

Gypsophila Yetiştiriciliğinde Dikim Sıklığının Verim Kalite ve Aydınlatma Enerjisinin Verimli Kullanımına Etkisi

Osman KARAGÜZEL, Veli ORTAÇEŞME

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Antalya-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 09.08.1999

Özet : Bu çalışma, 1992-1994 yılları arasında ve 4 üretim sezonunu kapsayacak şekilde Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsünde (Erdemli, İçel) yürütülmüş, ısıtmasız plastik sera koşullarında dikim sıklığının *Gypsophila paniculata* L. 'Perfecta'da bazı verim ve kalite kriterleri ile fotoperiyodik aydınlatma için tüketilen enerjinin verimli kullanımına etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, 40 cm ye 40 cm üçgen dikim sistemiyle 6,80 bitki/m², 60 cm ye 60 cm dikim sistemiyle 3,03 bitki/m², 80 cm ye 80 cm üçgen dikim sistemiyle 1,70 bitki/m² ve 100x60 cm normal dikim sistemiyle 1,67 bitki/m² dikim sıklığı denenmiştir.

Sonuçlar, tüm üretim sezonlarında dikim sıklığının azalmasıyla bitki başına çiçekli sürgün sayısı ve yaş ağırlıklarının ((adet/bitki ve g/bitki) arttığını ve III. üretim sezonunda (Eylül'93-Mart'94) seyrek dikilen bitkilerin daha erken hasada geldiklerini göstermiştir. Bunun aksine dikim sıklığının artmasıyla, tüm üretim sezonlarında çiçekli sürgün boyları, birim alandan elde edilen çiçekli sürgün sayı ve yaş ağırlıkları (adet/m² ve kg/m²) artmış, çiçekli sürgün başına ve çiçekli sürgün yaş ağırlığının her kilogramı için kullanılan enerji (Wh/adet ve Wh/kg) miktarlarının önemli ölçüde azaldığı saptanmıştır.

Anahtar Sözcükler : *Gypsophila paniculata* L., Dikim Sıklığı, Verimli Enerji Kullanımı

The Effect of Planting Density on Yield Quality and Productive Energy Consumption for Lighting in *Gypsophila* Growing

Abstract : This study was carried out to determine the effect of planting density on yield, quality and productive energy consumption for photoperiodic lighting in *Gypsophila paniculata* L. 'Perfecta' growing under unheated plastic greenhouse conditions for 4 cropping seasons, at the Horticultural Research Institute (Erdemli, İçel-Turkey), during 1992-1994. In the study, planting densities at 6.80 plants/m², 3.03 plants/m² and 1.70 plants/m² with 40, 60 and 80 cm triangle planting systems, and planting density at 1.67 plants/m² with 100x60 cm planting system were used. The results showed that with decreasing planting density, the number of flowered shoots and flowered shoot fresh weight per plant (shoots/plant and g/plant) increased in all cropping seasons, and the times from pruning to harvest shortened in lower planting densities in the 3rd cropping season (September'93-March'94). In contrast, with increasing planting density the length of flowered shoots, number and fresh weight of flowered shoots per square meter (shoots/m² and kg/m²) increased, and energy consumption for photoperiodic lighting per flowered shoot and per kilogram of flowered shoot fresh weight (Wh/shoot and Wh/kg) decreased considerably.

Key Words : *Gypsophila paniculata* L., Planting Density, Productive Energy Consumption.

Giriş

Türkiye kesme çiçek sektörünün önündeki en büyük engellerden birini dışarıya yönelik üretimin ağırlıklı olarak karanfil gibi tek türe dayalı olması oluşturmakta ve *Gypsophila* ürün çeşitlendirmede en önemli alternatiflerden biri olarak görülmektedir (1). Diğer yandan, taze ve kuru kesme çiçek olarak kullanılabilen bu tür, iç piyasada da aranjman ve buketlerin vazgeçilmez öğelerinden biri olarak önemli bir yere sahiptir.

Gypsophila paniculata L.'dan kış ve erken ilkbahar mevsimlerinde ürün alınabilmesi için doğal gün

uzunluğunun 15-16 saate çıkarılması ve belirli dozlarda GA₃ uygulaması gerekmektedir (2,3). Fotoperiyodik aydınlatma için 15,6 W/m² kurulu güç hesabıyla akkor telli lambalardan yararlanılarak yapılan ve bitki düzeyinde 60-100 lux ışık şiddeti sağlayan geceyi kesintili bölme aydınlatmalarından yeterli sonuçlar alınabilmektedir (3,4,5).

