

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇANAKKALE KOŞULLARINDA SAKSI BİTKİSİ
OLARAK YETİŞTİRİLEN *Cyclamen hederifolium*'DA
FARKLI IŞIKLANMA SÜRELERİ VE
YOĞUNLUKLARININ, BİTKİ GELİŞİMİ VE
ÇİÇEKLENMESİ ÜZERİNE OLAN ETKİLERİNİN
ARAŞTIRILMASI

Arda AKÇAL

Danışman :
Prof. Dr. Kenan KAYNAŞ

Ağustos, 2007
ÇANAKKALE

**ÇANAKKALE KOŞULLARINDA SAKSI BİTKİSİ
OLARAK YETİŞTİRİLEN *Cyclamen hederifolium*'DA
FARKLI IŞIKLANMA SÜRELERİ VE
YOĞUNLUKLARININ, BİTKİ GELİŞİMİ VE
ÇİÇEKLENMESİ ÜZERİNE OLAN ETKİLERİNİN
ARAŞTIRILMASI**

**Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Yüksek Lisans Tezi
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı**

Arda AKÇAL

**Danışman :
Prof. Dr. Kenan KAYNAŞ**

**Ağustos, 2007
ÇANAKKALE**

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

Arda AKÇAL tarafından Prof. Dr. Kenan KAYNAŞ yönetiminde hazırlanan “ÇANAKKALE KOŞULLARINDA SAKSI BİTKİSİ OLARAK YETİŞTİRİLEN *Cyclamen hederifolium*’DA FARKLI IŞIKLANMA SÜRELERİ VE YOĞUNLUKLARININ, BİTKİ GELİŞİMİ VE ÇİÇEKLENMESİ ÜZERİNE OLAN ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

.....

Yönetici

.....

Jüri Üyesi

.....

Jüri Üyesi

Müdür
Fen Bilimleri Enstitüsü

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın yürütülmesinde ve sonuçlandırılmasında bana yol gösteren, bilgilerini benimle paylaşarak hiçbir zaman yardımını esirgemeyen, saygı değer büyüğüm ve Danışmanım Prof. Dr. Kenan KAYNAŞ' a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca desteklerinden dolayı Bölüm Başkanım Doç. Dr. Murat ŞEKER' e, çalışmanın başından itibaren, yardımlarını hiçbir konuda esirgemeyen değerli hocalarım ve aynı zamanda yüksek lisans tezimin jüri üyeleri, Prof. Dr. Nuray Mücella MÜFTÜOĞLU ve Yrd. Doç. Dr. Canan Öztokat KUZUCU' ya, denemenin çeşitli aşamalarında emeği geçen çalışma arkadaşlarım Arş. Gör. Abdullah USLU, Arş. Gör. Mustafa SAKALDAŞ ve Arş. Gör. Fatih KAHRIMAN'a, Bahçe Bitkileri Bölümü öğrencilerinden Recep YEŞİLBAŞ, Serkan BOZKURT ve Derya YILMAZ' a, beni yetiştirerek bugünlere gelmemi sağlayan ve benden hiçbir zaman maddi manevi desteğini esirgemeyen çok sevdiğim babam Servet AKÇAL ve annem Aysen AKÇAL' a gönülden teşekkür ederim.

Arda AKÇAL

SİMGELER VE KISALTMALAR

2 = kare

% = yüzde

$^{\circ}$ = derece

μ = mikron

C = selsiyus

cm = santimetre

g = gram

kg = kilogram

mg = miligram

ml = mililitre

mm = milimetre

nm = nanometre

s = saniye

\$ = Dolar

CO₂ = Karbondioksit

ÇOMÜ = Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

OMÜ = Ondokuz Mayıs Üniversitesi

PE = Polyethylene (Polietilen)

CITES = Convention on International Trade in Endangered Species of wild fauna and flora
(Nesilleri tehlike altındaki doğal bitki ve hayvan türleri'nin uluslar arası ticaretini düzenleme sözleşmesi)

**ÇANAKKALE KOŞULLARINDA SAKSILI BİTKİSİ OLARAK YETİŞTİRİLEN
Cyclamen hederifolium' DA FARKLI IŞIKLANMA SÜRELERİ VE
YOĞUNLUKLARININ, BİTKİ GELİŞİMİ VE ÇİÇEKLENMESİ ÜZERİNE OLAN
ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

ÖZET

Doğal çiçek soğanı ve yumruları bakımından oldukça iyi bir konumda olan Türkiye, dünya üzerinde en çok Siklamen türünü de bir arada barındıran ülkelerin başında gelmekte ve yumruları yurt dışına ihraç edilen Cyclamen hederifolium türünün de gen merkezlerinden birisi olarak kabul edilmektedir. Çanakkale bölgesi ve Kazdağı civarına özgü olan bu bitkinin yetiştiği alanların kontrol dışı sökümler sonucunda gitgide azalmaya başlamasıyla birlikte, önemli varlığımız olan bu türün nesli doğal florasında hızla tükenmeye başlamıştır. Bu sebeple araştırmada, Cyclamen hederifolium'un doğadaki tahribatını engelleyebilmek için üretici koşullarında saksılı (iç mekan) süs bitkisi olarak yetiştirilebilme olanakları ile farklı gün uzunlukları altında değişik ışık şiddeti yoğunlukları'nın, bitki'nin gelişimi ve çiçeklenmesi üzerine olan etkileri incelenmiştir.

2005-2006 yılları arasında, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Dardanos Yerleşkesinde bulunan araştırma ve uygulama merkezinde, ısıtmasız cam sera içerisinde, tesadüf parselleri deneme desenine göre yürüttüğümüz bu çalışma , üç tekerrürlü olarak toplam 90 saksılı bitki ile gerçekleştirilmiştir. Sera koşullarında, değişen ışık şiddeti yoğunluklarına göre, üç farklı fotoperiyodik uygulamaya tabi tutulan bitkiler'de, yaprak çıkışı ve çiçeklenme süreleri ile yaprak ve çiçek sayıları belirlenmiş, bitkinin bazı vegetatif ve generatif organlarında belirli dönemler esas alınarak ölçümler yapılmış, alınan yaprak örnekleri ile labaratuarda klorofil ve toplam şeker analizleri gerçekleştirilmiştir.

Sonuç olarak, gündüz yarı gölge ve gece ek aydınlatmalı ortamda yetiştirilen bitkilerde, çiçek verimi ve bitki gelişiminin diğer uygulamalara göre istatistiki açıdan önemli derecede farklılıklar ortaya koyduğu saptanmıştır.

Anahtar sözcükler : Cyclamen hederifolium, fotoperiyod, saksılı süs bitkisi, çiçeklenme.

**DETERMINING THE EFFECTS OF DIFFERENT PHOTOPERIODS AND LIGHT
INTENSITIES ON PLANT DEVELOPMENT AND FLOWERING IN
Cyclamen hederifolium , GROWN AS A POT PLANT IN ÇANAKKALE
CONDITIONS**

ABSTRACT

Turkey, which is in a good condition for natural flower bulbs and tubers , is also in the lead of countries that get along together many species of *Cyclamen* around the world and it is accepted as one of the gene centres of *Cyclamen hederifolium*, which tubers are exported. Gradually, with the decrease of the fields because of the uncontrolled pulling outs where this plant is particular in Çanakkale and Kazdağı region , the generation of this species that is our important existence has rapidly begun to come to an end in its natural flora. For this reason, in the research ,with the grower conditions for growing up as an ornamental pot plant (indoor) and the different light turbulence intensities , the effects on the development of the plant and flowering under different photoperiods is studied in order to prevent the destruction of *Cyclamen hederifolium* in nature .

This research , that we set up according to randomized plots factorial design , was realized with overall 90 pot plants with three replications in greenhouse without heating between the years 2005-2006 in the Application Centre in Dardanos Campus in Çanakkale Onsekiz Mart University . In the plants , which are subjected to three different photoperiodic treatments according to changed light rage intensities in greenhouse conditions , becoming leaf and flowering periods and the numbers of leaf and flower were determined , measurements were done in the vegetative and generative organs of the plant according to definite periods, chlorophyll and total sugar analysis were realized with leaf samples in the laboratory.

As a result , in the plants which are grown in half shadow in the daytime and given supplemental light at night , it was determined that flower yield and plant development puts forward important differences in the statistical view according to other applications .

Key words : *Cyclamen hederifolium* , photoperiod , ornamental pot plant, flowering.

İÇERİK

Sayfa

YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
BÖLÜM 1 - GİRİŞ.....	1
BÖLÜM 2 - ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	5
2.1. Siklamenin Fizyolojik Özellikleri, Yayılış Alanları Ve Yetiştiriciliği Üzerine Yapılmış Olan Önceki Çalışmalar	5
2.2. Bazı Siklamen Türlerinin Fotoperiyodik Tepkilerini Ortaya Koymaya Yönelik Yapılmış Önceki Çalışmalar	7
2.3. Farklı Bitki Türlerinin Fotoperiyodik Tepkileri Üzerine Olan Önceki Çalışmalar.....	8
BÖLÜM 3 - MATERYAL VE YÖNTEM.....	11
3.1. Materyal.....	11
3.1.1. Bitkisel materyalin özellikleri	11
3.1.2. Sera ve yetiştirme ortamının özellikleri	12
3.1.3. Sera iklim verileri.....	13
3.2. Yöntem	13
3.2.1. Serada gölgeleme ve ek ışıklandırma uygulamaları.....	14
3.2.2. Bitki morfolojik ve fizyolojik özellikleri.....	16
BÖLÜM 4 - BULGULAR VE TARTIŞMA	20
4.1. Yaprak Çıkış Süreleri.....	20
4.2. Yaprak Sayısı.....	21
4.3. Yaprak Yaş Ağırlığı.....	22
4.4. Yaprak Kuru Ağırlığı.....	23
4.5. Yaprak Alanı	24
4.6. Yaprakların stoma Direnci	26
4.7. Yaprak Sapı Uzunluğu	27
4.8. Yapraklardaki Toplam Klorofil Miktarı.....	28

4.9. Yapraklardaki Şeker Miktarı	30
4.10. Çiçeklenme Süresi	31
4.11. Çiçek Sayısı	32
4.12. Çiçek Sapı Uzunluğu	34
4.13. Yumru Ağırlığı	35
4.14. Yumru Çapı	36
4.15. Kök Yaş Ağırlığı	38
4.16. Kök Kuru Ağırlığı	39
BÖLÜM 5 - SONUÇ VE ÖNERİLER	41
KAYNAKLAR	45
Tablolar	I
Şekiller	III
Yaşam Öyküsü	V

BÖLÜM 1

GİRİŞ

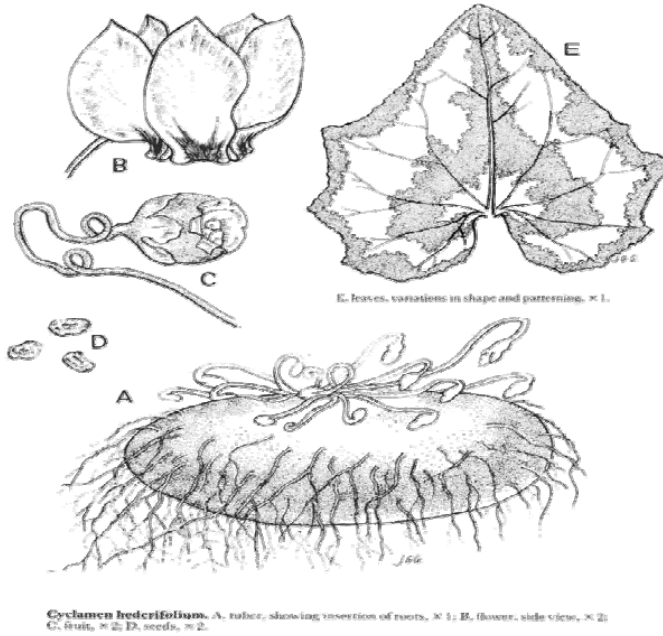
Doğada yetişen geofitler; güzellikleri, erken ilkbaharda ve sonbaharda açan narin çiçekleri ile insanların dikkatini çekmiş ve çok eski zamanlardan beri buldukları yerlerden sökülerek ev bahçelerine ve parklara dikilmiştir. Bu nedenle, son yıllarda doğal çiçek soğanları'nın (geofitler) iç ve dış mekan (saksılı) süs bitkisi olarak kullanıma alınması ile birlikte, süs bitkileri sektöründeki yetiştiricilik de zamanla bu amaca yönelik olarak gerçekleşmeye başlamıştır. Özellikle ev, büro, ofis gibi iş yerlerinin tümünde, dekorasyonu tamamlayıcı olarak kullanılan saksılı süs bitkileri ile doğal bir atmosfere sahip çalışma ortamları yaratılmak istenmektedir. Ancak ülkemizde genel olarak; iç pazar ve dış ülkelerinden gelen talep üzerine çiçek soğanlarının doğal yetişme ortamlarından sökülerek kullanılması sonucu doğadaki popülasyonları zamanla düşme eğilimi içerisine girmiştir.

Ülkemizde doğal çiçek soğanı (geofitler) ticaretinin ağırlık kazanmaya başladığı 1970'li yılların başından günümüze kadar, türlerin doğada azalması ve yok olması, firmalar için ayrılan kontenjanların saptanması, üretim ve büyütme alanlarının tespiti ilgili olarak başta üniversiteler olmak üzere, araştırma enstitüleri ve diğer kuruluşlar tarafından da pek çok çalışma gerçekleştirilmiştir.

Geofitlerin; toprak üstü aksamaları büyüme mevsimini tamamladıktan sonra kuruyarak ölmesine rağmen, yaşam koşulları kötü ve elverişsiz olan sezonu toprak altında sürdürebilecek organlara (soğan, yumru, rizom vb.) sahip olan çok yıllık bitkiler olduğu bilinmektedir. Bu bitkilerin toprak altındaki organları aslında gıda maddesi depo etmek üzere değişerek özelleşmiş gövdelerdir. Bunlar daha sonraları her yıl merkeze yakın kısımlardan tekrar sürgün vererek çiçeklenirler. Türlerine göre değişmekle birlikte hepsi farklı dinlenme ve vegetasyon sürelerine sahiptir. *Araceae*, *Iridaceae*, *Liliaceae*, *Orchidaceae*, *Amaryllidaceae*, *Ranunculaceae* ve *Primulaceae* familyalarına ait bir çok tür geofitler içerisinde yer almaktadır (Altan, 1984).

Doğal çiçek soğanları (Geofitler) ve yumru köklü bitkiler içerisinde yer alan siklamenlerde bu bakımdan ayrı bir öneme sahiptir. *Primulaceae* familyası içerisinde yumru köklü bitkiler grubunun bir üyesi olan siklamen'in doğal yetişme ortamı çam ormanı, çalılıklar, taşlık ve kayalık altlarıdır. Spiral şeklinde bükülmüş çiçek sapı nedeniyle Yunanca'da yuvarlak anlamında olan siklamen, çiçekleri açtıktan sonra taç yapraklarının aldığı form nedeni ile halk arasında 'Tavşan Kulağı' vb. sinonimleri ile de bilinmektedir (Şekil 1).

Çeşitli renk ve formdaki zarif çiçekleri, sonbahar ve ilkbaharda çiçeklenen pek çok türe sahip olması, Batı Avrupa'dan Irak, Suriye, Tunus'a kadar yayılması (Grey-Wilson, 1988), ülkemizde ise Akdeniz havzası, Batı Karadeniz ve Kuzey Ege bölgelerinin doğal yetişme ortamı olması nedeni ile siklamenler, farklı tür ve formları ile saksılı süs bitkisi olarak değerlendirilmeye başlamıştır. Diğer taraftan Müftüoğlu ve diğ. (2006)'ne göre, yumrularındaki çeşitli maddelerden dolayı siklamenin kimya ve ilaç sanayisinde rağbet edilen bir sanayi bitkisi olduğu da ifade edilmiştir (Gökçeoğlu ve Sukatar, 1985).



