

## FARKLI SERA KOŞULLARININ *GYPSOPHILA PANICULATA* 'PERFECTA'DA BÜYÜME VE ÇİÇEKLENME ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Osman KARAGÜZEL

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, 07070 Antalya  
E-Posta: okaraguzel@akdeniz.edu.tr

### Özet

Bu çalışmada, farklı tarihlerde (20 Eylül, 20 Ekim ve 20 Kasım) minimum gece sıcaklığı 12°C ye ayarlanmış kontrollü cam sera ve ısıtmasız plastik serada benzer toprak koşullarına dikilen, aynı gübreleme programı ve fotoperiyodik aydınlatma (400-700 nm dalga boyunda  $1,8 \mu\text{mol}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}$ ) ile 16 saat yapay gün uzunluğu uygulanan *Gypsophila paniculata* 'Perfecta' bitkilerinin büyüme ve çiçeklenme özelliklerine sera koşullarının etkisinin saptanması amaçlanmıştır. Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarında plastik serada gece sıcaklıkları 12°C'nin altına düşmüş, kontrollü cam serada daha yüksek günlük ortalama fotosentetik aktif ışınım (PAR) değerleri ölçülmüştür. Kontrollü cam sera koşulları, dikim zamanları arasında önemli fark olmaksızın dikimden çiçek tomurcuklarının görülmesi ve dikimden çiçeklenmeye kadar geçen süreleri plastik sera koşullarında büyütülen bitkilere göre önemli ölçüde kısaltmıştır. Buna karşın, bitki boyu, çiçeklenen sürgün sayısı, çiçekli sürgün boyu ve çiçeklenme kalitesi açısından en iyi sonuçlar plastik serada yetiştirilen bitkilerden elde edilmiştir. İncelenen büyüme ve çiçeklenme özellikleri açısından dikim zamanları arasındaki farklar kontrollü sera koşullarında azalmış, plastik sera koşullarında ise dikim zamanlarının bu özellikler üzerindeki etkisi önemli farklılıklarla sonuçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** *Gypsophila paniculata*, Yetiştirme Koşulları, Dikim Zamanları, Büyüme ve Çiçeklenme.

### Influence of Different Greenhouse Conditions on Growth and Flowering of *Gypsophila paniculata* 'Perfecta'

#### Abstract

In this study, the effect of different greenhouse growing conditions on growth and flowering characteristics of *Gypsophila paniculata* 'Perfecta' was investigated. Plants were planted in computerized glasshouse in which minimum night temperature was setup at 12°C, and unheated plastic greenhouse on 20 September, 20 October and 20 November. The soil properties were similar, same fertilization program was used and 16 h artificial daylength was provided by using photoperiodic lighting ( $1.8 \mu\text{mol}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}$  in 400-700 nm) in each greenhouses. Minimum night temperatures were lower than 12°C in unheated plastic greenhouse in December, January, February and March and daily means of photosynthetic active radiation (PAR) were slightly higher in computerized glasshouse. The times from plating to visible flower bud and from planting to flowering significantly shortened in computerized glasshouse without significant differences between planting dates. The highest values of plant height, flowered shoot number, flowered shoot length and flowering quality were recorded in plants grown in plastic greenhouse. Differences due to planting dates in growth and flowering characteristics were minimized under computerized glasshouse condition and plantings on different dates in plastic greenhouse were resulted in significant differences in the characteristics considered in the study.

**Keywords:** *Gypsophila paniculata*, growing condition, planting time, growth and flowering

### 1. Giriş

Türkiye süs bitkileri sektörü içinde en yüksek üretim değerine sahip ve en hızlı gelişmeyi gösteren alt sektör olan kesme çiçek yetiştiriciliği, son yıllarda büyüme hızındaki yavaşlamaya karşın gelişmesini sürdürmekte ve önemini korumaktadır. Dış satım ve iç pazara yönelik üretimde karanfil, gül, kasımpatı, glayöl ve gerbera gibi ana ürünlerin yanında gypsophilanın da yer aldığı diğer ürünler grubunun üretim miktarı 1995-1998 yılları arasında %75,0 oranında artmıştır (Karagüzel ve ark., 2001). Bu artış

iç pazara yönelik ürün çeşitlendirmenin başarmaya başladığının belirtisi olarak değerlendirilebilir. Dış satıma yönelik kesme çiçek üretiminde ise karanfil %97,4'lük bir payla hala ilk sırada yer almakta ve ürün çeşitlendirme ihtiyacı sürmektedir (Karagüzel ve ark., 2001). 1980'li yıllarda Türkiye'ye giren ve kuru veya taze kesme çiçek olarak değerlendirmeye uygun olan gypsophila başlangıçtan buyana ürün çeşitlendirmenin en önemli türlerinden biri olarak görülmüştür. Ancak, yetiştiricilikte

yaygın olarak kullanılan *Gypsophila paniculata* türünün zorunlu uzun gün bitkisi olması, soğuklama ihtiyacı yüksek çeşit ve klonlara sahip olması kültüründe fotoperiyodik aydınlatma gibi maliyeti artıran üretim tekniklerinin kullanımını gerektirmekte (Shillo ve Halevy, 1982; Doi ve ark., 1984; Karagüzel ve Altan, 1999) ve zaman zaman ürün programlamada sorunlarla karşılaşmaktadır.

Gypsophilada ürün programlamanın temel unsurları arasında dikim zamanı, fotoperiyodik aydınlatma ve sıcaklık önemli bir yer tutmaktadır (Karagüzel, 1993; Karagüzel ve Altan, 1995; Korkut, 1998). Ayrıca, bitkilerin yetiştirme periyodu boyunca veya farklı gelişme evrelerinde aldığı fotoperiyodik aktif ışınım (PAR) değerleri de büyüme ve çiçeklenme özelliklerine üzerinde belirleyici bir etkiye sahip olabilmektedir (Hicklenton, 1987). Bu bağlamda farklı sera koşulları; toprak ve gübreleme özellikleri eşitlense bile, temelde farklı sıcaklık ve ışınım değerleri açısından bitkiler üzerinde farklı etkiler gösterebilmektedir.