Ancak, *Gypsophila*'nın dikim sıklığıyla ilgili önerilerde farklılıklar bulunmaktadır. ABD'de bitkilerin 1,30x0,70 m veya 1,70x1,0 m sıklığında dikildikleri bildirilmekte (6), Japonya'da ise dikimler 1,10x0,60 m aralıklarla

yapılmaktadır (7). Escher (1982), bitkilerin 1,50x1,50 cm aralıklarla dikilmesi gerektiğini, tek ürün için yetiştiricilik yapıyor ise sıra üzerindeki mesafenin 1,00 m olabileceğini bildirmektedir (8). Guernsey Bahçe Kültürleri Yayım Servisi ise *Gypsophila paniculata* L.'nin tek yıllık yetiştiriciliği için 1,79 bitki/m², iki yıllık yetiştiriciliği için 1,00 bitki/m² dikim sıklığını önermektedir (9).

Türkiye'de en yaygın dikim sıklığının 3,0-3,5 bitki/m² olduğu ve bu sıklıkta bitkilerin 0,50x0,40 m aralıklarla dikildiği, ancak ışıktan yararlanmanın artırılması için üçgen dikim sistemlerinin önerildiği bildirilmektedir (10). Bir araştırmada *Gypsophila* anaçlıklarındaki seyrek dikimlerde bitki başına daha fazla çelik alındığı, ancak birim alandan en yüksek çelik verimlerinin sık dikimlerle elde edildiği saptanmıştır (11).

Bu çalışma, *Gypsophila paniculata* L. 'Perfecta'da dikim sıklığının bazı verim ve kalite kriterleri ile fotoperiyodik aydınlatma için tüketilen enerjinin verimli kullanımına etkisinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Materyal ve Metot

Bu çalışma 1992-1994 yılları arasında Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsünde (Erdemli-İçel), yay çatılı 9x21x2,5 m boyutlarındaki ısıtmasız plastik sera koşullarında yürütülmüş ve araştırmada *Gypsophila paniculata* L. 'Perfecta' bitkisel materyal olarak kullanılmıştır.

Tınlı-kumlu bünyedeki sera toprağı (pH: 7,8), dikimden önce 30 g/m² triple süper fosfat (%42) ve 30 g/m² amonyum sülfat (%21) verildikten sonra 30 cm derinliğinde bellenerik dikime hazır hale getirilmiş, dikimlerde köklü tepe çelikleri kullanılmıştır.

Çalışmada, 4 farklı dikim sıklığı kullanılmıştır. Buna göre; 40 cm ye 40 cm üçgen dikim sistemiyle 6,80 bitki/m², 60 cm ye 60 cm üçgen dikim sistemiyle 3,03 bitki/m², 80 cm ye 80 cm üçgen dikim sistemiyle 1,70 bitki/m² ve 100x60 cm normal dikim sistemiyle 1,67 bitki/m² dikim sıklığı elde edilmiştir (Tablo 1). Dikimler, 20 Eylül 1992 tarihinde, 3 yinelemeli tesadüf parselleri deneme desenine göre ve her yinelemede 20 bitki kullanılarak yapılmıştır.

Araştırmada, gerçekleştirilen dikim-budama ve fotoperiyodik aydınlatma uygulamalarının tarihleri Tablo 1'de sunulmuştur. Sulama damla sulama sistemiyle gerçekleştirilmiş, bitkiler 15 günlük aralıklarla 150 ppm N, 40-50 ppm P ve 120-150 ppm K+Mikro elementleri içeren çözeltili ile gübrelenmişlerdir. Ayrıca I. ve III. üretim sezonlarında parsellerin tümüne dikim veya budamadan 30 gün sonra başlamak üzere 7 günlük aralıklarla 3 kez 500 mg/litre dozunda GA₃ (Giberellik Asit) uygulanmıştır.

Fotoperiyodik aydınlatma için 15,6 W/m² kurulu güç hesaplanmış, 150 W gücündeki akkor telli lambalar arasında 3,10 m mesafe bırakılmış ve yerden yükseklikleri 1,75±0,05 m ye ayarlanarak toprak düzeyinde 95-100 lux ışık şiddeti elde edilmiştir. Aydınlatma, doğal gün uzunluğunun 10 dakika aydınlık ve 20 dakika karanlık periyotlardan oluşan geceyi kesintili

Tablo 1. Araştırmada Kullanılan Dikim Sistem ve Sıklıkları ile Üretim Sezonları, Dikim ve Budama Tarihleri ve Fotoperiyodik Aydınlatma Dönemleri.