Şekil 1. Siklamen bitkisi organlarının genel görünüşleri **A)** *Cyclamen hederifolium* yumrusu ve yumru üzerinden çıkan kökleri **B)** Çiçeğin yandan görünümü **C)** Kapsül şeklindeki meyve **D)** Tohumlar **E)** Yaprak (Davis, 1978)

Doğal çiçek soğanları ve bazı endemik türler bakımından oldukça zengin olan Kazdağları'nın bulunduğu Çanakkale, coğrafi konumu açısından Türkiye'nin 'Kuzey Ege' olarak da bilinen bir bölgesinde, Gelibolu ve Biga yarımadaları arasında yer almaktadır (Şekil 2). Özellikle Kazdağı civarındaki çam ormanları içerisinde belirli yerlerde yayılış gösteren "*Cyclamen hederifolium*" 'da ağırlıklı olarak bu bölgede görülen önemli türlerden bir tanesidir. Sonbaharda yapraklarından önce açan leylak-beyaz rengine sahip çiçekleri, kenarları birbirinden farklılık arz eden yaprak şekilleri, koyu ve açık yeşil alacalı desenli mat yaprak renkleri ile son derece cezbedici bir görünüme sahip olan *Cyclamen hederifolium*, kontrolsüzce gerçekleştirilen yumru sökümleri neticesinde bölgede giderek azalmaya başlamıştır (Şekil 3).



Şekil 2. Kuzey Ege olarak da bilinen bölgede Çanakkale ve Kazdağları'nın konumu.

Müftüoğlu ve diğ. (2004)'ne göre, *Cyclamen hederifolium*'un, " Doğal çiçek soğanları'nın sökümlü, üretimi ve ihracatına ait yönetmelik de", ihracatı kontenjanla yada herhangi bir kayıtla sınırlandırılan doğal çiçek soğanları grubunda yer aldığı ifade edilmiştir (Aksu ve diğ., 2002). İhraç edilebilecek düzeyde olan yumrulara ait adet ve büyüklüklerin her yıl resmi gazetede düzenli olarak yayınlandığı, çapı yalnızca 10 cm üzerinde olan yumruların ihracat için kullanılabileceği belirtilmiştir (Anonim, 2006).

Cyclamen hederifolium için belirlenen 2007 yılı ihracat kontenjanına göre ise, 800.100 adedi doğadan, 1.000.000 adedi de üretim olmak kaydı ile toplam 1.800.100 adet yumrunun ihracatının mümkün olduğu belirtilmiştir (Anonim, 2006).

Cyclamen hederifolium'un gerek yumru üretimi, gerek ekim zamanı, gerekse ortamın pH değerleri ile ilgili 4-5 yıldır sürdürülen üretim ile ilgili denemeler sonucunda bu bitkinin doğadan toplanmasının gerekmediğini, anaçlıklardan elde edilecek olan tohumdan rahatlıkla üretilebileceği ifade edilmiştir (Müftüoğlu ve diğ., 2006).



Şekil 3. *Cyclamen hederifolium*'un doğal yetiştirme ortamındaki görünümü (Müftüoğlu ve diğ., 2006).

Yetiştiricilikte karşılaşılabilecek olası sorunlara çözüm getirebilmesi ve doğadan kontrolsüzce yapılan sökümlerin önüne geçilebilmesi bakımından, sektörün üreticilerine ve yöre halkına yönelik alternatif bir üretim modeli oluşturabilmesi için, *Cyclamen hederifolium*'un sera koşullarında (iç mekan) saksılı süs bitkisi olarak değerlendirilebilmesi amacıyla yürüttüğümüz bu çalışmada; farklı gün uzunlukları ile değişen ışık şiddeti yoğunluklarının bitki gelişimi ve çiçeklenmesi üzerine olan etkileri incelenmiştir.

BÖLÜM 2

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Cyclamen hederifolium türünün süs bitkisi olarak değerlendirilmesine yönelik veya fotoperiyodik özelliklerine dayanan her hangi bir çalışma yapılmamıştır. Bunun yanısıra siklamenlerle fizyolojik yönden benzerlik gösteren farklı geofit türleri ile bazı süs bitkisi ve meyve türlerinde, çiçeklenme ve bitki gelişimi ile ilgili olarak bir takım fotoperiyodik çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Bu nedenle daha önce yapılan çalışmalar üç başlık altında toplanmıştır.

2.1. Siklamenin fizyolojik özellikleri, yayılış alanları ve yetiştiriciliği üzerine yapılmış olan önceki çalışmalar.

Bosse (1981); siklamenlerin gelişme süresinin sıcaklığa bağlı olduğunu bu yüzden optimum gelişme sıcaklığının 18-22°C, çiçeklenme için de 12-15°C olması gerektiğini ifade etmiştir.

Nakayama (1981); siklamenlerde genellikle generatif üretim yapılmasına karşın kormu bölmek sureti ile de üretim yapılabileceğini, bitki çiçeklendikten bir süre sonra kormu çıkarıp en az bir iki yapraklı parçalara bölmek sureti ile saksılara dikilmesi gerektiğini, bu şekilde bitkilerin ancak bir dahaki yıl yeniden çiçek verebileceğini belirtmiştir.

Grey-Wilson (1988); humusça zengin, yaprak çürüğü içeren, iyi drenajlı toprakların siklamen yumruları için uygun olduğunu belirtmiş; toprağın çok ağır ve kötü drenaja sahip olduğu durumlarda en iyi yol olarak 15 cm yükseklikte tavaların hazırlanıp bunlara uygun harcın konularak yetiştiriciliğin yapılması önermiştir.

De Hertogh ve Lenard (1993); siklamen türleri açısından, doğa ile aynı özellikler gösteren, iyi bir drenaja sahip, organik maddece zengin toprak ya da diğer yetiştirme ortamlarının ve ışık yönünden gölgelik alanların yumru üretiminde iyi sonuç verdiğini belirtmişlerdir.

Gönüz (1994); *Cyclamen hederifolium*'un doğal olarak bulunduğu yetişme ortamından alınan toprak örneklerinde yapılan analizler sonucunda pH yönünden hafif alkaliden çok kuvvetli alkaliye kadar değiştiği, bünyenin kumlu tın, tınlı kum ve kumlu kil olduğu, tuzsuz ile orta derecede tuz içeren alanlarda rastlandığını, genellikle kireçsiz topraklarda yer aldığını, azot, fosfor ve organik maddece yeterli, potasyumca yetersiz alanlarda bulunduğu gözlemlenmiştir.

Heywood (1997); Türkiye'yi de içerisine alan bazı yakın doğu ülkelerinde, sağlık ve kozmetik sektöründe kullanılan hammaddenin büyük bir kısmının yumrulu bitkilerden karşılandığını, yalnızca çok az bir kısmının süs bitkisi olarak değerlendirilebildiğini belirtmiş, ülkemizde bu yumruların yurtdışına ihracatından 1995 yılında 2,5 milyon amerikan \$ 'na yakın bir gelir elde edildiğini, ihracatı gerçekleştirilen türler içerisinde en önemlileri'nin *Eranthis hyemalis*, *Anemone blande*, *Leucozum aestivum* ve *Cyclamen hederifolium* olduğunu ayrıca ifade etmiştir.

Davis ve diğ. (1999); *Cyclamen hederifolium* ile ilgili olarak yaptığı araştırmalarda, bu bitkinin kısıtlı sayılarda Avrupa'nın güney ve doğu kesimlerinde, civardaki adalarda ve Türkiye'nin batı sahil şeridinden başlayarak, güneye kadar olan kesimlerinde kümeler halinde bulunduğunu, yerel nüfusun bir kısmının da doğadan topladıkları yumrular ile geçimlerini sağladıklarını belirtmişlerdir.

Mathew ve Özhatay (2001); dünyanın en zengin siklamen türüne sahip ülkelerinden biri olan Türkiye'nin, *Cyclamen hederifolium* bitkisinin gen merkezlerinden birisi olduğunu, ülkemizde aralarında altı tanesi oldukça sınırlı yayılış gösteren toplam 10 siklamen türünün bulunduğunu ifade etmişlerdir.

Müftüoğlu ve diğ. (2004); Kazdağında küçük alanlar şeklinde *Cyclamen hederifolium* bitkisinin bulunduğunu, ancak bu alanların kontrol dışı sökümler sonucunda gittikçe azaldığını, doğal değerlerimiz açısından büyük önem taşıyan

siklamenin çiçek yada yumru olarak yetiştirilme olanağının bulunduğunu belirtmişlerdir.

Müftüoğlu ve diğ. (2004); siklamen yumrularında çıkış görüldükten sonra kış koşullarına giren bitkilerde her gün havalandırmanın gerekli olduğunu, sera koşullarında bakım altında tutulan bitkilerde Nisan ile Ekim ayları arasında güneşli günlerde gölgeleme yapılması gerektiğini ifade etmişlerdir.

Altay ve diğ. (2005); torf ortamında *Cyclamen hederifolium* yumru üretiminde değişik gübrelerin etkisi üzerine yaptıkları araştırmada, artan amonyum sülfat dozlarının yumru büyüklüğü üzerinde olumsuz etkide bulunurken, artan triple süper fosfat değerlerinin ise yumru büyüklüğünü olumlu etkilediğini tespit etmişler, elde edilen sonuçlardan torf ortamında amonyum sülfat kullanılmadan 150 kg/da triple süper fosfat ve 50 kg/da potasyum sülfat kullanılmasının uygun olacağını önermişlerdir.

2.2. Bazı siklamen türlerinin fotoperiyodik tepkilerini ortaya koymaya yönelik yapılmış önceki çalışmalar.

Erwin (1999); Siklamenlerin genel karakteristiği ortaya konulduğunda, çok fazla fotoperiyodik olmamalarına karşın, gün içerisinde elde edilen toplam ışıklandırma miktarının çiçeğin erkenciliği ve sayısı üzerine etkili olabileceğini, bunun yanı sıra 10-13 yaprağa sahip bir siklamen bitkisinde 6. yaprak henüz axılar durumdayken çiçeklenmenin başladığını ayrıca 15⁰-25⁰C'lik sıcaklıkta, 850-1000 lux yoğunluğa sahip olan 16 saatlik ışıklandırma süresinin, çiçeklenme sonrasında optimal gelişme için yeterli olduğunu ifade etmiştir.

Mascarini ve diğ. (2001); iki farklı *Cyclamen persicum* hibridinde, sera gölgeleme materyallerinin bitki gelişimi ve çiçeklenmesi üzerine olan etkilerini inceledikleri bir araştırmada, mavi renkli örtünün yeşile göre bitki büyüklüğü bakımından her iki çeşitte de daha iyi sonuç verdiğini, yaprak alanı bakımından mavi örtü altında kalanlar da ise yaprakların daha küçük olduğunu ve çiçeklenmeyi

Argentine F₁ hibrid çeşidinde arttırdığını, yaprak sayısı bakımından ise kullanılan her iki çeşitte de bir farklılık görülmediğini belirlemişlerdir.

Heo ve diğ. (2003); *Cyclamen coum*'da ışıklanmanın, çiçeklenme ve büyüme üzerine olan etkilerini inceledikleri bir çalışmada, çiçeklenmeye kadar geçen gün sayısının en kısa olduğu ışık dalga boyunun mavi + kırmızı olduğunu, bu sürenin en uzun olduğu dalga boyunun ise yalnızca kırmızı olduğunu saptamışlardır.

Villegas ve diğ. (2003); serada gölgeleme için farklı yoğunlukta ışık geçirgenliğine sahip olan siyah, gri ve alüminyum renkli örtüler kullanılarak gerçekleştirdikleri çalışmada, ışıklanma seviyelerinin *Cyclamen persicum*'un kalitesi üzerine olan etkilerini incelemişler, %50 gölgeleme özelliğine sahip gri renkli yüksek çözünürlüklü PE (polietilen) örtü materyalinin, incelenen morfolojik parametrelerden çiçek ve yaprak sayılarını, yaprak, kök ve bitkiye ait diğer kısımların yaş ve kuru ağırlıklarını, yaprak alanı, çiçek ve yaprak sap uzunluklarını arttırdığını, bununla birlikte bitkinin kalitesi üzerinde olumlu yönde etkileri olduğunu tespit etmişlerdir.

2.3. Farklı bitki türlerinin fotoperiyodik tepkilerinden yararlanılarak yapılmış olan önceki çalışmalar.

Hanh (1974); kalanchoelerde kısa gün uygulaması sırasında gün uzunluğunun 8-9 saati geçmemesi gerektiğini, genel olarak erkenci çeşitlerde karartma yapılmadan yaz aylarında 12, kış aylarında ise 14-16 hafta, kışın 20 hafta sonra çiçeklenme görüldüğünü vurgulamış, aydınlatma için m²'ye 15 watt'ın yeterli geleceğini ayrıca karartma yaparak bütün yıl süresince piyasaya çiçekli bitki vermenin mümkün olduğunu bildirmiştir.

Encke (1988); Avrupa koşullarında ışık yoğunluğunun yetersiz olduğu kış aylarında kalanchoelerin zayıf bir gelişme ve mat çiçek rengi göstermesinden dolayı pazarlanmasının oldukça güç olduğunu, bu nedenle kışın yetiştirilecek bitkilerin

3000 lük veya m^2 'ye 200 watt ışık veren floresans lambalar ile aydınlatılması gerektiğini belirtmiştir.

French (1989); bazı *Rhododendron*'lar üzerinde yaptığı fotoperiyodik çalışmalarda, sonbaharda yapılan ek ışıklandırmaların bitkilerde çiçeklenmeyi teşvik ettiğini ve bazı çeşitlerde ise köklenme oranını arttırdığını ifade etmiştir.

Sevellius (1989); farklı ışık yoğunluğunun, üç ayrı gerbera çeşidinde fotoperiyodik özellikleri üzerine etkilerini incelemiş, bitki morfolojik özellikleri dikkate alındığında tüm gerbera çeşitlerinin düşük ışık yoğunluğuna sahip koşullarda en iyi gelişim gösterdiklerini ifade etmiştir.

Gülgün (1990); *Kalanchoe blossfeldiana* bitkisi üzerinde gerçekleştirdiği fotoperiyodik denemeler neticesinde, doğal gün koşullarında kalan bitkilerin kontrollü koşullarda kalan bitkilere göre daha erken çiçek açtığını belirlemiştir.

Söğüt ve Altan (1996); Adana koşullarında *Alstroemeria* 'Regina' (İnka Zambağı) yetiştiriciliğinde gün uzunluğu ve ışık yoğunluğunun çiçek verim ve kalitesine etkileri üzerine yaptıkları bir araştırmada, bir yıllık bitkilerde 16, iki yıllık bitkilerde 12 saat uzun gün uygulamalarının çiçek kalitesini etkileyen çiçek sapı uzunluğuna, bir salkımdaki toplam ve birim çiçek sayılarına olumlu etkileri olduğunu tespit etmişlerdir.

Zhang ve diğ. (1996); kalitatif uzun gün bitkisi olan *Achillea millefolium*'da gerçekleştirdikleri araştırmada, bu bitkinin $18^{\circ}C$ 'de 12 ile 16 saatlik kritik gün uzunluğuna ihtiyaç duyduğunu, 16 saatin altındaki fotoperiyodlarda generatif duruma geçerek 27 gün,de çiçeklendiğini, 8 saatin altındaki fotoperiyodlarda ise vegetatif olarak kaldığını saptamışlardır. Bunun yanı sıra, düşük aydınlanma şiddeti'nin ($100 \mu mol.m^{-2}.s^{-1}$) çiçeklenmeyi geciktirdiğini ve sürgün ağırlığında azalmaya neden olduğunu, fakat yüksek aydınlanma şiddeti ($300 \mu mol.m^{-2}.s^{-1}$) ile orta seviyede gölgeleme ($200 \mu mol.m^{-2}.s^{-1}$) kıyaslandığında, çiçeklenme zamanını ve büyümeyi etkilemediğini ortaya koymuşlardır.

