

## FARKLI IŞIK KAYNAKLARININ ALTINBAŞAK (*Solidago x hybrida* 'Tara') DA VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Köksal AYDINŞAKİR<sup>1</sup> Handan ÖZKAN<sup>2</sup> Özgül KARAGÜZEL<sup>1</sup> A. Serpil KAYA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, ANTALYA

<sup>2</sup> Tarım İl Müdürlüğü, ANTALYA

### Özet

Bu çalışma, 2002–2003 yılları arasında Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde yürütülmüş, ısıtmasız plastik sera koşullarında farklı ışık kaynaklarının Altınbaşak (*Solidago x hybrida* 'Tara') da bazı verim ve kalite özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, farklı ışık kaynağı olarak akkor telli lamba ve sodyum buharlı lamba kullanılmıştır. Altınbaşak fideleri, 9 Eylül 2002 tarihinde 6 adet/m<sup>2</sup> olacak şekilde 80 cm genişliğinde hazırlanan tavalara dikilmiştir. Altınbaşak için 13 saat olan kritik gün uzunluğu dikkate alınarak 1 Ekim 2002 - 31 Mart 2003 tarihleri arasında doğal gün uzunluğunun devamı şeklinde ek aydınlatma yapılmıştır. Araştırma sonucunda; verim, sap uzunluğu, salkım uzunluğu, gövde çapı ve çiçekli sürgün yaş ağırlığı değerleri üzerinde sodyum buharlı lamba uygulamalarının en iyi sonuçları verdiği belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Altınbaşak, Fotoperiyot, Ek Işık Kaynakları.

### The Effects of Different Artificial Light Sources on Yield and Quality Characteristics of Goldenrod (*Solidago X hybrida* 'Tara')

#### Abstract

This study was carried out to determine the effects of different artificial light sources on yield and quality of goldenrod (*Solidago x hybrida* 'Tara') grown under unheated plastic greenhouse conditions in Batı Akdeniz Agricultural Research Institute during 2002-2003 period. Incandescent lamps and sodium lamp were used as artificial light sources in the study. Goldenrod seedlings, 6 seedlings m<sup>-2</sup>, were planted on 9 September 2002 in basins having width of 80 cm. Artificial lighting to complete 13-hour natural day length was applied between 1 October 2002-31 March 2003 considering that the critical day length for goldenrod. In the results of this research, it was determined that artificial lighting applications with sodium lamp indicated the best result on yield, stem length, bunch length, stem diameter and flowered stalk fresh weight quality criteria.

**Key Words:** Goldenrod, photoperiod, artificial light sources

### 1.Giriş

Kesme çiçekçilik dünyada ticareti en fazla yapılan süs bitkileri sektörü olup; ülkemizde son yıllarda önemini daha da arttıran bir sektördür. 1988'de 5 151 dekar olan kesme çiçek üretim alanları, 2001 yılında 18 585,3 dekara yükselmiştir (Gürsan ve Erkal, 1998; Karagüzel ve ark., 2001).

1988–2001 yılları arasını kapsayan bu 14 yıllık süreçte Türkiye'deki kesme çiçek üretim alanları artmasına rağmen sektörde çeşitli sorunlar bulunmaktadır. Özellikle dış pazarda spreyci karanfil talebindeki düşüşe karşın alternatif çiçek türleri yeterince yaygınlaştırılmamıştır (Erkal, 2004).

Solidago; karanfil, gerbera ve gypsophiladan sonra %2'lik ihracat oranıyla ürün çeşitlendirmede önemli alternatiflerden biri olarak görülmektedir (Titiz ve ark.,

2000).

Solidago (altınbaşak), Latince'de katı, sıkı anlamına gelen "solid" ve sağlamlıktır anlamına gelen "ago" kelimelerin birleşmesinden oluşmaktadır. Akalın (1952) bu bitkiyi, Büyük Bitkiler Kılavuzu'nda altınbaşak olarak Türkçe'ye çevirmiştir.

Ülkemizde ve dünyada altınbaşak çok eskiden beri bilinmesine rağmen kesme çiçek olarak kullanımı yeni olup, kültürü ile ilgili fazla literatüre rastlanmamaktadır.

Altınbaşak, *Aster* ve *Erigeron* gibi çok sayıda cinsin bulunduğu *Asteraceae* (toplu çiçekler) familyasında yer almaktadır. *Altınbaşak* cinsinin yaklaşık 100 kadar türü Kuzey Amerika, Güney Amerika ve Avrupa-Asya kıtalarının birleştiği bölgede doğal olarak yetişmektedir. Çok yıllık otsu

yapıdaki bitki çalı şeklinde büyümektedir. Yapraklar sık ve sarmal dizilidir. Çiçek durumu bileşik salkım (paniculata) veya salkım (rasemos) tipindedir. Çiçek tablası dar çan veya disk şeklindedir. Çiçekler, çiçek tablası üzerinde dizili olup; bunların büyük çoğunluğu tüp şeklinde, bazılarının da dilsli olduğu görülür. Çiçekler, korollanın renginden dolayı genelde sarı renktedir (McGreew, 1997; Hatipoğlu ve Gülgün, 2000).