Dikim Sistemi	Dikim Sıklığı (bitki/m ²)	Üretim Sezonu	Dikim/Budama Tarihi	Üretim Periyodu	Fotoperiyodik Aydınlatma	
					Başlama Tarihi	Bitiş Tarihi
40 cm ye 40 cm Üçgen Dikim	6,80	I	20.09.1992	Eylül'92 - Mart'93	22.10.1992	22.03.1993
60 cm ye 60 cm Üçgen Dikim	3,03	II	26.03.1993	Mart'93 - Haziran'93	-	-
80 cm ye 80 cm Üçgen Dikim	1,70	III	26.09.1993	Eylül'93 - Mart'94	22.10.1993	22.03.1994
100x60 cm Normal Dikim	1,67	IV	23.03.1994	Mart'94 - Haziran'94	-	-

bölme aydınlatması (GKBA) ile 16 saate tamamlanması şeklinde uygulanmıştır. Lambalar saat 22:00 de yakılmış ve o tarihteki doğal gün uzunluğunun 16 saate tamamlandığı saat ve dakikada söndürülmüştür.

Alata (Erdemli) koşullarına göre fotoperiyodik aydınlatma yapılan aylarda; gün uzunlukları, ihtiyaç duyulan aydınlatma süreleri, lambaların yandığı süreler ile aylık ve toplam enerji tüketimleriyle ilgili değerler Tablo 2'de verilmiştir.

Araştırma süresince hasada kadar geçen süreler (gün), çiçekli sürgün boyu (cm), çiçekli sürgün sayısı (adet/bitki, adet/m²), çiçekli sürgün yaş ağırlığı (g/sürgün, g/bitki, kg/m²) ile ilgili gözlem ve ölçümler yapılmıştır. Ayrıca, aydınlatma enerjisinin verimli kullanımının ölçütü olarak da çiçekli sürgün başına ve çiçekli sürgün yaş ağırlığının her bir kilogramı için tüketilen enerji miktarı (Wh/adet, Wh/kg) hesaplanmıştır. Verilere varyans analizi uygulanmış ve ortalamalar %5 önem düzeyinde SNK testine göre karşılaştırılmıştır.

Bulgular

I. Üretim Sezonu

I. Üretim sezonunda dikim sıklığının bazı verim ve kalite kriterleri ile aydınlatma enerjisinin verimli kullanımı üzerine etkisiyle ilgili bulgular Tablo 3'de verilmiştir. I. üretim sezonunda dikim sıklığının dikimden hasada kadar geçen süre üzerindeki etkisi istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. En uzun çiçekli sürgünler (118,7 cm), 40 cm ye 40 cm üçgen dikim sistemiyle 6,8 bitki/m² sıklığında dikilen bitkilerden hasat edilmiş, en kısa çiçekli sürgün boyları ise 100x60 cm normal dikim sistemi ile 1,67 bitki/m² sıklığında dikilen bitkilerde ölçülmüştür (Tablo 3).

Dikim sıklığının azalmasıyla bitki başına çiçekli sürgün sayıları artmış, bitki başına en fazla sayıda çiçekli sürgün 14,3 ve 13,9 adet/bitki ile 80 cm ye 80 cm üçgen dikim sistemiyle 1,70 bitki/m² sıklığında ve 100x60 cm normal dikim sistemi ile 1,67 bitki/m² sıklığında dikilen

Aylar	Doğal Gün Uzunluğu* (h:m)**	Fotoperiyodik Aydınlatma Süresi (h:m)/gün	Lambaların Yandıği Süre (h:m)/gün	Yandıği Süre Σ(h:m)	Aylık Enerji Tüketimi*** Σ(Wh/m ²)
Ekim	11:18	4:42	1:40	16:40	260,0
Kasım	10:17	5:43	2:00	60:00	936,0
Aralık	9:41	6:19	2:10	67:10	1 047,8
Ocak	9:57	6:03	2:00	62:00	967,2
Şubat	10:50	5:10	1:50	51:20	800,8
Mart	11:50	4:04	1:20	29:20	457,6
TOPLAM				286:30	4 469,4

Tablo 2. Doğal Gün Uzunlukları, Fotoperiyodik Aydınlatma Süreleri, Lambaların Yandıği Süreleri ve Birim Alana Aydınlatma Enerjisi Tüketimleri.

