

YETİŞTİRME ORTAMI VE EKİM ZAMANLARININ GÜNEY ANADOLU DOĞAL *LUPINUS VARIUS*'LARININ BÜYÜME VE ÇİÇEKLENME ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ*

Osman KARAGÜZEL¹ İbrahim BAKTIR² Sadık ÇAKMAKÇI³ Veli ORTAÇEŞME¹
Bilal AYDINOĞLU³ Meryem ATİK¹

¹: Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Antalya-Türkiye

²: Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Antalya-Türkiye

³: Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Antalya-Türkiye

Özet

Bu çalışmada yetiştirme ortamı ve ekim zamanlarının Gazipaşa (Antalya) yöresi doğal *Lupinus varius* (L.)'larının büyüme ve çiçeklenme özelliklerine etkileri araştırılmıştır. Doğal populasyondan alınan tohumlarla 28 Eylül, 28 Ekim ve 28 Kasım tarihlerinde benzer toprak özelliklerine sahip açık alan ve ısıtmasız plastik seraya ekim yapılmış ve bitkiler her iki ortamda da doğal fotoperiyod koşullarında yetiştirilmiştir. Sonuçlar, ısıtmasız plastik sera koşullarının ekimden çiçeklenmeye kadar geçen süreleri önemli ölçüde kısalttığını ve bu kısaltıcı etkinin ekim tarihlerinin gecikmesiyle arttığını göstermiştir. Tüm ekim zamanlarında; en yüksek bitki boyu, gövde kalınlığı, ana çiçek salkımı ve yan dal uzunluk değerleri plastik sera koşullarında, en yüksek yan dal sayısı, kalınlık ve çiçek sayısı değerleri ise açık alanda yetiştirilen bitkilerden elde edilmiş, ana çiçek salkımı kalınlık ve çiçek sayısı ile yal dal çiçek salkımı uzunluklarının yetiştirme ortamlarından etkilenmediği saptanmıştır. Ekim zamanlarının gecikmesi, her iki yetiştirme ortamında da incelenen tüm büyüme ve çiçeklenme özelliklerinin değerlerinde düşüşle sonuçlanmıştır. Bu nedenle, ekimden çiçeklenmeye kadar geçen en uzun sürelere ihtiyaç duyulmasına karşın, en erken tarihte çiçeklenmeye fırsat veren Eylül ekimleri çalışmada dikkate alınan tüm büyüme ve çiçeklenme özellikleri açısından en iyi sonuçları sağlayan ekim zamanı olarak saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Lupinus varius*, Güney Anadolu, Yetiştirme Ortamı ve Ekim Zamanı, Büyüme ve Çiçeklenme.

Effects of growing conditions and sowing time on the growth and flowering characteristics of *Lupinus varius* (L.) native to South Anatolia

Abstract

In this study, the effects of growing conditions and sowing time on the growth and flowering characteristics of *Lupinus varius* (L.) native to Gazipaşa (Antalya, South Anatolia) were investigated. The seeds collected from native population were sown in similar soil conditions in open field and unheated plastic greenhouse on 28 September, 28 October and 28 November, and plants were grown under natural photoperiods. Results indicated that unheated plastic greenhouse conditions significantly shortened the times from sowing to flowering in all sowing times and shortening effect increased with delayed sowing dates. In all sowing times, the highest values for plant heights, stem diameters, main (central) inflorescence and branch lengths were recorded under greenhouse conditions, whereas values for branch numbers and diameter and flower number of branch inflorescences were the highest in open field. Growing conditions had no significant effect on diameter and flower number of main inflorescences and branch inflorescence lengths. Delaying sowing dates also resulted in significant decreases in all growth and flowering characteristics under both open field and greenhouse conditions. Therefore, sowing in September provided earliest flowering in dates with the longest times from sowing to flowering was found to be best sowing time in respect to all growth and flowering characteristics considered in this study.

Keywords: *Lupinus varius*, South Anatolia, growing condition and sowing time, growth and flowering

1. Giriş

Leguminosae familyasının önemli cinslerinden birini oluşturan acıbakla (lüpen, termiz, domuz baklası, deli bakla) (*Lupinus L.*)'ların yeryüzünde 200 kadar türü olduğu ve 3000 yıl önce bazı türlerin tarımına başladığı bildirilmekte ve acıbakkalar uzun

yıllardır yeşil gübre yem bitkisi ve tohumlarından insan ve hayvan beslenmesinde yararlanan bitki türleri olarak bilinmektedir (Açıkgöz, 1991; Baytop, 1994; Smit, 1996; Yaltrık ve Efe, 1996). Ancak bazı acıbakla türlerinden süs

* : Bu çalışma TÜBİTAK tarafından desteklenen TARP-1814 no.'lu araştırma projesinin bir bölümüdür.

bitkisi olarak da yararlanılmakta, özellikle son yıllarda farklı acıbakla türleri mevsimlik çiçek olarak önerilmekte ve kesme çiçek kataloglarında yer almaktadırlar (Herwing, 1991; Smit, 1996).

Türkiye, hem kültürü yapılan türler ve onların yabani formları hem de sınırlı amaçlarla kültürü yapılan acıbakla türleri açısından zengindir ve doğal bitki örtüsünde *Lupinus albus* L., *Lupinus angustifolius* L., *Lupinus micranthus* Guss., *Lupinus varius* L. ve *Lupinus hispanicus* Boiss. türleri ile bu türlere ait alt türler oldukça yaygındır (Chamberlain, 1965; Yaltırık ve Efe 1996; Blamey ve Grey-Wilson, 1998).

Türkiye doğal bitki örtüsünde tanımlanan, Akdeniz havzası türlerinden olan ve Antalya ilinin Gazipaşa ilçesi Zeytinada köyünde doğal bir popülasyonunun var olduğu belirlenen *L. varius*, kültür formları oluşturulmuş diğer türlere göre daha az araştırılmış ve süs bitkisi olarak kullanılma potansiyeli olan türlerden biridir. Ancak kültür bitkilerinin doğal formlarının kullanıma alınması, yahut bir bitki türünün yeni bir süs bitkisi olarak geliştirilmesi, amaçlı bir stratejinin oluşturulması ve bazen uzun bir zaman süreci içinde birbirini tamamlayan çalışmaların yapılmasını zorunlu kılmaktadır (Mikkelsen, 1987; Noordegraaf, 1987; Roh ve Lawson, 1993). Bu sürecin ilk aşamasını çoğaltmayla ilgili özelliklerin belirlenmesi, diğer önemli bir aşamayı ise kullanım amacına bağlı olarak oluşacak kültür koşullarına ve denenmesi düşülen programlara uyum gösterebilme yeteneğinin saptanması oluşturmaktadır (Mikkelsen, 1987). Yetiştirme ortamı ekim zamanı etkileşimlerine tepkilerin ortaya konması bu yetenek hakkında karar verebilmenin en etkin yöntemlerinden biridir. *Lupinus* cinsinin insan ve hayvan beslenmesinde kullanılan diğer türleri üzerinde bu anlamdaki çalışmalar eski tarihlere dayanmakta (Duke, 1981), günümüzde de yoğunluğu azalmaksızın sürdürülmektedir.