Kuehny ve diğ. (2002); doğada bulunan farklı zencefil türlerinin süs bitkisi olarak değerlendirilmesine yönelik yaptıkları kültürel çalışmalarda, % 60 gölgeleme uygulamasının çiçeklenmeyi diğer uygulamalara göre 13 gün daha geciktirdiğini, % 30 gölgeleme uygulaması ile çiçek saplarının daha kısa kaldığını ancak bitki boyunun diğer uygulamalara nazaran %23 daha uzun olduğunu saptamışlardır.

Wang ve diğ. (2002); karanlık periyod süresince *Euphorbia pulcherrima*'da, düşük ışık seviyelerinin çiçek gelişimi üzerine etkileri ile ilgili yürüttükleri çalışmada, ek ışıklandırma ile çiçeklenmenin geciktiğini fakat tomurcuk gelişiminin bundan etkilenmediğini saptamışlardır.

Runkle (2003); Dahlia'nın kısa gün koşulları altında çok çabuk çiçeklendiğini ve fotoperiyod süresi uzadıkça çiçeklenmenin geciktiğini tespit etmiştir.

McElroy ve diğ. (2004); *Stachys floridana*'da ışık ve sıcaklığın vegetatif gelişim üzerine etkilerini inceledikleri bir araştırmada, en iyi sürgün uzunluğunun uzun gün koşulları altında 22⁰- 26⁰C sıcaklıkta elde edildiğini gözlemlemişlerdir.

Munir ve diğ. (2004); farklı ışık yoğunluklarına sahip gölge ortamların *Antirrhinum majus L.*'nin 'Chimes White' çeşidinde, çiçeklenme zamanı ve bitki kalitesi üzerine olan etkilerini inceledikleri çalışmalarında, gölge altında farklı ışık yoğunlukları ile çiçeklenme zamanı arasında artan doğrusal bir ilişki olduğunu saptamışlar, bitkinin boyu, yaprak alanı ve taze ağırlığı gibi büyüme parametrelerinin de gölgeleme uygulamaları ile arttığını ifade etmişlerdir.

Demirsoy ve diğ (2005); farklı gölgeleme uygulamaları'nın 'Sweet Charlie' çilek çeşidinde büyüme ve verim özellikleri üzerine etkilerini inceledikleri bir çalışmada, bahar ve yaz ayları boyunca yapılan sürekli gölgeleme uygulaması ile yaprak alınının daha da büyük olduğunu, açık arazi uygulaması (kontrol) ve sürekli gölgeleme uygulamasının da çiçeklenmeyi teşvik ederek çiçek sayısında ve meyve ağırlığında artışa neden olduğunu bildirmişlerdir.

BÖLÜM 3

MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Bitkisel materyalin özellikleri

Yalova’da bulunan Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü’nde tohum anaçlığına ekilen tohumlardan elde edilen ve Çanakkale’nin Bayramiç ilçesine getirilerek, orada yetiştirilen 3 yaşlı *Cyclamen hederifolium* yumruları araştırmada bitkisel materyal olarak kullanılmıştır.

Primulaceae familyasından olan *Cyclamen hederifolium* (*C. neopolitanum*, *C. autumnale*), siyah kalın kabuklu büyük ve basık yumrulara sahiptir. Yaprakları belli belirsiz kıvrımlı ve yaprak formları mızrak ucu şeklinden böbrek şekline kadar değişebilir biçimde olup, koyu ve açık yeşil alacalı desenli, mat renkleriyle dikkati çekmektedir. Rengi leylak ile beyaz arasında değişen, ince bir sap üzerinde beş taç yaprağa sahip son derece zarif bir çiçek yapısı vardır (Şekil 4). *Cyclamen hederifolium* yabani bir tür olması nedeniyle $n = 24$ kromozomludur. Fransa’nın doğusundan güney sahillerine, Akdenizdeki adaları da kapsıyacak şekilde, özellikle ülkemizin kuzeybatı bölgesinde ve güneyine kadar geniş bir alanda yayılış göstermektedir (Davis ve diğ., 1999).



(a)



(b)

Şekil 4. (a) *Cyclamen. hederifolium* yumrusunun üstten görünümü . (b) *Cyclamen hederifolium* bitkisinin deneme saksısında çiçeklenmiş haldeki görünümü (Özgün).

3.1.2. Sera ve yetiştirme ortamının özellikleri

Deneme 2005-2007 yılları arasında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Dardanos Yerleşkesinde yer alan, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait araştırma serasında (ısıtmasız cam sera) yürütülmüştür. Denemenin yapıldığı cam sera bileşik çatılı, yandan ve çatıdan havalandırmalı, 10 x 30 x 6 m boyutlarında ve çelik konstrüksiyonludur. Karartma ve aydınlatma uygulamasının yapıldığı gölge evi 3 x 2 x 6 m boyutlarında olup, dört tarafına ağaç kazıklar çakılarak, üzerine % 50 ışık geçirgenliğine sahip toplanabilir yeşil renk polisentetik (net file) perdelerin gerilmesi ile oluşturulmuştur (Şekil 5).



(a)



(b)

Şekil 5. (a) Dardanos Yerleşkesinde yer alan ısıtmasız cam seranın dışarıdan görünümü. **(b)** Sera içinde yer alan gölge evi ve deneme alanının dışarıdan görünümü (Özgün).

Denemede ek ışıklandırma uygulaması için, süs bitkileri ticari işletmelerinde de pratik açıdan tercih edilen 100 watt'lık sarı ışık veren tungsten telli Philips marka lambalardan 5 adet kullanılmıştır.

Bitki yetiştirme ortamı olarak pH'sı 5,06 olan 2 adet 75 lt'lik saksılı süs bitkisi torfu ve 90 adet 14 x 12 cm ebadında plastik saksı ile saksı tabakları kullanılmıştır. Yumruların saksılara dikimi ile birlikte yapılan gübreleme için, % 21 N içeren amonyum sülfat (50kg/da), % 40-42 P₂O₅ içeren triple süper fosfat (150kg/da) ile % 50 K₂O içeren potasyum sülfat (50kg/da) kullanılmıştır. Yetiştirme süresi boyunca yapılan sulamalar da ise EC değeri 0.4 mmhos/cm olan kuyu suyu bitkilere alttan saksı tabağına konularak verilmiştir.

3.1.3. Sera iklim verileri

Araştırma, 2005 ve 2007 yıllarını kapsamaktadır. Bu bakımdan; 2005-2006, 2006-2007 yılları arasında 8 aylık deneme süreleri boyunca sera içi en düşük sıcaklık, en yüksek sıcaklık, ortalama sıcaklık ve günlük ortalama nem değerleri veri kaydedici Hobo PH Temp 2X External veri kaydedicisi kullanılarak saptanmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. 2005 ve 2006 yıllarında çalışmanın yapıldığı sera koşullarında vegetasyon dönemine ait sıcaklık ve oransal nem değerleri.

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)		En Yüksek Sıcaklık (°C)		En Düşük Sıcaklık (°C)		Ortalama Oransal Nem Değeri (%)	
	2005	2006	2005	2006	2005	2006	2005	2006
Ağustos	32,8	37,8	39,8	43,7	27,6	28,2	44	46
Eylül	30,6	32,6	36,7	41,2	25,4	24,9	71	64
Ekim	28,3	25,2	32,4	30,5	22,2	18,2	73	69
Kasım	23,2	22,3	27,8	28,8	17,8	14,6	86	71
Aralık	18,3	20,6	23,4	24,1	14,5	13,1	64	82
Ocak	14,4	17,7	19,5	20,3	10,2	11,7	71	81
Şubat	16,5	16,4	22,3	22,8	11,7	10,6	84	63
Mart	17,8	19,1	21,8	22,9	14,0	11,9	66	65

3.2. Yöntem

Çanakkale'nin Bayramiç ilçesinden temin edilen 3 yaşlı *Cyclamen hederifolium* yumruları ilk olarak ÇOMÜ Ziraat Fakültesi iklim odasında 2 hafta süresince 10⁰C sıcaklık ve % 65 oransal nem koşullarında, ışıksız ortamda bekletildikten sonra sera koşullarına alınmış, hazırlanan saksılara homojen olarak 15 Ağustos 2005 tarihinde dikilmiştir (Şekil 6). Gübreleme ve sulama gibi kültürel işlemler dikim ile beraber gerçekleştirilmiştir (Şekil 7). Deneme süresi boyunca tüm uygulamalara eşit miktarda olmak üzere, deneme başında iki günde bir, Aralık ayından itibaren ise deneme sonuna kadar haftada bir kez sulama yapılmıştır.



(a)



(b)

Şekil 6. (a) Yumruların havalandırılıp dikim için hazırlanması. (b) Saksıdaki yetiştirme ortamına yumruların dikilmesi (Özgün).



(a)



(b)

Şekil 7. Yumruların dikimi ile birlikte gerçekleştirilen (a) sulama ve (b) gübreleme gibi kültürel işlemler (Özgün).

3.2.1. Serada gölgeleme ve ek ışıklandırma uygulamaları

Cyclamen hederifolium yumrularının saksılara dikilmesi ile birlikte bitkiler uygulamalara göre üç gruba ayrılmıştır. Birinci grup bitkiler (30 saksılı bitki) sürekli gölge uygulaması (6 saat) için dört bir tarafı kapalı gölge evinin arka kısmına yerleştirilmiştir (Şekil 8a). İkinci grup bitkiler (30 saksılı bitki) tek tarafı ışık alacak biçimde üç tarafı kapalı gölge evinin ön kısmına yerleştirilmiştir. Bu şekilde ikinci grup bitkilere yarı gölge ortam oluşturulmuş ve ortalama 10 saatlik gün uzunluğunun ardından gün batımını takiben 2 saat'lik periyodlar ile toplam 6 saat ek ışıklandırma uygulaması yapılmıştır (şekil 8b). Ortalama 10 saat gün ışığı altında kalacak olan son grup bitkiler (30 saksılı bitki) ise gölge evinin dış kısmına yerleştirilmiş ve bu bitkiler kontrol olarak seçilmiştir (Şekil 8c).

Lambalar yerden yüksekliği 60 cm olacak şekilde, gölge evi tavanına asılmıştır. Her uygulamadaki 30 bitki 15'erli iki gruba ayrılarak, 15 bitki üzerinde 7:00 am-17:00 pm saatleri arasında, diğer 15 bitki üzerinde de 17:00 pm-7:00 am saatleri arasında, Lutron LX-1108 marka dijital luxmetre ile ölçülerek her uygulama için iki farklı ışık şiddeti yoğunluğu belirlenmiş ve değerlerin ortalamaları hesaplanarak Tablo 2'de verilmiştir.

Sürekli gölgeleme uygulamasındaki bitkilerin geceleri yan bölmede gerçekleştirilen ek ışıklandırma uygulamasından etkilenmemeleri için iki uygulama yeri arasına ışık geçirimi olmayan siyah keten perde gerilmiştir (Söğüt, 1993). Gölgeleme uygulaması dikimden itibaren 8 aylık vegetasyon süresi boyunca sürmüş, ek ışıklandırma uygulaması ise yumruların dikiminden itibaren çiçeklenme sonuna kadar yaklaşık olarak 45 gün devam etmiştir.

Gün uzunlukları (fotoperiyod), sürekli gölge uygulaması için (6 saat) kısa gün olarak, kontrol gurubu için (10 saat) doğal gün olarak ve yarı gölge ile birlikte ek ışıklandırma uygulaması da (16 saat) uzun gün olarak belirlenmiştir (Söğüt ve Altan, 1996).

Tablo 2. Deneme konularında gün içerisinde değişik zaman aralıklarında ölçülen ortalama ışık şiddeti değerleri .

Fotoperiyod Uygulamaları	Ortalama Işık şiddeti değerleri (Lux)	
	1. Seviye Işık şiddeti Yoğunluğu (07:00 am -17:00 pm)	2. Seviye Işık şiddeti Yoğunluğu (17:00 pm - 7:00 am)
Yarı Gölge / Ek Işık. (10 saat / 6 saat)	485	1834
Sürekli Gölge (6 saat)	239	54
Gün Işığı (Kontrol) (10 saat)	1235	526



(a) Sürekli gölge uygulaması yapılan bitkiler. **(b)** Yarı gölge ve ek ışıklandırma uygulaması yapılan bitkiler. **(c)** Normal gün ışığı altında bırakılan kontrol bitkileri.

3.2.2. Bitki morfolojik ve fizyolojik özellikleri

Denemede farklı ışık yoğunluğu ve sürelerinin çiçeklenme ve bitki gelişimi üzerine olan etkilerine ilişkin verileri elde etmek amacıyla gölgeleme ve aydınlatma uygulaması yapılan *Cyclamen hederifolium* bitkileri ile doğal koşullara bırakılan bitkilerde aşağıda verilen bazı bitki morfolojik ve fizyolojik özellikleri incelenmiştir.

Yaprak çıkış süreleri (gün): Yumruların yetiştirme ortamına dikilmesinden itibaren ilk yaprakların saksıdaki ortam yüzeyine çıkış yaptığı tarih esas alınmış, arada geçen zaman hesaplanarak yaprak çıkış süreleri belirlenmiştir.

Yaprak sayısı (adet) : Saksı başına düşen çıkış yapmış toplam yaprak sayısı esas alınarak yaprak sayısı adet olarak hesaplanmış ve ortalama verilmiştir.

Yaprak yaş ağırlığı (g) : Vegetasyon süresi ortasında yapraklar maksimum büyüklüğüne ulaştığında, her uygulamada tekerrürler dikkate alınarak tesadüfi olarak seçilen 10'ar adet yaprak örneği alınmış ve "Sartorius" 0,01g duyarlılığa sahip hassas terazi kullanılarak yaprakların yaş ağırlığı hesaplanıp ortalamaları alınarak değerlendirilmiştir.

Yaprak kuru ağırlığı (g) : Uygulamalara ait yaprak örnekleri "Mommert" marka etüvde 3 gün süre ile 70⁰ C'de bekletilerek kurutulmuş ve "Sartorius" marka 0,01g duyarlılığa sahip hassas terazi kullanılarak yaprakların kuru ağırlıkları hesaplanıp ortalamaları alınarak değerlendirilmiştir.

Yaprak alanı (mm²) : Vegetasyon süresi ortasında yapraklar maksimum büyüklüğüne ulaştığında, her uygulamada tekerrürler dikkate alınarak tesadüfi olarak seçilen 10'ar adet yaprak örneği alınmış ve Uslu marka K-1000 model dijital planimetre yardımı ile yaprak alanları hesaplanıp ortalaması alınarak değerlendirilmiştir.