Birçok bitkide fotoperiyodik olarak meydana gelen fizyolojik aktivitelerden birisi ve bitki gelişiminde farklı bir büyümenin başlamasına neden olan değişim, çiçeklenmenin başlamasıdır (Akman, 1996).

Altınbaşakda çiçekler doğal olarak yaz sonunda oluşur. Kış ve bahar yetiştiriciliği için vegetatif gelişme süresince uzun güne ihtiyaç vardır. İyi bir gelişme için 16 saatten fazla gün uzunluğu istemektedir. Dipten gelen sürgünler 38–46 cm'ye kadar uzadığında kısa günlerde çiçeklenmektedir. Kısa günde ışıklandırma yapıldığında optimum çiçek oluşumunun başlaması için 12 saatten fazla karanlık olmamalıdır. Çiçek dallarında tomurcuk rengi görülmeye başladığı zaman kısa gün periyodu tamamlanmaktadır. Vegetatif gelişme safhasını sürdürmek ve hasat sırasında dip sürgününü iyi geliştirmek için uzun gün uygulamasına tekrar başlanmaktadır (McGreew, 1997).

Shillo (1976) *Limonium sinuata* Mill.'da 12 saat gün uzunluğu koşullarında çiçeklenmenin 6 hafta geciktiğini, buna karşın akkor telli lambalar ile geceyi bölen 4 saatlik ek ışık uygulamasının çiçeklenmeyi artırdığını belirlemiştir.

Healy ve ark. (1982) *Alstroemeria* 'Regina' bitkisinde yaptıkları bir çalışmada, fotoperiyodun 12 saatten daha kısa olduğu aylarda düşük basınçlı sodyum buharlı lambalarla 20 saat süreli yapılan ek aydınlatmanın akkor telli lambalara kıyasla daha erken çiçeklenmeye neden olduğunu belirlemiştir (Sögüt, 1993).

Aynı bitki üzerinde ülkemizde yapılan bir çalışmada ise sodyum buharlı lambalarla toprak yüzeyinden 160 cm yukarıdan yapılan ek aydınlatmanın çiçek verimi, ana çiçek sapı uzunluğu, çiçek sapı uzunluğu ve çiçek çapına olumlu etkileri olduğu

belirlenmiştir (Sögüt, 1993).

Pearson ve ark. (1995) 8 saatlik periyotta yetiştirilen *Osteospermum jucundum* bitkilerini 16 saatlik periyotta akkor telli lambalar altında yetiştirilen bitkilerle karşılaştırmışlar, uzun gün koşullarındaki bitkilerin daha hızlı büyüdüğünü bildirmişlerdir.

Tekada (1997) yaz sonundaki kısa günlerde rozetleşmiş haldeki *Gypsophila elegans* 'Bieb' bitkilerini akkor telli lamba ile ek aydınlatma yapıldığında sapa kalkmanın teşvik edildiğini saptamıştır.

Roncancio ve Pereira (1998) *Solidaster luteus*'u sera koşullarında sürekli ışıkta 8–10–16–18–20 saat (sonbahar-kış), 8–20 saat (yaz-sonbahar) fotoperiyot uygulamasını denemişlerdir. Bitkinin fotoperiyot ve sıcaklığa tepkisinin farklı olduğunu, 16 saatten daha uzun fotoperiyot uygulamasında gövde uzaması görüldüğünü, çiçek oluşumunun tüm fotoperiyot uygulamalarında meydana geldiğini, fakat 18–20 saatlik fotoperiyot altında gövde uzamasının daha hızlı olduğunu belirlemiştir.

İsrail'de yapılan bir çalışmada fotoperiyodik bitkilerin gün uzunluğu ihtiyacını karşılamak için ekonomik amaçlı üretilen lambaların (Internacolour 41) altınbaşakda dal ağırlığı ve uzunluğuna etkili olduğu tespit edilirken *Aster*'de herhangi bir farklılık görülmemiştir. Yine aynı çalışmada *Limonium sinuatum* bitkisinde ise ticari değeri olan dalların arttığı tespit edilmiştir (Ben Tal ve ark., 1997).

