

Oksin Doz ve Uygulama Zamanlarının *Chamaecytisus pygmaeus* (Wild.) Rothm Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine Etkileri

Kamil Erken¹, Serdar Erken¹, Fatih Gülbag¹, M. Ercan Özzambak²

¹ Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova

² Ege Üniversitesi Ziraat Fakùltesi Bahçe Bitkileri Bölümü, İzmir

e-posta: kamilerken@hotmail.com

Özet

Son yıllarda doğal bitki örtüsündeki bitkilerin kùltüre alınarak ticarete kazandırılması çalışmaları ağırlık kazanmıştır. Ülkemiz de zengin biyolojik çeşitliliğı ile bu çalışmaların yoğun olarak yapılması gereken ülkelerden biridir. *Chamaecytisus pygmaeus* (Wild.) Rothm'da süs bitkisi olarak kullanım potansiyeli yüksek ve üzerinde çalışılması gereken bir türdür. Bu çalışma ile çelik alma zamanlarının, oksin grubu bitki büyüme düzenleyicilerinden IBA ve NAA'nın *C. pygmaeus* çeliklerinin köklenmeleri üzerine olan etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmalar için doğadaki bitkilerden çelik alınmıştır. IBA ve NAA uygulamaları yoğun çözeltiye 5 saniye daldırma şeklinde uygulanmıştır. Denemeler 3 tekrerrürlü 2 yıl tekrarlmalı olarak yürütülmüştür. Farklı zamanlarda çelik almanın köklenmeye etkilerini saptamak amacıyla; sonbahar döneminde; ekim ve kasım aylarında, ilkbahar döneminde şubat, mart ve nisan aylarında çelik alınmıştır. Bitki büyüme düzenleyiciler ve dozlarının köklenmeye olan etkilerini ortaya koymak amacıyla; kontrol, 1000 ppm, 2000 ppm, 3000 ppm ve 4000 ppm IBA ve NAA uygulamaları yapılmıştır. *C. pygmaeus* çeliklerinin köklenmesinde: tüm uygulamalar ortalama olarak dikkate alındığında, zaman uygulaması olarak, şubat ayından (ortalama %41.50 köklenme), tüm zamanlar ortalama olarak dikkate alındığında, bitki büyüme düzenleyici uygulaması olarak, 4000 ppm NAA uygulamasından (ortalama %29.28 köklenme) en iyi ortalama sonuçlar elde edilmiştir. Şubat ayındaki 4000 ppm NAA uygulamasından %45.00 oranında köklenme elde edilmiştir.

Anahtar kelimeler: *Chamaecytisus pygmaeus*, çelik, IBA, NAA

Influence of Cutting Collection Times and Auxin Doses on the Rooting of *Chamaecytisus pygmaeus* (Wild.) Rothm Cuttings

Abstract

In recent years, studies has increased to gain new taking culturing wild variety from natural vegetation into trade. Our country is one of the country should be an intensive study of this rich biodiversity. Also *Chamaecytisus pygmaeus* (Wild.) Roth has high potential for use as an ornamental plant which should be studied. The aim of this study was determine the effects of IBA and NAA treatments which are growth regulators in auxin groups on rooting of *C. pygmaeus* cuttings. Cuttings is obtained from plants in natural population. IBA and NAA treatments were applied as a dipping to concentrated solution for 5 seconds. Experiments were conducted in two years repeated with three replicates. In order to determine the effects to rooting to take of cut at different times; cuttings were taken In October and November for autumn, February, March and April for spring. To reveal the effects of plant growth regulators and doses to rooting; control, 1000 ppm, 2000 ppm, 3000 ppm, 4000 ppm IBA and NAA treatments were applied. The rooting of *C. pygmaeus* cuttings: when considered as average of all plant growth regulators and doses treatments, it was obtained average 41.50% rooting in the February as time application. When considered as average of all times treatments, it was obtained best average results from 4000 ppm NAA treatments (average 29.28% rooting) as plant growth regulators and doses. 45.00% rooting rate was obtained from 4000 ppm NAA treatment in February.