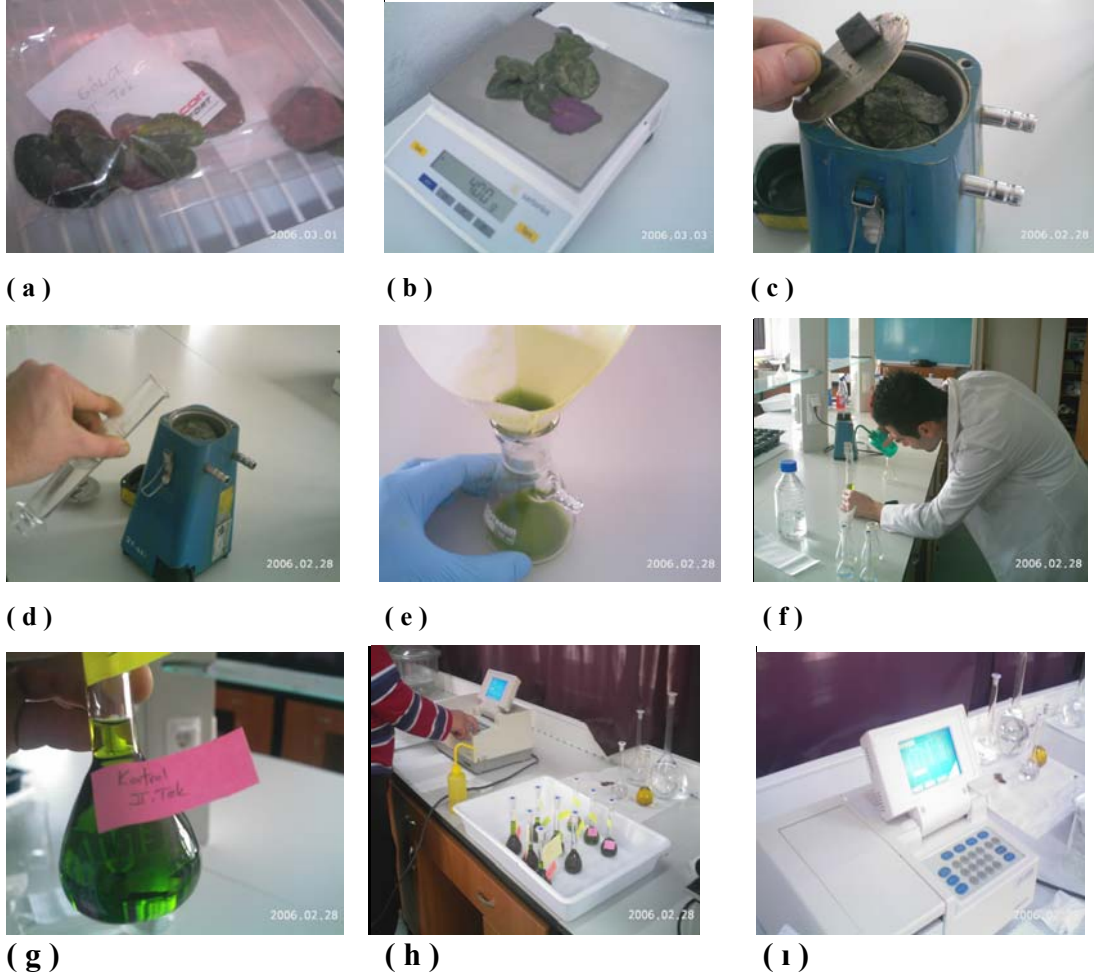
Yaprakların stomal direnci (s/cm) : Vegetasyon süresi ortasında yapraklar maksimum büyüklüğüne ulaştığında, her uygulamada tekerrürler dikkate alınarak tesadüfi olarak 10'ar adet yaprak örneği üzerinde, Delta-T Devices marka AP4 model taşınabilir porometre cihazı ile ölçümler gerçekleştirilerek yaprak stomal direnci hesaplanıp ortalaması alınarak değerlendirilmiştir. Porometre cihazı ile gerçekleştirilen ölçümlerde, sera içi sıcaklığı ortalama 20⁰C ve oransal nem % 65 olarak kaydedilmiştir.

Yaprak sap uzunluğu (mm) : Vegetasyon süresi ortasında yapraklar maksimum büyüklüğüne ulaştığında, her uygulamada tekerrürler dikkate alınarak tesadüfi olarak seçilen 10'ar adet yaprağın, yumru ile yaprak arasındaki kısmı olan yaprak sapı, "BTS" taşınabilir dijital kumpas yardımı ile ölçülmüş ve ortalamaları alınarak değerlendirilmiştir.

Yapraklardaki toplam klorofil miktarı (µg/100cm²) : Uygulamalara ait yaprak örneklerindeki klorofil miktarı spektrofotometrik yöntem ile saptanmış ve µg/100cm² cinsinden hesaplanmıştır (Holden, 1976). 2005 yılı Aralık ayında, her uygulamanın üç tekerrüründen de sağlıklı ve gelişmiş yapraklardan 4g tartılıp üzerine 35 ml %90'lık aseton ilave edilerek yüksek devirde 3 dakika homojenize edilmiş, çözelti Wattman No 2 filtre kağıdından süzülerek %90'lık aseton ile 50 ml'ye tamamlanmıştır. Bu çözeltden 10 ml alınarak PG Instruments marka T70+ model spektrofotometrede 663, 645 ve 652 nm dalga boyunda absorbans okumaları yapılarak düzeltme yoluyla toplam klorofil miktarı saptanmıştır (Şekil 9).

Yapraklardaki şeker miktarı (g/100g): Yaprak örneklerinin şeker miktarı Ross (1959) tarafından tanımlanan dinitrofenol yöntemi ile g/100g olarak indirgen şeker cinsinden saptanmıştır. 2005 yılı Aralık ayında, her uygulamanın üç tekerrüründen de sağlıklı ve gelişmiş yapraklardan alınan örnekler etüvde 70⁰C'de kurutulduktan sonra öğütücüde parçalanıp toz haline getirilmiş ve her uygulamayı temsil eden örnekten 5g alınıp üzerine 5 ml % 15'lik potasyum ferrosiyanit ve 5 ml % 30'luk çinko sülfat

konulup, distile su ile 250 ml'ye tamamlandıktan sonra çözelti Wattman No 2 filtre kağıdından süzölmüştür. Daha sonra test tüplerine 0,5 ml süzöntü örnek, 1,5 ml distile su ve 6 ml dinitrofenol çözeltisi ilave edilerek 6 dk. süre ile 100⁰C sıcak su banyosunda tutulmuştur. Çeşme suyu altında 3 dk süre ile soğutulduktan sonra PG Instruments marka T70+ model spektrofotometrede 600 nm dalga boyunda absorbens okuması yapılmıştır. Yöntemin şahidi olarak, 6ml dinitrofenol çözeltisi kullanılmıştır.



Şekil 9. Yaprak örneklerinde klorofil analizi aşamaları. **(a)** Yaprak örnekleri buzdolabında 1 gün bekletiliyor. **(b)** Örneklerden 4 g tartılıyor. **(c)** Tartılan yaprak örnekleri parçalanıyor. **(d)** Parçalanmış yaprakların üzerine %90'lık 35 ml aseton eklenerek 3dk boyunca karıştırılarak homojenize ediliyor. **(e)** Elde edilen ekstrat Watman No2 filtre kağıdından geçirilerek süzölüyor. **(f)** Süzöntü'nün üzerine 15 ml %90'lık aseton ilave edilerek, 50 ml'ye tamamlanıyor. **(g)** Uygulamalara ait örnekler balon jöjeye konularak etiketleniyor. **(h)** Her örnekten 10 ml alınarak spektrofotometrede 645, 652, 663 nm dalga boylarında absorbens okumaları gerçekleştiriliyor. **(i)** Okumaların yapıldığı spektrofotometre'nin görünümü.

Çiçeklenme süresi (gün) : Yumruların yetiştirme ortamına dikilmesinden itibaren ilk çiçeklerin saksıdaki ortam yüzeyine çıkış yaptığı tarih esas alınmış ve arada geçen zaman hesaplanarak uygulamalara göre çiçeklenme süreleri belirlenmiştir.

Çiçek sayısı (adet) : Saksı başına düşen çıkış yapmış toplam çiçek sayısı esas alınarak çiçek sayısı adet olarak hesaplanmıştır.

Çiçek sap uzunluğu (mm) : Tam çiçeklenme sona erdikten sonra saksıdaki ortam yüzeyine çıkış yapmış çiçeklerden, her uygulamayı temsilen üç tekerrürden de tesadüfi olarak seçilen 5 er çiçeğin, yumru ile çiçek arasındaki kısmı olan çiçek sapı “BTS” taşınabilir dijital kumpas yardımı ile ölçülmüş ve ortalamaları alınarak değerlendirilmiştir.

Yumru ağırlığı (g) : Yumru ağırlıkları her uygulama için (toplam 90 yumru) yumrular yetiştirme ortamına dikilmeden önce ve yumrular yetiştirme ortamından söküldükten sonra “Sartorius” marka 0,01 g duyarlılığa sahip hassas terazi kullanılarak hesaplanmış, ortalamaları alınarak değerlendirilmiştir.

Yumru çapı (mm) : Yumru çapları her uygulama için (toplam 90 yumru) yumrular yetiştirme ortamına dikilmeden önce ve yumrular yetiştirme ortamından söküldükten sonra “BTS” taşınabilir dijital kumpas yardımı ile ölçülmüş, ortalamaları alınarak değerlendirilmiştir.

Kök yaş ağırlığı (g) : Yumrular yetiştirme ortamından söküldükten sonra her uygulamaya ait yumru'nun kökleri yumrudan ayrılarak, kök yaş ağırlıkları “Sartorius” marka 0,01 g duyarlılığa sahip hassas terazi kullanılarak hesaplanmış, ortalamaları alınarak değerlendirilmiştir.

Kök kuru ağırlığı (g) : Her bir uygulamaya ait yumruların kökleri ayrıldıktan sonra “Mommert” marka Etüv’de 3 gün süre ile 70⁰C’de bekletilerek kurutulmuş ve “Sartorius” marka 0,01 g duyarlılığa sahip hassas terazi kullanılarak kök kuru ağırlıkları hesaplanmış, ortalamaları alınarak değerlendirilmiştir.

Denemeler sonunda elde edilen veriler Anova testi ile LSD %5 seviyesinde, MINITAB istatistik paket programında değerlendirilmiştir. Denemeye ait uygulamalar arasındaki fark her yıl ayrı ayrı ve iki deneme yılının ortalaması kendi içerisinde değerlendirilmeye tabi tutulmuş, yıllar ve ışık şiddeti seviyeleri arasındaki istatistiksel fark değerlendirmeye alınmamıştır.

BÖLÜM 4

BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Yaprak Çıkış Süreleri

2005 ve 2006 yılları arasında denemelerde yapılan fotoperiyodik uygulamaların yaprak çıkış süreleri üzerine $p < 0.05$ seviyesinde etkili olduğu saptanmıştır (Tablo 3). Diğer uygulamalardan farklı olarak 2006 yılı doğal gün ışığı uygulamasında her iki ışık yoğunluğu şiddetinde de yaprak çıkış süreleri, istatistiki açıdan aynı sınıf içerisinde yer almıştır. Tablo 3'den izlenebileceği gibi, Denemede 2005 yılı için, en uzun yaprak çıkış süresi 24 ve 23 gün ile yarı gölge + ek ışıklandırma uygulamasından elde edilirken, en erken yaprak çıkışı 16 gün ile sürekli gölge uygulamasında 2.seviye ışık şiddeti yoğunluğu ile elde edilmiştir. Her iki yılın ortalama değerlerinde de benzer sonuçlar görülmüştür.

Tablo 3. Farklı fotoperiyod uygulamalarında değişik ışık şiddeti yoğunluklarının yaprak çıkış süresi üzerine olan etkileri (gün).

Fotoperiyod uygulamaları	Farklı ışık şiddeti yoğunlukları	Yıllar		Yılların Ortalaması
		2005	2006	
Sürekli Gölge	1. Seviye Işık şiddeti	18,0 c	18,0 c	18,0 c
	2. Seviye Işık şiddeti	16,0 d	14,0 d	15,0 d
Doğal Gün Işığı	1. Seviye Işık şiddeti	22,0 b	23,0 b	22,5 b
	2. Seviye Işık şiddeti	24,0 a	24,0 b	24,0 a
Yarı gölge + Ek Işıklandırma	1. Seviye Işık şiddeti	23,0 a	24,0 b	23,5 a
	2. Seviye Işık şiddeti	24,0 a	26,0 a	25,0 a
LSD (%5)		1,35	1,90	1,85

Her iki yılda da gün uzunluğunun artışına paralel olarak *Cyclamen hederifolium*'da yaprak çıkış sürelerinin geciktiği bulgusu, Villegas ve diğ. (2003)'nin ek ışıklandırma ile 14-16 saate uzatılan gün uzunluklarının *Cyclamen persicum*'da yaprak çıkış sürelerini 7-10 gün geciktirdiği bulgusu ile de örtüşmektedir.

4.2. Yaprak Sayısı

Uygulamalar bazında saksı başına düşen en fazla yaprak sayısı, 2005 yılında 22 yaprak ile yarı gölge + ek ışıklandırma uygulamasında 2.seviye ışık şiddetinde elde edilirken, en düşük yaprak sayısı ise 2005 yılında ortalama 11 yaprak ile sürekli gölge uygulamasının 2. seviye ışık şiddetinde tespit edilmiştir (Tablo 4).

Tablo 4. Farklı fotoperiyod uygulamalarında değişik ışık şiddeti yoğunluklarının yaprak sayısı üzerine olan etkileri (adet).

Fotoperiyod uygulamaları	Farklı ışık şiddeti yoğunlukları	Yıllar		Yılların Ortalaması
		2005	2006	
Sürekli Gölge	1. Seviye Işık şiddeti	12,00 cd	20,00 e	16,00 d
	2. Seviye Işık şiddeti	11,00 d	18,00 f	14,50 d
Doğal Gün Işığı	1. Seviye Işık şiddeti	14,00 c	28,00 c	21,00 c
	2. Seviye Işık şiddeti	13,00 c	24,00 d	18,50 d
Yarı gölge + Ek Işıklandırma	1. Seviye Işık şiddeti	20,00 b	34,00 b	27,00 b
	2. Seviye Işık şiddeti	22,00 a	36,00 a	29,00 a
LSD (%5)		1,47	1,83	1,75

2005 ve 2006 yıllarında yaprak sayısının gün uzunluğu ile doğru orantılı olarak artış gösterdiği ve yıllar arasında görülen istatistiksel farkın $p < 0.05$ seviyesinde önemli olduğu saptanmıştır. Denemenin ikinci yılında ise saksı başına düşen en yüksek yaprak sayısı ortalama 36 yaprak ile yarı gölge + ek ışıklandırma uygulamasının 2.

seviye ışık şiddetinde, en düşük yaprak sayısı ise saksı başına 18 yaprak ile sürekli gölge uygulamasının 2.seviye ışık şiddetinde gözlenmiştir. Gün uzunluğuna paralel olarak yaprak sayısında gözlenen bu artış ile ilgili olarak benzer sonuçlar Gülgün (1990)'ün Kalanchoe Blossfeldiana'nın fotoperiyodik tepkilerinden yararlanarak yürüttüğü çalışmalarda da görülmüş, en yüksek yaprak sayısının 16 saat uzun gün koşulları altında elde edildiğini ifade etmiştir. Benzer bulgular Fletcher ve diğ., (2002)'nin çileklerde yaptıkları çalışmada da, yazın yapılan sürekli gölge uygulamalarının yaprak sayısı ve yaprak alanını önemli ölçüde azalttığı belirtilmiştir.

4.3. Yaprak Yaş Ağırlığı

Çalışmamızda fotoperiyod uygulamalarında ışıklandırma yoğunluğu ve süresinin azaldıkça yaprak yaş ağırlığında da azalma olduğu belirlenmiştir (Tablo 5).

Tablo 5. Farklı fotoperiyod uygulamalarında değişik ışık şiddeti yoğunlukları'nın yaprak yaş ağırlığı üzerine olan etkileri (g).

Fotoperiyod uygulamaları	Farklı ışık şiddeti yoğunlukları	Yıllar		Yılların Ortalaması
		2005	2006	
Sürekli Gölge	1. Seviye Işık şiddeti	2,280 b	2,330 c	2,305 b
	2. Seviye Işık şiddeti	2,170 b	2,210 c	2,190 c
Doğal Gün Işığı	1. Seviye Işık şiddeti	3,280 a	3,220 a	3,250 a
	2. Seviye Işık şiddeti	2,890 ab	2,840 b	2,865 ab
Yarı gölge + Ek Işıklendirme	1. Seviye Işık şiddeti	3,110 a	3,170 a	3,140 a
	2. Seviye Işık şiddeti	3,360 a	3,410 a	3,385 a
LSD (%5)		0,470	0,330	0,420

2005 ve 2006 yıllarında kurulan denemelerde 6 saat sürekli gölge uygulamasında yaprak yaş ağırlığı 2,17 g ve 2,28 g ile en düşük değeri verirken, her iki yılda da en yüksek yaprak yaş ağırlığı ise 3,36 g ile yarı gölge + ek ışıklandırma uygulamasının 2.seviye ışık şiddeti uygulamasından elde edilmiştir. Yapraklarda en düşük yaş ağırlık ışık yoğunluğunun 2.seviyede olduğu sürekli gölge uygulamasında elde edilirken ($p<0.05$), ışık yoğunluğu arttıkça yaprak yaş ağırlığında da artış olduğu gözlenmiştir. Benzer bulgular Evans, (1972)'ın *Primulaceae* ve *Amaryllidaceae* familyasındaki türlerde yapmış olduğu çalışmalarda da görülmüştür.