Van der Zande ve Blacquire (1997) 8 farklı ışık kaynağı ve 3 farklı dikim tarihinin *Gypsophila paniculata* 'Perfecta'da verim ve kalite üzerine etkilerini araştırmışlardır. 8 Ağustos-30 Kasım tarihleri arasında kapsayan birinci uygulama periyodunda sadece akkor telli lambalar altında yetiştirilen bitkilerin çiçek oluşturduğunu, diğer ışık kaynakları altında yetiştirilen bitkilerin ise rozet safhasında kaldıklarını saptamışlardır. 22 Aralık-15 Haziran tarihleri arasında kapsayan ikinci uygulama periyodunda tüm ışık uygulamaları altındaki bitkilerin sürgünleri uzamaya başlamış, fakat kırmızı ışıklı akkor telli lamba uygulaması altında yetiştirilen bitkiler hariç diğer ek aydınlatma uygulamalarındaki bitkiler rozet safhasında

kalmıştır. 31 Temmuz–30 Kasım tarihleri arasındaki periyotta ise farklı ışık kaynağı altındaki bütün bitkiler hızlıca sapa kalkmış ve çiçeklenmiş, yalnızca mavi floresanlı ve kırmızı ışık yayan lambalar altında yetiştirilen bitkilerde çiçeklenme oranı düşük kalmıştır.

Aynı bitki üzerinde ülkemizde yapılan benzer bir çalışmada ise Karagüzel ve Altan (1995) 8 dikim zamanı ve 4 farklı gün uzunluğunun bitki gelişimi ve çiçeklenme üzerine etkilerini araştırmışlar, 16 saat gün uzunluğundan elde edilen sonuçların incelenen tüm kriterler açısından en iyi sonuçları oluşturduğunu belirlemişlerdir.

Armitage ve Garner (1999) akkor telli lambalar kullanılarak *Catananche caerulea* L. Per.'nin uzun gün koşullarında 164 günde çiçeklendiğini, kısa gün koşullarında ise çiçeklenmediğini saptamışlardır.

Warner ve Erwin (2001) *Hibiscus surattensis* L. ve *Hibiscus trionum* L. bitkileri üzerinde yaptıkları araştırmada yüksek basınçlı sodyumlu lambaların ( $100 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ ) geceyi bölen aydınlatmalarda kullanılması durumunda çiçeklenmenin erkene alındığını saptamışlardır.

Erwin ve Warner (2002) ise 11 şifalı bitki üzerinde yaptıkları bir araştırmada erken çiçeklenme ve gelişme için bu bitkilerin fotoperiyot sürelerinin 18 saate tamamlanması gerektiğini ve bu amaçla  $25\text{--}50 \mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$  lik sodyum buharlı lambaların kullanılmasını önermişlerdir.

Pallez ve Dole (2001) *Gynura aurantiaca* bitkisinin 8 saatlik fotoperiyot altında vegetatif aşamada kaldığını, akkor telli lambalarla yapılan 16 saatlik ek aydınlatma sonucunda her bir kök üzerinde çiçek tomurcuğu oluştuğunu saptamışlardır.

İslam ve ark. (2005) farklı ışık kaynaklarının (akkor telli lamba ve sodyum buharlı lamba) *Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinn'in çiçeklenme ve bitki gelişimi üzerine olan etkileriyle ilgili yaptıkları araştırmada sodyum buharlı lambanın çiçeklenme ve çeşitli kök karakterleri üzerinde akkor telli lambadan daha etkili olduğu sonucuna varmışlardır.

Ülkemizde 93,4 dekara ulaşan altınbaşakın fotoperiyodik eğilim göstermesi

nedeniyle özellikle kısa gün koşullarında ek aydınlatmaya ihtiyaç vardır. Altınbaşakda verim ve kalite açısından ihtiyaç olan ek aydınlatma sistemlerinin kaynağı ve ekonomikliği henüz tam olarak belirlenmemiştir.

Antalya'da üreticiler, altınbaşak yetiştiriciliğinde, aydınlatma amacı ile sadece akkor telli lamba kullanırken, bu kaynakla aydınlatma yönteminin farklı bir aydınlatma yöntemine göre verim ve kalite açısından değerlendirilmesine dair bir araştırma yapılmamıştır.

Bu çalışma, altınbaşak (*Solidago x hybrida* 'Tara') yetiştiriciliğinde kullanılan farklı ışık kaynaklarının bazı verim ve kalite kriterleri üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.

## 2. Materyal ve Yöntem

Araştırma, 9 Eylül 2002–31 Mayıs 2003 tarihleri arasında, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nün Kocayatak Birimi'nde bulunan  $420 \text{ m}^2$ 'lik yandan havalandırmalı, yay çatılı plastik serada, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak kurulmuştur.