Keywords: *Chamaecytisus pygmaeus*, cutting, IBA, NAA

Giriş

Son yıllarda kentsel ve kırsal peyzaj uygulamaları ve alan stabilizasyonu çalışmaları kötü ortam ve toprak koşullarına dayanıklı, az bakım isteyen özellikli bitki türlerine rağbet artmaya başlamıştır (Zencirkıran ve ark., 2002). Tüm dünyada doğal yeni cins ve türlerin kùltüre alınması önem kazanmıştır. Ekstrem koşullara uygun yeni türlerin kùltüre

alınmasında, en akılcı kaynak doğal floradır (Kostak, 1998). Ülkemiz bu çalışmalarda ihtiyaç duyulan özellikli bitki materyali açısından çok zengindir. Oysa süs bitkileri üretimi ve satışı yapan fidanlıklarda doğal flora kökenli bitki sayısı hemen hemen yok denecek kadar azdır (Cengiz ve ark., 2013).

Doğal bitkilerin; hastalık ve zararlılara, olumsuz toprak ve iklim koşullarına

dayanıklılıkları fazla, tesis ve uygulamalarda bakım maliyetleri düşüktür. Kötü ve az bakım koşullarında bile sağlıklı bitki dokusu oluşturabilirler. Yerel çevreye uyumludurlar (Atık ve ark., 2013). *Chamaecytisus pygmaeus*, estetik ve fonksiyonel özellikleri bakımından süs bitkisi potansiyeli yüksek olan doğal bir türdür.

Floramızda yer alan doğal bitkilerimizin bitkisel uygulamalarda az kullanılmasının nedenlerinden biri; doğal bitki materyalimizin üretim yöntemleri, yetiştirme teknikleri ve süs bitkisi özelliklerinin yeterince tanımlanmamış olmasıdır (Erken ve Özzambak, 2014a).

Süs bitkisi potansiyeli yüksek olan doğal türlerin peyzaj koruma, geliştirme, onarım ve düzenleme çalışmalarında kullanımlarını artırmak için; bu türler kültüre alınmalı üreticiler tarafından fidanlıkarda problemsiz ve ekonomik bir şekilde üretilip çoğaltılarak piyasaya arzları sağlanmalıdır. (Özgün, 2002).

Süs bitkisi olarak ticarete konu olacak bitkilerde ilk çalışmalar, bitkinin vejetatif gelişimiyle ilgili verilerin toplanması ve çoğaltma yöntemlerinin belirlenmesi çalışmalarıdır (Karagüzel ve ark., 2002; Erwin, 2007). Vejetatif üretim yöntemi hızlı ve ticari bir yöntem ve aynı zamanda üreticiler tarafından tercih edilen bir yöntemdir (Yer ve Ayan, 2013). Kültüre alınan türün, vejetatif olarak üretiminin kolay ve biliniyor olması, üreticilerce benimsenmesini, üretilip piyasaya sunulmasını hızlandıracaktır (Anonymous, 2003). Katırmakları da vejetatif olarak ve tohumla çoğaltılabilen, ama çelikle çoğaltımı tercih edilen türlerdir (Hoshovsky, 2004).

Çevre koşullarıyla birlikte, bitkinin bünyesindeki oksin grubu hormonlar çeliklerin köklenmesinde en etkili olan faktörlerdir. Üretimlerde köklendirme amaçlı en fazla kullanılan hormonlarda oksin grubu bitki büyüme düzenleyicilerdir (Mutlu ve ark., 2013). Meristematik hücre bölünmesini sağlayarak ve yedek besin maddelerini harekete geçirerek kök oluşumunda etkilidirler (Blakesley ve ark., 1991). Indol asetik asit (IAA), Indol bütirik asit (IBA) ve Naftalin asetik asit (NAA) köklendirme hormonu olarak en yaygın kullanılan oksin grubu sentetik hormonlardır (De Klerk ve ark., 1999; Genç, 2012; Wang ve ark., 2011). Genç (2012)'e göre; odunsu bitkilerin çoğunda çözelti uygulaması hem daha pratik hem de toz uygulamasına göre daha başarılı

sonuçlar vermektedir. Çözelti olarak hazırlanmış oksin grubu hormonlar, pişkinleşmiş ya da yarı pişkinleşmiş çeliklerde minimum 1000 ppm'den maksimum 10000 ppm'e kadar dozlarda uygulanabilmektedir.