4.4. Yaprak Kuru Ağırlığı

Bitkilerine uygulanan ışıklandırma süresinin uzaması yapraklarda kuru ağırlığın önemli ölçüde artmasına neden olmuştur. İki yıl yapılan denemelerde de yaprak kuru ağırlığı en fazla en yüksek ışık yoğunluğuna sahip 2.seviye ışık şiddetinde yarı gölge + ek ışıklandırma uygulamasında saptanmıştır (Tablo 6).

Tablo 6. Farklı fotoperiyod uygulamalarında değişik ışık şiddeti yoğunluklarının yaprak kuru ağırlığı üzerine olan etkileri (g).

Fotoperiyod uygulamaları	Farklı ışık şiddeti yoğunlukları	Yıllar		Yılların Ortalaması
		2005	2006	
Sürekli Gölge	1. Seviye Işık şiddeti	1,770 c	1,920 d	1,845 c
	2. Seviye Işık şiddeti	1,900 c	1,970 d	1,935 bc
Doğal Gün Işığı	1. Seviye Işık şiddeti	2,400 a	2,460 b	2,430 a
	2. Seviye Işık şiddeti	2,330 b	2,380 bc	2,355 b
Yarı gölge + Ek Işıklandırma	1. Seviye Işık şiddeti	2,870 a	2,890 a	2,880 a
	2. Seviye Işık şiddeti	2,880 a	2,920 a	2,900 a
LSD (%5)		0,340	0,280	0,470

Aynı değişim 2005 ve 2006 yılı ortalamasında görölse de, doğal gün ışığı ile yarı gölge + ek ışıklandırma uygulamalarının 2. seviye ışık şiddetleri arasındaki farklılık istatistiki anlamda önemli olmamıştır. Araştırma bulgularımıza paralel olarak bazı araştırmacılar nötr gün ve kısa gün bitkilerinin uzun gün koşulları altında bırakıldığında sürgün ve yaprakların kuru ağırlığında artış olduğunu ifade etmiştir (Nishizawa ve diğ., 1998). Öztürk ve Demirsoy (2006) da, Camarosa çilek çeşidinde gölgeleme uygulamasının, bitkinin gövde ve diğer kısımlarında olduğu gibi yaprak kuru ağırlığını da azalttığını belirtmişlerdir. İlgili tablonun izlenmesinden görüleceği gibi, 2005 ve 2006 yılları için yapraklarda en düşük kuru ağırlık 1,77 g ve 1,92 g ile kısa gün uzunluğu şartlarında sürekli gölge uygulamasında görülürken, yapraklarda en yüksek kuru ağırlığa 2. Işık seviyesinde, 2,88 g ve 2,92 g ile uzun gün koşullarının sağlandığı yarı gölge + ek ışıklandırma uygulaması ile ulaşılmıştır. Birinci yıla göre, ikinci yılda her iki ışık şiddeti yoğunluğunda da, uygulamaların hepsi için yaprak kuru ağırlığı artış göstermiştir.

4.5. Yaprak Alanı

Farklı gün uzunlukları ile elde edilen ışık şiddeti yoğunlukları bitkilerin yaprak alanında da etkili olmuş, 2005 yılında en fazla yaprak alanı 2273,26 mm² ile sürekli gölge uygulamasında 1. Seviye ışık şiddeti ile, en düşük yaprak alanı ise 1427,51 mm² ile 2. Seviye ışık şiddetinde kontrol bitkilerinden elde edilmiştir (Tablo 7). Denemenin yapıldığı her iki yılda da en düşük yaprak alanı değeri, 1427,51 mm² ve 1383,57 mm² ile 2. Seviye ışık şiddetinde kontrol bitkileri üzerinde tespit edilmiştir. 2005 ve 2006 yılı ortalama değerlerine göre de, farklı gün uzunluklarında elde edilen farklı ışık şiddeti yoğunluklarının yaprak alanı değerleri arasındaki farklılık önemli (p<0.05) bulunmuştur. Tablo 7'deki değerlerde de görüldüğü üzere kısa gün koşulları yaprak alanının büyüklüğü üzerinde, doğal gün ve uzun gün koşullarına göre daha etkili görülürken, doğal gün ışığındaki koşullarda ışık şiddetindeki yoğunluk yaprakların küçük kalmasına neden olmuştur (Şekil 10a). Bu durum bazı araştırmacılar tarafından yapılan ışık uygulaması ile bitkinin çiçeklenmeye teşvik edilmesi sonucunda bitkide vegetatif gelişimin geçici olarak yavaşlaması şeklinde nitelendirilse de (Öztürk ve Demirsoy, 2004),

Tablo 7. Farklı fotoperiyod uygulamalarında değişik ışık şiddeti yoğunluklarının yaprak alanı üzerine olan etkileri (mm²).

Fotoperiyod uygulamaları	Farklı ışık şiddeti yoğunlukları	Yıllar		Yılların Ortalaması
		2005	2006	
Sürekli Gölge	1. Seviye Işık şiddeti	2273,26 a	2309,43 a	2291,35 a
	2. Seviye Işık şiddeti	2234,08 a	2284,11 b	2259,09 a
Doğal Gün Işığı	1. Seviye Işık şiddeti	1891,31 b	1813,60 d	1852,46 bc
	2. Seviye Işık şiddeti	1427,51 c	1383,60 e	1405,54 c
Yarı gölge + Ek Işıklandırma	1. Seviye Işık şiddeti	1893,54 b	1822,30 d	1857,92 b
	2. Seviye Işık şiddeti	1927,68 b	1924,57 c	1926,12 b
LSD (%5)		39,36	24,13	32,65



(a)



(b)

Şekil 10. (a) Sürekli gölge uygulamasına göre yaprak alanı daha küçük olan kontrol bitkileri.

(b) Sürekli gölge uygulaması altında kalan bitkiler (Özgün).

Tablo 7’de görüldüğü gibi yaprak alanının artan ışık şiddeti ile ters orantılı olarak azaldığı bulgusu, Uzun (1997)’un açıkta fazla olan ışık şiddetinin yaprak alanının azalmasına, sürekli gölgede ise ışık azlığının yaprak alanının artmasına neden olduğu

bulgusu ile de desteklenmiştir. Şekil 10b’de kısa gün şartlarında sürekli gölge uygulaması altında kalan bitkilerin yaprak alanlarının diğer uygulamalara göre daha fazla olduğu görülebilmektedir.

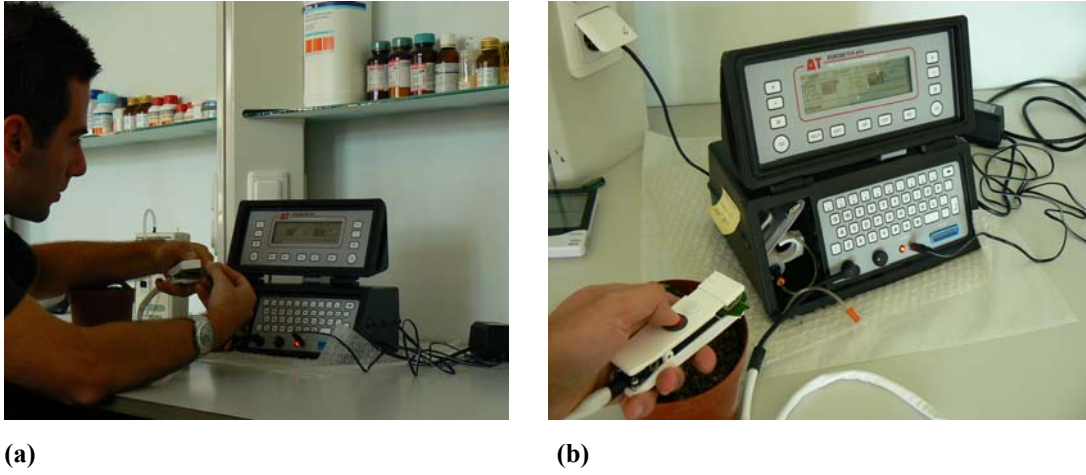
4.6. Yaprakların stoma Direnci

2005 ve 2006 yıllarında yürütülen denemelerde, ışık şiddetindeki yoğunluk ve ışıklanma süresindeki artış ile birlikte, yapraklardaki stoma direncinin azaldığı tespit edilmiş ve sürekli gölge uygulaması ile yarı gölge + ek ışıklandırma uygulamaları arasında $p < 0,05$ seviyesinde önemli fark oluşmuştur (Tablo 8). Bu farklılığın nedeni Nobel (1976)’in belirttiği gibi yetiştirme ortamındaki sıcaklığın geçici olarak yükselmesi ile birlikte yaprak sıcaklığındaki değişimin yapraktaki stoma sayısı ve yaprak stoma direncini değiştirmesinden kaynaklandığı olasıdır. Jones (1992)’da çalışmalarında sıcaklık, CO₂ seviyesi, ışık şiddeti gibi çevresel faktörlerin, yaprak stoma geçirgenliğini arttırdığını ifade etmiştir.

Tablo 8. Farklı fotoperiyod uygulamalarında değişik ışık şiddeti yoğunluklarının yaprakların stoma direnci üzerine olan etkileri (s /cm).

Fotoperiyod uygulamaları	Farklı ışık şiddeti yoğunlukları	Yıllar		Yılların Ortalaması
		2005	2006	
Sürekli Gölge	1. Seviye Işık şiddeti	2,136 b	2,204 b	2,170 b
	2. Seviye Işık şiddeti	2,485 a	2,261 b	2,373 a
Doğal Gün Işığı	1. Seviye Işık şiddeti	2,113 b	2,374 a	2,243 b
	2. Seviye Işık şiddeti	1,893 c	1,925 bc	1,909 c
Yarı gölge + Ek Işıklandırma	1. Seviye Işık şiddeti	1,864 c	1,934 bc	1,899 c
	2. Seviye Işık şiddeti	1,182 d	1,268 c	1,222 d
LSD (%5)		0,224	0,103	0,121

İlgili Tablo 8 incelendiğinde yaprakların yüzeyinde gerçekleştirilen ölçümler neticesinde 2005 ve 2006 yıllarında en yüksek yaprak stoma direnci $2,485 \text{ s cm}^{-1}$ ve $2,261 \text{ s cm}^{-1}$ değeri ile sürekli gölge koşulları altındaki bitkilerinden 2.seviyede ışık şiddeti ile elde edilmiştir. En düşük yaprak stoma direncinin ise, denemenin birinci yılında $1,182 \text{ s cm}^{-1}$, ikinci yılda ise $1,268 \text{ s cm}^{-1}$ değeri ile yarı gölge + ek ışık uygulamasında 2.seviyedeki ışık şiddeti uygulamasından elde edilmiştir. Laboratuvarında Delta-T Devices marka AP4 model taşınabilir porometre cihazı ile yapraklarda stoma direncinin ölçümü Şekil 11’de görülmektedir.



Şekil 11. (a) Porometrenin ölçüm için hazırlanması.(b) Yaprakta stoma direncinin ölçülmesi (Özgün).

4.7. Yaprak Sapı Uzunluğu

Farklı şiddetlerdeki ışık yoğunluğu ve ışıklandırma sürelerinin *Cyclamen hederifolium* yapraklarının sap uzunluğuna olan etkileri incelenmiş, ışık yoğunluğundaki düşüş ile birlikte yaprak sapı uzunluğundaki artışın önemli ($p < 0.05$) olduğu saptanmıştır (Tablo 9). Yaprak sapı uzunluğu 2005 ve 2006 yıllarında da en yüksek değeri $122,251 \text{ mm}$ ve $134,073 \text{ mm}$ ile kısa gün koşulları altında sürekli gölge uygulaması yapılmış bitkilerde saptanmıştır. Bu değer, yarı gölge + ek ışıklandırma koşulları altında ışık şiddetinin artması ile azalmış, denemenin ilk yılında $53,844 \text{ mm}$ ile en düşük yaprak sap uzunluğuna ulaşılmıştır.

Tablo 9. Farklı fotoperiyod uygulamalarında değişik ışık şiddeti yoğunluklarının yaprak sapı uzunluğuna olan etkileri (mm).

Fotoperiyod uygulamaları	Farklı ışık şiddeti yoğunlukları	Yıllar		Yılların Ortalaması
		2005	2006	
Sürekli Gölge	1. Seviye Işık şiddeti	91,738 b	93,042 b	92,390 b
	2. Seviye Işık şiddeti	122,251 a	134,073 a	128,162 a
Doğal Gün Işığı	1. Seviye Işık şiddeti	54,221 c	62,307 c	58,264 c
	2. Seviye Işık şiddeti	85,224 b	92,178 b	88,701 b
Yarı gölge + Ek Işıklandırma	1. Seviye Işık şiddeti	86,643 b	93,995 b	90,329 b
	2. Seviye Işık şiddeti	53,844 c	63,575 c	58,709 c
LSD (%5)		22,07	24,78	26,32

Her iki yılın ortalama değerlerinde de benzer sonuçlar görölmektedir. 88,701 mm'lik ortalama değer ile 2. Seviye ışık şiddetinde doğal gün ışığı uygulaması, sürekli gölge ve yarı gölge + ek ışıklandırma uygulamaları arasında yer almıştır (Tablo 9). Yaprak sap uzunluklarının dijital kumpas yardımı ile ölçülmesi ve sürekli gölge uygulaması altındaki bitkilerde yaprak sap uzunluğundaki farklılıklar Şekil 12 ve Şekil 13'de de görölmektedir.



Şekil 12. Sürekli gölgede yaprak sap uzunlukları (Özgün).



Şekil 13. Bitkinin yaprak sapı uzunluğunun dijital kumpas ile ölçülmesi (Özgün).

4.8. Yapraklardaki Toplam Klorofil Miktarı

Yapraklardaki klorofil miktarı incelendiğinde, her iki uygulama yılında da elde edilen değerlere göre yapraklardaki klorofil miktarının en fazla $P < 0,05$ 'e göre 2. Seviye ışık şiddeti yoğunluğundaki, yarı gölge + ek ışıklandırma uygulaması bitkilerinde olduğu ve uygulamalar arasındaki farklılığın istatistiki anlamda önemli ($p < 0.05$) olduğu saptanmıştır (Tablo 10). Bitkilere uygulanan farklı gün uzunlukları ile ışık şiddeti yoğunluğunun artması yapraklardaki klorofil miktarını önemli ölçüde artırmıştır. Denemenin ilk yılında yapraklardaki klorofil miktarı en fazla $51,551 \mu\text{g}/100\text{cm}^2$, ikinci yıl ise $59,267 \mu\text{g}/100\text{cm}^2$ ile yine yarı gölge + ek ışıklandırma uygulaması sonucunda elde edilmiştir. Kısa gün uzunluğunda her iki ışık şiddeti yoğunluğunun da az olması nedeni ile yapraklardaki en düşük klorofil miktarı $34,731 \mu\text{g}/100\text{cm}^2$ ve $23,559 \mu\text{g}/100\text{cm}^2$ olarak sürekli gölge uygulaması sonucunda tespit edilmiştir.

Tablo 10. Farklı fotoperiyod uygulamalarında değişik ışık şiddeti yoğunluklarının yapraktaki toplam klorofil miktarına etkileri ($\mu\text{g}/100\text{cm}^2$).

