geç sonbaharda dökülen yaprakların sayısı ve ölçülen yaprak alanı ile ertesi yıl oluşacak meyve sayısı arasında sıkı bir ilişki olduğunu belirtmiştir.

Gölgeleme uygulamaları arasında yaprak sapı uzunluğu bakımından önemli farklılıklar olmamış, genel olarak deneme periyodu boyunca açıktaki bitkilerin yaprak sapları en kısa olmuştur (Şekil 11). Ferree ve Stang (9) sürekli gölge uygulamasının yaprak sap uzunluğunu artırdığını belirtmişlerdir. Bu sonuç çalışmamızdaki sürekli gölge uygulamasında çok açık görülemez. Bu durum doğal ışıklanmadaki farklılıklar ve gölgeleme oranından kaynaklanmış olabilir. Ancak seradaki uygulamalarda

yaprak sap uzunluğu açıktaki bitkilerden fazla olmuştur. Bu da örtüaltında ışık yoğunluğunun açığa göre az, oransal nemin fazla olmasından kaynaklanabilir (Şekil 2). Nitekim Shishido ve ark. (29) ile Nishizawa ve ark. (22) karanlıkta yetiştirilen bitkilerin yaprak saplarının aydınlıktakilerden daha uzun olduğunu bildirmişlerdir. Diğer taraftan Lieta (19) yüksek oransal nemin yaprak sapı uzunluğunu artırdığını bildirmektedir.

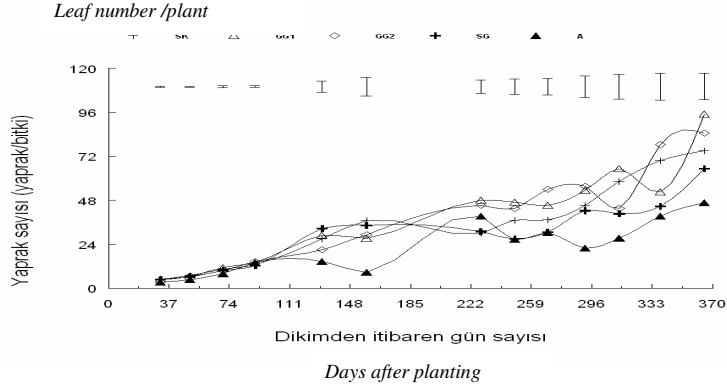
Sonuç olarak, serada yapılan geçici gölge uygulamaları verimde sera kontrole göre yaklaşık %20; açığa göre 3 kat artış sağlamıştır. Buna göre bölgemizde Camarosa çeşidinde - ayırım zamanı mikroskopik olarak saptanmamakla birlikte- tomurcuk oluşumunu artırmaya yönelik uygulamaların 15 Ağustos-30 Eylül tarihlerinde yapılması uygun olacaktır. Ayrıca gölgelemeye değişik çeşitlerin tepkileri farklı olabileceği için bunların farklı çeşitlerde de yapılması yararlı olacaktır. Denemede sürekli gölge dışındaki örtüaltı uygulamaları açıktakine göre 3 hafta erkencilik sağlamış ve tüm örtüaltı uygulamaları derim sezonunu uzatmıştır. Araştırmada serada geçici ve sürekli gölgelenen bitkiler ile açıkta yetişen bitkilerin vejetatif büyüme bakımından gösterdikleri farklılıklar da ortaya konmuştur. Elde edilen sonuçlar kısa gün çilek çeşitlerinde yapılacak çalışmalara bilimsel veriler sağlayacaktır.

Çalışmada kullanılan frigo fideleri temin eden YALEX AŞ'ye teşekkür ederiz.