* : Veriler İçel Meteoroloji İl Müdürlüğü kayıtlarından yararlanılarak hazırlanmıştır.

** : h= saat, m=dakika

*** : Değerler kurulu güç üzerinden hesaplanmıştır.

Tablo 3. I. Üretim Sezonunda Dikim Sıklığının Bazı Verim ve Kalite Kriterleri ile Aydınlatma Enerjisinin Verimli Kullanımına Etkisi.

Dikim Sıklığı (adet/m ²)	Hasada Kadar Geçen Süre (gün)	Çiçekli Sürgün Boyu (cm)	Çiçekli Sürgün Sayısı adet/bitki	Çiçekli Sürgün Sayısı adet/m ²	Çiçekli Sürgün Yaş Ağırlığı g/sürgün	Çiçekli Sürgün Yaş Ağırlığı g/bitki	Çiçekli Sürgün Yaş Ağırlığı kg/m ²	Enerji Kullanım Verimi Wh/adet	Enerji Kullanım Verimi Wh/kg
6,80	149,0	118,7 a ⁽²⁾	9,6 b	65,3 a	107,8 b	1034,0 b	7,1 a	68,6 c	629,5 c
3,03	147,2	115,8 a	10,4 b	31,5 b	110,4 b	1147,8 b	3,5 b	142,3 b	1277,0 b
1,70	149,0	105,9 b	14,3 a	24,3 c	126,3 a	1808,4 a	3,1 c	184,1 a	1441,8 a
1,67	147,2	103,4 b	13,9 a	23,2 c	124,5 a	1730,5 a	2,9 c	193,6 a	1541,2 a
Önemlilik	Ö.D. ^(v)	***	**	***	**	**	***	***	***

⁽²⁾ : SNK testine göre %5 önem düzeyinde farklı ortalamalar ayrı harflerle gösterilmiştir.

^(v) : Ö.D.: Önemli değil, **, ***: %1 ve %0,1 düzeyinde önemli

bitkilerden hasat edilmiştir. Bitki başına en az sayıda çiçekli sürgün ise 40 cm ye 40 cm üçgen dikim sistemiyle 6,80 bitki/m² sıklığında ve 60 cm ye 60 cm üçgen dikim sistemiyle 3,03 bitki/m² sıklığında dikilen bitkilerde saptanmıştır. Bunun aksine birim alandan en yüksek çiçekli sürgün sayısı 65,3 adet/m² ile 40 cm ye 40 cm üçgen dikim sistemiyle 6,80 bitki/m² sıklığında dikilen bitkilerden hasat edilmiş, bu uygulamayı 31,5 adet/m² verimle 60 cm ye 60 cm üçgen dikim sistemi ile 3,03 bitki/m² sıklığında dikilen bitkiler izlemiştir (Tablo 3).

Sürgün ve bitki başına en yüksek yaş ağırlık değerleri; 80 cm ye 80 cm üçgen dikim sistemiyle 1,70 bitki/m² ve 100x60 cm normal dikim sistemiyle 1,67 bitki/m² sıklığında dikilen bitkilerden elde edilmiştir (Tablo 3). Buna karşın birim alandan elde edilen en yüksek çiçekli sürgün yaş ağırlığı 7,1 kg/m² ile 40 cm ye 40 cm üçgen dikim sistemiyle 6,80 bitki/m² dikim sıklığında saptanmış, bu uygulamayı 60 cm ye 60 cm üçgen dikim sistemiyle 3,03 bitki/m² dikim sıklığı izlemiştir.

Çiçekli sürgün başına ve çiçekli sürgün yaş ağırlığının her bir kilogramı için harcanan enerji miktarı dikim sıklığı artışına paralel olarak azalmıştır (Tablo 3). 40 cm ye 40 cm üçgen dikim sistemiyle 6,80 bitki/m² sıklığında dikilen bitkilerde çiçekli sürgün başına 86,8 Wh enerji tüketilirken, bu değer 100x60 cm dikim sistemiyle 1,67 bitki/m² sıklığında dikilen bitkilerde ise 193,6 Wh'a yükselmiştir. Benzer biçimde 40 cm ye 40 cm üçgen dikim sistemiyle 6,80 bitki/m² sıklığında dikilen bitkilerde 1 kg çiçekli sürgün yaş ağırlığı elde etmek için 629,5 Wh enerji harcandığı, bu değer 100x60 cm normal dikim sistemiyle 1,67 bitki/m² sıklığında dikilen bitkilerde ise 1541,2 Wh'a yükseldiği saptanmıştır.