Soğuklama ihtiyacı olan bir tür olarak *G. paniculata*'nın farklı sıcaklık değerlerine verdiği tepkiler ve bu sıcaklık düzeylerinin fotoperiyodla karşılıklı etkileşimleri karmaşıktır. Shillo ve Halevy (1982), *G. paniculata*' Bristol Fairy' bitkilerini fitotronda 27/22, 22/17 ve 17/12°C gündüz/gece sıcaklıklarından oluşan rejimlerde uzun ve kısa gün etkisinde bırakmışlardır. Tüm sıcaklık rejimlerinde bitkiler kısa gün etkisinde vegetatif büyüme göstermiş ve çiçeklenmemişlerdir. Uzun gün etkisinde büyütülen bitkiler 17/12°C sıcaklık rejiminde ancak %4 oranında çiçeklenmişlerdir. Uzun gün etkisinde 27/22°C gündüz/gece sıcaklığı %83 oranında çiçeklenme ile sonuçlanmış ve araştırmacılar bu bulguları *G. Paniculata*'nın 12°C ve altındaki sıcaklıklarda uzun gün etkisini algılayamadığı şeklinde yorumlamışlardır.

Doi ve ark. (1984) farklı *G. Paniculata* çeşitleri ve Britol Fairy çeşidinin farklı klonları arasında çiçeklenme için gereken düşük sıcaklıklara karşı tepki farklılıklarını araştırmışlardır. Bulgular tüm çeşit ve klonların soğuklamaya

gereksinimleri olduğunu fakat bunun süresinin çeşit ve klonlar arasında önemli farklılıklar gösterdiğini ortaya çıkarmıştır. Kullanılan çeşitlerden düşük sıcaklık uygulamasına en uzun süre gereksinim duyan çeşidin Perfecta olduğu belirlenmiş bunu Diamond, Flamingo ve Red Sea çeşitleri izlemiştir.

Suto ve ark. (1987), 12°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda uzun gün koşullarının sağlanmasıyla *G. paniculata* sürgünlerinin uzayabildiğini, bu değer altındaki sıcaklıklarda uzun gün sağlansa bile bitkilerin rozet gelişme gösterdiklerini, yüksek gece ve gündüz sıcaklıklarının etkisinde gün uzunluğunun artışıyla uzamanın hızlandığını saptamışlardır.

Moe (1988), sıcaklık ve fotoperiyodun *G. paniculata*'nın Bristol Fairy çeşidinde büyüme ve çiçeklenmeye etkilerini araştırmıştır. Kısa gün (10 saat) etkisinde ve 18 veya 24°C gece sıcaklığında bitkiler vegetatif kalmış ve rozet büyüme göstermişlerdir. 12°C gece sıcaklığında tutulan tüm bitkiler çiçeklenmiş, ancak çiçeklenme uzun gün etkisinde büyütülen bitkilere göre 28 ve 38 gün gecikmiştir. Uzun gün ve yüksek gece sıcaklıkları çiçek oluşumu, farklılaşması ve çiçek tomurcuklarının gelişmesini uyarmıştır. Buna karşın yüksek gece sıcaklıkları bitki boyu ve bitki başına çiçekli sürgün sayısını azaltmıştır. Bunun yanında genç vegetatif özellikteki bitkilerin birkaç hafta düşük sıcaklıkta (12°C) tutulmalarının dallanmayı uyardığı ve ürün miktarını artırdığı belirlenmiştir.

Genelde sıcaklık ve gün uzunluğu karşılıklı etkileşimlerini ele alan bu çalışmaların çoğunda Bristol Fairy çeşidi bitkisel materyal olarak kullanılmış, Türkiye'de yaygın olan Perfecta çeşidine yönelik bu kapsamdaki çalışmalar ise sınırlıdır. Karagüzel (1993), Eylül ayında dikilen ve 16 saat gün uzunluğu uygulanan Perfecta çeşidine ait bitkilerin daha yüksek sıcaklıkların gerçekleştiği kontrollü cam serada ısıtmasız plastik seraya göre daha kısa sürede çiçeklendiklerini, buna karşın bazı büyüme ve çiçeklenme özellikleri açısından en iyi sonuçların plastik serada yetiştirilenlerden elde edildiğini saptamıştır. Ayrıca bu çeşit üzerinde yürütülen diğer

araştırmalarda dikim zamanlarının hem plastik ve hem de kontrollü sera koşullarında verim ve kalite özellikleri açısından önemli farklara yol açtığı saptanmıştır (Karagüzel, 1993; Karagüzel ve ark., 1998; Karagüzel ve Altan, 1999)

Bu çalışma, mümkün olduğunca eşitlenen toprak ve gübreleme koşullarında, farklı tarihlerde dikimi yapıp 16 saat yapay gün uzunluğu uygulanan *G. paniculata* 'Perfecta' bitkilerinin büyüme ve çiçeklenme özelliklerine en düşük gece sıcaklığı 12°C'ye programlanmış kontrollü cam sera ve ısıtmasız plastik sera koşullarının etkisinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Materyal

Bu çalışma, Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsünde (36°34' K, 34°18' D) 1993-1994 döneminde yürütülmüş *Gypsophila paniculata*'nın Perfecta çeşidi bitki materyali olarak kullanılmıştır. Her dikim zamanından 60 gün önce anaçlıktan Karagüzel ve ark.(1992)'ca tanımlandığı şekilde tepe çelikleri alınmıştır. Çelikler, 3000 mg·L<sup>-1</sup> dozundaki IBA (indol-3-butirik asit) çözeltisiyle 5 saniye dip daldırması şeklinde muamele edildikten sonra 2:1 oranında Nevşehir tufu ve torf hacimsel karışımından oluşan köklenme ortamıyla doldurulmuş selüloz kaplara dikilmiş, köklenme gerçekleşinceye kadar 30 dakikada 15 saniye sisleme yapan otomatik sisleme ünitesinde tutulmuşlardır. Daha sonra köklenme ünitesinden çıkarılan çelikler dikim tarihine kadar doğal gün uzunluğu etkisinde kontrollü cam serada muhafaza edilmişler ve dikim yerlerine selüloz kaplarla birlikte şaşırtılmışlardır.