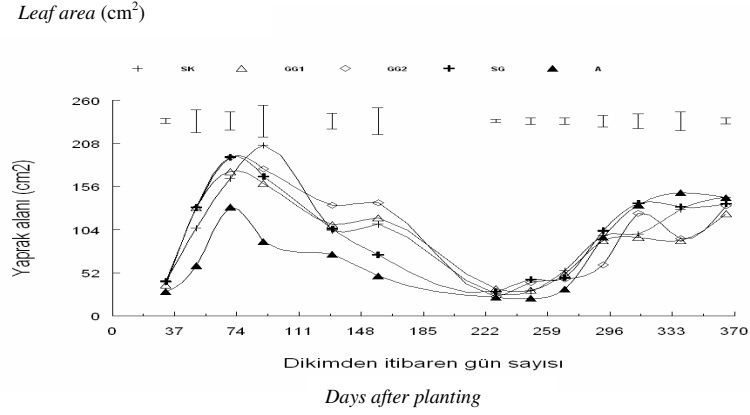


Şekil 8. Uygulamaların gövde sayısı değişimi üzerine etkisi.

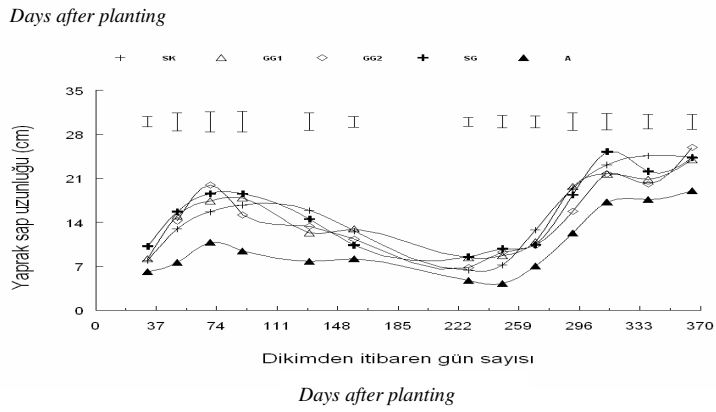
Figure 8. Effects of the treatments on crown number variations.



Şekil 9. Uygulamaların yaprak sayısı değişimi üzerine etkisi.
Figure 9. Effects of the treatments on leaf number variations.



Şekil 10. Uygulamaların yaprak alanı değişimi üzerine etkisi.
Figure 10. Effects of the treatments on leaf area variations.



Şekil 11. Uygulamaların yaprak sap uzunluğu değişimi üzerine etkisi.
Figure 11. Effects of the treatments on leaf petiole length variations.