Çalışmada Antalya koşullarında yetiştiriciliği yaygın olarak yapılan Tara altınbaşak çeşidi bitkisel materyal, akkor telli ve sodyum buharlı lamba ise ek ışık kaynağı olarak kullanılmıştır.

Özel bir tarım firmasından temin edilen altınbaşak fideleri, sıra arası ve sıra üzeri  $50 \times 40 \text{ cm}$  olacak şekilde  $80 \text{ cm}$  genişliğinde hazırlanan tavalara 9 Eylül 2002 tarihinde  $\text{m}^2$ 'ye 6 bitki gelecek şekilde dikilmiştir.

Araştırmada, sulama amaçlı,  $20 \text{ cm}$  aralıklı  $4 \text{ L/h}$  debili damlatıcılar kullanılmıştır.

Denemenin yürütüldüğü sera toprağının, yapılan analizler sonucunda elde edilen, bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 1'de verilmektedir.

Çizelgede görüldüğü üzere, deneme alanı topraklarında pH hafif alkali özellik göstermekle birlikte, pH ve tuzluluk yönünden bir sorun bulunmamaktadır (Saatçı, 1975).

Çizelge 1. Deneme Alanı Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.

Derinlik (cm)	Bünye Analizi				pH	Tuzluluk (EC <sub>25</sub> x 10 <sup>6</sup> )
	Kum (%)	Kil (%)	Silt (%)	Bünye		
0-20	60	14	26	Kum	8,0	340
20-40	58	16	24	Kum	8,1	345
Derinlik (cm)	P (ppm)	K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Kireç (%)	Org. Madde (%)
0-20	189	229	4375	541	43,5	2,5
20-40	186	250	4255	514	62,4	1,2

Toprakların kireç içeriği toprak yüzeyinden alt katmanlara doğru inildikçe artmaktadır. Alt toprak katmanlarında kireç miktarının yüksek çıkması üst toprak katmanlarındaki kirecin yıkandığını göstermektedir (Özbek, 1990).

Araştırma alanı topraklarında organik madde miktarı 0–20 cm ve 20–40 cm'lik katmanlarda sırasıyla % 2,5 ve % 1,2 arasında belirlenmiştir. Organik madde miktarının üst katmanda daha yüksek olması üst toprak katmanına yapılan kültürel işlemlerden kaynaklanabilir (Özbek ve ark., 1993).

Analiz sonuçlarına göre bitkiler 15 günlük aralıklarla 91 ppm N, 29 ppm P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 127 ppm K<sub>2</sub>O elementleri içeren çözelti ile damla sulama sistemi yardımıyla gübrelenmişlerdir.

Fotoperiyodik aydınlatma için 100 W gücündeki 4 adet akkor telli lambalar aralarında 3.00 m mesafe bırakılarak toprak yüzeyinden 1.75 ± 0.05 m'ye; 400 W gücündeki 1 adet sodyum buharlı lamba ise 3.00 ± 0.05 m'ye ayarlanmıştır.

Yapılan ölçümler sonucunda toprak

yüzeyinde, akkor telli lamba uygulamasında ortalama olarak 1,6 µmolm<sup>-2</sup>s<sup>-1</sup>'lik ışık şiddeti elde edilirken, sodyum buharlı lamba uygulamasında ise ortalama 7,8 µmolm<sup>-2</sup>s<sup>-1</sup>'lik ışık şiddeti elde edilmiştir.

Sera içerisinde uygulamaların birbirine olan etkisini ortadan kaldırmak amacıyla ek ışık kaynakları ve kontrol grubu parselleri siyah sık dokulu kumaş perde ile birbirinden ayrılmıştır.

Antalya koşullarına göre fotoperiyodik aydınlatma yapılan aylarda doğal gün uzunlukları, ihtiyaç duyulan ek aydınlatma süreleri, lambaların yandığı süreler ve aylık enerji tüketimleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Altınbaşak için 13 saat olan kritik gün uzunluğu dikkate alınarak, kısa günlerde gün devamı şeklinde ek aydınlatma işlemi 1 Ekim 2002 - 31 Mart 2003 tarihleri arasında uygulanmıştır.

Deneme süresince hasat edilen bitkilerde; verim (adet/m<sup>2</sup>), sap uzunluğu(cm), salkım uzunluğu (cm), gövde çapı (mm) ve çiçekli sürgün yaş ağırlığı (gr/m<sup>2</sup>) değerleri üzerinde ölçümler yapılmıştır.

Çizelge 2. Ortalama Doğal Gün Uzunlukları, Fotoperiyodik Aydınlatma Süreleri, Lambaların Yandıği Süreler ve Aylık Aydınlatma Enerjisi Tüketimleri.