Çelik köklendirmede ortam sıcaklığı; köklendirme koşulları ve türlere göre değişmekle beraber birçok bitki için optimum 21-26°C arasında olmalıdır. Ortam olarak $\frac{3}{4}$ oranında perlite $\frac{1}{4}$ oranında karıştırılmış organik kökenli sfagnum yosunu, kokos veya torf, köklenme için optimum ortam koşullarını sağlamaktadır (Bir ve Bilderback, 2013; Genç, 2012; Kaşka ve Yılmaz, 1974).

Köklenme zamanı; köklendirilecek bitki, kullanılan bitki büyüme düzenleyici, çelik tipi ve ortama göre değişmektedir. Nitekim, en iyi köklenme zamanı olarak; Lamb ve ark., (1981), *Genista hispanica* için Haziran ayını, Yılmaz (1999), Erken ve Özzambak (2010) *Spartium* için Mart ayını, Erken ve Özzambak (2014b) *Chamaecytisus* için Nisan ayını, Demir ve ark., (1998) *Myrtus communis* için Şubat ayını, *Erica sp'* için Şubat ve Kasım aylarını, *Cotinus coggygri* için Ağustos ayını, *Smilax asper* için Nisan ayını, *Clematis cirrhosa* için Şubat ve Aralık aylarını önermişlerdir.

Bu çalışma ile; floramızdaki doğal olarak bulunan, estetik ve fonksiyel olarak süs bitkisi potansiyeli yüksek, kötü toprak ve iklim koşullarına toleransı fazla *Chamaecytisus pygmaeus* türünün pratik vejetatif çoğaltım yöntemlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Pratik ve kolay bir üretim yönteminin belirlenmesi ile bu türün süs bitkileri üreticileri tarafından üretilmesi ve fidanlıkarda satışa sunulması ile doğal floramızdan kültüre alınmış bir türün ülkemiz süs bitkileri sektörüne kazandırılması hedeflenmiştir.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Bu çalışmanın materyali; Bolu, İstanbul, Çankırı, Karabük, Kastamonu, Amasya, Ankara, Bursa, Giresun, Kütahya, Samsun, Konya, Muğla, Sivas, Zonguldak illerinde, 400-2250 metre rakımlarda doğal olarak bulunan (Davis, 1984; Malyer ve ark. 1995), süpürgelik yada bodur süpürgelik olarak bilinen (Kaynak ve ark., 2005; Sarıbaş, 2006) *Fabaceae* familyasına ait, çok yıllık çalı formu *Chamaecytisus pygmaeus* (willd.) rothm. türüdür (Şekil 1).

Çalışmada köklendirme denemeleri için çelik materyali Bursa-Uludağ yolu, 400-800 m rakımlar arasından toplanmıştır.

Yöntem

Sonbahar dönemi için Eylül, Ekim ve Kasım; ilkbahar dönemi için Şubat, mart ve Nisan ayları zaman uygulamaları olarak alınmıştır. Bitki büyüme düzenleyici uygulamaları olarak; 1000 ppm IBA (Indole-3-butyric acid), 2000 ppm IBA, 3000 ppm IBA, 4000 ppm IBA, 1000 ppm NAA (Naphthalene acetic acid), 2000 ppm NAA, 3000 ppm NAA, 4000 ppm NAA uygulamaları kontrol uygulaması ile karşılaştırılmıştır.