Farklı sera koşullarını sağlamak amacıyla, her ikisi de kuzey-güney doğrultusunda yerleştirilmiş olan; giriş açıklığı 6,4 m, yan yüksekliği 3 m olan venlo tipi kontrollü cam sera ve yay çatılı giriş açıklığı 5,5 m ve yan yüksekliği 2 m olan plastik sera kullanılmıştır. Denemenin sürdürüldüğü Eylül-Mayıs dönemi için kontrollü cam serada minimum gece

sıcaklığı 12°C'ye programlanmış, sıcaklık, oransal nem ve ışık enerjisi değerlerini almak üzere plastik serada ölçümler yapılmış, kontrollü cam serada ise değerler otomatik olarak bilgisayar ortamına aktarılmıştır.

Fotoperiyodik aydınlatma için seralarda kurulu, 150 W gücünde metal yansıtıcı yerden yükseklikleri 175±5 cm ve aralarındaki mesafe 310 cm olan akkor telli lambalarla oluşturulmuş, toprak seviyesinde ve 400-700 nm dalga boyunda 1,8 µmol·s<sup>-1</sup>·m<sup>-2</sup> ışık enerjisi sağlayabilen ve her gün için ayrı değerler verilerek 7 günlük aydınlatma programları yapamaya elverişli aydınlatma sistemlerinden yararlanılmıştır.

### 2.2. Yöntem

Temmuz ayında sera toprakları 60 g·m<sup>-2</sup> dozunda mety promide ile fumige edilmiş, daha sonra toprak örnekleri analiz edilerek dikimden önce 30 g·m<sup>-2</sup> triple süper fosfat (%42) ve 30 g·m<sup>-2</sup> amonyum sulfat (%21) verildikten sonra seralar 30 cm derinlikte sürülmüştür.

Bölüm 2.1.'de tanılanan şekilde yetiştirilen bitkiler seralara 20 Eylül, 20 Ekim ve 20 Kasım tarihlerinde 40 cm ye 40 cm üçgen dikim sistemiyle 6,8 bitki/m<sup>2</sup> sıklığında (Karagüzel ve Ortaçesme, 2000) dikilmişlerdir. Dikimler, seralar ana ve dikim tarihleri alt parselleri oluşturacak şekilde 2 faktörlü ve 3 yinelemeli bölünmüş parseller deneme desenine göre yapılmış ve her yinelemede 20 bitki kullanılmıştır. 22 Eylül tarihinde her iki serada da doğal gün uzunluğunu 10 dakika aydınlık 20 dakika karanlık periyotlardan oluşan geceyi kesintili bölme aydınlatmasıyla (GKBA) 16 saate tamamlayan fotoperiyodik aydınlatmalar başlatılmış ve 22 Mart tarihine kadar sürdürülmüştür. Lambalar saat 22:00'de yakılmış ve o tarihteki doğal gün uzunluğunun 16 saate tamamlandığı saat ve dakikada söndürülmüştür.

Deneme süresince bitkiler damla sulama yöntemi ile sulanmış, 15 günde bir olmak üzere 150 mg·L<sup>-1</sup> N, 40-50 mg·L<sup>-1</sup> P, 120-150 mg·L<sup>-1</sup> K+ mikro elementleri içeren çözelti ve damla sulama sistemiyle gübrenmişlerdir. Buna karşın her iki seradan 30 günlük aralıklarla yaprak

örnekleri alınmış ve yapraklarda: %4.5-6.5 Azot (N), %0.25-0.45 Fosfor (P), %2.5-4.5 Potasyum (K), %3.5-5.2 Kalsiyum (Ca), %0.8-1.3 Magnezyum (Mg) ve 4-20 mg·L<sup>-1</sup> Bakır (Cu), 25-100 mg·L<sup>-1</sup> Çinko (Zn), 50-250 mg·L<sup>-1</sup> Mangan (Mn), 100-300 mg·L<sup>-1</sup> Demir (Fe) ve 30-100 mg·L<sup>-1</sup> Bor (Karagüzel, 1993) düzeyini sağlayacak şekilde gübreleme programlarında değişikliğe gidilmiştir.

Çalışma başlamadan önce sera toprakları analiz edilerek bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri saptanmış, seralarda gerçekleşen minimum ve ortalama sıcaklıklar ile ışık enerjisi değerlerine ilişkin veriler bilgisayar ortamına alınmış ve daha sonra hesaplamaları yapılmıştır. Bitki boy değişimleri ile dikimden çiçek tomurcuklarının görülmesine, çiçek tomurcuklarının görülmesinden ve dikimden hasada kadar geçen süreler saptanmıştır. Ayrıca, tam çiçeklenme evresinde maksimum bitki boyu, bitki başına çiçeklenen sürgün sayısı, çiçekli sürgün boyu, çiçekli sürgün yaş ağırlığına ilişkin gözlem ve ölçümler yapılmıştır. Hasat edilen çiçekli sürgünlerin çiçeklenme kaliteleri ise Doi ve ark. (1984)'nin geliştirdiği değerlendirme yöntemi kullanılarak ve çiçek çapları ölçülerek belirlenmiştir.

Sera sıcaklığı ve ışık enerjisi değerleri ile bitki boy değişimleri grafiklerle sunulmuş, diğer tüm gözlem ve ölçüm değerlerine varyans analizi uygulanmış ve ortalamalar %5 önem düzeyinde Duncan testine göre karşılaştırılmıştır. Yüzde (%) ile ifade edilen veriler ise  $y = \arcsin[\sqrt{x/100}]$  formülüne göre açı değerlerine dönüştürülerek analiz edilmiştir.

### 3. Bulgular ve Tartışma

#### 3.1. Sera Koşulları

Denemenin gerçekleştirildiği kontrollü

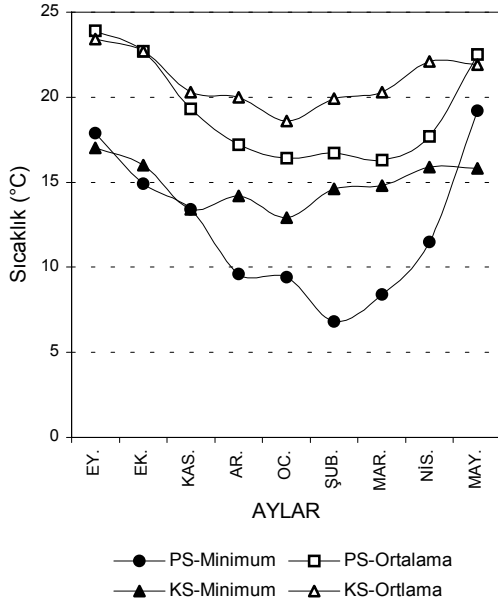
cam ve plastik seradaki toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 1'de sunulmuştur. Görüldüğü gibi her iki seranın toprağı da kumlu tınlı bünyede ve diğer kimyasal özellikler Çelikel (1993)'e göre değerlendirildiğinde değerler arasında başlangıçta ayrı ve özel bir gübreleme programı uygulamayı gerektirecek düzeyde farklılık bulunmamaktadır.