Örneğin, Huyghe (1993), 29 *L. albus* genotipinde fidelerin rozet evresindeki büyüme özellikleri üzerine tohum iriliğinin etkisini araştırmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar, genetik özelliklerden etkilenmeksizin tohum ağırlığının ana

tomurcuklardaki yaprak taslağı oluşumunu artırdığını, ekimden sonraki toplam sıcaklık değerlerinin benzer etki gösterdiğini, yaprak ve kök kuru ağırlıkları ile tohum ağırlığı arasında pozitif bir ilişki olduğunu, buna karşın sonuç olarak erken gelişme evresinde sıcaklığın en önemli çevresel faktör olduğunu ortaya koymuştur.

Julier ve ark. (1995), sonbahar ekimlerine uygun 43 *L. albus* genotipinin 4 farklı ekolojide bazı fenolojik (ana gövde ve yan dal çiçek salkımlarının çiçeklenmesine kadar geçen süre, çiçeklenmenin sona erdiği tarih ve olgunlaşmanın gerçekleştiği tarih), morfolojik (yan dal dizilişi, dal ve yaprak sayıları) ve tohum özellikleri (tohum verimi-adet/bitki-adet/m², ortalama tohum ağırlığı) üzerine çalışmalar yapmışlardır. İncelenen karakterlerde saptanan değişimlerin hem genetik ve hem de ekolojik özelliklerden kaynaklanabildiği, tüm karakterlerde kalıtsal özelliklerden kaynaklanan önemli farklılıkların ortaya çıktığı, buna karşın genotip x lokasyon karşılıklı etkileşimi (interaksiyonunun) etkisinin düşük olduğu saptanmıştır. Aynı çalışmada, çiçeklenme tarihi ile vegetatif büyüme değerleri arasında pozitif bir ilişki belirlenmiştir.

Bir başka çalışmada Lopez-Bellido ve ark. (1994), Akdeniz iklim koşullarında sonbahar ve kış ekim zamanlarının *L. albus*'un büyüme ve verim değerleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. İspanya'nın Kordoba bölgesinde yapılan çalışmada; sonbahar ekimlerinde bitkilerin tüm büyüme ve gelişme evrelerini 222 günde, kış ekimlerinde ise 173 günde tamamladıkları saptanmış, kış ekimlerinde ekimden çiçek tomurcuklarının oluşması ve çiçeklenmeye kadar geçen sürelerin vernalizasyon, ilkbaharda artan gün uzunluğu ve sıcaklık ile kültürün son devrelerinde yaşanan su kıtlığı nedeniyle kısaldığı, buna karşın sonbahar ekimlerinde verime ilişkin değerlerin yüksek olduğu belirlenmiştir.

Heenan (1994), Avustralya'da yaptığı çalışmada *L. angustifolius* ve *L. albus* türlerine ait çeşitleri kullanmış, ürün ve bitki gelişimi açısından en iyi sonuçların Nisan-Mayıs (sonbaharın 2. ve 3.) aylarında yapılan ekimlerden elde edildiğini saptamıştır. Tek yıllık acıbakla türleri üzerinde çok sayıda örneklendirilebilecek

olan bu çalışmaların hemen tümü insan ve hayvan beslenmesinde kullanılan türler ve bunların çeşitlerine ilişkindir. Süs bitkisi olarak kullanılma potansiyeli olan ve diğer türlere göre ekolojik koşullara tepkisi ile ekim zamanı ve gün uzunluğu uygulamalarının büyüme ve çiçeklenme özelliklerine etkisi konusunda çok sınırlı bilgi sahibi olunan *L. varius*'ta bu temel unsurların etkilerinin belirlenmesi önem taşımaktadır.

Bu çalışma, açık alan ve plastik seradan oluşan yetiştirme ortamları ile ekim zamanlarının Gazipaşa (Antalya) yöresinde doğal olarak yetişmekte olan *L. varius*'un büyüme ve çiçeklenme özelliklerine etkilerinin saptanması amacıyla gerçekleştirilmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada Antalya Gazipaşa yöresindeki doğal *Lupinus varius* L. populasyonundan sağlanan tohumlar ve bu tohumlardan elde edilen bitkiler bitkisel materyal olarak kullanılmıştır. 1999 yılı Temmuz ayında Gazipaşa (Antalya) ilçesinin Zeytinada köyünden toplanan tohumlar temizlenmiş, standart dışı olanlar ayıklandıktan sonra Captan ile ilaçlanarak ekim zamanlarına kadar laboratuvar sıcaklık ve oransal nem koşullarında saklanmışlardır. Çalışma Antalya'da (36° 53' N, 30° 42' E) Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'ndeki açık alan ve kuzey-güney doğrultulu "Λ" çatılı metal kotrüksiyonlu üstten ve yandan havalandırılmalı ısıtmasız plastik serada yürütülmüştür.

Açık alan ve sera toprağı ilk ekimlerden 60 gün önce 25 cm derinlikte işlenmiş, her ortamda Eylül, Ekim ve Kasım aylarında yapılacak ekimler için 120x60 cm boyutlarında 9'ar parsel hazırlanmış, tohum ekiminden önce tüm parsellere 20 g·m⁻² dozunda DAP (%18, %46) gübresi verilmiş ve toprak işlenerek 15 cm derinliğe karıştırılmıştır. Ayrıca tohum yataklarının her birine populasyonun doğal ortamında getirilen topraktan 25 ml toprak konarak doğal *Rhizobium* inokülasyonu sağlanmaya çalışılmıştır. Tekdüze ve hızlı bir çimlenme

elde etmek için ise ekimlerden önce su geçirmez tohum kabukları makasla hilumların karşısından 1-2 mm² kesilmiştir.

Deneme 3 yinelemeli bölünmüş parseller deneme desenine göre kurulmuş, ana parselleri oluşturan açık alan ve plastik serada; alt parselleri oluşturan 28 Eylül, 28 Ekim ve 28 Kasım tarihlerinde yapılan ekimlerde yinelemeler ana parsellerin içine kura ile yerleştirilmişlerdir. Ekimler, 120x60 cm boyutlarındaki parsellerde 20x20 cm aralık ve mesafe ile işaretlenen noktalara ocak şeklinde ve 3,5-4 cm ekim derinliğinde, her ocağa 3 tohum ekilerek yapılmış ve her parselde 54 (18x3) bitki kullanılmıştır. Çalışma Eylül 1999-Mayıs 2000 döneminde yürütülmüş, bitkiler açık alanda ve serada ihtiyaç duyuldukça el ile sulanmış, ekim öncesi gübreleme dışında gübre uygulaması yapılmamıştır.

