

## Farklı Uygulamaların Prenses Çamı (*Crassula lycopodiodes* L.) Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine Etkileri

Gamze GÜNDOĞDU\*

Araştırma Görevlisi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Bursa; ORCID: 0000-0003-3900-866X

### ÖZ

Deneme, Bursa Uludağ Üniversitesinde Bahçe Bitkileri bölümüne ait örtüaltı uygulama ve araştırma serasında Şubat-Nisan ayları arasında 2022 yılında yürütülmüştür. Farklı uygulamaların prenses çamı (*Crassula lycopodiodes* L.) çeliklerinin köklenmesi üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla üç farklı çelik boyu (2-4-6 cm) ve üç farklı köklendirme ortamı (perlit-cocopeat-torf) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Örtüaltı uygulama ve araştırma serasında bulunan anaç materyalinden yeşil gövde çelikleri temin edilmiş ve farklı köklendirme ortamlarının bulunduğu viyollere çeliklerin 1/3'lük kısımları köklendirme ortamı içinde kalacak şekilde dikilmiştir. Her tekerrürde 10 çelik olacak şekilde 4 tekerrürlü olarak kurulan denemede, çelikler perlit, cocopeat ve torf karışımı ile doldurulmuş köklendirme viyollerine dikilmiştir. Sulama 3 gün ara ile püskürtme şeklinde uygulanmıştır. Viyollerin tutulduğu ısıtılmalı ve gölgelemeli (%50) seranın koşulları %55 nem, seranın gündüz sıcaklığı 25-28°C, gece sıcaklığı 17-20°C ve mevcut ışık 36.000 lux'dür. Köklendirme süresi 30 gün olarak belirlenmiş ve 30. gün ölçümlere başlanmıştır. Uygulamada çeliklerin köklenme oranı (%), kök sayısı (adet), kök uzunluğu (mm), yeni sürgün oluşum oranı (%), yeni sürgün boyu (mm) parametreleri belirlenmiştir. Köklenme oranı, kök sayısı, yeni sürgün oluşum oranında en iyi sonuçları cocopeat ortamında 6 cm'lik çeliklerden elde edilmiştir. Yeni sürgün boyunda en iyi sonuçları perlit ortamında 6 cm'lik çeliklerden elde edilmiştir. Fazla sayıda bitki elde etmek istendiği durumlarda 6 cm uzunluğundaki çeliklerin cocopeat ortamında rahatlıkla kullanılabilceği saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** *Crassula lycopodiodes*, çelikle çoğaltma, köklendirme

### The Effects of Different Treatments on The Rooting of Prenses Çamı (*Crassula lycopodiodes* L.) Cuttings

#### ABSTRACT

The experiment was carried out in the greenhouse of the Horticulture Department of Bursa Uludağ University between February and April 2022. It was aimed to determine the effects of different treatments on the rooting of Prenses Çamı (*Crassula lycopodiodes* L.) cuttings. For this purpose, three different cuttings lengths (2-4-6 cm) and three different rooting media (perlite-cocopeat-peat) were used. Green stem cuttings were obtained from the rootstock material available in the greenhouse and planted in vials containing different rooting media so that 1/3 of the cuttings remained in the rooting media. In the experiment established in 4 replicates with 10 cuttings in each replicate, the cuttings were planted in rooting vials filled with a mixture of perlite, cocopeat and peat. Irrigation was applied by spraying at 3-day intervals. The conditions of the heated and shaded (50%) greenhouse where the violes were kept were 55% humidity, day temperature 25-28°C, night temperature 17-20°C and available light 36.000 lux. The rooting period was set as 30 days and measurements were started on the 30<sup>th</sup> day. Rooting rate (%), number of roots (number), root length (mm), new shoot formation rate (%), new shoot length (mm) parameters were determined. The best results in rooting rate, number of roots and new shoot formation rate were obtained from 6 cm cuttings in cocopeat medium. The best results in new shoot length were obtained from 6 cm cuttings in perlite medium. It was determined that 6 cm long cuttings can be easily used in cocopeat medium when it is desired to obtain a large number of plants.