Aylar	Ortalama Doğal Gün Uzunluğu* (s:d)**	Fotoperiyodik Aydınlatma Süresi (s:d)/gün	Lambaların Yandıği Süre		Aylık Enerji Tüketimi Σ(Wh)
			(s:d)/gün	Σ(s:d)	
Ekim	11.00	2,00	2,00	62,09	801,15
Kasım	10,39	2,21	3,01	90,22	1202,89
Aralık	09.51	3,09	3,49	108,19	1396,02
Ocak	10,18	2,42	3,22	99,75	1287,13
Şubat	11.03	1,57	2,37	66,36	947,97
Mart	12.16	0,44	1,24	38,46	496,22
TOPLAM				465,07	6131,38

\* : Veriler Antalya Meteoroloji Müdürlüğü kaynaklarından alınmıştır.

\*\* : s= saat, d= dakika

Elde edilen sayısal veriler Tarist istatistik programı kullanılarak değerlendirilmiş ve ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan testi kullanılmıştır (Düzgüneş, 1963).

### 3. Bulgular

Bu çalışmada, akkor telli lamba ve sodyum buharlı lamba farklı aydınlatma kaynağı olarak kullanılmıştır. Gün uzunluğunun devamı şeklinde gerçekleştirilen ek aydınlatma uygulamalarının altınbaşakta verim ve kalite özellikleri (çiçek sapı uzunluğu, salkım uzunluğu, gövde çapı ve çiçekli sürgün yaş ağırlığı) üzerine olan etkileri belirlenmiştir.

#### 3.1. Verim

Denemede ilk hasat 12 Ocak 2003 tarihinde sodyum buharlı lamba altındaki uygulamalardan elde edilmiştir. Diğer taraftan 26 Ocak 2003 tarihinde akkor telli lamba uygulamasında ilk hasat yapılırken kontrol grubunda ilk hasat 25 Mart 2003 tarihinde yapılmıştır. Aylar itibariyle hasat edilen toplam ve ortalama verim değerleri Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3'den de görüleceği üzere, farklı aydınlatma uygulamalarından elde edilen toplam verim istatistiksel açıdan ( $P<0,01$ ) önemli bulunmuştur. Sodyum buharlı lamba uygulamasından elde edilen toplam verim 465,0 adet/parsel iken akkor telli lamba uygulamasından elde edilen toplam verim 330,0 adet/parsel olmuştur. Kontrol uygulamasında Ocak ve Şubat aylarında hiçbir gelişme gözlenemediğinden

bu aylarda hasat yapılamamıştır ve deneme süresince toplam 169,0 adet/parsel verim elde edilmiştir.

Her iki ek aydınlatma uygulamasında Ocak ayı içerisinde 45,0 adet/parsel verim elde edilmesine rağmen, sodyum buharlı lambanın akkor telli lambaya göre 14 gün daha erkenciliğe neden olması oldukça önemlidir. Ayrıca birim alandan elde edilen verim sodyum buharlı lamba altında 12,9 adet/m<sup>2</sup> olurken, akkor telli lamba altında ise 9,1 adet/m<sup>2</sup> olmuştur.

#### 3.2. Kalite Özellikleri

Araştırmada, çiçek sapı uzunluğu (cm), salkım uzunluğu (cm), gövde çapı (mm) ve çiçekli sürgün yaş ağırlığı (gr/m<sup>2</sup>) gibi kalite özellikleri üzerine ek aydınlatma kaynaklarının etkisi de araştırılmıştır.

Aylar itibariyle ek aydınlatma uygulamalarının çiçek sapı uzunluğuna etkisi Çizelge 4'de verilmiştir.

Ek aydınlatma kaynaklarının çiçek sapı uzunluğuna etkisi bütün aylarda istatistiksel ( $P<0,01$ ) olarak önemli bulunmuştur. Önemli bir kalite kriteri olan çiçek sapı uzunluğu sodyum buharlı lamba uygulamasında ortalama olarak 73,6 cm iken akkor telli lamba ve kontrol uygulamasında sırasıyla 61,3 ve 22,4 cm olarak ölçülmüştür.

Salkım uzunluğu üzerine ek aydınlatma kaynaklarının etkisi Çizelge 5'de verilmiştir.

Aylar itibariyle ek aydınlatma kaynaklarının salkım uzunluğuna etkisi istatistiksel ( $P<0,01$ ) olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 5). Çiçek sapı uzunluğundaki sıralama bozulmamış,

Çizelge 3. Aylara Göre Ek Aydınlatma Kaynaklarının Verim (adet/bitki) Üzerine Etkileri.