II. Üretim Sezonu

II. üretim sezonunda elde edilen veriler ve istatistiksel değerlendirmeleri Tablo 4'de sunulmuştur. Bu sezonda tüm dikim sıklığı uygulamalarında bitkilerin aynı süre (77 gün) içinde çiçeklendikleri saptanmış, dikim sıklığı azaldıkça çiçekli sürgün boyları azalmıştır. En yüksek çiçekli sürgün boyu 40 cm ye 40 cm üçgen dikim sistemiyle 6,80 bitki/m² sıklığında dikilen bitkilerde ölçülmüş, en kısa boylu çiçekli sürgünler ise (99,6 cm), 100x60 cm normal dikim sistemiyle 1,67 bitki/m² sıklığında dikilen bitkilerden hasat edilmiştir (Tablo 4).

Bu sezonda bitki başına ve birim alandan elde edilen çiçekli sürgün sayıları artmış, ancak sonuçlar I. üretim sezonu ile benzerlik göstermiştir. Bitki başına çiçekli sürgün sayıları dikim sıklığı azaldıkça artmış ve bitki başına en fazla çiçekli sürgün (26,7 adet/bitki) 100x60 cm normal dikim sistemiyle 1,67 bitki/m² sıklığında dikilen bitkilerden hasat edilmiştir (Tablo 4). Bunun aksine 125,1 adet/m² ile birim alandan en fazla çiçekli sürgün, 40 cm ye 40 cm üçgen dikim sistemiyle 6,80 bitki/m² dikim sıklığından elde edilmiş ve birim alandan elde edilen çiçekli sürgün sayılarının dikim sıklığının azalmasına paralel olarak azaldığı saptanmıştır (Tablo 4).

Sürgün ve bitki başına yaş ağırlık değerleri dikim sıklığı arttıkça azalmış, bunun aksine 11 kg/m² ile birim alandan en yüksek yaş ağırlık 40 cm ye 40 cm üçgen dikim sistemiyle 6,80 bitki/m² dikim sıklığında saptanmış ve birim alandan elde edilen çiçekli sürgün yaş ağırlıkları dikim sıklığı arttıkça azalma göstermiştir (Tablo 4).

III. Üretim Sezonu

III. Üretim sezonunda elde edilen bulgular Tablo 5'de verilmiştir. Gözlemler; seyrek dikilen bitkilerin sık dikilen

Dikim Sıklığı (adet/m ²)	Hasada Kadar Geçen Süre (gün)	Çiçekli Sürgün Boyu (cm)		Çiçekli Sürgün Sayısı (adet/bitki)		Çiçekli Sürgün Yaş Ağırlığı (g/sürgün)		kg/m ²
		Sürgün Boyu (cm)	Çiçekli Sürgün Sayısı (adet/bitki)	Çiçekli Sürgün Sayısı (adet/m ²)	Çiçekli Sürgün Yaş Ağırlığı (g/bitki)			
6,80	77,0	108,6 a ⁽²⁾	18,4 b	125,1 a	87,9 d	1620,0 b	11,0 a	
3,03	77,0	104,2 b	21,5 ab	65,2 b	94,4 c	2031,0 b	6,2 b	
1,70	77,0	100,3 bc	24,4 a	41,5 c	116,3 b	2835,4 a	4,8 b	
1,67	77,0	99,6 c	26,7 a	44,6 c	120,6 a	3218,7 a	5,4 b	
Önemlilik	Ö.D. (y)	**	**	***	***	***	***	***

Tablo 4. II. Üretim Sezonunda Dikim Sıklığının Bazı Verim ve Kalite Kriterleri Üzerine Etkisi.

⁽²⁾: SNK testine göre %5 önem düzeyinde farklı ortalamalar ayrı harflerle gösterilmiştir.

^(y): Ö.D.: Önemli değil, **, ***: %1 ve %0,1 düzeyinde önemli

Tablo 5. III. Üretim Sezonunda Dikim Sıklığının Bazı Verim ve Kalite Kriterleri ile Aydınlatma Enerjisinin Verimli Kullanımına Etkisi.