Her iki serada gerçekleşen minimum ve ortalama sıcaklıklar incelendiğinde; programlandığı üzere kontrollü cam serada minimum gece sıcaklıklarının 12°C'nin altına düşmediği ve en düşük minimum gece sıcaklığı değerinin 12,9°C ile Ocak ayında ölçüldüğü görülmektedir (Şekil 1). Plastik serada ise Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarında minimum gece sıcaklıkları 12°C'nin altında seyretmiş ve en düşük gece sıcaklığı aylık ortalaması 6,8°C ile Şubat ayında ölçülmüştür. Sıcaklık değerleri Shillo ve Halevy (1982)'nin *G. Paniculata*'nın 12°C ve altındaki sıcaklıklarda uzun gün etkisini algılayamadığı şeklindeki yorumları açısından önemli farkları içerecek özellik göstermiştir.

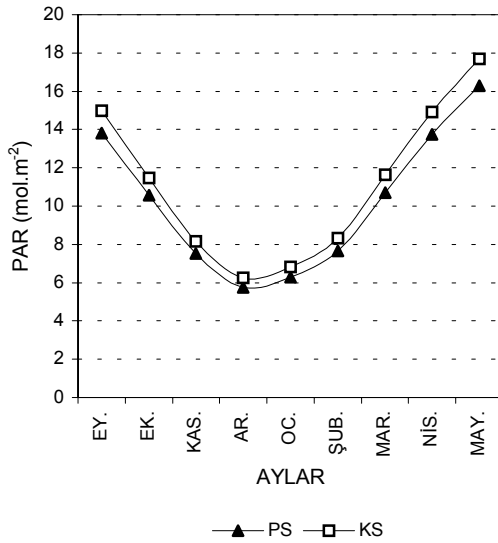
Şekil 2'deki aylık ortalama günlük toplam fotosentetik aktif ışınım (PAR) değerleri incelendiğinde her iki sera için de mevsimsel beklenen eğrilerin ortaya çıktığı görülmektedir. Buna karşın aylara göre değişimle birlikte plastik seranın kontrollü cam seraya göre ortalama %7,8 daha az ışık geçirdiği saptanmıştır. Kontrollü cam ve plastik sera arasında bu açıdan ortaya çıkan farkın bitki gelişimi ve çiçeklenme özelliklerine yansıma düzeyi hakkında değerlendirme yapabilmek her iki serada temel belirleyici olarak ortaya çıktığı görülen sıcaklık farkları nedeniyle sağlıklı olmayacaktır. Ancak her iki sera tipinin ışık geçirgenliği farkları, Cevri ve Başçetinçelik (2000)'in Antalya için benzer sera tiplerinde saptadıkları geçirgenlik özellikleriyle benzerlik göstermektedir.

Çizelge 1. Kontrollü Cam ve Plastik Sera Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.

Sera	Bünye	PH	Kireç (%)	Organik Madde (%)	Alınabilir	
					P (mg·L <sup>-1</sup> )	K (mg·L <sup>-1</sup> )
Plastik	Kumlu tın	7,3	21,2	3,2	21,4	262,7
Kontrollü Cam	Kumlu tın	7,5	20,6	3,5	22,6	284,6



Şekil 1. Seralarda Gerçekleşen Sıcaklık Değerleri. PS: Plastik Sera, KS: Kontrollü Cam Sera.

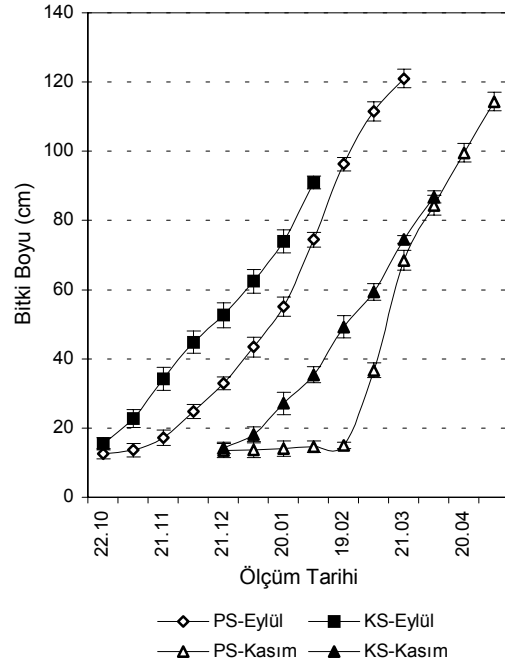


Şekil 2. Seralarda Gerçekleşen Günlük Toplam Fotosentetik Aktif Işınım (PAR) Değerleri. PS: Plastik Sera, KS: Kontrollü Cam Sera.

### 3.2. Sera Koşullarının Büyüme ve Çiçeklenme Özelliklerine Etkisi

Kontrollü cam ve plastik sera ve 16 saat gün uzunluğu etkisine Eylül ve Kasım aylarında dikilen bitkilerin boy değişimlerine sera koşullarının etkisine ilişkin veriler Şekil 3'de sunulmuştur.