KAYNAKLAR

1. Ađaođlu, S.Y., 1986. Üzüksü Meyveler. *A.Ü. Zir. Fak. Yay. 984, Ders Kitabı 290*.
2. Austin, M.E., 1991. Short-day Induction of Spring and Fall Crops in "Sparkle" Strawberry. *Advances in Hort. Sci. 5 (1): 27-29*.
3. Awang, Y.B., and J.G. Atherton, 1995. Growth and Fruiting Responses of Strawberry Plants Grown on Rockwool to Shading and Salinity. *Sci. Hort. 62 (1/2): 25-31*.
4. 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*.
5. _____, 1965. The Strawberry: History, Breeding and Physiology. (<http://www.nal.usda.gov/pgdic/Strawberry/book/bok9teen.htm>).
6. Downs, R.J., and A.A. Piringler, 1955. Differences in Photoperiodic Responses of Everbearing and June-bearing Strawberries. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. (66): 234-236*.
7. Durner, E.F., J.A. Barden, D.G. Himelrick, and E.B. Poling, 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*.
8. Evans, G.C., 1972. The Quantitative Analysis of Plant Growth. *Williams Colowes and Sons Ltd., Oxford*.
9. Ferree, D.C., and E.J. Stang, 1988. Seasonal Plant Shading, Growth and Fruiting in "Earliglow" Strawberry. *J. Amer. Soc. Hort. Sci. 113 (3): 322-327*.
10. Fletcher, J.M., M.L. Sutherland, J.M. Ames, and N.H. Battey, 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. pp: 157-160*.
11. Hansen, 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*.
12. Heide, O.M., 1977. Photoperiod and Temperature Interactions in Growth and Flowering of Strawberry. *Physiol. Plant (40): 21-26*.
13. Ito, H., and T. Saito, 1962. Studies on the Flower Formation in the Strawberry Plants. I. Effects of Temperature and Photoperiod on the Flower Formation. *Tokohu J. Agr. Res. (13): 191-203*.
14. Kanmaz, G., 1995. Yeni Bazı Çilek Çeşitlelerinde Günü Kısaltma Uygulamalarının Verim ve Kalite Üzerine Etkileri (Yüksek Lisans Tezi). *Ç.Ü. FBE, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana*.
15. Karaduva, L., 1992. Samsun Ekolojik Koşullarında Çileklerde Yaz Dikim Zamanının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma (Yüksek Lisans Tezi). *O.M.Ü FBE, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Samsun. 82 s.*
16. Konsin, M., I. Voipio, and P. Palonen, 2001. Influence of Photoperiod and Duration of Short-Day Treatment on Vegetative Growth and Flowering of Strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch.). *J. Hort. Sci&Biotech. 76 (1): 77-82*.
17. _____, _____, and _____, 2002. Effect of Photoperiod and the Duration of Short Day Treatment on Vegetative and Generative Growth of Strawberry "Korona". *Acta Hort. 567 (2): 561-563*.
18. Kumakura, H., and Y. Shishido, 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 Inst. of Vegetables, Ornamental Plants and Tea (Minist. of Agric., for & Fish.) Series A (Vegetables and Ornamental Plants), No.6*.
19. Lieten, P., 2002. The Effect of Humidity on the Performance of Greenhouse Grown Strawberry. *Acta Hort. 567 (2): 479-482*.
20. Manakasem, Y., and P. B. Goodwin, 2001. Responses of Dayneutral and Junebearing Strawberries to Temperature and Daylength. *Journal of Horticultural Sci. and Biotechnology 76 (5): 629-635*.
21. Miere, P.Le., P. Hadley, J. Darby, and N.H. Battey, 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.
22. Nishizawa, T., A. Ito, and Y. Shishido, 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.
 23. Osman, A.B., P.B. Dodd, W.O. Wan Mohamad, M. Rosli, H.A. Siti, and K.C. Khoo, 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.
 24. _____, and _____, 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.
 25. Paydaş, S., ve N. Kaşka, 1991 a. Sıcaklık ve Gün Uzunluğunun Çileklerde Çiçek Tomurcuğu Oluşumuna Etkileri. *Ç.Ü. Zir. Fak. Dergisi* 6 (2): 1-16.
 26. _____, ve _____, 1991 b. Bahçe Koşullarında Yetiştirilen Çileklerde Gün Uzunluğunu Kısaltmanın Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. *Ç. Ü. Zir. Fak. Dergisi* 6 (1):47-56.
 27. Ra, S. W., E. M. Lee, I. S. Woo, T. H., Roh, J. Y. Lee, and C. S. Moon, 1992. Effects of Seedling Methods on Flower Bud Differentiation of Strawberry. *Res. Reports of the Rural Develop. Administration Hort.* 34 (1): 13-19.
 28. Shishido, Y., H. Kumakura, and K. Arai, 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 1*: 45-61.
 29. _____, T. Nishizawa, H. Kumakura, and H. Hamamoto, 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*, 14:17-25.
 30. Smeets, L., 1976. Effect of Light Intensity on Stamen Development in the Strawberry Cultivar "Glasa". *Sci. Hort.* 4 (3): 255-260.
 31. _____, 1982. Effect of Chilling on Runner Formation and Flower Initiation in the Everbearing Strawberry. *Sci. Hort.* 17 (1): 43-48.
 32. Sonstebly, A., 1997. Short-Day Period and Temperature Interactions on Growth and Flowering of Strawberry. *Acta Hort.* 439: 609-616.
 33. _____, and A. Nes, 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.
 34. Uzun, S., 1997. Sıcaklığın ve Işığın Bitki Büyüme, Gelişme ve Verimine Etkisi (I. Büyüme). *O.M.Ü.Z.F., Dergisi* 12 (1): 147-156.
 35. _____, Y. Demir ve F. Özkaraman, 1998. Bitkilerde Işık Kesimi ve Kuru Madde Üretimi. *O.M.Ü.Z.F., Dergisi* 13 (2): 133-154.