Ekimlerden önce açık alan ve seradan toprak örnekleri alınarak analiz edilmiş, deneme süresince serada gerçekleşen sıcaklıklar ölçülmüş, açık alan sıcaklık değerleri ise Antalya Meteoroloji Müdürlüğü'nden alınmıştır. PAR (fotosentetik aktif ışınım) değerleri sera içi ölçümleri, Antalya Meteoroloji Müdürlüğü kayıtları kullanılarak hesaplanmış ve değerler Cevri ve Başçetinçelik (2000)'in Antalya için belirledikleri değerlerle karşılaştırılarak kesinleştirilmiştir.

Deneme süresince 30 Kasım 1999 tarihinden başlayarak 15 gün aralıklarla bitki boyları, 9 Şubat tarihinden başlayarak 7 gün aralıklarla çiçeklenen bitki oranları ölçülmüş ve gözlenmiştir. Ekimden çiçeklenmeye kadar geçen süreler saptanmış, Karagüzel ve ark. (2001)'nin tanımladıkları evrelerde bitki boyları, gövde kalınlıkları (çapları) ile ana çiçek salkımlarında uzunluk, kalınlık (çap) ve çiçek sayıları ölçülmüş ve sayılmıştır. Aynı şekilde yal dal sayıları ile uzunlukları belirlenmiş, yan dal çiçek salkımlarında uzunluk, kalınlık (çap) ölçümleri yapılmış ve çiçek sayıları saptanmıştır.

Elde edilen verilerden, bitki boyu ve çiçeklenme oranlarının zamana göre değişimi grafikte gösterilmiş, diğer tüm verilere varyans analizi (ANOVA) uygulanmış, ortalamalar ise %5 önem düzeyinde Duncan testine göre karşılaştırılmıştır.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Yetiştirme Ortamlarının Ekolojik Özellikleri

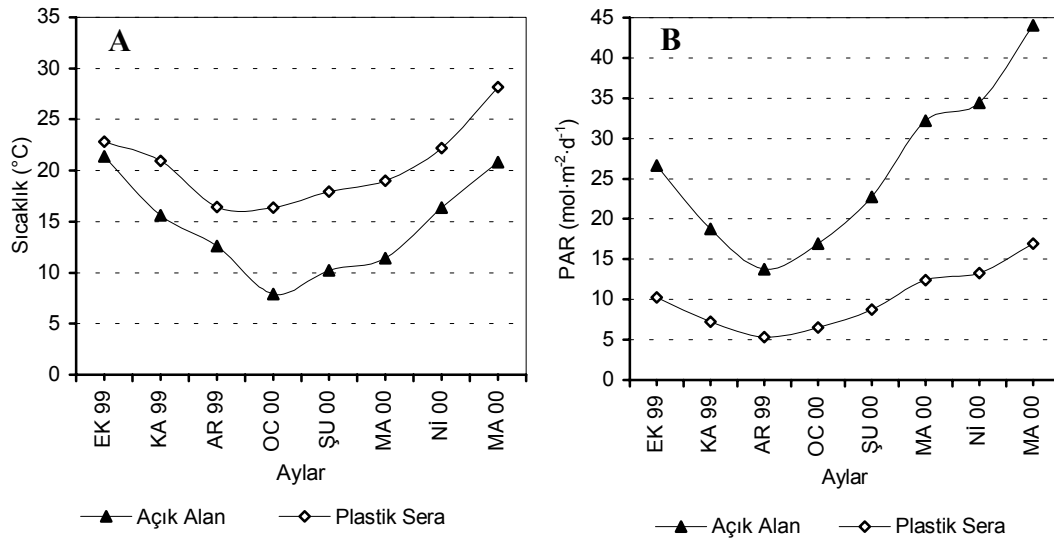
Yetiştirme ortamı olarak denenen açık alan ve plastik sera topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ilişkin veriler Çizelge 1'de sunulmuştur. Veriler incelendiğinde her iki ortam toprağının da tın bünyeli olduğu, buna karşın pH ve CaCO₃ içeriğinin açık alanda, organik madde, alınabilir fosfor ve potasyum içeriğinin ise plastik sera toprağında daha yüksek olduğu görülmektedir. Değerler, kaynak verileriyle (Duke, 1981; Brennan, 2001) karşılaştırıldığında her iki ortamda da sınırlayıcı özellik göstermedikleri yargısına varılmıştır. Açık alan ve plastik serada deneme süresince gerçekleşen ortalama sıcaklıklar, aylık olarak Şekil 1A'da gösterilmiştir. Beklendiği gibi tüm yetiştirme dönemi boyunca plastik serada ölçülen sıcaklık değerleri açık alana göre

yüksek olmuş ve özellikle kış aylarında daha kararlı bir seyir izlemiştir. Veriler değer düzeyinde incelendiğinde en düşük ortalama sera sıcaklığının 16,4,9°C ile 2000 yılı Ocak ayında, en yüksek sera sıcaklığının ise 28,2°C ile 2000 yılı Mayıs ayında ölçülmüş olduğu, aynı aylarda açık alan sıcaklıklarının sırasıyla 7,9°C ve 20,8°C düzeyinde gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 1A).

Serada yapılan ölçümler 400-700 nm dalga boyundaki güneş enerjisinin yaklaşık %38,5'nin sera içine girebildiği saptanmış, bunun sonucunda deneme süresinin tüm aylarında açık alan ve plastik sera PAR (fotosentetik aktif ışınım) değerleri arasında önemli farklar ortaya çıkmıştır (Şekil 1B). Buna karşın ışınım değerleri her iki ortamda da olağan mevsimsel değişimleri göstermiş, açık alanda en yüksek ve en düşük PAR değerleri sırasıyla 2000 yılı Mayıs ve Ocak aylarında ölçülmüş, sayısal olarak düşük olmasına karşın plastik sera için de benzer sonuçlar alınmıştır (Şekil 1B).

Çizelge 1. Yetiştirme Ortamı Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.

Yetiştirme Ortamı	Bünye	PH	CaCO ₃ (%)	Organik Madde (%)	Alınabilir	
					P (mg.kg ⁻¹)	K (mg.kg ⁻¹)
Açık Alan	Tın	7,7	21,4	0,9	36,4	50,6
Plastik Sera	Tın	7,4	14,3	1,5	48,5	78,4