Dikim Sıklığı (adet/m ²)	Hasada Kadar Geçen Süre (gün)	Çiçekli Sürgün Boyu (cm)	Çiçekli Sürgün Sayısı adet/bitki	Sürgün Sayısı adet/m ²	Çiçekli Sürgün Yaş Ağırlığı			Enerji Kullanım Verimi	Wh/adet	Wh/kg
					g/sürgün	g/bitki	kg/m ²			
6,80	137,0 a ⁽²⁾	124,2 a	17,6 b	119,7 a	108,6 c	1912,4 c	13,0 a	37,4 c	344,0 c	
3,03	134,2 a	121,6 a	20,4 ab	61,8 b	119,2 b	2433,8 b	7,4 b	72,6 b	604,0 b	
1,70	125,0 b	111,3 b	22,9 a	38,9 c	128,4 a	2942,1 a	5,0 c	115,6 a	894,1 a	
1,67	121,5 b	109,8 b	23,9 a	39,9 c	130,8 a	3129,2 a	5,3 c	112,2 a	856,0 a	
Önemlilik	*(v)	**	***	***	***	***	***	***	***	***

⁽²⁾ : SNK testine göre %5 önem düzeyinde farklı ortalamalar ayrı harflerle gösterilmiştir.

(v) : Ö.D.: Önemli değil, **, ***: %1 ve %0,1 düzeyinde önemli

bitkilere göre daha erken çiçeklendiklerini göstermiş, bunun sonucu 40 cm ye 40 cm üçgen dikim sistemiyle 6,80 bitki/m² sıklığında dikilen bitkiler budamadan 137,0 gün sonra hasada gelirken, bu süre 100x60 cm normal dikim sistemiyle 1,67 bitki/m² sıklığında dikilen bitkilerde 121,5 gün olarak belirlenmiştir. Diğer üretim sezonlarına benzer biçimde bitki başına çiçekli sürgün sayısı dikim sıklığının azalmasına bağlı olarak artmış, bunun aksine birim alandan en fazla sayıda çiçekli sürgün sık dikimlerden elde edilmiştir (Tablo 5).

Çiçekli sürgün yaş ağırlık değerlerinde de benzer bir değişim saptanmış, sürgün ve bitki başına çiçekli sürgün yaş ağırlık değerleri, dikim sıklığının azalmasına bağlı olarak artmıştır. Bunun aksine 13,0 kg/m² ile birim alandan en yüksek çiçekli sürgün yaş ağırlığı, 40 cm ye 40 cm üçgen dikim sistemiyle 6,80 bitki/m² dikim sıklığında, en düşük yaş ağırlık değeri ise 5,0 kg/m² ile 80 cm ye 80 cm üçgen dikim sistemiyle 1,700 bitki/m² dikim sıklığında belirlenmiştir (Tablo 5).

40 cm ye 40 cm üçgen dikim sistemiyle 6,80 bitki/m² sıklığında dikilen bitkilerde bir çiçekli sürgün elde etmek

için 37,4 Wh enerji tüketilirken, bu değer 80 cm ye 80 cm üçgen dikim sistemiyle 1,67 bitki/m² sıklığında dikilen bitkilerde 115,6 Wh'a yükselmiştir. Çiçekli sürgün yaş ağırlığı için harcanan enerji miktarları da buna paralellik göstermiş ve dikim sıklığının azalmasına zıt olarak çiçekli sürgün yaş ağırlıklarının her bir kilogramı için harcanan elektrik enerjisi miktarlarının arttığı saptanmıştır (Tablo 5).

IV. Üretim Sezonu

IV. Üretim sezonunda da budamadan hasada kadar geçen süreler üzerinde dikim sıklıklarının etkisi istatistiksel anlamda önemli bulunmamış ve bitkilerin tümü aynı sürede (79 gün) hasada gelmişlerdir (Tablo 6). Çiçekli sürgün boylarında dikim sıklıklarının etkisi sonucu ortaya çıkan farklar ise önceki sezonlarla benzerlik göstermiştir.

Bitki başına çiçekli sürgün sayıları ile çiçekli sürgün yaş ağırlıkları dikim sıklığının azalmasına bağlı olarak artmış ve bu kriterler açısından en yüksek değerler 100x60 cm normal dikim sistemiyle 1,67 bitki/m² sıklığında dikilen bitkilerde saptanmıştır (Tablo 6).