Fotoperiyod uygulamaları	Farklı ışık şiddeti yoğunlukları	Yıllar		Yılların Ortalaması
		2005	2006	
Sürekli Gölge	1. Seviye Işık şiddeti	34,731 d	43,116 c	38,923 c
	2. Seviye Işık şiddeti	23,559 e	30,548 d	27,053 d
Doğal Gün Işığı	1. Seviye Işık şiddeti	49,009 b	56,012 b	52,510 b
	2. Seviye Işık şiddeti	46,298 c	54,052 b	50,175 b
Yarı gölge + Ek Işıklandırma	1. Seviye Işık şiddeti	45,439 c	53,622 bc	49,530 bc
	2. Seviye Işık şiddeti	51,551 a	59,267 a	55,409 a
LSD (%5)		2,140	2,830	2,680

Kısa gün uzunluğu ve ışık şiddetinin yoğun olmayışı, Tablo 7’de de görüldüğü gibi sürekli gölge altında tutulan bitkilerde yaprak alanlarını artırırken, yapraktaki klorofil miktarının ise düşmesine sebep olmuştur. Bu bulguyla benzer olarak araştırmacılar diğer çalışmalarda, sürekli karanlıkta tutulan çilek bitkilerinde yaprak alanları değişkenlik gösterirken, klorofil içeriğinin ise azaldığını ifade etmişlerdir (Nishizawa ve diğ., 1999; Shishido ve diğ., 1999).

4.9. Yapraklardaki Şeker Miktarı

Cyclamen hederifolium bitkilerinin farklı ışık şiddeti yoğunluklarında gün uzunluklarına verdiği fotoperiyodik tepkilerin incelendiği bu çalışmada, yaprak glikoz ve fruktoz içeriği indirgen şeker değeri ile en yüksek değeri 2005 yılında % 4,852 g ile 2. seviyede ışık şiddeti yoğunluğu görülen yarı gölge + ek ışıklandırma uygulamasında, 2006 yılında ise % 0,267 g artış göstererek yine aynı uygulamadan elde edilmiştir (Tablo 11).

Tablo 11. Farklı fotoperiyod uygulamalarında değişik ışık şiddeti yoğunluklarının yapraktaki indirgen şeker miktarına etkileri (g/100g).

Fotoperiyod uygulamaları	Farklı ışık şiddeti yoğunlukları	Yıllar		Yılların Ortalaması
		2005	2006	
Sürekli Gölge	1. Seviye Işık şiddeti	2,218 d	2,689 d	2,453 d
	2. Seviye Işık şiddeti	1,397 e	1,833 e	1,615 e
Doğal Gün Işığı	1. Seviye Işık şiddeti	4,046 b	4,427 b	4,236 b
	2. Seviye Işık şiddeti	3,273 c	3,681 c	3,477 c
Yarı gölge + Ek Işıklandırma	1. Seviye Işık şiddeti	3,074 c	3,345 c	3,209 c
	2. Seviye Işık şiddeti	4,852 a	5,119 a	4,985 a
LSD (%5)		0,704	0,682	0,732

Işık şiddetindeki yoğunluğun düşüşü ile birlikte yapraklardaki indirgen şeker miktarı da % 1,397 g'a inerek en düşük değeri vermiş, 2006 yılında ise % 0,436 g'lık artışa rağmen en düşük değer yine aynı uygulamada tespit edilmiştir. Gün uzunluğu ve ışık şiddetindeki artışın yapraklardaki indirgen şeker miktarına olan etkisi her iki yıl ve yılların ortalamasında önemli farklılık ($p<0.05$) göstermiştir. Benzer sonuçlar, Nishizawa ve diğ.(1998)'nin sürekli gölgelemenin bazı geofit ve meyve türlerinde yapraklardaki karbonhidrat içeriğini azalttığını tespit ettikleri bir çalışmada da gözlenmiştir.

4.10. Çiçeklenme Süresi

2005 ve 2006 yılları için yumruların dikiminden itibaren ilk çiçeklerin çıkış yaptığı güne kadar geçen süre Tablo 12'de değerlendirilmiştir. Buna göre 2005 yılında en geç çiçeklenme süresi 24 gün ile sürekli gölge uygulaması altındaki 2. seviyede ışık şiddetine maruz kalan bitkilerde görülmüştür.

Tablo 12. Farklı fotoperiyod uygulamalarında değişik ışık şiddeti yoğunluklarının çiçeklenme süresine etkileri (gün).

Fotoperiyod uygulamaları	Farklı ışık şiddeti yoğunlukları	Yıllar		Yılların Ortalaması
		2005	2006	
Sürekli Gölge	1. Seviye Işık şiddeti	23,0 a	28,0 a	25,5 a
	2. Seviye Işık şiddeti	24,0 a	29,0 a	26,5 a
Doğal Gün Işığı	1. Seviye Işık şiddeti	22,0 a	25,0 b	23,5 ab
	2. Seviye Işık şiddeti	21,0 b	25,0 b	23,0 b
Yarı gölge + Ek Işıklendirme	1. Seviye Işık şiddeti	16,0 c	16,0 c	16,0 c
	2. Seviye Işık şiddeti	15,0 c	14,0 c	14,5 c
LSD (%5)		2,29	2,95	2,72

En erken çiçeklenme ise 15 gün ile yarı gölge + ek ışıklandırma uygulamasında tespit edilmiş, 2006 yılı uygulamalarında da benzer sonuçlar görülmüştür. Yarı gölge + ek ışıklandırma uygulamasının diğer uygulamalara göre artan gün uzunluğu ve yoğun ışık şiddeti neticesinde çiçeklenme süresinde 2 haftaya varan erkencilik sağladığı ifade edilebilir. Bu bulguya paralel olarak bazı araştırmacılarda (Heins ve Wilkins, 1979; Healy ve Wilkins, 1981; Lin ve Molnar, 1983) ‘Alstroemeria Regina’da güne eklenen ve geceyi bölen ek aydınlatmalarla sağlanan uzun gün koşullarında çiçeklenme zamanının öne alındığını saptamışlardır.

4.11. Çiçek Sayısı

2005 ve 2006 yılları arasında yürütülen denemelerde farklı fotoperiyodlar ve buna bağlı olarak değişen ışık şiddeti yoğunluklarının çiçek sayısı üzerinde etkileri $p < 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur (Tablo 13).

Tablo 13. Farklı fotoperiyod uygulamalarında değişik ışık şiddeti yoğunluklarının çiçek sayısı üzerine olan etkileri (adet).

Fotoperiyod uygulamaları	Farklı ışık şiddeti yoğunlukları	Yıllar		Yılların Ortalaması
		2005	2006	
Sürekli Gölge	1. Seviye Işık şiddeti	5 d	8 d	6 e
	2. Seviye Işık şiddeti	4 e	6 e	5 e
Doğal Gün Işığı	1. Seviye Işık şiddeti	11 b	17 b	14 c
	2. Seviye Işık şiddeti	9 c	15 c	12 d
Yarı gölge + Ek Işıklandırma	1. Seviye Işık şiddeti	14 a	18 b	16 b
	2. Seviye Işık şiddeti	15 a	20 a	18 a
LSD (%5)		0,94	1,98	1,83

Çalışmanın ilk yılında yapılan fotoperiyodik uygulamalara göre en fazla çiçek sayısına 15 adet çiçekle uzun gün uygulamasındaki 2.Seviyede ışık şiddeti altında ulaşılrken, en az çiçek sayısı ise 4 adet çiçekle sürekli gölge uygulaması altındaki bitkilerden elde edilmiştir. İkinci yılda en fazla çiçek sayısının elde edildiği uygulamada çiçek verimi % 33 oranında artış göstermiştir. Gün uzunluğuna paralel olarak artan ışık şiddeti ile *Cyclamen hederifolium*'da çiçek verimi de doğru orantılı olarak artış göstermiştir, bir başka deyişle kısa gün koşullarında ışık şiddeti yoğunluğunun azalması saksı başına düşen ortalama çiçek sayısında da azalmaya neden olmuştur (Şekil 14).



Şekil 14. *Cyclamen hederifolium*'da gerçekleştirilen fotoperiyodik uygulamalara göre çiçek sayısı ve bitki habitusu bakımından bitkilerin görünümü (Özgül).

Vonk Noordegraaf (1975)'in 'Alstroemeria Regina'da ek ışıklandırmanın etkilerini incelediği araştırmasında, 16 saat gün uzunluğu uygulanan bitkilerde çiçek veriminin arttığı yönündeki ifadeleri ile bulgularımızı desteklemektedir. Lin ve Molnar (1983)'da aynı çeşitle yaptığı çalışmada 16 saat gün uzunluğu koşullarında doğal gün koşullarına göre çiçek veriminde birinci yılda %26'lık bir artış söz konusu olduğunu ifade etmişlerdir.

Benzer başka bir araştırmada, Söğüt (1993) Adana koşullarında 'Alstroemeria Regina'nın fotoperiyodik özelliklerinden yararlanarak gerçekleştirdiği çalışmasında, 14 ve 16 saat uzun gün uygulamalarının doğal koşullara göre bir yıllık bitkilerde çiçek veriminde artışlara neden olduğunu, ek aydınlatma ile sağlanan ışık yoğunluğunun çiçek verimi üzerinde olumlu etkileri olduğunu tespit etmiştir.

4.12. Çiçek Sapı Uzunluğu

Çalışmamızda çiçek sapı uzunlukları bakımından sürekli gölge uygulaması diğer uygulamalara göre etkili olmuş ve bu etki $p < 0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. 2005 yılı için en yüksek çiçek sapı uzunluğu 62,324 mm ile 2.seviye ışık şiddeti yoğunluğunda, sürekli gölge uygulaması altında tespit edilmiştir (Tablo 14).

Tablo 14. Farklı fotoperiyod uygulamalarında değişik ışık şiddeti yoğunluklarının çiçek sapı uzunluğuna etkileri (mm).

Fotoperiyod uygulamaları	Farklı ışık şiddeti yoğunlukları	Yıllar		Yılların Ortalaması
		2005	2006	
Sürekli Gölge	1. Seviye Işık şiddeti	59,417 b	61,180 b	60,298 b
	2. Seviye Işık şiddeti	62,324 a	62,945 a	62,634 a
Doğal Gün Işığı	1. Seviye Işık şiddeti	52,452 c	53,087 c	52,769 c
	2. Seviye Işık şiddeti	53,064 c	54,154 c	53,609 c
Yarı gölge + Ek Işıklandırma	1. Seviye Işık şiddeti	52,279 c	53,067 c	52,673 c
	2. Seviye Işık şiddeti	53,112 c	53,811 c	52,961 c
LSD (%5)		2,261	1,749	2,195

En az çiçek sapı uzunluğu değeri ise 52,279 mm ile yarı gölge + ek ışıklandırma uygulaması sonucunda elde edilse de, doğal gün ışığı altındaki kontrol bitkileri ile yarı gölge + ek ışıklandırma koşulları altındaki bitkiler arasındaki farklılık istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Her iki yılın ortalama değerleri göz önüne alındığında, artan ışık şiddeti ve artan gün uzunluğunun çiçek sapı uzunluğuna önemli bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir.

4.13. Yumru Ağırlığı

2005 yılında yumruların dikim öncesi söküm sonrasındaki ağırlıkları tespit edilip ortalama değerler Tablo 15’de verilmiştir. Çalışmanın ilk yılı için en fazla yumru ağırlığı söküm sonrasında 44,87 g ile 2.seviye ışık şiddeti yoğunluğunda, yarı gölge + ek ışıklandırma uygulaması ile elde edilmiş, aynı uygulama içerisinde ışık şiddeti yoğunlukları bakımından ve kontrol bitkileri arasında $p < 0,05$ seviyesinde istatistiksel olarak aynı grup içinde yer almıştır. En düşük yumru ağırlığı ise 38,16 g ile 2.seviye ışık şiddeti yoğunluğunda, sürekli gölge uygulaması altında elde edilmiştir. Yumrulara denemenin ilk yılına göre en fazla ağırlık kaybı ise yarı gölge + ek ışıklandırma uygulamasının her iki ışık şiddeti yoğunluğunda görülürken, bunu sırasıyla kontrol bitkileri ve sürekli gölge uygulaması altındaki bitkiler izlemiştir. Deneme sonrası yumru sökümü ve yumru ağırlıklarının saptanması Şekil 15’de görülmektedir.



(a)



(b)

Şekil 15. (a) 2005 yılı deneme sonunda yumruların yetiştirme ortamından çıkarıldıktan sonraki görünümü (b) Sökülen yumruların tartılarak ağırlıklarının hesaplanması (Özgün).

Tablo 15. Farklı fotoperiyod uygulamalarında değişik ışık şiddeti yoğunluklarının yumru ağırlığı üzerine etkileri (g).

Fotoperiyod uygulamaları	Farklı ışık şiddeti yoğunlukları	Yıllar		Yılların Ortalaması
		2005	2006	
Sürekli Gölge	1. Seviye Işık şiddeti	39,75 bc	38,13 bc	38,94 bc
	2. Seviye Işık şiddeti	38,16 bc	37,28 bc	37,72 bc
Doğal Gün Işığı	1. Seviye Işık şiddeti	43,03 a	39,35 b	41,19 b
	2. Seviye Işık şiddeti	40,84 b	38,26 bc	39,55 b
Yarı gölge + Ek Işıklandırma	1. Seviye Işık şiddeti	42,95 a	39,45 b	41,20 b
	2. Seviye Işık şiddeti	44,87 a	42,56 a	43,71 a
LSD (%5)		1,86	2,14	1,93

4.14. Yumru Çapı

Çalışmanın her iki yılında uygulamaların *Cyclamen hederifolium*'da yumru çapı üzerine olan etkileri, sökümler sonrasında yumru çapları ölçülerek belirlenmiş (Şekil 16) ve ortalama değerler Tablo 16'da verilmiştir. Buna göre 2005 ve 2006 yılları için en düşük yumru çapı 46,74 mm ve 47,96 mm ile 2. seviye ışık şiddeti yoğunluğunda, kısa gün koşullarının hakim olduğu sürekli gölge uygulamasından elde edilmiştir. Her iki deneme yılı için yumru çapının en yüksek olduğu değerler ise 50,26 mm ve 52,28 mm olarak tespit edilmiştir. Bununla birlikte yumru çaplarının çalışmanın ikinci yılı sonunda uygulamalara göre 1,22 mm ile 2,88 mm arasında değişen değerlerde artış gösterdiği görülmüştür. Yumru çapı yönünden uygulamalar arasındaki farklılık $p < 0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Ancak uzun gün koşulları ile doğal gün koşulları ortalamaları aynı grup içerisinde yer alırken, kısa gün koşulu ortalaması farklı sınıf içerisinde yer almıştır.

Tablo 16. Farklı fotoperiyod uygulamalarında değişik ışık şiddeti yoğunluklarının yumru çapı üzerine etkileri (mm).

Fotoperiyod uygulamaları	Farklı ışık şiddeti yoğunlukları	Yıllar		Yılların Ortalaması
		2005	2006	
Sürekli Gölge	1. Seviye Işık şiddeti	46,29 b	48,25 b	47,27 b
	2. Seviye Işık şiddeti	46,74 b	47,96 b	47,35 b
Doğal Gün Işığı	1. Seviye Işık şiddeti	48,93 a	51,26 a	50,09 a
	2. Seviye Işık şiddeti	47,87 a	50, 64 a	49,25 a
Yarı gölge + Ek Işıklandırma	1. Seviye Işık şiddeti	49,03 a	51,11 a	50,07 a
	2. Seviye Işık şiddeti	50,26 a	52,28 a	51,27 a
LSD (%5)		1,34	1,88	1,82



(a)



(b)

Şekil 16. (a) Yumru'nun saksıdaki yetiştirme ortamından çıkarılarak, yaprak ve köklerinden ayrılması. (b) Dijital kumpas ile yumru çapı'nın ölçülmesi (Özgün).

4.15. Kök Yaş Ağırlığı

2005 ve 2006 yılına ait kök yaş ağırlıkları değerleri Tablo 17’de verilmiştir. Elde edilen değerlere göre uygulamalar arasında kök yaş ağırlığı yönünden ortalamalar arasındaki farklılık önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. En düşük yaş ağırlık 2005 yılı için 0,87 g ve çalışmanın ikinci yılı için ise 0,74 g ile sürekli gölge uygulaması altındaki bitkilerinde saptanmıştır.

Tablo 17. Farklı fotoperiyod uygulamalarında değişik ışık şiddeti yoğunluklarının kök yaş ağırlığı üzerine olan etkileri (g).