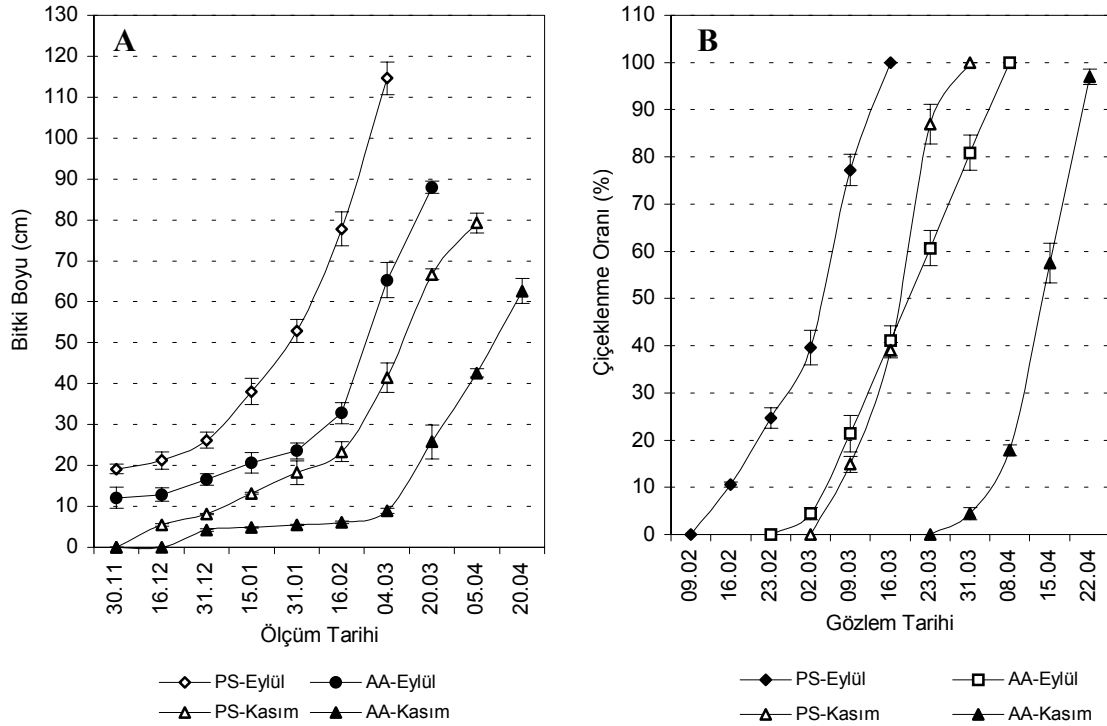
Şekil 1. Deneme Süresince Gerçekleşen Aylık Ortalama Sıcaklıklar (A) ve Aylık Ortalama Günlük Toplam PAR (Fotosentetik Aktif Işınım) Değerleri.

3.2. Yetiştirme Ortamı ve Ekim Zamanlarının Büyüme ve Çiçeklenme Özelliklerine Etkisi

Şekil 2A'da görüldüğü gibi tüm ekim zamanlarında plastik sera koşullarında yetiştirilen bitkiler açık alanda yetiştirilen bitkilere göre daha düzenli ve hızlı bir boy uzaması göstermişlerdir. Örneğin Eylül ayında plastik seraya ekilen bitkiler Aralık ayı sonundan itibaren düzeli bir uzama göstermişler, bu değişim çiçeklenme evresinde hızlanmış ve sonuçta 4 Mart tarihinde 114,6 cm boya ulaşmışlardır. Aynı ayda açığa ekimi yapılan bitkilerde ise 16 Şubat tarihine kadar sınırlı bir uzama gözlenmiş, bu tarihten sonra boy değişimi hızlanmış ve 20 Mart tarihinde bitki boy değerleri 88,0 cm olarak ölçülmüştür. Eylül ayında ekilen bitkiler, plastik sera ve açıkta Kasım ayında ekilen bitkilere göre daha düzenli ve erken hızlanan bir uzama süreci izlemişlerdir. Özellikle Kasım ayında açığa ekimi yapılan bitkilerde boy değişiminin hızlanması gecikmiş ve bu parsellerdeki

bitkilerde 4 Mart tarihinden sonra hızlı bir uzama ortaya çıkmıştır. Son ölçümlerde bu bitkilerin çiçeklenme başlangıcında 62,6 cm boy oluşturabildikleri saptanmıştır (Şekil 2A).

Çiçeklenme oranlarının zamana göre değişimine ilişkin bulgular Şekil 2B'de gösterilmiştir. Sonuçlar, ilk çiçeklerin görüldüğü tarihler temel alınarak incelendiğinde ilk çiçeklerin 9 Şubat tarihinde Eylül ayında plastik seraya ekilmiş bitkilerde görüldüğü, bunları 19 Mart tarihiyle aynı ayda açığa ekilen bitkilerin izlediği görülmektedir. Kasım ayında açığa ekilen bitkiler 23 Mart tarihiyle en geç çiçeklenmeye başlayan uygulamayı oluşturmuşlardır. Çiçeklenme oranlarının %100'e yaklaşması için geçen süreler incelendiğinde ise erken çiçeklenmeye başlamalarına karşın Eylül ayında plastik seraya ekilen bitkilerin bu süreci yaklaşık 5 haftada, diğer tüm uygulamaların 4 haftada tamamladıkları gözlenmektedir (Şekil 2B).



Şekil 2. Yetiştirme Ortamı ve Ekim Zamanlarının *L. varius*'ta Bitki Boyu (A) ve Çiçeklenme Oranlarının (B) Zamana Göre Değişimine Etkisi. (AA: Açık Alan, PS: Plastik Sera). Veriler 54 bitkilik 3 yinelenimin ortalamasıdır ve dikey hata çubukları bu ortalamaların standart hatasını (SE) göstermektedir.

Yetiştirme ortamı ve ekim zamanlarının *L. varius*'un büyüme ve ana çiçek salkımı özelliklerine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 2'de, bu özelliklerin ortalama değerlerinin karşılıklı etkileşim düzeyindeki karşılaştırmaları ise Çizelge 3'de sunulmuştur.

Ekimden çiçeklenmeye kadar geçen süre üzerine yetiştirme ortamı ($P \leq 0,001$), ekim zamanı ($P \leq 0,01$) ve bu iki faktörün karşılıklı etkileşiminin ($P \leq 0,001$) etkili olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2). Sonuçlar, tüm ekim zamanlarında plastik seraya ekilen bitkilerin daha kısa sürede çiçeklenme evresine geldiklerini, buna karşın ekim tarihlerinin gecikmesiyle ekimden çiçeklenmeye kadar geçen sürelerin kısaldığını, buna paralel olarak hem plastik sera hem de açık alanda Eylül ayında ekilen bitkilerin en uzun sürede çiçeklenen uygulamayı oluşturduğunu göstermektedir. Bu süreler Ekim ayında ekilen bitkilerde kısalmış ve Kasım ayında ekimi yapılan bitkiler her iki yetiştirme ortamında da en kısa sürede çiçeklenen bitkiler olarak saptanmışlardır (Çizelge 3). Plastik sera koşulları Eylül ayında ekilen bitkilerde çiçeklenmeye kadar geçen süreyi 14 gün kısaltarak 174,33 günden 160,67 güne indirmiştir. Bu kısaltıcı etki Ekim ve Kasım ekimlerinde artmış, Ekim ve Kasım aylarında ekilen bitkiler plastik sera koşullarında açıktaki bitkilere göre 19 ve 27 gün daha erken çiçeklenmişlerdir (Çizelge 3).