Dikim Sıklığı (adet/m ²)	Hasada Kadar Geçen Süre (gün)	Çiçekli Sürgün Boyu (cm)	Çiçekli Sürgün Sayısı adet/bitki	Sürgün Sayısı adet/m ²	Çiçekli Sürgün Yaş Ağırlığı		
					g/sürgün	g/bitki	kg/m ²
6,80	79,0	105,6 a ⁽²⁾	16,2 c	110,2 a	84,7 c	1370,1 b	9,3 a
3,03	79,0	101,4 b	18,4 bc	55,7 b	90,6 b	1666,9 b	5,1 b
1,70	79,0	97,3 c	20,8 ab	35,4 c	112,3 a	2337,8 a	4,0 bc
1,67	79,0	98,9 bc	22,6 a	37,7 c	116,2 a	2624,0 a	4,4 b c
Önemlilik	Ö.D. (v)	**	**	***	***	***	***

⁽²⁾ : SNK testine göre %5 önem düzeyinde farklı ortalamalar ayrı harflerle gösterilmiştir.

(v) : Ö.D.: Önemli değil, **, ***: %1 ve %0,1 düzeyinde önemli

Tablo 6. IV. Üretim Sezonunda Dikim Sıklığının Bazı Verim ve Kalite Kriterleri Üzerine Etkisi.

IV. üretim sezonunda da birim alandan elde edilen çiçekli sürgün sayıları ve çiçekli sürgün yaş ağırlıkları dikim sıklığının artışına bağlı olarak artmış ve birim alandan en yüksek çiçekli sürgün sayısı ile en yüksek çiçekli sürgün yaş ağırlık değeri 40 cm ye 40 cm üçgen dikim sistemiyle 6,80 bitki/m² dikim sıklığında saptanmıştır (Tablo 6).

Ortalama ve Toplam Değerler

İncelenen kriterlerin, ortalama veya toplam değerleri ile ilgili veriler Tablo 7'de sunulmuştur. En uzun ortalama çiçekli sürgün boyu 114,3 cm ile 40 cm 40 cm üçgen dikim sistemiyle 6,80 bitki/m² sıklığında dikilen bitkilerde saptanmıştır (Tablo 7).

Bitki başına toplam çiçekli sürgün sayıları dikim sıklığının azalmasıyla artmış ve en fazla çiçekli sürgün toplam 87,2 adet/bitki ile 100x60 cm normal dikim sistemiyle 1,67 bitki/m² sıklığında dikilen bitkilerden hasat edilmiştir (Tablo 7). Bunun aksine birim alandan hasat edilen toplam çiçekli sürgün sayıları dikim sıklığının artmasıyla artmış ve toplam 420,7 adet/m² ile birim alandan en fazla sayıda çiçekli sürgün 40 cm ye 40 cm üçgen dikim sistemiyle 6,80 bitki/m² dikim sıklığında saptanmıştır.

Bitki başına en yüksek toplam yaş ağırlık değeri 10,7 kg/bitki ile 100x60 cm normal dikim sistemiyle 1,67 bitki/m² sıklığında dikilen bitkilerden elde edilirken, birim alanda en yüksek toplam çiçekli sürgün yaş ağırlığı 40,5 kg/m² ile 40 cm ye 40 cm üçgen dikim sistemiyle 6,80 bitki/m² dikim sıklığında saptanmıştır (Tablo 7).

Dikim sıklıklarının artışıyla çiçekli sürgün başına ve çiçekli sürgün yaş ağırlığının her bir kilogramı için harcanan enerji miktarlarının azalmıştır (Tablo 7). 4 üretim sezonu boyunca 40 cm ye 40 cm üçgen dikim sistemiyle 6,80 bitki/m² sıklığında dikilen bitkilerde çiçekli sürgün başına 21,3 Wh ve çiçekli sürgün yaş ağırlığının her kilogramı için ise 220,7 Wh enerji harcanırken, bu değerler 80 cm ye 80 cm üçgen dikim sistemiyle 1,70 bitki/m² sıklığında dikilen bitkilerde 63,8 Wh ve 528,9 Wh'a yükselmiştir.