Fotoperiyod uygulamaları	Farklı ışık şiddeti yoğunlukları	Yıllar		Yılların Ortalaması
		2005	2006	
Sürekli Gölge	1. Seviye Işık şiddeti	0,92 b	0,74 d	0,83 c
	2. Seviye Işık şiddeti	0,87 b	0,96 c	0,91 c
Doğal Gün Işığı	1. Seviye Işık şiddeti	1,06 b	1,12 b	1,09 b
	2. Seviye Işık şiddeti	0,99 b	1,07 b	1,03 b
Yarı gölge + Ek Işıklandırma	1. Seviye Işık şiddeti	1,24 a	1,33 a	1,28 a
	2. Seviye Işık şiddeti	1,35 a	1,29 a	1,32 a
LSD (%5)		0,14	0,07	0,09

Ortalamalar arasındaki farklılıklar yönünden sürekli gölgeleme uygulaması ile kontrol bitkileri aynı sınıf içerisinde yer alırken, yarı gölge + ek ışıklandırma uygulaması ise farklı sınıf içerisinde yer almıştır. Çalışmanın ikinci yılında ve her iki yılın ortalamasına bakıldığında ise üç uygulamanın da farklı istatistikî sınıflar içerisinde yer aldığı bulunmuştur. Her iki yılın ortalama değerlerine göre, gün uzunluğu ve ışık şiddetindeki yoğunluğun da artması, kök yaş ağırlıklarını arttırmıştır. Sonuçta sürekli gölge altında kalan bitkilerin kök yaş ağırlıklarında

azalma görülmüştür. Buna benzer bir başka sonuç da Chandler ve diğ. (1992) tarafından çilekler üzerinde yapılan bir araştırmada elde edilmiştir, yazın yapılan gölgeleme ile bitkinin diğer organlarında olduğu gibi kök yaş ve kuru ağırlıklarında da azalmalar olduğu ifade edilmiştir. Kök yaş ve kuru ağırlıklarının azalması Işıksız ortamda sentezin az olmasına ve dolayısıyla yeterli karbonhidratın depolanamamasından kaynaklanmaktadır.

4.16. Kök Kuru Ağırlığı

Yaprak kuru ağırlığı 2005 ve 2006 yıllarında en yüksek değeri 0,67 g ve 0,59 g ile uzun gün koşulları altında kalan yarı gölge + ek ışıklandırma uygulamasında, 2. seviyede ışık şiddeti yoğunluğuna maruz kalan bitkilerde almıştır (Tablo 18). Bu değer ışık şiddeti düştükçe azalmış, en düşük değer ise 0,27 g ve 0,21 g ile 2. seviyede ışık şiddeti yoğunluğuna sahip sürekli gölge uygulaması sonucunda elde edilmiştir.

Tablo 18. Farklı fotoperiyod uygulamalarında değişik ışık şiddeti yoğunluklarının kök kuru ağırlığı üzerine olan etkileri (g).

Fotoperiyod uygulamaları	Farklı ışık şiddeti yoğunlukları	Yıllar		Yılların Ortalaması
		2005	2006	
Sürekli Gölge	1. Seviye Işık şiddeti	0,310 c	0,260 e	0,285 d
	2. Seviye Işık şiddeti	0,270c	0,210 e	0,240 d
Doğal Gün Işığı	1. Seviye Işık şiddeti	0,560 b	0,520 b	0,540 b
	2. Seviye Işık şiddeti	0,420 b	0,360 d	0,390 c
Yarı gölge + Ek Işıklandırma	1. Seviye Işık şiddeti	0,470 b	0,440 c	0,455 c
	2. Seviye Işık şiddeti	0,670 a	0,590a	0,630 a
LSD (%5)		0,10	0,06	0,08

Kök kuru ağırlığı bakımından uygulama ortalamaları arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli ($p < 0.05$) bulunmuş ve her ortalama farklı istatistiki sınıf içerisinde yer almıştır. Öztürk ve Demirsoy (2006) Camarosa çilek çeşidinde yaptıkları çalışmada sürekli gölgede kalan bitkilere göre açıkta yetişen bitkilerde kuru madde birikiminin nispeten daha fazla olduğunu, gölgelemenin çileklerde kök, gövde ve yaprak kuru ağırlığını azalttığını ifade etmişlerdir. Yumru sökümünden sonra köklerin ayrılıp Etüvde kurutulması Şekil 17’de ve kurutulmuş köklerin hassas terazide tartılarak ağırlıklarının belirlenmesi Şekil 18’de izlenebilmektedir.



Şekil 17. Etüvde köklerin kurutulması (Özgün).



Şekil 18. Kök ağırlıklarının hesaplanması (Özgün).

BÖLÜM 5

SONUÇ VE ÖNERİLER

Cyclamen hederifolium'un farklı gün uzunlukları altında değişen ışık şiddeti yoğunluklarına verdiği fotoperiyodik tepkilerden yararlanarak gerçekleştirdiğimiz bu çalışmada yapılan gözlem, ölçüm ve analizler sonucunda elde edilen bulgulara göre;

Farklı ışık şiddeti yoğunluğuna sahip gün uzunluklarının yaprak çıkış süreleri üzerinde etkileri önemli bulunmuştur. Artan ışık şiddeti yoğunluğuna paralel olarak gün uzunluğunun artması ile yaprak çıkış sürelerinde gecikme meydana gelirken, buna karşılık kısa gün uygulaması altındaki bitkilerde yaprak çıkışları diğer uygulamalara nazaran daha erken gerçekleşmiştir. Sonuçta diğer uygulamaların yarı gölge + ek ışıklandırma uygulamasına göre her iki yılda da yaprak çıkışlarında ortalama 1 hafta erkencilik sağladığı görülmüştür. Gündüz yarı gölge, gece ise gün batımının ardından gerçekleştirilen ek ışıklandırma uygulamasının yaprak çıkış süreleri üzerinde olumsuz etkileri olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmanın gerçekleştirildiği her iki yılda yaprak sayısının gün uzunluğu ile doğrusal olarak artış gösterdiği ve yıllar arasında görülen istatistiksel farkın $p < 0.05$ düzeyinde önemli olduğu gözlenmiştir. Saksı başına düşen yaprak sayısı en fazla yarı gölge + ek ışıklandırma uygulaması ile elde edilmiştir. Bu durum *Cyclamen hederifolium*'da uzun gün koşulları ve yüksek yoğunluktaki ışık şiddetinin yaprak sayısı üzerine etkili olduğunu göstermektedir.

Bitkilere uygulanan fotoperiyod uygulamalarında ışık şiddeti ve ışıklandırma süresinin azaldıkça yaprak yaş ağırlığında buna paralel olarak azalmalar olduğu belirlenmiştir. Yaprak yaş ağırlığında en yüksek değere yarı gölge + ek ışıklandırma uygulaması neticesinde ulaşılmıştır. Sürekli gölge uygulaması altında yaprak yaş ağırlığının bitkilerde düşüş göstermesi, bitkinin yaprakları ile yeterli derecede fotosentez yapamaması ve buna bağlı olarak ta yapraklarda yeterli besin maddesi depolayamamasından kaynaklanmaktadır.

Yaprak kuru ağırlıkları yönünden, yine aynı şekilde yüksek ışık şiddeti ve gün uzunluğundan bitkinin olumlu yönde etkilendiği göze çarpmaktadır. Yüksek yoğunluktaki ışık şiddeti ve ışıklandırma süresinin uzaması, yapraklardaki kuru madde oranını da arttırmıştır. Sonuçta sürekli gölge uygulaması altında kalan bitkilerin yapraklarındaki kuru madde oranı kısa gün koşullarının etkisi ile azalırken, bununla ters orantılı olarak normal gün ve uzun gün koşulları altında bitkilerin yaprak kuru ağırlığında artış olduğu tespit edilmiştir.

Her iki yılda yürütülen çalışmalarında, gece yapılan ek ışıklandırma uygulamasının bitkide yaprak alanını arttırmadığı görülmüştür. Sürekli gölge uygulaması altında kalan bitkilerde yaprak alanlarının daha fazla olmasının nedeni ise ışık şiddeti yoğunluğunun giderek düşmesinden kaynaklanmaktadır. Gelen ışık enerjisinden daha fazla faydalanabilmek açısından bitki düşük ışık şiddetine fizyolojik bir tepki vermiş ve sonuçta yaprak alanları sürekli gölge altında artışa geçmiştir.

Yapraklardaki klorofil miktarı incelendiğinde, her iki uygulama yılında elde edilen bulgulara göre, yapraklardaki klorofil miktarının en fazla 2. Seviye ışık şiddeti yoğunluğundaki, yarı gölge + ek ışıklandırma uygulaması bitkilerinde olduğu tespit edilmiştir. Gün uzunluğu ve buna paralel olarak ışık şiddetindeki artış, yapraklardaki klorofil miktarına olumlu yönde etki etmiştir.

Çalışmanın birinci yılı için yapraklardaki indirgen şeker miktarı bakımından en yüksek değere % 4,852 g ile 2. seviyede ışık şiddeti yoğunluğu görülen yarı gölge + ek ışıklandırma uygulaması sonucunda ulaşılmıştır, 2006 yılında ise % 0,267 g artış göstererek yine en yüksek şeker oranı aynı uygulamada tespit edilmiştir. Sonuçta gün uzunluğu ve ışık şiddetindeki artışın yapraklardaki indirgen şeker miktarına olan etkisi her iki yıl ve yılların ortalamasında da $P < 0,05$ 'e göre önemli bulunmuştur. Uzun gün koşulları altında karbonhidrat birikimi daha iyi olmuştur.

Işıklandırma süreleri ve farklı ışık şiddeti yoğunluklarının *Cyclamen hederifolium* yapraklarının sap uzunluğuna önemli ($p < 0,05$) etkileri olmuştur. Buna göre ışık

şiddeti yoğunluğundaki düşüş ile birlikte yaprak sapı uzunluğunda da belirli bir artışın olduğu gözlenmiştir.

Işık şiddetindeki yoğunluk ve ışıklandırma süresindeki artış neticesinde, yapraklardaki stoma direncinin azaldığı tespit edilmiş ve uygulama ortalamaları arasındaki farklılık önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur. Yetiştirme ortamındaki sıcaklığın ışık şiddeti yoğunluğuna bağlı olarak geçici olarak yükselmesi ile birlikte yaprak direnci düşmüş ve yapraktaki difüzyonal geçirgenlik yükselmiş, buna bağlı olarak fotosentez hızı artmış ve karbon asimilasyonu da yükselmiştir.

Çalışmanın her iki yılı için yumruların dikiminden itibaren ilk çiçeklerin çıkış yaptığı güne kadar geçen süre değerlendirildiği zaman 2005 yılında en erken çiçeklenme 15 gün ile yarı gölge + ek ışıklandırma uygulamasında tespit edilirken, en geç çiçeklenme süresi ise 24 gün ile sürekli gölge uygulaması altındaki 2. seviyede ışık şiddetine maruz kalan bitkilerde tespit edilmiştir. Benzer sonuçlar 2006 yılı uygulamalarında da görülmüştür. Artan gün uzunluğu ve yoğun ışık şiddeti neticesinde, yarı gölge + ek ışıklandırma uygulamasının diğer uygulamalara göre çiçeklenme süresinde 2 haftaya varan erkencilik sağladığı görülmüştür.

Gün uzunluğuna paralel olarak artan ışık şiddeti ile *Cyclamen hederifolium*'da çiçek veriminin doğru orantılı olarak artış gösterdiği tespit edilirken, saksı başına düşen ortalama çiçek sayısı, kısa gün koşullarındaki düşük ışık şiddeti yoğunluğundan dolayı azalmıştır. Sonuçta uzun gün koşulları altında tutulan bitkinin generatif faza geçerek çiçeklendiği görülmüştür. Her iki yılda da çiçek verimindeki bu önemli artış, *Cyclamen hederifolium*'da bol çiçekli bir bitki elde etmek için, ek ışıklandırma uygulamasının gerekliliğini göstermektedir.

Yüksek ışık şiddeti yoğunluğu ve uzun gün uygulamasının çiçek sapı uzunluğu üzerine etkisi kontrol bitkilerine göre önemli bulunmazken, bunun aksine kısa gün uygulamasında, çiçek saplarının diğer uygulamalara nazaran daha uzun olduğu saptanmıştır.

Denemenin ilk yılına göre yumrulara en fazla ağırlık kaybı ise yarı gölge + ek ışıklandırma uygulamasının her iki ışık şiddeti yoğunluğunda görülürken, bunu sırası ile kontrol bitkileri ve sürekli gölge uygulaması altındaki bitkiler takip etmiştir. Yumru ağırlığındaki bu azalma, yumrudaki depo besin maddelerinin bitkide vegetatif ve generatif organlarda kullanılması ile açıklanabilmektedir.

Yumru çaplarındaki değişim gözlemlendiğinde, uzun gün koşulları altındaki bitkilerin yumru çapları kısa gün koşullarındaki bitkilere göre önemli düzeyde artmıştır. Benzer şekilde kök yaş ve kök kuru ağırlığı ve buna bağlı olarak kuru madde birikimi gün uzunluğu ve ışık şiddetindeki yoğunluğun yükselmesi sonucunda artış gösterirken, sürekli gölge altında kalan bitkilerde bu değerler daha düşük bulunmuştur.

Sonuç olarak; farklı gün uzunluğu ve değişik ışık şiddeti yoğunluklarına bitkinin verdiği tepkiler incelenerek, sera koşullarında ticari olarak yetiştirilebilme olanaklarının belirlenmeye çalışıldığı bu araştırmada elde edilen bulgular, bitkinin doğal isteklerine takviye olarak, gündüz yarı gölgeleme ve gün batımını takiben gece ek ışıklandırma yapılabildiği takdirde, Kazdağı ve civarında doğal olarak yayılış gösteren *Cyclamen hederifolium*'un saksılı süs bitkisi olarak değerlendirilme potansiyeline sahip olduğunu göstermiştir. Çok az sayıda yumru temini ile ticari olarak yetiştirilip çoğaltımının yapılması süs bitkileri sektöründe yer alan üreticiler arasında yaygınlaştırılabilirse, önemli bir değer olan *Cyclamen hederifolium*'un doğadaki varlığı korunarak, kontrol dışı yumru sökümlerinin de önüne geçilebilecek ve saksılı süs bitkisi olarak *Cyclamen hederifolium* yetiştiriciliği, bölge ekonomisine az da olsa katkı sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- Aksu, E., Erken, K. Ve Kaya, E., 2002. İhracatı Yapılan Doğal Çiçek Soğanları. Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 84, Yalova, 39s.
- Altan, T., 1984. Akdeniz kıyı bölgesinde doğal olarak yetişen çiçek soğanlarının ekolojileri, yayılış alanlarının saptanması ile uygun yararlanma ve üretim yöntemlerinin araştırılması; Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu – Tarım ve Ormancılık Araştırma Grubu.
- Altay, H., Müftüoğlu, N. M., Aksu, E., 2005. “ Torf ortamında *Cyclamen hederifolium* yumru üretiminde değişik gübrelerin etkisinin tespiti üzerine bir araştırma “. Korunan Doğal Alanlar Sempozyumu, 8 – 10 Eylül 2005, 255 – 259, Isparta.
- Anonim, 2006. 21 Ekim 2006 Cumartesi, 26326 sayılı Resmi Gazete.
- Anonim, 2006. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Doğal Çiçek Soğanlarının 2007 Yılı İhracat Listesi Hakkında Tebliğ (Tebliğ No : 2006 / 48)
- Bosse, G., 1981. Hauptkulturen im Zierpflanzenbau. Stuttgart, Ulmer, Sweden.
- Chandler, C. K., Miller, D. D., Ferree, D. C., 1992. Shade during July and August reduces growth but not fruiting of strawberry plants. Hort Science 27 (9): 1044.
- Davis, A. P., McGough, H. N., Mathew, B. and Grey-Wilson, C.,1999. CITES Bulb Checklist. For the genera: *Cyclamen*, *Galanthus* and *Sternbergia*. The Royal Botanic Gardens, Kew. 87pp.
- Davis, P. H., 1978. Flora of Turkey. Vol. 6. Royal Botanic Garden, Edinburgh.
- De Hertogh, A.A., Le Nard, M., 1993. The Physiology of Flower Bulbs, Elsevier Science Publishers B. V. Amsterdam, The Netherlands, 811 p.
- Demirsoy, L., Demirsoy, H., Uzun, S., Öztürk, A., 2005. The Effects of Different Periods of Shading on Growth and Yield in 'Sweet Charlie' Strawberry, Ondokuz May University, Agricultural Faculty, Horticulture Department, Kurupelit, Samsun, Turkey.
- Encke, F., 1988. Pareys blumengört nerei 1. Band S. 721 Paul Parey in Berlin.
- Erwin, J., 1999. Keys to *Cyclamen* Production, Minnesota Comercial Flower Growers Association Bulletin. 3p.