Ek Aydınlatma Kaynakları	Aylar					Toplam Verim (adet/parsel)	Ortalama Verim (adet/m <sup>2</sup> )
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs		
Kontrol	0,0 b	0,0 c	32,0 c	40,0 c	97,0 b	169,0 c	4,6 <sup>y</sup> c
Akkor Telli Lamba	45,0 a	46,0 b	53,0 b	85,0 b	101,0 b	330,0 b	9,1 b
Sodyum Buharlı Lamba	45,0 a	73,0 a	79,0 a	133,0 a	135,0 a	465,0 a	12,9 a
Önemlilik	**	**	**	**	**	**	**

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

\*\* : % 1 alfa düzeyinde önemli.

Çizelge 4. Aylara Göre Ek Aydınlatma Kaynaklarının Çiçek Sapı Uzunluğu (cm) Üzerine Etkileri.

Ek Aydınlatma Kaynakları	Aylar					Ortalama (cm)
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	
Kontrol	0,0 c	0,0 b	23,0 c	35,1 c	54,1 c	22,4 c <sup>y</sup>
Akkor Telli Lamba	53,1 b	60,6 a	61,4 b	62,6 b	68,9 b	61,3 b
Sodyum Buharlı Lamba	61,5 a	65,4 a	70,3 a	79,8 a	90,9 a	73,6 a
Önemlilik	**	**	**	**	**	**

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

\*\* : % 1 alfa düzeyinde önemli.

sodyum buharlı lamba altındaki uygulamadan ortalama 45,5 cm salkım uzunluğu elde edilirken, akkor telli ve kontrol uygulamasından sırasıyla 38,4 ve 9,1 cm salkım uzunluğu elde edilmiştir.

Gövde çapı ve çiçekli sürgün yaş ağırlığı üzerine uygulamaların etkisi Çizelge 6 ve Çizelge 7'de verilmiştir. Gövde çapı üzerine ek aydınlatma uygulamalarının etkisi istatistiksel ( $P<0,01$ ) olarak önemli bulunmuştur.

En büyük gövde çapı 0,60 mm ile sodyum buharlı lamba uygulamasından elde edilirken en küçük gövde çapı 0,22 mm ile kontrol uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 6).

Çiçekli sürgün yaş ağırlığı üzerine ek aydınlatma kaynaklarının etkisi istatistiksel

( $P<0,01$ ) olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 7).

Sodyum buharlı lamba uygulamasında m<sup>2</sup>'den 530,8 g çiçekli sürgün ağırlığı elde edilirken akkor telli ve kontrol uygulamalarından sırasıyla 302,5 ve 97,4 g çiçekli sürgün ağırlığı elde edilmiştir (Çizelge 7).

#### 4. Sonuç

Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar, ek aydınlatmanın altınbaşakta verim ve kalite kriterleri üzerine oldukça etkili olduğunu açıkça ortaya koymaktadır. Aynı zamanda, birim alandan elde edilen verim ve

Çizelge 5. Aylara Göre Ek Aydınlatma Kaynaklarının Salkım Uzunluğu (cm) Üzerine Etkileri.

Ek Aydınlatma Kaynakları	Aylar					Ortalama (cm)
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	
Kontrol	0,0 b	0,0 b	8,7 c	15,4 c	21,8 c	9,1 c <sup>y</sup>
Akkor Telli Lamba	34,7 a	34,5 a	36,4 b	37,8 b	48,6 b	38,4 b
Sodyum Buharlı Lamba	32,2 a	36,7 a	43,9 a	51,2 a	63,4 a	45,5 a
Önemlilik	**	**	**	**	**	**

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

\*\* : % 1 alfa düzeyinde önemli.

Çizelge 6. Aylara Göre Ek Aydınlatma Kaynaklarının Gövde Çapı (mm) Üzerine Etkileri.

Ek Aydınlatma Kaynakları	Aylar					Ortalama (mm)
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	
Kontrol	0,00 c	0,00 c	0,20 c	0,32 c	0,60 c	0,22 c <sup>y</sup>
Akkor Telli Lamba	0,38 b	0,39 b	0,44 b	0,57 b	0,70 b	0,50 b
Sodyum Buharlı Lamba	0,42 a	0,45 a	0,55 a	0,75 a	0,84 a	0,60 a
Önemlilik	**	**	**	**	**	**

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

\*\* : % 1 alfa düzeyinde önemli.

Çizelge 7. Aylara Göre Ek Aydınlatma Kaynaklarının Çiçekli Sürgün Yaş Ağırlığı (g/m<sup>2</sup>) Üzerine Etkileri.