**Keywords:** *Crassula lycopodiodes*, propagation by cutting, rooting

### GİRİŞ

Sukulentlerin süs bitkisi olarak son yıllarda kullanımı giderek yaygınlaşmıştır. Bunun başlıca nedeni, bir rozet oluşturan benzersiz geometrik şekilleri ve yüksek düzeyde nem tutma yetenekleridir. Bu özellikleri, sukulentlerin zorlu koşullara dayanabildikleri için peyzaj bitkileri ve minimum

sulama gerektirdiklerinden iç mekânlar için saksı bitkileri olarak zengin bir çeşitlilik sunmakta hem estetik hem de ekonomik avantajlar sağlamaktadır [1].

Nyffeler ve Eggli [2]'ye göre, 690 türden 12.500 sukulent türü genellikle familyalar içinde tanımlanmıştır. Crassulaceae ve Mesembryanthemaceae familyasına ait olan türler süs

\*Sorumlu yazar / Corresponding author: gamzegundogdu@uludag.edu.tr

amaçlı olarak kabul edilmektedir [3, 4]. Crassulaceae familyasının türleri, küçük tek yıllık bitkilerden çok yıllık otsular, çalılar ve ağaçlara kadar çok fazla çeşide sahiptir. Türlerin çoğu çekici çiçeklere sahiptir. Tüm familya, toplam 35 cinse ait yaklaşık 1410 türden oluşmaktadır [5]. En fazla tür sayısının bulunduğu cins, 428 tür ile Sedum'dur. Diğer cinsler ise; Aeonium (36 tür), Crassula (195 tür), Dudleya (47 tür), Echeveria (139 tür), Kalanchoe (144 tür), Rhodiola (58 tür), Sempervivum (63 tür) ve Tylecodon (46 tür) [6]'dur.

Sukulent bitkilerin çoğaltımında hem generatif hem de vejetatif çoğaltım yöntemleri kullanılabilir. Ancak, generatif çoğaltım yöntemi olan tohumla çoğaltım sukulentlerin çoğaltımında pek kullanılmamaktadır [7, 8, 9]. Sukulentler'de vejetatif çoğaltma, kolay ve ucuz olmasının yanında, küçük bir alanda çok sayıda bitkinin çoğaltılmasına imkân vermesi nedeni ile mevcut yöntemler arasında çelikle çoğaltım daha yaygın kullanılmaktadır [10]. Sukulent türleri, Senecio (21 gün), Aeonium ve Crassula (28 gün), Sedum (39 gün) ve Kalanchoe (53 gün) gibi köklenme süresinde farklılıklar gösterdiği bilinmektedir [11].

Çelikle çoğaltmada tür, çeşit, çelik alma zamanı, çelik uzunluğu, çelik kalınlığı, çelik tipi gibi birçok faktörün çeliklerin köklenmesi üzerine etkili olduğu bilinmektedir [12]. Sukulentler'de çoğaltma teknikleri ve gibi konular [1, 13] çalışılmış olmakla birlikte yapılan çalışmaların yetersiz sayıda olduğu görülmektedir. Bu nedenle eksik olan literatüre katkıda bulunmak amacıyla prenses çamında hızlı ve kaliteli yeni köklü çelik oluşturmak adına farklı çelik boyu ve farklı ortamların köklenme üzerine etkilerini saptayabilmek amacıyla bu çalışma yürütülmüştür.

## MATERYAL VE METOT

### Materyal

Crassula cinsi, kayaların arasında 25 cm uzunluğa kadar çatallı ortotropik gövdeli otsu bir bitkidir. Yapraklar spiral şeklinde büyür, birbirine sıkıca yapışır, parlak yeşil renkte, uzun üçgenler şeklinde yapıya sahiptir [14]. Bursa Uludağ Üniversitesinde Bahçe Bitkileri bölümüne ait örtüaltı uygulama ve araştırma serasında bulunan anaç materyalinden çelikler temin edilmiştir.