Çelikler, doğal bitkilerden, 18-20 cm uzunluğunda, adi ve yarı odunsu çelik tipinde alınmıştır. (Genç 2012; Lamb ve ark., 1981; Ürgenç, 1998). Denemeler, 20 cm derinliğindeki köklendirme yastıklarında ve perlit içerisinde yapılmıştır. Köklendirme masaları üzerine 1.5 m yükseklikten akrilik çekilerek tünel oluşturulmuş, ortam sıcaklığı 20°C (±1) olacak şekilde ayarlanmıştır (Hartman ve ark., 1990). Ortam nemi zaman ayarlı sisleme sistemi ile sağlanmıştır. Sisleme sıklığı ve süresi mevsime göre manuel olarak ayarlanmıştır. Yaz mevsiminde 30 dakikada bir, bahar mevsiminde 45 dakikada bir, kış mevsiminde 60 dakikada bir 10 saniye çalışacak şekilde ayarlanmıştır. Çelikler hazırlandıktan sonra 30 dakika süreyle %0.5 Captan çözeltisinde bekletildikten sonra, 5 dakika süreyle kurutulmuş daha sonra yoğun çözelti şeklindeki bitki büyüme düzenleyicisi uygulamaları ile muamele edilmiştir. (Hartman ve ark., 1990). Uygulamalar ve çelik dikimleri her ayın 10.-15. günleri içerisinde tamamlanmıştır. Çelikler dikiminden 8 hafta sonra sökülerek en az bir kök geliştirmiş olan çelikler köklenmiş olarak kabul edilerek sayılmıştır.

Denemeler, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre, 2 faktörlü, 3 tekerrürlü olarak ve her tekerrürde 50 çelik olacak şekilde yürütülmüştür. Denemeler 2008-2009 ve 2009-2010 dönemlerinde iki yıl tekrarlanmış ve değerlendirmeler iki yılın ortalamaları üzerinden yapılmıştır. Elde edilen % değerler karekök transformasyonundan sonra analiz edilmiştir. Analizler Jump paket istatistik programında, gruplandırılmalr LSD çoklu karşılaştırma yöntemiyle %95 güven sınırında

($\alpha=0.05$) yapılmıştır (Acar ve Gizlenci, 2006, Kalaycı, 2005).

Bulgular ve Tartışma

Chamaecytisus pygmaeus'da çelikle çoğaltım çalışmalarından elde edilen bulgular ve iki yıllık ortalamaları üzerinden yapılan istatistiki analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir. Çalışmada *Chamaecytisus pygmaeus* çeliklerinde farklı zaman ve bitki büyüme düzenleyici uygulamalarından %3.33 ile %45.00 oranları arasındaki değerlerde köklenme elde edilmiştir (Çizelge 1). Yapılan varyans analizinde *Chamaecytisus pygmaeus* türünde zaman uygulamalarının çelik köklenmesi üzerine etkili olduğu, bitki büyüme düzenleyici ve dozlarının çelik köklenmesi üzerine istatistiki anlamda etkili olmadığı görülmektedir. Yapılan tüm bitki büyüme düzenleyici ve doz uygulamalarının istatistiki olarak kontrolle aynı grupta yer almış ve bu uygulamaların türün çelik köklenmesi için olumlu etkisinin olmadığı saptanmıştır. (Çizelge 1).