Buna karşın, Eylül ekimleri mevsimsel olarak en erken çiçeklenen uygulamaları oluşturmuştur. Plastik sera koşulları farklı zamanlarda ekilen bitkilerin çiçeklenme tarihlerini birbirine yaklaştırmış ve tüm ekim zamanlarında çiçeklenme tarihini öne almıştır. plastik sera koşullarında Eylül ekimleri 5 Mart, Ekim ekimleri 6 Mart ve Kasım ekimleri 19 Mart tarihlerinde %50 çiçeklenme evresine ulaşırken, açık alan koşullarında çiçeklenmeler sırasıyla 19 Mart, 25 Mart ve 14 Nisan tarihlerinde gerçekleşmiştir.

Tam çiçeklenme evresindeki bitki boyları üzerinde de yetiştirme ortamı ($P \leq 0,01$), ekim zamanı ($P \leq 0,001$) ve bu faktörlerin karşılıklı etkileşiminin ($P \leq 0,001$) önemli düzeyde etkili olduğu saptanmıştır

(Çizelge 2). Tüm ekim zamanlarında plastik sera koşullarında yetiştirilen bitkilerde açık alanda yetiştirilen bitkilere göre daha yüksek boy değerleri ölçülmüştür. Ancak Eylül ve Ekim aylarında ekilen bitkilerde bu fark yaklaşık 23 cm iken, Kasım ayında ekilen bitkilerde azalarak 3 cm ye inmiş ve Kasım ayında ekilen bitkilerin tam çiçeklenme evresindeki boy değerleri arasında plastik sera ve açık alan koşullarına bağlı olarak gelişen fark istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır (Çizelge 3).

Her iki yetiştirme ortamında da ekim zamanlarının gecikmesine paralel olarak bitki boyları azalmış, bunun sonucunda en uzun boylu bitkiler Eylül, en kısa boylu bitkiler ise Kasım ekimlerinden elde edilmiştir (Çizelge 3). Ekim zamanlarına bağlı olarak tam çiçeklenme evresindeki bitki boylarında ortaya çıkan farkların plastik sera koşullarında daha belirgin olduğu saptanmış, açığa ekilen bitkilerde Ekim ve Kasım ekimleri arasındaki boy farkının istatistiksel anlamda önemli olmadığı belirlenmiştir.

Elde edilen verilerin değerlendirilmesi gövde kalınlıklarında da yetiştirme ortamı ($P \leq 0,01$) ve ekim zamanından ($P \leq 0,001$) kaynaklanan önemli farkların ortaya çıktığını göstermiştir (Çizelge 2). Plastik sera koşullarında yetiştirilen bitkiler tüm ekim zamanları için açıktaki yetiştirilen bitkilere göre daha kalın gövde oluşturmuşlardır. Ancak bu fark Eylül ve Kasım ayında ekilen bitkilerde istatistiksel anlamda önemli çıkmamıştır. Çizelge 3'de görüldüğü gibi ekim zamanlarının gecikmesiyle gövde kalınlığı değerleri azalmış ve bunun sonucunda en kalın gövdeli bitkiler her iki yetiştirme ortamında da Eylül ekimlerinden elde edilmiştir. Ekim ve Kasım aylarında ekilen bitkilerin gövde kalınlık değerleri arasındaki farklar ise istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır (Çizelge 3).

İstatistiksel değerlendirmeler, yetiştirme ortamı ($P \leq 0,01$), ekim zamanı ($P \leq 0,001$) ve bu faktörlerin karşılıklı etkileşiminin ($P \leq 0,001$), incelenen önemli özelliklerden biri olan ana çiçek salkım uzunluğu değerlerinde de önemli farklılıklara yol açabildiğini göstermiştir (Çizelge 2). Tüm ekim zamanlarında plastik

seraya ekilen bitkilerin daha uzun ana çiçek salkımları oluşturduğu, ancak Kasım ayında ekilen bitkilerin ana çiçek salkımı boylarında yetiştirme ortamlarından kaynaklanan farkın istatistiksel anlamda önemli olmadığı saptanmıştır (Çizelge 3). Ekim tarihlerinin gecikmesiyle ana çiçek salkımı uzunlukları azalmış ve her iki yetiştirme ortamında da en uzun ana çiçek salkımı boy değerleri Eylül ayında ekilen bitkilerde ölçülmüştür. Buna karşın plastik sera koşullarında Eylül ve Ekim aylarında ekilen bitkilerin ana çiçek salkımı uzunlukları arasında istatistiksel anlamda fark saptanamazken, açığa ekilen bitkilerden elde edilen ana çiçek salkımı boy değerleri

ekim zamanına bağlı tipik bir azalış göstermiştir (Çizelge 3).

Çizelge 2’de görüldüğü gibi ana çiçek salkımı sap kalınlığı değerleri üzerinde yetiştirme ortamının etkisi istatistiksel anlamda önemli bulunmamış ($P>0,05$), buna karşın ekim zamanı ($P\leq 0,001$) ve faktörlerin karşılıklı etkileşiminin ($P\leq 0,01$) sap kalınlığı değerleri üzerinde önemli düzeyde etkili olduğu saptanmıştır. Bu özellikle ilgili farklılıklarda da ekim zamanları önemli bir faktör olarak ortaya çıkmış ve ekim zamanlarının gecikmesiyle ana çiçek salkımı sap kalınlıklarının azaldığı belirlenmiştir. Ancak plastik sera koşullarında Eylül ve Ekim, açık alan koşullarında ise Ekim ve

Çizelge 2. Yetiştirme Ortamı ve Ekim Zamanlarının *L. varius*’un büyüme ve Ana Çiçek Salkımı Özelliklerine Etkisine İlişkin Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Çiçeklenmeye Kadar Geçen Süre (gün)	Bitki Boyu (cm)	Gövde Kalınlığı (mm)	Ana Çiçek Salkımı		
				Uzunluk (cm)	Kalınlık (mm)	Çiçek Sayısı (adet/salkım)
Yetiştirme Ortamı (YO)	***	**	**	**	ÖD	ÖD
Ekim Zamanı (EZ)	**	***	***	***	***	***
YO x EZ	***	***	ÖD	***	**	**

ÖD, *, ** ve *** sırasıyla, önemli değil veya %05, %1 ve %0,1 alfa düzeyinde önemli.

Çizelge 3. Yetiştirme Ortamı ve Ekim Zamanlarının *L. varius*’un Büyüme ve Ana Çiçek Salkımı Özelliklerine Etkisi.

Özellik	Yetiştirme Ortamı	Ekim Zamanı		
		Eylül	Ekim	Kasım
<i>Çiçeklenmeye Kadar Geçen Süre (gün)</i>				
	Açık Alan	174,3 A ^z a ^y	150,0 Ab	139,0 Ac
	Plastik Sera	160,7 Ba	131,0 Bb	112,7 Bc
<i>Bitki Boyu (cm)</i>				
	Açık Alan	97,1 Ba	68,7 Bb	66,5 Ab
	Plastik Sera	120,6 Aa	92,1 Ab	69,3 Ac
<i>Gövde Kalınlığı (mm)</i>				
	Açık Alan	14,3 Aa	8,8 Bb	7,6 Ab
	Plastik Sera	14,3 Aa	11,7Ab	7,9 Ab
<i>Ana Çiçek Salkımı Uzunluğu (cm)</i>				
	Açık Alan	46,5 Ba	31,9 Bb	25,5 Ac
	Plastik Sera	52,7 Aa	48,8 Aa	28,4 Ab
<i>Ana Çiçek Salkımı Kalınlığı (mm)</i>				
	Açık Alan	6,5 Aa	4,6 Ab	4,2 Ab
	Plastik Sera	5,9 Aa	5,4 Aa	3,6 Ab
<i>Ana Çiçek Salkımı Çiçek Sayısı (adet/salkım)</i>				
	Açık Alan	55,0 Aa	38,0 Ab	29,0 Ac
	Plastik Sera	49,5 Aa	43,3 Aa	30,0 Ab

^z: Her ekim zamanı (sütun) altında ve her özellik içinde aynı BÜYÜK harfle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyindeki Duncan testine göre birbirinden farklı değildir.