Görüldüğü gibi 20 Eylül tarihinde dikilen bitkiler kontrolü cam serada daha hızlı olmak üzere dikimden sonra düzenli bir uzama göstermişler, buna karşın kontrollü cam serada daha erken ancak daha kısa boylu iken çiçeklenmişlerdir. 20 Kasım tarihinde dikilen bitkiler ise kontrollü cam serada Eylül ayında dikilen bitkilere benzer bir boy değişimi göstermiş, plastik sera koşullarında 16 saat gün uzunluğu sağlanmış olmasına karşın aynı gelişmeyi göstermemiş ve 19 Şubat tarihine kadar rozet formda kalmışlardır (Şekil 3). Bunun sonucunda Kasım ayında dikilen bitkiler de kontrollü cam serada daha erken ve fakat daha kısa boylu iken çiçeklenmişlerdir. Her iki serada da Eylül ayında dikilen bitkilerin düzenli bir boy değişimi göstermesiyle ilgili bulgular Hickleton (1987)'un erken dönemde alınan yüksek düzeydeki fotosentetik aktif ışınım değerlerinin daha sonraki dönemde gelişmeyi hızlandırdığı ve düşük sıcaklığın bu değişimi belirgin bir biçimde etkileyemediği doğrultusundaki bulgularıyla örtüşmektedir. Kasım ayında plastik seraya dikilen bitkilerin gece sıcaklıklarının 12°C altına düştüğü Aralık, Ocak ve Şubat ayının



Şekil 3. Bitki boy değişimine sera koşulları ve dikim zamanlarının etkileri. Seri işaretlerinden büyük hata çubukları 20 bitkilik 3 yinelemenin standart hatası (SE) göstermektedir. PS: Plastik Sera, KS: Kontrollü Cam Sera.

bir bölümünde rozet formda kalmaları Shillo ve Halevy (1982)'nin Bristol Fairy çeşidi için saptadıkları 12°C'nin altında gün uzunluğu etkisini algılayamama özelliğinin Perfecta çeşidi için de geçerli olduğunu göstermektedir.

Farklı sera koşulları ve dikim zamanlarının bazı çiçeklenme aşamalarının gerçekleşmesi için ihtiyaç duyulan süreler üzerine etkisiyle ilgili bulgular Çizelge 2'de sunulmuştur. Görüldüğü gibi sera koşulları, dikim zamanları ve bu iki faktörün karşılıklı etkileşimi dikimden çiçek tomurcuklarının görülmesine kadar geçen süre üzerinde etkili olmuştur. Kontrollü cam sera koşullarında dikim zamanları arasında bu açıdan önemli bir fark görülmezken plastik serada bu süre dikim zamanlarına bağlı olarak önemli farklar göstermiş ve 20 Ekim tarihinde plastik seraya dikilen bitkiler en uzun sürede çiçek tomurcuğu gösteren uygulamayı oluşturmuştur (Çizelge 2).

Etkiler, çiçek tomurcuklarının görülmesinden hasada kadar geçen süre açısından ele alındığında; bu sürenin sera koşulları ve dikim zamanlarından önemli düzeyde etkilendiği ve her iki serada da 20 Kasımda dikilen bitkilerin en kısa sürede hasada gelen uygulamayı oluşturduğu görülmektedir (Çizelge 2). Çiçek tomurcukları görüldükten sonra hasada kadar en uzun süreye ihtiyaç duyan uygulamanın ise 20 Eylülde plastik seraya dikilen bitkilerden oluştuğu ve bu

uygulamayı 20 Ekim tarihinde aynı sera koşullarına dikilen bitkilerin izlediği saptanmıştır.

Dikimden hasada kadar geçen sürelerde de sera koşulları ve dikim zamanlarından kaynaklanan önemli farklar saptanmıştır. Dikimden hasada kadar geçen en kısa süreler dikim zamanları arasında istatistiksel anlamda fark olmaksızın kontrollü cam seraya dikilen bitkilerde ortaya çıkmıştır (Çizelge 2). Aksine plastik sera koşullarında 20 Ekim dikimleri en uzun sürede hasada gelen uygulamayı oluşturmuş, bunu sırasıyla 20 Eylül ve 20 Kasım tarihlerinde dikilen bitkiler izlemiştir. Sonuçta, 20 Eylül, 20 Ekim ve 20 Kasım tarihlerinde kontrollü cam seraya dikilen bitkiler dikim tarihleri arasındaki farka bağlı olarak sırasıyla 7 Şubat, 8 Mart ve 4 Nisan tarihlerinde hasada gelmişlerdir. Buna karşın aynı tarihlerde plastik seraya dikilen bitkiler 14 Mart, 25 Nisan ve 6 Mayıs tarihlerinde çiçeklenmiştir. Plastik seraya yapılan Ekim ve Eylül dikimlerinde dikim tarihleri arasındaki 30 günlük farka karşın hasat tarihleri arasında 42 günlük bir fark ortaya çıkmış, aksine bu fark Kasım dikimlerinde azalmıştır (Çizelge 2).

Özellikle çiçek tomurcuklarının görülmesinden hasada kadar geçen süreler olmak üzere, sera koşulları ve dikim zamanlarına bağlı olarak bazı gelişim ve çiçeklenme aşamalarının gerçekleşmesi için geçen sürelerde ortaya çıkan farkların her iki

Çizelge 2. Farklı Sera Koşulları ve Dikim Zamanlarının Bazı Çiçeklenme Aşamalarının Gerçekleşmesi İçin İhtiyaç Duyulan Süreler Üzerine Etkisi.

Sera	Dikim Zamanı	Dikimden Çiçek Tomurcuklarının Görülmesine Kadar Geçen Süre (Gün)	Çiçek Tomurcuklarının Görülmesinden Hasada Kadar Geçen Süre (Gün)	Dikimden Hasada Kadar Geçen Süre (Gün)	Çiçeklenme Tarihleri (Gün, Ay)
<i>Plastik</i>					
	Eylül	119,0 c <sup>z</sup>	55,9 a	174,9 b	14 Mart
	Ekim	146,9 a	40,1 b	187,0 a	25 Nisan
	Kasım	137,1 b	30,4 d	167,5 c	6 Mayıs
<i>Kontrollü Cam</i>					
	Eylül	107,1 d	33,0 cd	140,0 d	7 Şubat
	Ekim	105,2 d	34,7 c	139,9 d	8 Mart
	Kasım	105,8 d	29,0 d	134,8 d	4 Nisan
<i>Önemlilik</i>					
	Sera (S) :	***	**	***	
	Dikim Zamanı (DZ) :	**	***	**	
	S x DZ :	**	***	*	

<sup>z</sup>: Sütunlarda Duncan testine göre %5 önem düzeyinde farklı ortalamalar ayrı harflerle gösterilmiştir.