Ek Aydınlatma Kaynakları	Aylar					Ortalama (g/m <sup>2</sup> )
	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	
Kontrol	0,0 c	0,0 c	264,0 c	458,5 c	2784,9 c	97,4 c <sup>y</sup>
Akkor Telli Lamba	502,3 b	708,7 b	1467,1 b	3270,8 b	4942,1 b	302,5 b
Sodyum Buharlı Lamba	950,0 a	1975,6 a	3181,8 a	6050,8 a	6950,6 a	530,8 a
Önemlilik	**	**	**	**	**	**

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

\*\* : % 1 alfa düzeyinde önemli.

kalite değerleri üzerine farklı ek aydınlatma kaynaklarının da literatürlerde belirtildiği gibi etkili olduğu saptanmıştır (Shillo ve Halevy, 1982; Tekada, 1997; Ben-Tal ve ark., 1997; Van der Zande ve Blacquire, 1997; Karagüzel, 1993; Warner ve Erwin, 2001; Islam ve ark., 2005).

Ek ışık kaynakları birbirleriyle karşılaştırıldıklarında aynı güçte (400 W) olmalarına rağmen, sodyum buharlı lamba uygulaması akkor telli lamba uygulamasına göre incelenen özellikler açısından daha olumlu sonuçlar vermiştir. Sodyum buharlı lamba uygulaması altında yetiştirilen bitkilerin akkor telli lamba uygulaması altında yetiştirilen bitkilere göre istatistiksel olarak daha iyi sonuçlar vermesi her iki ışık kaynağının sağladığı ışık şiddeti arasındaki fark ile açıklanabilir. Akkor telli lamba ile sağlanan 1,6  $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ 'lik ışık şiddetine karşılık sodyum buharlı lamba ile sağlanan 7,8  $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ 'lik ışık şiddeti verim ve kalite açısından yeterli olmuş ve benzer çalışmalarla paralellik göstermiştir (Hellgren 1982; Söğüt, 1993; Van der Zande ve Blacquire, 1997; Fausey ve ark. 2003; Islam ve ark. 2005).

Her iki ışık kaynağı araştırma süresi boyunca aynı enerjiyi (Çizelge 2) harcamasına rağmen birim alandan elde edilen çiçekli sürgün yaş ağırlıkları karşılaştırıldığında sodyum buharlı lamba altında yetiştirilen bitkilerin çiçekli sürgün yaş ağırlıkları (530,8 g/m<sup>2</sup>) daha yüksek bulunmuştur. Bu da harcanan aydınlatma enerjisinin daha verimli kullanıldığı ve üreticilerin aynı enerji miktarı ile daha fazla verim almaları anlamına gelmektedir.

Sonuç olarak kesme çiçek altınbaşak yetiştiriciliğinde sodyum buharlı lambalarla

yapılan ek aydınlatmanın verim ve kalite özellikleri üzerinde oldukça olumlu etkileri olduğu ve Antalya'da akkor telli lambalarla yapılan yetiştiriciliğe önemli bir alternatif olabileceği bu çalışma ile ortaya koyulmuştur.

#### Kaynaklar

- Akman, Y., 1996. Bitki Fizyolojisine Giriş "Botanik". s.1-494. Palme Yayınları, Ankara.
- Akalın, Ş., 1952. Büyük Bitkiler Kılavuzu. Cilt I, 752 s., Ankara.
- Armitage, A.M. and Tsujita, M.J., 1979. The Effect of Supplemental Light Source, Illumination and Quantum Flux Density on The Flowering of Seed-Propagated Geraniums. J. Hort. Sci. 54 (3), 195-198.
- Ben-Tal, Y., Wallerstein, I., Fischer, G. and Angarita, A., 1997. Saving Energy in Commercial Growing of Cut Flowers. ActaHort. No:482, 387-391;9 ref.
- Düzgüneş, O., 1963. Bilimsel Araştırmalarda İstatistiksel Prensipleri ve Metodları. Ege Üniv. Matbaası, İzmir, 375 ss.
- Erkal, S., 2004. Çiçekçilik Sektörünün Durumu, Sorunları ve Gelişme Önerileri. İstanbul Ticaret Odası, Yayın No:2004-18, İstanbul.
- Erwin, J.E. and Warner, R., 2002. Determination of Photoperiodic Response Group and Effect of Supplemental Irradiance on Flowering of Several Bedding Plant Species. Acta Hort. 580, 95-100.
- Fausey, B.A., Cameron, A.C. and Heins, R.D., 2003. Daily Light Integral Influences Flowering and Final Quality of *Achillea x Millefolium* 'Red Velvet', *Gaura Lindheimeri* 'Siskiyou Pink' and *Lavandula Angustifolia* 'Hidcote Blue'. XXVI International Horticultural Congress, Symposium 19(S19): Elegant Science in Floriculture, Toronto.
- Gürsan, K. ve Erkal, S., 1998. Dünya'da ve Türkiye'de Süs Bitkileri Üretim ve Ticaretindeki Gelişmeler. I. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi Bildiriler Kitabı. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enst., 1-11, Yalova.
- Hatipoğlu, A. ve Gülgün, B., 2000. Tek ve Çok Yıllık Mevsimlik Çiçekler. Kent Matbaası, 1201/4 Sk. No:3/E, İzmir.