^y: Her özellik altında ve her yetiştirme ortamı (sıra) içinde, aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyindeki Duncan testine göre birbirinden farklı değildir.

Kasım ekimleri arasındaki farklar istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır (Çizelge 3).

Yetiştirme ortamı ve ekim zamanlarının ana çiçek salkımı çiçek sayısına etkileriyle ilgili istatistiksel değerlendirmeler, yetiştirme ortamının bu özellik üzerindeki etkisinin istatistiksel anlamda önemli olmadığını ($P>0,05$) ve ekim zamanı ($P\leq 0,001$) ile bu iki faktörün karşılıklı etkileşiminin ($P\leq 0,01$) ana çiçek salkımı çiçek sayılarında önemli farklar yarattığını göstermiştir (Çizelge 2). Eylül ekimlerinde açık alana, Ekim ve Kasım ekimlerinde ise plastik seraya ekilen bitkilerdeki ana çiçek salkımlarında daha fazla çiçek sayılmasına karşın bu farklar istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Ancak diğer özelliklerde olduğu gibi ekim tarihlerinin gecikmesiyle her iki yetiştirme ortamında da ana çiçek salkımı çiçek sayılarının azaldığı saptanmıştır. Bu azalış plastik seraya Eylül ve Ekim aylarında ekilen bitkiler arasında istatistiksel önem göstermemiş, ancak açık alan koşullarında tipik bir azalma eğilimi saptanmıştır (Çizelge 3).

Yetiştirme ortamı ve ekim zamanlarının *L. varius*'un yan dal ve yan dal çiçek salkımı özelliklerine etkisine ilişkin varyans analizi sonuçları Çizelge 4'de, bu özelliklerin ortalama değerlerinin karşılıklı etkileşim düzeyindeki karşılaştırmaları ise Çizelge 5'de verilmiştir.

Yetiştirme ortamı ($P\leq 0,001$) ve ekim zamanının ($P\leq 0,001$) yan dal sayıları üzerinde önemli düzeyde etkili olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4). Tüm ekim zamanlarında açık alanda yetiştirilen bitkiler, plastik sera koşullarında yetiştirilen bitkilerden daha fazla sayıda yan dal oluşturmuşlardır. Ancak bu farklar karşılıklı etkileşim düzeyinde istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır (Çizelge 5). Diğer özelliklerde olduğu gibi ekim zamanları yan dal sayılarını etkileyen diğer önemli bir faktör olmuştur. Ekim tarihlerinin gecikmesiyle bitkilerin oluşturduğu yan dal sayıları her iki yetiştirme ortamında da azalmış, bunun sonucunda en yüksek sayıda yan dal Eylül ayında, en düşük sayıda yan dal ise Kasım ayında ekilen bitkilerde sayılmıştır. Ancak plastik sera koşullarında tüm ekim zamanları arasındaki fark istatistiksel anlamda önemli

bulunurken, Eylül ve Ekim aylarında açığa ekilen bitkiler arasındaki fark ise bu özelliği göstermemiştir (Çizelge 5).

Süs bitkisi olarak kullanım açısından önemli sayılan diğer bir özellik olan yan dal uzunluğunun yetiştirme ortamı ($P\leq 0,01$), ekim zamanı ($P\leq 0,001$) ve bu iki faktörün karşılıklı etkileşiminden ($P\leq 0,01$) önemli düzeyde etkilendiği saptanmıştır (Çizelge 4). Plastik serada yetiştirilen bitkiler, tüm ekim zamanlarında açık alandan yetiştirilen bitkilere göre daha uzun yan dallar oluşturmuşlar ve plastik sera koşullarında Eylül ve Ekim aylarında ekilen bitkiler arasındaki fark istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır. Diğer özelliklerde olduğu gibi yan dal uzunlukları da ekim zamanlarının gecikmesine paralel olarak azalmış ve en yüksek yan dal uzunluk değerleri Eylül, en kısa değerler ise Kasım ayında ekilen bitkilerde ölçülmüştür (Çizelge 5).

Yan dal çiçek salkımı uzunlukları üzerinde yetiştirme ortamının etkisi istatistiksel anlamda önemsiz ($P>0,05$) bulunmuştur. Çizelge 4'de görüldüğü gibi ekim zamanı ($P\leq 0,001$) ve yetiştirme ortamı x ekim zamanı karşılıklı etkileşimi ($P\leq 0,05$) ise yan dal çiçek salkımı uzunluk değerlerini önemli düzeyde etkilemiştir. Açık alana Eylül ve Ekim aylarında ekilen bitkilerin plastik seradaki bitkilere göre, plastik seraya Kasım ayında ekilen bitkilerin ise açık alandaki bitkilere göre daha uzun yan dal çiçek salkımları oluşturdukları saptanmış, buna karşın uygulamalar arasındaki fark istatistiksel anlamda önemli bulunmamıştır (Çizelge 5). Ekim zamanlarının gecikmesi her iki yetiştirme ortamında da yan dal çiçek salkımlarının kısılmasıyla sonuçlanmış, en uzun yan dal çiçek salkımı boy değerleri Eylül ayında ekilen bitkilerde, en kısa yan dal çiçek salkımı boy değerleri ise Kasım ayında ekilen bitkilerde ölçülmüştür (Çizelge 5).

Kesilebilir çiçek sayısı ve kalitesini belirleyen bir özellik olarak görülen yan dal çiçek salkımı sap kalınlığı değerlerinin yetiştirme ortamı ($P\leq 0,001$), ekim zamanı ($P\leq 0,001$) ve bu faktörün karşılıklı etkileşiminden ($P\leq 0,05$) önemli derecede etkilendikleri belirlenmiştir (Çizelge 4). Açıkta yetiştirilen bitkiler, tüm ekim

zamanlarında plastik sera koşullarında yetiştirilen bitkilere göre daha kalın saplı yan dal çiçek salkımları oluşturmuşlardır. Diğer bir çok özelliğe olduğu gibi ekim zamanlarının gecikmesiyle yan dal çiçek salkımı sap kalınlığı değerlerinin düzenli bir biçimde azaldığı saptanmıştır. Bunun sonucunda en yüksek yan dal çiçek salkımı sap çapları Eylül ayında ekilen bitkilerde ölçülmüş, bu özellikle ilgili en düşük değerler ise Kasım ayında ekilen bitkilerden elde edilmiştir (Çizelge 5).