Varyans analizi sonuçlarına göre; zaman x bitki büyüme düzenleyici uygulamaları arasındaki interaksiyon önemsiz çıkmıştır. Zaman uygulamalarının *Chamaecytisus pygmaeus* çeliklerinin köklenmesi üzerine olumlu etkisi olmmuş, kasım, şubat, mart ve nisan ayları aynı grupta yer almış ve sırasıyla %33.29, %41.59, %32.22 ve %29.37 oranlarında köklenme elde edilmiştir. Eylül ve Ekim aylarında yapılan çalışmalardan elde edilen köklenme oranları düşük kalmış ve ikinci grupta yer almıştır (Çizelge 1 ve Şekil 2). Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara paralel sonuçlar, Demir ve ark., (1998), Yılmaz (1999), Alsup ve ark., (2003), Erken ve Özzambak (2010), Erken ve Özzambak (2014b)'ın yaptıkları çalışmalardan da elde edilmiştir. Demir ve ark., (1998) yaptıkları köklendirme çalışmalarında *Myrtus communis*'te Şubat ayında, *Erica sp*' da Şubat ve Kasım aylarında, *Smilax asper*'da Nisan ayında, *Clematis cirrhosa*'da Şubat ve Aralık aylarında en iyi köklenmeyi elde etmişlerdir. Alsup ve ark., (2003), *Acer saccharum*'da yaptığı çalışmada en yüksek köklenmeyi 1999 yılında Mayıs ayının başında elde ederken, 2000 yılında Nisan ayının ortasında elde etmiştir. Yılmaz (1999) ile Erken ve Özzambak (2010), *Spartium*'da yaptıkları çalışmalarda bu çalışmada olduğu gibi ilkbahar döneminde Mart ayında, Erken ve Özzambak'ın

(2014b) *Chamaecytisus*'ta yaptıkları köklendirme çalışmasında yine ilkbahar döneminde Nisan ayı en iyi sonuçların alındığı ay olmuştur. (Mascarello ve ark., 2003) çiçek tomurcuklarının oluşma döneminde bitkilerin yüksek köklenme performansı gösterdiklerini, çiçek döneminde köklenme performansının düştüğünü belirtmektedir.

Tarafımızdan ve yukarıda belirtilen yazarlar tarafından yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçların aksine *Giatromanolaki*, ve ark. (2006) yaptığı çalışmada *Staehehina petiolate* çeliklerinin köklenmesi için en uygun zamanın sonbahar ayları olduğunu ortaya koymuş, ilkbahar aylarında köklenme elde edememiştir. Lamb ve ark., (1981), *Genista hispanica* için Haziranda hormon uygulamasına gerek kalmaksızın, %90-95 oranında köklendiğini bildirmektedir. Bu çalışmalar göstermektedir ki, çeliklerin köklenme yüzdeleri üzerine zamanın önemli bir etkisinin olmasına rağmen, bu etki türlere ve türlerin o zamandaki çelik tiplerine göre farklılık gösterebilmektedir. Demir ve ark., (1998)'de; çelikle çoğalabilen türlerde, çelik alma dönemlerinin türlere göre farklılık gösterdiğini, genellikle tüm türlerde yarı odun yapıdaki çeliklerin daha iyi köklendiğini belirlemiştir. Ürgenç (1998), *Genista* spp'ların yumuşak çelikle üretilebileceğini belirtmektedirler. Oysa bu çalışmada Khosh-Khui ve Kaviani (2006)'ın çalışmalarında olduğu gibi çeliklerin yarı odunsu ya da odunsu çelik olduğu dönemlerde alınan çelikler köklendirmede daha başarılı olmuştur.

Çalışmada bitki büyüme düzenleyici ve doz uygulamalarının *Chamaecytisus pygmaeus* çeliklerinin köklenmesi üzerine olumlu etkisi tespit edilememiştir (Çizelge1, Şekil 3). Demir ve ark., (1998) yaptıkları çalışmalarda; *Spartium*'da IBA'nın 2500 ve 4000 ppm NAA'nın 4000 ve 6000 ppm dozlarında tüm yıl uygulamalarını denemişler, hiçbir doz ve zaman uygulamasından olumlu sonuç alamamışlardır.

Sonuç

Çelikle çoğaltım çalışmalarından elde edilen sonuçların varyans analizine göre *Chamaecytisus pygmaeus* türünde vejetatif çoğaltım için zaman faktörü önemlidir. Sonbaharın son ayı (Kasım) ya da ilkbahar döneminde (Şubat, Mart, Nisan) yapılacak çalışmalarda daha yüksek köklenme oranları elde edilebilecektir. Bu aylarda yapılan

uygulamalar arasında istatistiki anlamda fark çıkmadığından, köklü çeliklerin ne zaman lazım olduğuna ve köklendirme tavalarındaki üretim programlarına bağlı olarak Kasım, Şubat, Mart ve Nisan aylarından birisi tercih edilmelidir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre çelik köklendirmek için bitki büyüme düzenleyici kullanmaya gerek yoktur. İlkbahar aylarında bitki büyüme düzenleyici kullanmadan yapılacak çalışmalarda %30-40'lar düzeyinde köklenme elde edilebilecektir.