- Hellgren, O., 1982. *Pelargonium Zonale* Hybr. Grown Under High Pressure Sodium Lamp And Metal Halide Lamp In Growth Room. II International Symposium on Artificial Light in Horticulture. ISBN 9066050411.
- Islam, N., Patil, G.G. and Gislerød, H.R., 2005. Effect of Photoperiod and Light Integral on Flowering and Growth of *Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinn. Scientia Hort. 103 (2005) 441–451.
- Karagüzel, O., 1993. *Gypsophila paniculata* L. 'perfecta'nın Çiçeklenmesine Dikim ve Budama Zamanları Gün Uzunlukları ve GA<sub>3</sub>'ün Etkileri Üzerine Bir Araştırma. (Doktora Tezi). Ç.Ü. Fen Bil. Enst., Adana, 320 s.
- Karagüzel, O. ve Altan S., 1995. *Gypsophila* (*Gypsophila paniculata* L."Perfecta") Dikim Zamanları ve Uzun Gün Uygulama Sürelerinin Bitki Gelişimi ve Çiçeklenmeye Etkileri. Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Cilt II :615-619.
- Karagüzel, O., Akaya, F., Türkay, C., Gürsan, K., Özçelik A., Erken, K. ve Çelikel, F.G., 2001. Bitkisel Üretim Özel İhtisas Komisyonu Süs Bitkileri Alt Komisyon Raporu. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Yayın No: DPT:2645-ÖİK:653, Ankara.
- McGrew, J., 1997. *Solidago* (Goldenrod). McGrew Horticultural Products and Services Mount Vernon, Washington.
- Özbek, H. 1990. Toprak Bilgisi. Çukurova Üniv. Ziraat Fak. Ders Kitabı No:34. Adana, 128 ss.
- Özbek, H., Kaya, Z., Gök, M. ve Kaptan, H., 1993. Toprak Bilimi. Ç.Ü. Zir. Fak. Genel Yayın No:73, 816 s., Adana.
- Pallez, L.C. and Dole, J.M., 2001. Maintaining Vegetative Potted Purple Velvet Plants. Hort Technology 11:590-595.
- Pearson, S., Park, A. Hadley, P. and Kitchener, H.M., 1995. The Effect of Photoperiod and Temperature on Reproductive Development of Cape Daisy (*Osteospermum jucundum* cv. 'Pink Whirls'). Scientia Horticulturae 62:225-235.
- Roncancio, V.J. and Pereira, F.A.D., 1998. Influence of Photoperiod on Floral Development in Plants of *Solidago chilensis*, *Aster ericoides* cv. "Montecasino" and *Solidago x luteus*. Gronomia Colombiana, 15: 1, 82-97; 16 ref.
- Saatçı, F., 1975. Toprak İlimi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yay. No:214, Bornova, İzmir, 164 ss.
- Shillo, R., 1976. Control of Flower Initiation and Development of Statice (*Limonium sinuatum*) by Temperature and Daylength. ActaHort. 64, 197–203.
- Shillo, R. and Halevy, A.H. 1982. Interaction of Photoperiod and Temperature in Flowering Control of *Gypsophila paniculata* L. Sci. Hort. 16:385-393.
- Söğüt, Z., 1993. Adana Koşullarında *Alstroemeria* 'Regina' (İnka Zambağı) Yetiştiriciliğinde Gün Uzunluğu ve Işık Yoğunluğunun Verim ve Kaliteye Etkileri Üzerine Bir Araştırma. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enst., Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 182 s., Adana.
- Tekada, T., 1997. Effects of Sowing Time, Photoperiod and Temperature on The Bolting and Flowering of *Gypsophila elegans* Bieb. J. of Japanese Soc. for Hort. Sci. 64:4, 875–882.
- Titiz, S., Çakıroğlu, N., Yıldırım, T.B. ve Çakmak, S., 2000. Süs Bitkileri Üretim ve Ticaretindeki Gelişmeler. Türkiye Ziraat Mühendisliği 5. Teknik Kongresi, Yayın No:38, Cilt 2, 709–740, Ankara.
- Van Der Zande, M.T. and Blacquire, T., 1997. Alternative Sources For Photoperiodic Lighting of *Gypsophila*. ActaHor. No:418, 119–125.
- Warner, R.M. and Erwin, J.E., 2001. Variation in Floral Induction Requirements of *Hibiscus* sp. J. Am. Soc. Hort. Sci. 126 (3), 262–268.