\*, \*\*, \*\*\*: Sırasıyla %5, %1 ve %0,1 alfa düzeyinde önemli.

sera ortamı arasındaki ışık geçirgenliği farkıyla açıklamak güçtür. Değişimler ve aralarındaki istatistiksel ilişkiler seralarda gerçekleşen sıcaklığın asıl belirleyici faktör olarak ortaya çıktığını göstermektedir. Bu bağlamda bulgular Shillo ve Halevy (1982), Hickleton (1987), Moe (1988) ve Doi ve ark. (1990)'nın Birstol Fairy çeşidi, Karagüzel (1993), Karagüzel ve ark. (1998) ve Karagüzel ve Altan (1999)'ın ise Perfecta çeşidinden elde ettikleri sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

Sera koşulları ve dikim zamanlarının bitki gelişimi ve çiçeklenme özelliklerine etkisine ilişkin bulgular ve istatistik değerlendirmeleri Çizelge 3'de verilmiştir. En yüksek bitki boy değerleri dikim zamanları arasında fark olmaksızın plastik sera koşullarına dikilen bitkilerde ölçülmüştür. Kontrollü cam sera koşullarında ise Eylül dikimleri Ekim ve Kasım dikimlerine göre daha uzun boylu bitkilerin elde edilmesini sağlamış, en düşük bitki boy değerleri ise aralarında önemli fark olmaksızın Ekim ve Kasım aylarında dikilen bitkilerde ölçülmüştür.

Çizelge 3'de görüldüğü gibi her üç dikim zamanında da plastik sera koşullarına dikilen bitkilerden kontrollü cam sera koşullarına dikilenlere göre daha yüksek sayıda çiçekli sürgün elde edilmiştir. Bitki başına en yüksek çiçekli sürgün sayısı 20 Ekim tarihinde plastik seraya dikilen bitkilerde ortaya çıkmış, bunları sırasıyla 20 Kasım ve 20 Eylül tarihlerinde aynı sera koşullarına dikimi yapılan bitkiler izlemiştir

(Çizelge 3). Bitki başına en düşük çiçekli sürgün sayıları ise dikim zamanları arasında önemli fark olmaksızın kontrollü cam seraya dikilen bitkilerde saptanmıştır.

Bitki boyu ve çiçeklenen sürgün sayılarında olduğu gibi sera koşulları ve dikim zamanlarının hasat edilen çiçekli sürgün boyları üzerinde de etkili olduğu ve bu özellik açısından da plastik sera koşullarında daha iyi sonuçlar alındığı saptanmıştır. En yüksek çiçekli sürgün boy değerleri 20 Ekim ve 20 Kasım tarihlerinde plastik seraya dikilen bitkilerde ölçülmüş, bu bitkileri 20 Eylül tarihinde aynı sera koşullarına dikilen bitkiler izlemiştir (Çizelge 3). En düşük çiçekli sürgün boyu ise 20 Kasım tarihinde kontrollü cam seraya dikilen bitkilerde saptanmıştır.

Çiçekli sürgün yaş ağırlıklarının da sera koşulları ve dikim zamanlarına bağlı olarak önemli farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 3). Eylül ayında her iki sera ortamına dikilen bitkilerde çiçekli sürgün yaş ağırlığı açısından önemli farklılık saptanmamış, Ekim ayında plastik seraya dikimi yapılan ve en yüksek çiçekli sürgün sayısını veren bitkiler bu bitkilerle aynı grupta yer almıştır. Kontrollü cam sera koşullarında Ekim ve Kasım aylarında dikilen bitkilerde çiçekli sürgün yaş ağırlıkları artmış ve en yüksek çiçekli sürgün yaş ağırlık değeri Kasım ayında kontrollü cam seraya dikilen bitkilerde saptanmıştır (Çizelge 3).

Eşit gün uzunluğu, benzer toprak özellikleri ve aynı gübreleme programı ve

Çizelge 3. Sera Koşulları ve Dikim Zamanlarının Bitki Gelişimi ve Çiçeklenme Özelliklerine Etkisi.

Sera	Dikim Zamanı	Bitki Boyu (cm)	Çiçeklenen Sürgün Sayısı (adet/bitki)	Çiçekli Sürgün Boyu (cm)	Çiçekli Sürgün Yaş Ağırlığı (g/sürgün)
<i>Plastik</i>					
	Eylül	120,8 a <sup>z</sup>	7,4 c	98,1 b	105,9 d
	Ekim	121,4 a	11,1 a	106,9 a	104,6 d
	Kasım	119,4 a	9,5 b	107,9 a	133,6 c
<i>Kontrollü Cam</i>					
	Eylül	100,3 b	5,5 d	84,4 c	109,9 d
	Ekim	92,3 c	5,3 d	81,3 cd	159,0 b
	Kasım	89,7 c	5,0 d	77,8 d	206,7 a
<i>Önemlilik</i>					
	Sera (S) :	***	***	***	***
	Dikim Zamanı (DZ) :	*	**	Ö.D.	***
	S x DZ :	*	**	**	***

<sup>z</sup>: Sütunlarda Duncan testine göre %5 önem düzeyinde farklı ortalamalar ayrı harflerle gösterilmiştir. Ö.D., \*\*, \*\*\*: Sırasıyla önemli değil, %1 ve %0,1 alfa düzeyinde önemli.

kontrollü cam sera daha iyi ışık geçirmesine karşın, bitki gelişimi ve çiçeklenme özelliklerinde plastik sera lehine ortaya çıkan bu sonuçlar, soğuklamaya ihtiyaç duyan ve bir zorunlu uzun gün bitkisi olan *G. paniculata*'da belirli bir süre 12°C'nin altındaki sıcaklıklarda kalmanın ürün miktar ve kalitesi açısından önemini açıkça ortaya koymaktadır. Sonuçlar dikimden hasada kadar geçen süreler de dikkate alınarak değerlendirildiğinde; kontrollü cam serada oransal yüksek sıcaklıklarla önemli düzeyde erkenciliğe karşın, plastik serada 4 ay 12°C'nin altındaki sıcaklıklarla ürün miktar ve kalitesi açısından önemli avantajlar elde dilediği ve her iki sera koşulunda da üstünlüklerin sıcaklık değerlerine bağlı olduğu görülmektedir. Sonuçlar, Moe (1988)'nin Bristo Fairy çeşidinde uzun gün ve yüksek gece sıcaklıklarının çiçek oluşumu, farklılaşması ve çiçek tomurcuklarının gelişmesini uyardığı, buna karşın bitki boyu ve bitki başına çiçekli sürgün sayısını azalttığı ve genç vegetatif özellikteki bitkilerin birkaç hafta düşük sıcaklıkta (12°C) tutulmalarının dallanmayı uyardığı ve ürün miktarını artırdığını belirlediği çalışmasıyla benzerlik göstermektedir.