Kaynaklar

- Acar, M., Gizlenci, Ş., 2006. Tarımsal araştırmacılar için jmp kullanımı. Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Samsun, 69s.
- Alsop, C., Cole, J., Claypool, L., 2003. Timing and IBA application affect rooting of *Acer saccharum* Marsh. stem tip cuttings. Propagation of Ornamental Plants, 3(1): 42-46.
- Anonymous, 2003. Seed propagation of Mediterranean Trees and Shrubs. Agency Fort the Protection of the Environment and for Tecnical Services, Roma, 120s.
- Atik, M., Karagüzel, O., Durak, A., 2013. Bitkisel tasarımda doğal bitki türleri ve Antalya örneğinde kullanım potansiyeli. V. Süs Bitkileri Kongresi Bildiriler Kitabı Cilt I, 06-09 Mayıs 2013 Yalova, 117-125.
- Bir, D., Bilderback, T., 2013. Rooting for you: Plant propagation with stem cuttings. Nursery Crop Science College of Agriculture and Life Science Nc State university. www.ces.ncsu.edu/depts/rooting4you.pdf
- Blakesley, D., Weston, G.D., Hall, J.F., 1991. The role of endogenous auxin in root initiation. Plant Growth Regulation, 10(4):341-353.
- Cengiz, C., Cengiz, B., Yıldız, Ş., 2013. Fidanlıklarda doğal bitki materyalinin kullanım düzeyinin saptanması: Bartın örneği. V. Süs Bitkileri Kongresi Bildiriler Kitabı Cilt I, 06-09 Mayıs 2013 Yalova, 477-483.
- Davis, P.H., 1984. Flora of Turkey and The East Aegean Island, Volume III, Edinburgh University Press, London, 628p.
- De Klerk, G.J., Van der Krieken, W., De Jong, J.C., 1999. Review the formation of adventitious roots: new concepts, new possibilities. In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant, 35(3):189-199.
- Demir, Ş., Çakıroğlu, N., Özçelik, A., 1998. Antalya ve çevresinde doğal olarak yayılış gösteren bazı süs ağaç, ağaççık, çalı ve yerörtücü bitki türlerinin çoğaltılması üzerinde araştırmalar. (Sonuç Raporu) Narenciye ve Seracılık Araştırma Enstitüsü, Antalya, 16s.