Çalışmada diğer önemli bir özellik olarak incelenen yan dal çiçek salkımı çiçek sayıları üzerine yetiştirme ortamı ve ekim zamanlarının etkilerine ilişkin veriler ve istatistiksel değerlendirmeleri Çizelge 4 ve Çizelge 5’de sunulmuştur. Sonuçlar, yetiştirme ortamı ($P \leq 0,01$), ekim zamanı

($P \leq 0,001$) ve bu faktörlerin karşılıklı etkileşiminin ($P \leq 0,01$) yan dal çiçek salkımı çiçek sayılarını önemli ölçüde etkilediklerini göstermiştir (Çizelge 4). Açıkta yetiştirilen bitkiler, tüm ekim zamanlarında plastik sera koşullarında yetiştirilen bitkilere göre yan dal çiçek salkımlarında daha fazla sayıda çiçek oluşturmuşlardır (Çizelge 5). Ancak bu fark Kasım ayında ekilen bitkilerde istatistiksel anlamda önem göstermemiştir. İncelenen diğer özelliklerde olduğu gibi ekim zamanlarının gecikmesiyle yan dal çiçek salkımı çiçek sayılarının da azaldığı saptanmıştır. Çizelge 5’de görüldüğü gibi her iki yetiştirme ortamında da en fazla sayıda çiçek Eylül ayında, en az sayıda çiçek ise Kasım ayında ekilen bitkilerin yan dal çiçek salkımlarında sayılmıştır.

Çalışmadan elde edilen veriler toplu

Çizelge 4. Yetiştirme Ortamı ve Ekim Zamanlarının *L. varius*’un Yan Dal ve Yan Dal Çiçek Salkımı Özelliklerine Etkisine İlişkin Varyans Analizi (ANOVA) Sonuçları.

Varyasyon Kaynağı	Yan Dal Sayısı (adet/bitki)	Yan Dal Uzunluğu (cm)	Yan Dal Çiçek Salkımı		
			Uzunluk (cm)	Kalınlık (mm)	Çiçek Sayısı (adet/salkım)
Yetiştirme Ortamı (YO)	***	**	ÖD	***	**
Ekim Zamanı (EZ)	***	***	***	***	***
YO x EZ	ÖD	**	*	*	**

ÖD, *, ** ve *** sırasıyla, önemli değil veya %05, %1 ve %0,1 alfa düzeyinde önemli.

Çizelge 5. Yetiştirme Ortamı ve Ekim Zamanlarının *L. varius*’un Yan Dal ve Yan Dal Çiçek Salkımı Özelliklerine Etkisi.

Özellik	Yetiştirme Ortamı	Ekim Zamanı		
		Eylül	Ekim	Kasım
<i>Yan Dal Sayısı (adet/bitki)</i>				
	Açık Alan	4,4 A ^z a ^y	4,0 Aa	3,2 Ab
	Plastik Sera	4,1 Aa	3,3 Bb	2,8 Bc
<i>Yan Dal Uzunluğu (cm)</i>				
	Açık Alan	60,9 Ba	44,8 Bb	37,9 Bc
	Plastik Sera	67,9 Aa	62,8 Aa	44,8 Ab
<i>Yan Dal Çiçek Salkımı Uzunluğu (cm)</i>				
	Açık Alan	30,5 Aa	24,0 Ab	18,5 Ac
	Plastik Sera	26,7 Aa	23,5 Ab	20,2 Ac
<i>Yan Dal Çiçek Salkımı Kalınlığı (mm)</i>				
	Açık Alan	5,0 Aa	4,0 Ab	3,7 Ac
	Plastik Sera	3,8 Ba	3,3 Bb	2,7 Bc
<i>Yan Dal Çiçek Salkımı Çiçek Sayısı (adet/salkım)</i>				
	Açık Alan	39,4 Aa	34,5 Ab	23,1 Ac
	Plastik Sera	32,7 Ba	26,2 Bb	21,2 Ac

^z: Her ekim zamanı (sütun) altında ve her özellik içinde aynı BÜYÜK harfle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyindeki Duncan testine göre birbirinden farklı değildir.

^y: Her özellik altında ve her yetiştirme ortamı (sıra) içinde, aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar %5 önem düzeyindeki Duncan testine göre birbirinden farklı değildir.

olarak değerlendirildiğinde; sonuçlar, Eylül ayında her iki yetiştirme ortamına ekilen bitkilerin, uzun süre almasına karşın, Ekim ve Kasım aylarında ekilen bitkilere göre daha erken tarihlerde çiçeklendiklerini göstermektedir. Bu ayda ekilen bitkilerde bitki boyu, gövde kalınlığı, ana ve yan dal çiçek salkımı uzunluk ve çiçek sayıları, yan dal sayısı ve uzunlukları, ana ve yan dal çiçek salkımı sap kalınlıklarının Ekim ve Kasım aylarında ekilen bitkilere göre yüksek olduğu saptanmıştır. Kasım ayında ekilen bitkiler kısa süre ancak geç tarihlerde çiçeklenmekte ve incelenen tüm özellikler açısından Eylül ve Ekim aylarında ekilen bitkilere göre daha düşük değerler vermektedir.

Eylül ayında ekilen bitkilerde saptanan üstünlükler, öncelikle bitkilerin çimlenme ve fide dönemlerinde Ekim ve Kasım aylarında ekilen bitkilere göre daha yüksek sıcaklık ve günlük toplam ışık enerjisi değerlerince etkilenmelerine bağlanmalıdır. Nitekim, Huyghe (1993)'nin *L. albus* genotiplerinin erken gelişme evresinde sıcaklığın en önemli çevresel faktör olduğunu belirlediği çalışması bu tezi doğrulamaktadır. Adhikari ve ark. (2001) ise ışık şiddetinin bitki büyüme ve gelişmesini artırdığı doğrultusundaki bulguları da bu açıdan destekleyici niteliktedir. Öte yandan Eylül ayında ekilen bitkiler, daha sonraki dönemlerde sıcaklık ve gün uzunluğu açısından yetersizliğin arttığı aylarda daha uzun bir süre vejetatif formda kalmakta bu arada iyi bir kök sistemi geliştirmekte ve daha fazla sayıda yaprak oluşturmaktadır. Julier ve ark. (1995), 43 *L. albus* çeşidiyle yaptıkları çalışmalarda çiçeklenme tarihi ile vejetatif büyüme değerleri arasında pozitif bir ilişki olduğunu saptamışlardır.

Kasım ayında yapılan ekimlerden elde edilen kısa sürede ve fakat geç çiçeklenme, buna karşın vejetatif ve generatif özelliklerdeki düşük değerler gibi sonuçlar, Lopez-Bellido ve ark. (1994)'nin *L. albus* çeşitleriyle Akdeniz iklimi koşullarında elde ettikleri sonuçlarla benzerlik göstermekte, araştırmacılar bu sonuçları ilkbaharda artan gün uzunluğu ve sıcaklık değerlerine bağlamaktadırlar.