Çizelge 1. Çalışmada kullanılan köklendirme ortamlarına ait özellikler

Ortamlar	pH	EC (mS/cm)
Cocopeat (Hindistan cevizi kabuğu) (steril)	6.36	0.14
Perlit (granül çapı: 1,5-5 mm) (steril)	7.0	0.0
Torf (steril)	5.73	2.02

### Metot

Deneme, Bursa Uludağ Üniversitesinde Bahçe Bitkileri bölümüne ait örtüaltı uygulama ve araştırma serasında Şubat-Nisan ayları arasında 2022 yılında yürütülmüştür. Farklı uygulamaların Prensес çamı (*Crassula lycopodiodes* L.) çeliklerinin köklenmesi üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla üç farklı çelik boyu (2-4-6 cm) ve üç farklı köklendirme ortamı (perlit-cocopeat-torf) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Örtüaltı uygulama ve araştırma serasında bulunan anaç materyalinden yeşil gövde çelikleri temin edilmiş ve farklı köklendirme ortamlarının bulunduğu viyollere çeliklerin 1/3'lük kısımları köklendirme ortamı içinde kalacak şekilde dikilmiştir. Sulama 3 gün ara ile püskürtme şeklinde uygulanmıştır. Viyollerin tutulduğu ısıtmalı ve gölgelemeli (%50) seranın koşulları %55 nem, seranın gündüz sıcaklığı 25-28°C, gece sıcaklığı 17-20°C ve mevcut ışık 36.000 lux'dür. Köklendirme süresi 30 gün olarak belirlenmiş ve 30. gün ölçümlere başlanmıştır. Uygulama da çeliklerin köklenme oranı (%), kök sayısı (adet), kök uzunluğu (mm), yeni sürgün oluşum oranı (%), yeni sürgün boyu (mm) parametreleri belirlenmiştir.

•*Köklenme oranı (%)*: Çelikler köklenme ortamlarından sökülmüş ve köklenen çelik sayısının toplam çelik sayısına bölümü ile köklenme oranı belirlenmiştir.

•*Kök sayısı (adet) ve kök uzunluğu (mm)*: Köklenen çeliklerin, primer köklerin tamamı sayılmış ve uzunlukları kumpas yardımı ile ölçülerek ortalamaları alınmıştır.

•*Yeni sürgün oluşum oranı (%)*: Uygulamalardaki her bir çeliğin yeni sürgün adetleri sayılmış ortalaması alınmıştır [12].

•*Yeni sürgün boyu (mm)*: Uygulamalardaki her bir çeliğin yeni sürgünlerinin çıktığı yerden en uçtaki yaprak ucuna kadar olan kısım kumpas yardımı ile ölçülerek ortalamaları alınmıştır [12, 15].

•*İstatistik Analizi*: Çalışma, “tesadüfi parselleri deneme desenine” göre 4 tekerrürlü ve her tekerrürde 10 çelik olacak şekilde kurulmuştur. Elde edilen veriler önce SPSS 22 istatistik programı yardımıyla varyans analizine tabi tutulmuş daha sonra, çeliklerin köklenmesinde kullanılan ortam ve çelik boyları arasında meydana gelen farklılıklara göre oluşan gruplar Tukey testi ile belirlenmiştir.

## BULGULAR VE TARTIŞMA

### Köklenme Oranı (%)

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre cocopeat uygulamasının prenses çamı çeliklerinde köklenme oranını önemli ölçüde artırdığı belirlenmiştir. Cocopeat, perlit, torf uygulamasında köklenme oranı

sırasıyla %95,50, %92, %91,08 olarak belirlenmiştir. En fazla köklenme oranı %95,50 ile cocopeat ortamında 6 cm'lik çeliklerden elde edilmiştir. En düşük köklenme oranı %88,50 ile torf ortamında 2 cm'lik çeliklerden elde edilmiştir (Çizelge 2). Yapılan benzer bir çalışma da Eçeverya (*Echeveria agavoides* 'romeo') için farklı ortam karışımının kullanılmasıyla %87-90 köklenme başarısı elde edilmiştir. Ayrıca, gövde çeliklerini çoğaltmak için kullanılan karışım ne olursa olsun, yaprak ve gövde çeliklerinin çürümesini azaltmak için drenajı yüksek ortam karışımlarının kullanılması gerektiği vurgulanmıştır [16].

Çizelge 2. Uygulamalara göre prenses çamı çeliklerinin köklenme oranları (%)

Çelik Boyları	Kullanılan Ortamlar			Ortalama
	Cocopeat	Perlit	Torf	
6 cm	97,50 a	93,50 abcd	95,25 ab	95,41 a
4 cm	95,00 ab	91,75 bcd	89,50 cd	92,08 b
2 cm	94,00 abc	90,75 bcd	88,50 d	91,08 b
Ortalama	95,50 a	92,00 b	91,08 b	

\*Her bölümde aynı harfi gösteren uygulamalar arasındaki fark önemli değildir (p<0.05).