- Erken, K., Özzambak, M.E., 2014a. *Genista lydia* Boiss. var. *lydia*'nın vegetatif çoğaltımı. Bahçe 43(1-2)
- Erken, K., Özzambak, M.E., 2014b. Influence of cutting collection times and auxin doses on the rooting of hairy broom cuttings (*Chamaecytisus hirsutus* (L.) Link). Invitation for 1st Iranian Ornamental Plants Congress, October 21 to 22, 2014, Iran.
- Erken, K., Özzambak, M.E., 2010. Farklı uygulamaların katır tırnağında (*Spartium junceum* L.) tohum çimlenmesi ve çelik köklenmesi üzerine etkileri. IV. Süs Bitk. Kong., 20-22 Ekim, Erdemli/Mersin, 55-65.
- Erwin, J., 2007. Looking for new ornamentals: Flowering studies, VI International Symposium on New Floricultural Crops, Portugal, 11-15 June 2007, Conf. Title 813, Acta Hort., 61-66.
- Genç, M., 2012. Süs Bitkileri Yetiştiriciliği (Temel Üretim Teknikleri). Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi 1. Cilt, Yayın No: 55, (ikinci baskı), Isparta, 369s.
- Giatromanolaki, A.A., Dragassaki, M., Vlahos, I., Papadimitriou, M., 2006. Vegetative propagation *in vivo* and *in vitro* of *Stachelina petiolata* (L.) Hilliard et Burt., Propagation of Ornamental Plants, 6(4): 187-193.
- Hartman, T.H., Kester, E.D., Davies, T.F., 1990. Plant Propagation Principles and Practices. Fifth Edition, Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 647p.
- Hoshovsky, M., 2004. Element stewardship abstract for *Cytisus Scoparius* and *Genista Monspessulanus*, the nature conservancy, producer available: <http://tncweeds.ucdavis.edu/esadocs/documnts/cytisco.html>, (Erişim tarihi: 11 Ekim 2010)
- Kalaycı, M., 2005. Örneklerle Jump kullanımı ve tarımsal araştırma için varyans analiz modelleri. Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Yayınları No:2, Eskişehir 296s.
- Karagözel, O., Baktır, İ., Çakmakçı, S., Ortaççeşme, V., Aydınoglu, B., Atik, M., 2002. Skarifikasyon yöntemleri sıcaklık ve ekim zamanlarının *Lupinus varius*'un bazı çimlenme özelliklerine etkileri, II. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, 22-24 Ekim, Antalya, 40-47.
- Kaşka, N., Yılmaz, M., 1974. Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği (Hartman, H. T. ve Kester, E. D.'den Çeviri) Ç. Ü. Zir. Fak. Yayınları: 79, Adana 601s.
- Kaynak, G., Daşkın, R., Yılmaz, Ö., 2005. Bursa Bitkileri. Uludağ Üniversitesi Kent Tarihi ve Araştırmaları Merkezi, Yayın No: 2, Bursa, 679s.
- Khosh-Khui, M., Kaviani, K., 2006. Investigation on sexual and asexual propagation of Chinaberry (*Melia azedarach* L.). Journal of Plant Sciences, 1: 31-35.
- Kostak, S., 1998. Türkiye florasında doğal olarak bulunan süs bitkilerinin kullanımı, değerlendirilmesi ve muhafazası, I. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, 6-9 Ekim, Yalova, s:31-36.
- Lamb, J.G.D., Kelly, J.C., Bowbrick, P., 1981. Nursery Stock Manual. Grower Books 49, The Pitman Pres, London, 298s.
- Malyer, H., Heper, M., Bıçakçı, A., 1995. *Chamaecytisus* Link. (*Fabaceae/Genisteae*) türlerinin Türkiye'deki yayılışı, Ot Sistemantik Botanik Dergisi, 2:133-146.
- Mascarello, C., Cucciahiara G., Ruffoni, B., 2003. Effect of season and rooting agents on the rhizogenesis of *Olearea scillonensis* cuttings. Propagation of Ornamental Plants, 3(1): 47-49.
- Mutlu, S.S., Yıldız, F., Selim, C., 2013. Hayıt (*Vitex agnus castus* L.) bitkisinin çelikle üretilmesine bitki büyüme düzenleyicilerinin etkisi. V. Süs Bitkileri Kongresi Bildiriler Kitabı Cilt I, 06-09 Mayıs, Yalova, 499-504.
- Özgün, G., 2002. Doğal tek yıllık otsu türlerin kentsel yeşil alanlarda kullanım ilke ve seçenekleri. Yüksek Lisans Tezi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı ABD Adana, 99s.
- Sarıbaş, M., 2006. Bitki Adları Sözlüğü. Ağaçlar-Otlar-Çalılar, Türkiye Ormancılar Derneği Eğitim Dizisi: 2, Ankara, 256s.
- Ürgenç, S., 1998. Ağaç ve Süs Bitkileri Fidanlık ve Yetiştirme Tekniği, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları No:3395/442, ISBN 975-404-445-7, İstanbul, 717s.
- Wang, X.L., Zhao Z., Quan, J.E., 2011. Indole-3-butyric acid on rooting and endogenous plant hormones in tetraploid and diploid pseudoacacia hardwood cuttings. Phytom-Intern. Journal of Experimental, 80: 93-100
- Yer, E.N., Ayan, S., 2013. Türkiye Orman Fidanlıklarında Yetiştirilen Süs Bitkilerinin Üretim Teknikleri. V. Süs Bitkileri Kongresi Bildiriler Kitabı Cilt II, 06-09 Mayıs 2013 Yalova, s:641-646.
- Yılmaz, R., 1999. Otoyol peyzaj planlamasında kullanılmaya uygun bazı doğal otsu ve odunsu bitkilerin otoyol ve fidanlık koşullarında yetiştirilme olanakları üzerine araştırmalar. Doktora Tezi. Ege Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mim. ABD İzmir, 218s.
- Zencircıran, M., Mengüç, A., Seyidoğlu, N., 2002. Bursa Kestel yöresi dış mekan fidancılığı üzerine bir inceleme. II. Ulusal Süs Bitkileri Kongresi, 22-24 Ekim, Antalya, 297-302.