Sonuç

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, seyrek dikimlerde bitki başına çiçekli sürgün sayısı ile bitki başına çiçekli sürgün yaş ağırlıklarının sık dikimlere göre daha yüksek olduğunu göstermiştir. Bunun aksine, dikim sıklığının artışıyla çiçek sapı uzunluğu, birim alandan elde edilen çiçekli sürgün sayısı ve çiçekli sürgün yaş ağırlıkları artmış, buna bağlı olarak da çiçekli sürgün başına ve çiçekli sürgün yaş ağırlığının her bir kilogramı için harcanan enerji miktarları azalmış, başka bir ifade ile sık dikimler aydınlatma enerjisinin daha verimli kullanılmasına fırsat vermiştir. Sonuç olarak kaynaklarca seyrek dikimler önerilmiş olmasına karşın (6,7,8,9,), Akdeniz Bölgesi kıyı kesimi ve ısıtmasız plastik sera koşullarında üçgen dikim sistemiyle 6,80 bitki/m² ile 3,03 bitki/m² arasındaki dikim sıklıklarının *Gypsophila paniculata* L. 'Perfacta' için daha uygun ve önerilebilir yöntemler oldukları saptanmıştır.

Dikim Sıklığı (adet/m ²)	Ortalama Çiçekli Sürgün Boyu (cm)	Toplam Çiçekli Sürgün Sayısı (adet/bitki)	Toplam Çiçekli Sürgün Yaş Ağırlığı (kg/bitki)	Toplam Çiçekli Sürgün Yaş Ağırlığı (kg/m ²)	Toplam Değerlere Göre Enerji Kullanım Verimi (Wh/adet)	Toplam Değerlere Göre Enerji Kullanım Verimi (Wh/kg)	
6,80	114,3 a(z)	57,8 c	420,7 a	6,0 c	40,5 a	21,3 c	220,7 c
3,03	110,8 b	70,3 b	214,5 b	7,3 b	22,1 b	41,8 b	404,3 b
1,70	103,8 c	82,5 a	140,1 c	9,9 a	16,9 c	63,8 a	528,9 a
1,67	102,9 c	87,2 a	145,4 c	10,7 a	17,9 c	61,7 a	499,4 a
Önemlilik	** (y)	***	***	***	***	***	***

Tablo 7. Dikim Sıklığının Bazı Verim ve Kalite Kriterlerinin Ortalama ve Toplam Değerleri ile Aydınlatma Enerjisinin Verimli Kullanımına Etkisi.

(z): SNK testine göre %5 önem düzeyinde farklı ortalamalar ayrı harflerle gösterilmiştir.
(y): **, ***: %1 ve %0,1 düzeyinde önemli

Kaynaklar

1. Karagüzel, O., Doğal Fotoperiyod Koşullarında GA₃'ün *Gypsophila paniculata* L. 'Perfacta'da Verim ve Kaliteye Etkisi. BAHÇE 25 (1-2): 55-59, 1996.
2. Kusey, W. E., Weiller, T. C., Hammer, P. A., Seasonal and Chemical Influences on the Flowering of *Gypsophila paniculata* L. 'Bristol Fairy' Selections. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 106 (1): 84-88, 1981.

3. Karagüzel, O., *Gypsophila paniculata* L. 'Perfecta'nın Çiçeklenmesine Dikim ve Budama Zamanları Gün Uzunlukları ve GA₃'ün Etkileri Üzerinde Bir Araştırma. (Doktora Tezi), Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, 320 s., 1993.
4. Shillo, R., Halevy, A. H., Interaction of Photoperiod and Temperature in Flowering Control of *Gypsophila paniculata* L. Scientia Hort. 16: 385-393, 1982.
5. Kadman-Zahavi, A., Gartenhouse, M., The Effects of Light Spectra Fluence, Duration and Time of Application on Flowering of *Gypsophila*. Scientia Hort. 40: 237-245, 1989.
6. Auman, C. W., Minor Cut Crops. In: Introduction to Floriculture, Edited by R. A. Larson, Academic Press Inc. New York, p. 185-210, 1980.
7. Doi, M., *Gypsophila*. In: Horticulture in Japan, Edited by Organizing Committee, XXIV. International Horticultural Congress, Kyoto-Japan 1994, p. 157-159, 1994.
8. Escher, F., Schnittblumen-Kulturen. Verlag Efgn Ulmer, Stuttgart, W. Deutschland, 210 p., 1982.
9. HAS, *Gypsophila*. Crop Information, Guernsey, 4 p., 1981.
10. Korkut, A., Çiçek Yetiştiriciliği, Hasad Ltd., İstanbul, 222 s., 1998.
11. Karagüzel, O., Uzun, G., Altan, S., Söğüt, Z., Ortaçesme, V., *Gypsophila paniculata* L.'da Anaçlık Tesisi ve Çelikten Fide Üretimi Üzerinde Araştırmalar. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Cilt II: 641-646, 1992.