Sonuçlar, plastik sera koşullarının Eylül ekimlerinde 14, Ekim ekimlerinde 19

ve Kasım ayında yapılan ekimlerde 27 gün erken çiçeklenme sağladığını göstermiştir. Buna karşın açıkta yetiştirilen bitkilerin daha fazla yan dal oluşturdıkları, yan dal çiçek salkımı çiçek sayısı ile sap kalınlıklarına ilişkin değerlerin plastik sera koşullarında yetişen bitkilere göre yüksek olduğu saptanmıştır. Bulgular, plastik serada daha az değişken ve nispeten yüksek olan sıcaklık koşullarının erkencilik üzerinde etkili olduğunu düşündürmektedir. Bu sonuçlar, Huyghe (1993), Lopez-Bellido ve ark. (1994, Julier ve ark. (1995) ve Noffsinger ve van Santen (1995)'nin bulgu ve yorumlarıyla uyum göstermektedir.

4. Sonuç

Bulgular genel anlamda değerlendirildiğinde *L. varius*'un plastik sera koşullarında önemli bir sorunla karşılaşmadan yetiştirilebileceğinin belirtilmesi gerekir. Plastik sera koşullarına Eylül ayında ekilen bitkiler, aynı tarihte açık alana ekilen bitkilere göre 14 gün, Ekim ayında ekilen bitkiler 19 gün ve Kasım ayında ekilen bitkiler 27 gün daha kısa sürede ve erken çiçeklenmektedir. Plastik seraya ekilen bitkiler açık alana ekilen bitkilere göre daha düzenli bir büyüme göstermekte, tam çiçeklenme evresinde bitki boyu, gövde kalınlığı, ana çiçek salkımı ve yan dal uzunluk değerleri daha yüksek olmakta, ana çiçek salkımı çiçek sayısı ve sap kalınlığı ile yan dal çiçek salkımı uzunluğu her iki yetiştirme ortamında da değişmemektedir. Buna karşın açıkta yetişen bitkiler daha fazla sayıda yan dal oluşturmakta, yan dal çiçek salkımı çiçek sayısı ile sap kalınlık değerleri plastik serada yetişen bitkilere göre yüksek olmaktadır. Her iki yetiştirme ortamında da ekim tarihlerinin gecikmesi incelenen tüm büyüme ve çiçeklenme özelliklerinin değerlerinde düşüşle sonuçlanmıştır. Bunun bağlı olarak Eylül ayı, her iki yetiştirme ortamında da ekimden çiçeklenmeye kadar geçen süreler Ekim ve Kasımda ekilen bitkilere göre uzun olmasına karşın, en erken tarihte çiçeklenmeye fırsat veren bunun yanında incelenen tüm özellikler açısından en iyi sonuçların alındığı ekim zamanı

olarak saptanmıştır.

Açığa ekilen bitkiler, plastik sera koşullarında yetiştirilmeye göre geç çiçeklenmelerine karşın, özellikle kış ayları boyunca sağladıkları canlı gri yeşil tondaki yaprak renkleriyle dış mekan kullanımları için umut vermiştir. Mart ayından Mayıs sonuna kadar süren çiçeklenmeleri, toprak ve Akdeniz iklimi kış koşullarına mükemmel uyumları ve önemli bir hastalık ve zararlı savaşımına ihtiyaç göstermemeleri nedeniyle önemli bir alternatif mevsimlik çiçek türü olarak görülmeleri gerektiği sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

- Açıkgöz, E., 1991. Yembitkileri. Uludağ Üniversitesi Basımevi, Bursa, 456 s.
- Adhikari, K.N., Galwey, N.W. and Dracup, M., 2001. Increasing photoperiod and light intensity hastens the flowering narrow-leaved lupine (*Lupinus angustifolius* L.). 2001 Crop Updates-Lupins, Lupins Index, Agriculture Western Australia, <http://www.agric.au.gov>.
- Baytop, T., 1994. Türkçe Bitki Adları Sözlüğü. Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu, Türk Dil Kurumu Yayınları No. 578, Ankara, 508 s.
- Blamey, M. and Grey-Wilson, C., 1998. Mediterranean Wild Flowers. HarperCollins Publishers, Great Britain, 560 p.
- Brennan, R.F., 2001. Nutrition. Crop Updates Lupins, Agriculture Western Australia. <http://www.agric.wa.gov.au>.
- 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.
- Chamberlain, D.F. 1965. Lupinus. In: P.H. Davis, (Editor), Flora of Turkey and The East Aegean Islands. Vol 3, Edinburgh University, Edinburgh. UK, pp. 38-40.
- Duke, J.A., 1981. Handbook of Legumes of World Economic Importance. Plenum Press, New York, 345 pp.
- Heenan, D.P., 1994. Effect of sowing time on growth and grain yields of lupin and field pea in south-eastern New South Wales. Aust. J. of Exper. Agric. 34(8): 1137-1142.
- Herwing, R., 1991. Het Grote Tuin and Kamer Plantenboek. Zomer and Keuning Boeken B.V., Ede, 319 p.
- Huyghe, C., 1993. Growth of white lupins seedlings during the rosette stage as affected by seed size. Agronomie 13(2): 145-153.
- Julier, B., Huyghe, C., Papineau, J., Billot, C. and Deroo, C., 1995. Genetic and environmental variation in architecture and yield components in determinate white lupin (*Lupinus albus* L.). Euphytica 81(2):171-179.
- Karagüzel, O., Baktır, I., Çakmakçı, S., Ortaçesme, V., Aydınoglu, B. ve Atik, M. 2001. Gün Uzunluğu Ekim Tarihleri ve Paclobutrazolun Gazipaşa Yöresi Doğal Acıbaklarının (*Lupinus varius* L.) Büyüme ve Çiçeklenmelerine Etkileri Üzerinde Araştırmalar. (Sonuç Raporu) TÜBİTAK Proje No. TARP -1814, 65 s.
- Lopez-Bellido, F., Fuentes, M., Lhamby, J.C.B. and Catillo, J.E., 1994. Growth and yields of white lupin (*Lupinus albus* L.) under Mediterranean conditions: effect of sowing date. Field Crop Res. 36(2): 87-94.
- Mikkelsen, J.C., 1987. Commercial aspects of new crop development. Acta Hort. 205: 49-55.
- Noordegraaf, C.V., 1987. Development of new cut flower crops. Acta Hort. 205: 25-29.
- Roh, M.S. and Lawson, R.H., 1993. Progress of new crops research- a cooperative program between the government and industry. Acta Hort., 337: 145-150.
- Smit, D., 1996. Lupinus Een geslacht van zonan bidders. Groei and Bloei, 1996(7): 36-39.
- Yaltrık, F. ve Efe, A., 1996. Otsu Bitkiler Sistematiği. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayın No 10, İstanbul, II. Baskı, 518 s.