Şekil 1. *Chamaecytisus pygmaeus* (Wild.) Rothm bitkisinin genel görünümü

Çizelge 1 *Chamaecytisus pygmaeus*'da farklı zaman ve bitki büyüme düzenleyici uygulamalarının köklenmeye etkileri (%)

	Bitki büyüme düzenleyici uygulamaları	Zaman						Ortalama Uygulama **
		Eylül	Ekim	Kasım	Şubat	Mart	Nisan	
Uygulamalar	1000 ppm IBA	3.33***	8.00	30.66	39.67	32.33	23.67	22.94
	2000 ppm IBA	7.66	8.00	27.00	45.00	27.66	31.67	24.50
	3000 ppm IBA	7.66	10.00	34.33	36.33	35.67	23.00	24.50
	4000 ppm IBA	7.66	7.33	34.66	42.67	28.00	24.67	24.16
	1000 ppm NAA	4.66	11.00	38.00	38.67	31.67	35.33	26.55
	2000 ppm NAA	12.00	10.00	33.33	42.00	25.67	25.33	24.72
	3000 ppm NAA	7.00	9.33	37.33	44.33	39.67	34.33	28.66
	4000 ppm NAA	12.33	6.33	35.33	45.00	42.33	34.67	29.33
	Kontrol	4.33	4.33	29.00	40.67	27.00	31.67	22.83
	Ortalama Zaman *	7.40 b	8.26 b	33.29a	41.59 a	32.22 a	29.37 a	

*Zaman

önemli

($p \leq 0.01$)

**Bitki Büyüme Düzenleyici uygulamaları

önemli değil

($p \geq 0.05$)

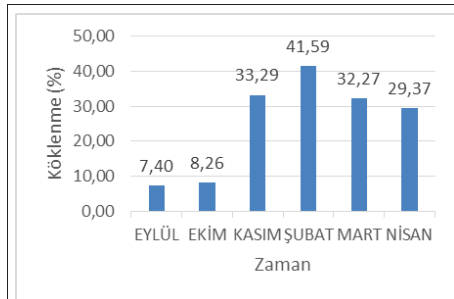
CV = 12,64

***Zaman x Bitki Büyüme Düzenleyici uygulamaları

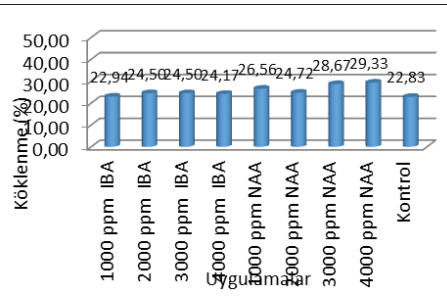
önemli değil

($p \geq 0.05$)

Aynı konunun satır/sütununda aynı harfle ifade edilen değerler birbirlerinden farklı değildir.



Şekil 2. *Chamaecytisus pygmaeus*'da farklı zaman uygulamalarının köklenmeye etkileri (%)



Şekil 3. *Chamaecytisus pygmaeus* farklı bitki büyüme düzenleyici ve doz uygulamalarının köklenmeye etkileri (%)