Sera koşulları ve dikim zamanlarının sürgünlerin çiçeklenme kalitesine etkilerine ilişkin sonuçlar Çizelge 4'de sunulmuştur. Sonuçlar, üzerindeki tüm dalcıklarda aynı anda ve düzenli çiçeklenme görülen sürgünlerin toplam çiçekli sürgün sayısına

oranını (%) ifade eden A kalitesinde çiçeklenme açısından değerlendirildiğinde en iyi sonuçların plastik seraya dikilen bitkilerden elde edildiği ve bu özelliğin her iki sera koşulunda da dikim zamanlarına göre farklılık gösterdiği görülmektedir (Çizelge 4). Plastik sera koşullarında Eylül, kontrollü cam sera koşullarında ise Eylül ve Ekim ayında dikilen bitkilerde A kalitesinde çiçeklenen sürgün oranı azalmış, plastik seraya 20 Ekim ve 20 Kasım tarihlerinde dikilen bitkilerde ise %100 A kalitesinde çiçeklenmeye ulaşılmıştır.

Yalnız tepe dalcığında düzenli bir çiçeklenme gösteren çiçekli sürgün oranını ifade eden B kalitesinde çiçeklenmenin en yüksek değerleri dikim zamanları arasında istatistiksel anlamda fark olmaksızın kontrollü cam seraya dikilen bitkilerde saptanmıştır (Çizelge 4). Plastik serada ise yalnızca Eylül ayında dikilen bitkilerde B kalitesinde çiçeklenen sürgün görülmüştür.

Üzerinde farklı yerlerdeki dalcıklarda düzensiz bir çiçeklenme gösteren çiçekli sürgünlerin oranını ifade eden C kalitesinde çiçeklenme sera koşullarına göre önemli farklılık göstermiştir. Çizelge 4'de görüldüğü gibi plastik sera koşullarında hiçbir dikim zamanında C kalitesinde çiçeklenme ortaya çıkmamış, buna karşın kontrollü cam sera koşullarında Eylül ve Ekim aylarında dikilen bitkilerde daha yüksek olmak üzere %14'ü aşmayan C kalitesinde çiçeklenme oranları saptanmıştır.

Çiçek çaplarına ilişkin veriler

Çizelge 4. Sera Koşulları ve Dikim Zamanlarının Çiçeklenme Kalitesi Özelliklerine Etkisi. A: Sürgün üzerindeki tüm dalcıklarda aynı anda ve düzenli çiçeklenmeyi, B: Yalnız tepe dalcığında düzenli bir çiçeklenmeyi, C: sürgün üzerinde farklı yerlerdeki dalcıklarda düzensiz bir çiçeklenmeyi ifade etmektedir (Doi ve ark., 1984).

Sera	Dikim Zamanı	Çiçeklenme Kalitesi (%)			Çiçek Çapı (mm)
		A	B	C	
<i>Plastik</i>					
	Eylül	85,9 b <sup>z</sup>	14,1 b	0,0 c	8,87 b
	Ekim	100,0 a	0,0 c	0,0 c	8,98 b
	Kasım	100,0 a	0,0 c	0,0 c	9,13 b
<i>Kontrollü Cam</i>					
	Eylül	54,7 d	32,8 a	12,5 a	10,41 a
	Ekim	53,9 d	32,9 a	13,3 a	10,10 a
	Kasım	62,0 c	28,7 a	9,3 b	10,52 a
<i>Önemlilik</i>					
	Sera (S) :	***	***	**	**
	Dikim Zamanı (DZ) :	**	**	Ö.D	Ö.D.
	S x DZ :	**	*	Ö.D	Ö.D

<sup>z</sup>: Sütunlarda Duncan testine göre %5 önem düzeyinde farklı ortalamalar ayrı harflerle gösterilmiştir.

Ö.D., \*, \*\*, \*\*\*: Sırasıyla önemli değil, %5, %1 ve %0,1 alfa düzeyinde önemli.



İncelendiğinde bu özellik üzerinde sera koşullarının önemli düzeyde etkili olduğu, çiçek çaplarının dikim zamanlarına göre her iki serada da önemli değişimler göstermediği, plastik sera koşullarında yetiştirilen bitkilerin çiçek çaplarının kontrollü serada yetiştirilen bitkilere göre daha küçük olduğu görülmektedir (Çizelge 4).

Çiçekli sürgünlerin çiçeklenme kalitelerine ilişkin sonuçlar, *G. paniculata* 'Perfecta' ile ilgili şu temel konuları akla getirmektedir. Düşük gece sıcaklıklarına karşın plastik sera koşullarında çiçeklenme kalitesinin artması bu özellikler üzerinde soğuklama ihtiyacının etkili olduğu kanısını güçlendirmektedir. Öte yandan plastik serada Eylül, kontrollü cam serada ise Eylül ve Ekim aylarında dikilen bitkilerde çiçeklenme kaliteleri düşüktür. Bu uygulamalardaki bitkilerin çiçeklenme tarihleri incelendiğinde erken çiçek oluşum ve daha sonraki çiçek gelişim evrelerinin fotosentetik aktif ışınım değerlerinin düşük olduğu aylarda gerçekleşmiş olduğu görülmektedir. Bu bulgular kritik gelişme evrelerinde gün uzunluğu yanında günlük fotosentetik aktif ışınım değerlerinin önemli olduğunu düşündürmektedir. Sonuçlar bu açılarından ele alındığında; elde edilen bulguların sıcaklık ve soğuklama ihtiyacı açısından Shillo ve Halevy (1982), Doi ve ark.(1984), Suto ve ark. (1987), Moe (1988) ve Doi ve ark. (1990)'nın Bristol Fairy çeşidiyle elde ettikleri sonuçlarla, fotosentetik aktif ışınım açısından ise Hicklenton (1987), Suto ve ark. (1987) ve Moe (1988)'nin bulgu ve değerlendirmeleri ile benzerlik gösterdiği görülmektedir.