- Evans, G. C., 1972. *The Quantitative Analysis of Plant Growth*. Williams Colowes and Sons Ltd., Oxford.
- Fletcher, J.M., Sutherland, M. L., Ames, J. M., Battey, N. M., 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 Conferance. 157 – 160.
- French, Y., 1989. Effects of different day lengths on small Rhododendrons, Biological Sciences, Cambridge University, Cambridge press, 64 pp.
- Gökçeoğlu, M. Ve Sukatar, A., 1985. “Cyclamen hederifolium Aiton’un Yumru Büyümesi Üzerine Araştırmalar”. Doğa Bilim Dergisi. Cilt 9. Sayı:2.
- Gönüz, A., 1994. Batı Anadolu’da Farklı Yüksekliklerde Yetişen Bitkilerin Yapısal Değişiklikleri Üzerinde Bir Araştırma, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bili Dalı (Doktora Tezi), Bornova – İzmir, 173 s.
- Grey-Wilson, C., 1988. *The Genus Cyclamen*. The Royal Botanic Gardens, Kew in association with Christopher Helmand Timber Press. 147 pp.
- Gülgün, B., 1990. Kalanchoe Blossfeldiana’nın fotoperiyodik tepkilerinden yararlanarak bölgemiz koşullarında sürekli çiçekli bitki elde etme yöntemleri üzerinde çalışmalar.
- Hanh, E., 1974. Die neven Kalanchoe Züchtungen von Norbert Bull in Gönnebek S : 9 Say. 208 – 209 Verlag Paul Parey Berlin.
- Healy, W. E., Wilkins, H. F., 1981. Alstroemeria Show Promise as Energy – Efficient Crop. Flor. Rev.169 (4370): 16, 40 – 45.
- Heins, R.D., Wilkins, H. F., 1979. Effect of soil temperature and Photoperiod on Vegetative and Reproductive Growth of Alstroemeria ‘Regina’. J. Amer. Soc.Hort. Sci. 104: 359 – 365.
- Heo, J. W., Lee, C. W. and Paek, Y. K., 2003. Flowering and Growth of Cyclamen Miniature Dixie White Influenced by Control of Light Quality and Day Length Using LED, Research Center for the Development of Advanced Horticultural Technology, Chungbuk National University, 361 – 763, Korea.
- Heywood, V., 1997. Plant resources and their diversity in the Near East. In: Medicinal, Culinary and Aromatic Plants In The Near East Proceedings of the International Expert Meeting organized by the Forest Products Division, FAO

- Forestry Department and the FAO Regional Office for the Near East 19 - 21 May 1997 Cairo, Egypt.
- Holden, M., 1976. Chlorophyll in Chemistry and Biochemistry of plant pigments. Vol. 2 (T. W. Goodwin, Ed.). Academic Press, London pp: 1 – 37
- Jones, H., 1992. Plants and Microclimate. A Quantitative Approach to Environment Plant Physiology (second ed.), Cambridge University Press, Great Britain (1992) pp. 264–276.
- Kuehny, J. S., Sarmiento, J., Branch, P. C., 2002. Cultural studies in ornamental Ginger, Trends in new crops and new uses, ASHS Press, Alexandria, VA.
- Lin, W. C., Molnar, J. M., 1983. Effect of Photoperiod and High Intensity Supplementary Lighting on Flowering of Alstroemeria ‘Orchid’ and ‘Regina’. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 108 (6): 914 – 917.
- Mascarini, L., Mascarini, A., Goldberg, M., Landini, S., 2001. Effect of Greenhouse Shading Materials On The Foliar Area and Flowering Of Two Cyclamen Persicum Hybrids, N. Carolina University.
- Mathew, B. ve Özhatay, N., 2001. Türkiye’nin Siklamenleri, Türkiye Doğal Hayatı Koruma Derneği, Sirkeci, İstanbul, 32 s.
- Mc Elroy, J. S., Yelverton, F.H., Neal, J.C., 2004. Influence of Photoperiod and Temperature on Vegetative Growth and Development of Florida Betony. Weed Science, 52: 267 – 270. 2004.
- Müftüoğlu, N. M., Altay, H., Coşkun, F., Sungur, A., 2004. Çanakkale’de Siklamen Yetiştiriciliği. Cine Tarım, Mart 2004, Yıl: 7, Sayı: 56, ISSN : 1302 – 3497, 34.
- Müftüoğlu, N. M., Altay, H., Türkmen, C., 2006. Kazdağlarında Tanınması ve Korunması Gereken Bir Değer *Cyclamen hederifolium*. II. Ulusal Kazdağları Sempozyumu, 22 – 24 Haziran, 89 - 97, Çanakkale.
- Münir, M., Jamil, M., Baloch, J., 2004. Impact of Light Intensity on Flowering Time and Plant Quality of Antirrhinum majus L. Cultivar Chimes White, J Zhejiang University, SCI 2004 S (4): 400 – 405.
- Nakayama, M., 1981. Horticultural abstracts (Vegetative propagation of Cyclamen by scoring the corms) Studies from the Institute of Horticulture, Kyoto University, 63 : 212-217.

- Nishizawa, T., Shishido, Y., Kamakura, H., 1998. Mobilization of ¹⁴C-carbohydrate reserve in relation to vegetative and inflorescence development in June bearing strawberry plants. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology*. 73 : 499 – 505.
- Nishizawa, T., Ito, A., Shishido, Y., 1999. Effects of light intervals on flower – bud formation, leaf growth, chlorophyll and carbohydrate concentrations in “Nyoho” strawberry runner plants during storage under cool conditions. *Environment Control in Biology* 37: 43 – 48.
- Nobel, S., 1976. Water relations and photosynthesis of a desert CAM plant *Agave Deserti*, *Plant Physiol.* 58 (1976), pp. 576–582.
- Öztürk, A., Demirsoy, L., 2004. Değişik Gölgeleme Uygulamalarının Camarosa Çilek Çeşidinde Verim ve Büyüme Üzerine Etkileri. *Bahçe* 33 (1-2): 39 – 49.
- Öztürk, A., Demirsoy, L., 2006. Gölgelemenin Camarosa Çilek Çeşidinde Büyümeye Etkisinin Kantitatif Analizlerle İncelenmesi, *OMÜ Zir. Fak. Dergisi*, 2006, 21 (3): 283 – 288.
- Ross, A. F., 1959. Dinitrophenol Methot for Reducing Sugar, In *Potato Processing*. Ed. W. F. Tulburt and O. Smith. S. 469 – 470. Tavi Publishing co. Wesport, Connecticut.
- Runkle, E., 2003. *Temperature and Light on Bedding Plants*, Michigan State University Researches, July 2003.
- Sevellius, H., 1989. Effects of light intensity on different types of Gerberas, *Minnesota Comercial Flower Bulletin*, Volume 48, Issue 4.
- Shishido, Y., Nishizawa, T., 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.
- Söğüt, Z., 1993. Adana koşullarında *Alstroemeria* ‘Regina’ yetiştiriciliğinde gün uzunluğu ve ışık yoğunluğunun verim ve kaliteye etkileri üzerine bir araştırma, Ç.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi.
- Söğüt, Z. ve Altan, S., 1996. Adana koşullarında *Alstroemeria* ‘Regina’ (Inka Zambağı) Yetiştiriciliğinde Gün Uzunluğu ve Işık Yoğunluğunun Çiçek Verim

- ve Kalitesine Etkileri, Tr.J. of Agriculture and Forestry 23 (1999) Ek sayı 1, 1 – 10.
- Uzun, S., 1997. Sıcaklığın ve ışığın bitki büyüme, gelişme ve verimine etkisi (I. Büyüme). O.M.Ü. Zir. Fak. Dergisi, 12 (1): 147 -156
- Villegas, E., Perez, M., Lao, M. T., 2003. Influence of lighting levels by shading cloths on *Cyclamen persicum* quality, Institute of Natural and Applied Sciences, Cadiz University, Spain.
- Vonk Noordegraaf, C., 1975. Temperature and Daylength Requirements of *Alstroemeria*. Acta Horticulture, New Flower Crops 205 : 25 – 31.
- Wang, N., Barrett, J. E., Bartuska, C., 2002. Effects of Low Light Levels During The Period on Flower Development in *Euphorbia Pulcherrima*, Elegant Science in Floriculture 1140 – 1200, S 19 – 0 – 28.
- Zhang, D., Armitage, A. M., Affolter, J. M., 1996. Environmental control of flowering and growth of *Achillea millefolium* L. “Summer pastels”, Department of Horticulture, University of Georgia, Athens, GA 30602 – 7273.

Tablolar.....Sayfa

Tablo 1. 2005 ve 2006 yıllarında çalışmanın yapıldığı sera koşullarında vegetasyon dönemine ait sıcaklık ve oransal nem değerleri.....	13
Tablo 2. Deneme konularında gün içerisinde değişik zaman aralıklarında ölçülen ortalama ışık şiddeti değerleri.....	15
Tablo 3. Farklı fotoperiyod uygulamalarında değişik ışık şiddeti yoğunluklarının yaprak çıkış süresi üzerine olan etkileri.....	20
Tablo 4. Farklı fotoperiyod uygulamalarında değişik ışık şiddeti yoğunluklarının yaprak sayısı üzerine olan etkileri.....	21
Tablo 5. Farklı fotoperiyod uygulamalarında değişik ışık şiddeti yoğunluklarının yaprak yaş ağırlığı üzerine olan etkileri.....	22
Tablo 6. Farklı fotoperiyod uygulamalarında değişik ışık şiddeti yoğunluklarının yaprak kuru ağırlığı üzerine olan etkileri.....	23
Tablo 7. Farklı fotoperiyod uygulamalarında değişik ışık şiddeti yoğunluklarının yaprak alanı üzerine olan etkileri.....	25
Tablo 8. Farklı fotoperiyod uygulamalarında değişik ışık şiddeti yoğunluklarının yaprakların stoma direnci üzerine olan etkileri.....	26
Tablo 9. Farklı fotoperiyod uygulamalarında değişik ışık şiddeti yoğunluklarının yaprak sapı uzunluğuna olan etkileri.....	28
Tablo 10. Farklı fotoperiyod uygulamalarında değişik ışık şiddeti yoğunluklarının yapraktaki toplam klorofil miktarına etkileri.....	29
Tablo 11. Farklı fotoperiyod uygulamalarında değişik ışık şiddeti yoğunluklarının yapraktaki indirgen şeker miktarına etkileri.....	30
Tablo 12. Farklı fotoperiyod uygulamalarında değişik ışık şiddeti yoğunluklarının çiçeklenme süresine etkileri.....	31
Tablo 13. Farklı fotoperiyod uygulamalarında değişik ışık şiddeti yoğunluklarının çiçek sayısı üzerine olan etkileri.....	32
Tablo 14. Farklı fotoperiyod uygulamalarında değişik ışık şiddeti yoğunluklarının çiçek sapı uzunluğuna etkileri.....	34
Tablo 15. Farklı fotoperiyod uygulamalarında değişik ışık şiddeti yoğunluklarının yumru ağırlığı üzerine etkileri.....	36

Tablo 16. Farklı fotoperiyod uygulamalarında değişik ışık şiddeti yoğunluklarının yumru çapı üzerine etkileri.....	37
Tablo 17. Farklı fotoperiyod uygulamalarında değişik ışık şiddeti yoğunluklarının kök yaş ağırlığı üzerine olan etkileri.....	38
Tablo 18. Farklı fotoperiyod uygulamalarında değişik ışık şiddeti yoğunluklarının kök kuru ağırlığı üzerine olan etkileri.....	39

Şekiller.....	Sayfa
Şekil 1. Siklamen bitkisi organlarının genel görünüşleri.....	2
Şekil 2. Kuzey Ege olarak da bilinen bölgede Çanakkale ve Kazdağları'nın konumu.....	3
Şekil 3. <i>Cyclamen hederifolium</i> 'un doğal yetişme ortamındaki görünüşü.....	4
Şekil 4. (a) <i>Cyclamen. hederifolium</i> yumrusunun üstten görünüşü.....	11
Şekil 4. (b) <i>Cyclamen hederifolium</i> bitkisinin deneme saksısında çiçeklenmiş haldeki görünüşü.....	11
Şekil 5. (a) Dardanos Yerleşkesinde yer alan Isıtmasız cam seranın dışarıdan görünüşü.....	12
Şekil 5. (b) Sera içinde yer alan gölge evi ve deneme alanının dışarıdan görünüşü.....	12
Şekil 6. (a) Yumruların havalandırılıp dikim için hazırlanması.....	14
Şekil 6. (b) Saksıdaki yetiştirme ortamına yumruların dikilmesi.....	14
Şekil 7. Yumruların dikimi ile birlikte gerçekleştirilen sulama ve gübreleme gibi kültürel işlemler.....	14
Şekil 8. (a) Sürekli gölge uygulaması yapılan bitkiler.....	16
Şekil 8. (b) Yarı gölge ve ek ışıklandırma uygulaması yapılan bitkiler.....	16
Şekil 9. Yaprak örneklerinde klorofil analizi aşamaları.....	18
Şekil 10. (a) Sürekli gölge uygulamasına göre yaprak alanı daha küçük olan kontrol bitkileri.....	25
Şekil 10. (b) Sürekli gölge uygulaması altında kalan bitkiler.....	25
Şekil 11. (a) Porometrenin ölçüm için hazırlanması.....	27
Şekil 11. (b) Yaprakta stoma direncinin ölçülmesi.....	27
Şekil 12. Sürekli gölgede yaprak sap uzunlukları.....	28
Şekil 13. Bitkinin yaprak sapı uzunluğunun dijital kumpas ile ölçülmesi.....	28
Şekil 14. <i>Cyclamen hederifolium</i> 'da gerçekleştirilen fotoperiyodik uygulamalara göre çiçek sayısı ve bitki habitusu bakımından bitkilerin görünüşü.....	33
Şekil 15. (a) 2005 yılı deneme sonunda yumruların yetiştirme ortamından çıkarıldıktan sonraki görünüşü.....	35

Şekil 15. (b) Sökülen yumruların tartılarak ağırlıklarının hesaplanması.....	35
Şekil 16. (a) Yumru'nun saksıdaki yetiştirme ortamından çıkarılarak, yaprak ve köklerinden ayrılması.....	37
Şekil 16. (b) Dijital kumpas ile yumru çapı'nın ölçülmesi.....	37
Şekil 17. Etüvde köklerin kurutulması.....	39
Şekil 18. Kök ağırlıklarının hesaplanması.....	39

Yaşam Öyküsü

20.07.1979 yılında Balıkesir’de Dünya’ya geldim. İlkokul eğitimimi Balıkesir Dumlupınar İlköğretim okulunda, Ortaokul ve lise eğitimimi ise Balıkesir Sırrı Yırcalı Anadolu Lisesinde tamamladım. 2000 yılında Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitkisel Üretim Programına kayıt yaptırarak yükseköğrenimime başladım. 2004 yılında eğitimimi tamamlayarak Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü’nden mezun oldum. Eylül 2004 tarihinden itibaren ÇOMÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda yüksek lisans eğitimimi sürdürmekteyim. Halen ÇOMÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Bölümü’nde Araştırma Görevlisi ünvanı ile çalışmaktayım.