Sonuç olarak, minimum gece sıcaklığı 12°C'ye ayarlanmış kontrollü sera koşullarının *G. paniculata* 'Perfecta'da dikimden hasada kadar geçen süreleri kısaltarak ve dikim zamanlarından kaynaklanan farklılıkları azaltarak ürün programlama açısından avantaj sağladığı söylenebilir. Daha az masraflı plastik sera koşulları ise mevsimsel olarak daha geç dönemlerde sonuçlanan çiçeklenmeye karşın daha fazla ve daha kaliteli ürün almaya fırsat verebilmektedir. Perfecta çeşidinde GA<sub>3</sub> uygulamasıyla plastik seralarda hasat tarihlerinin daha erken dönemlere alınması

mümkün olabilmektedir (Karagüzel ve ark. 1998). Ancak bu uygulamaların kontrollü cam seralarda ve soğuklama ihtiyacının karşılanmasında nasıl bir sonuç vereceğine ilişkin bilgiler sınırlıdır. Tüm bu fiziksel gerçekliklere karşın karar aşamasında ekonomik sonuçlar daha belirleyici olacaktır. Daha yüksek maliyete, daha az ürün ve daha düşük kaliteye karşın dönem itibarıyla yüksek fiyatlar daha yüksek net karla sonuçlandığı noktada üreticiler kontrollü cam sera yetiştiriciliğini tercih edebileceklerdir.

#### Teşekkür

Bu çalışmaya destek veren Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü (Erdemli-İçel) yöneticileri ve çalışanlarına teşekkürü borç bilirim.

#### Kaynaklar

- Cevri, H. ve Başçetinçelik, A., 2000. Akdeniz Bölgesindeki Değişik Örtü Malzemeli Seralarda Işınım Geçirgenlikleri ile Güneş Işınımı ve Fotosentez İçin Etkin Işınımın (PAR) Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma. *Derim* 17(4):154-170.
- Çelikel, K., 1993. Sabit Seviyelerde Farklı Yetiştirme Ortamlarına Uygulanan Makro ve Mikro Besin Elementlerinin *Gypsophila paniculata* Perfecta'nın Gelişimi ve Bazı Özelliklerine Etkisi Üzerinde Bir Araştırma. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya (Doktora Tezi).
- Doi, M., Takeda, Y. and Asahira, T., 1984. Differences in flowering respons to low temperature among cultivars of *Gypsophila paniculata* L. and among vegetative lines of cv. Bristol Fairy, *Mem. Coll. Agric., Kyoto Univ.* No.124:27-34.
- Doi, M., Takeda, Y. and Asahira, T., 1990. Flower bud initiation and development in *Gypsophila paniculata* L., *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 59(3):621-626.
- Hicklenton, P.R., 1987. Flowering of *Gypsophila paniculata* cv. Bristol Fairy in relation to irradiance. *Acta Hort.* 205:103-111.
- Karagüzel, O., Uzun, G., Altan, S., Söğüt, Z. ve Ortaçşeme, V., 1992. *Gypsophila paniculata* L.'de Anaçlık Tesisi ve Çelikten Fide Üretimi Üzerinde Araştırmalar. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Cilt II (Sebze-Bağ-Süs Bitkileri):641-646.
- Karagüzel, O., 1993. *Gypsophila paniculata* L.'Perfecta' nın Çiçeklenmesine Dikim ve Budama Zamanları Gün Uzunlukları ve GA<sub>3</sub>'ün Etkileri Üzerinde Bir Araştırma (Doktora Tezi). Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, ADANA, 320 s.

- Karagüzel, O., Akkaya, F., Türkay, C., Gürsan, K., Özçelik, A., Erken, K. ve Çelikel, F., 2001. Süs Bitkileri Alt Komisyonu-Kesme Çiçekler Raporu. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı-Bitkisel Üretim (Süs Bitkileri) Özel İhtisas Komisyonu Raporu DPT Yayın No. DPT:2645-ÖİK:653, Ankara, s. 11-60.
- Karagüzel, O. ve Altan, S., 1995. *Gypsophila paniculata* L."Perfecta") Dikim Zamanları ve Uzun Gün Uygulama Sürelerinin Bitki Gelişimi ve Çiçeklenmeye Etkileri. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Cilt II (Sebze-Bağ-Süs Bitkileri ):615-619.
- Karagüzel, O., Altan, S. ve Ortaçesme, V., 1998. Plastik Sera ve Yapay Uzun Gün Koşullarında Dikim Zamanı ve GA3 Uygulamasının *Gypsophila*'da Bitki Gelişimi ve Çiçeklenmeye Etkileri. I. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi Bildiriler Kitabı, Yalova, s.133-138.
- Karagüzel, O. ve Ortaçesme, V., 2000. *Gypsophila* Yetiştiriciliğinde Dikim Sıklığının Verim, Kalite ve Aydınlatma Enerjisinin Verimli Kullanımına Etkisi. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 24(6): 691-697.
- Karagüzel, O. ve Altan, S., 1999. *Gypsophila paniculata* L. "Perfecta"nın Büyüme ve Çiçeklenmesi Üzerine Dikim Zamanı ve Gün Uzunluğunun Etkileri. Tr. Journal of Agriculture and Forestry, 23 (Supplement 2): 275-280.
- Korkut, A.B., 1998. *Gypsophila* Yetiştirme Tekniği. Çiçek Yetiştiriciliği. Hasad Yayıncılık, İstanbul, s. 110-116.
- Moe, R., 1988. Flowering physiology of *Gypsophila*. Acta Hort., 218:153-157.
- Shillo, R. and Halevy, A.H., 1982. Interaction of photoperiod and temperature in flowering-control of *Gypsophila paniculata* L., Scientia Horticulturae 16(1982):385-393
- Suto, K., Kunishige, M. and Nishio, K., 1987. Effects of temperature, photoperiod and light intensity on the growth of *Gypsophila paniculata* L., Bulletin of the National Research Institute of Vegetable, Ornamental Plants and Tea Series A, No 1:235-247.