### Kök Sayısı (adet)

Araştırmada köklendirilen prenses çamı çelik boyu üzerine literatür de herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak köklendirme ortamlarının, kök sayısını ve kök uzunluğunu artırdığı düşünüldüğünde bu bitkilerin daha iyi besleneceği için sürgün boylarının da daha iyi olması ve daha hızlı gelişim göstermeleri beklenen bir sonuç olarak düşünülebilir. Uygulamalarda en fazla kök sayısı cocopeat köklendirme ortamında 6 cm ve 4 cm ile sırasıyla 5,2 adet ve 5 adet tespit edilmiştir. En az kök sayısı torf köklendirme ortamında 6 cm ile 2,6 adet tespit edilmiştir (Çizelge 3). Yapılan benzer bir çalışma da pepino çeşidine ait çeliklerin kullanıldığı bir çalışmada iki farklı çelik uzunluğu kullanılmış ve benzer şekilde 10 cm uzunluğundaki çeliklerin 5 cm uzunluğundakilerden daha fazla kök sayısına sahip olduğu görülmüştür [17]. Yapılan başka bir çalışma da torf ortamının köklü çelik sayısı, köklü çelik ağırlığı, kök sayısı, sürgün uzunluğu ve köklü çelik yönünden en kötü sonucu verdiği bildirilmiştir. Mineral ortamlar (zeolit, perlit ve kayayünü) köklü çelik sayısı ve köklü çelik yüzdesi yönünden organik ortamlar (çibre, cocopeat ve torf) daha iyi sonuç vermiştir. Bunun nedeni mineral ortamların daha az su tutup, daha iyi havalandırma sağladığı bilinmektedir [18].

### Kök Uzunluğu (cm)

Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre kök uzunluğu üzerine çelik boyunun önemli olmadığı, kullanılan ortamın önemli olduğu

belirlenmiştir. Uygulamalarda kök uzunluğu en çok torf köklendirme ortamında 4 ve 6 cm'lik çeliklerde 6 cm ile en yüksek değer elde edilmiştir. En düşük kök uzunluğu perlit ortamında 2 ve 4 cm'lik çeliklerin 0,8 cm ile tespit edilmiştir (Çizelge 4). Pepino üzerine yapılan benzer bir çalışmada da çalışmamızla zıt olacak şekilde 10 cm uzunluğundaki çeliklerin 5 cm uzunluğundaki çeliklerden daha uzun kökler oluşturduğu tespit edilmiştir [17]. Bu durumun uzun çeliklerin bünyelerinde daha fazla karbonhidrat içermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir [12]. Prensес çamında farklı çelik boylarının kök uzunluğuna etkisinin olmamasının nedeni ise çelik alma zamanı ve çelik tipinde farklılıklar olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 3. Uygulamalara göre prenses çamı çeliklerinin kök sayısı (adet)

Çelik Boyları	Kullanılan Ortamlar			Ortalama
	Cocopeat	Perlit	Torf	
6 cm	5,2 a	4,3 ab	2,6 d	4 a
4 cm	5,0 a	3,6 bcd	3,4 bcd	4 a
2 cm	3,2 cd	2,9 cd	3,7 bc	3,2 b
Ortalama	4,4 a	3,6 b	3,2 b	

\*Her bölümde aynı harfi gösteren uygulamalar arasındaki fark önemli değildir (p<0.05).

Çizelge 4. Uygulamalara göre prenses çamı çeliklerinin kök uzunluğu (cm)

Çelik Boyları	Kullanılan Ortamlar			Ortalama
	Cocopeat	Perlit	Torf	
6 cm	3,8 b	0,9 c	6,0 a	3,5 a
4 cm	3,8 b	0,8 c	6,0 a	3,5 a
2 cm	3,6 b	0,8 c	5,3 a	3,2 a
Ortalama	3,7 b	0,8 c	5,7 a	

\*Her bölümde aynı harfi gösteren uygulamalar arasındaki fark önemli değildir (p<0.05).

### Yeni Sürgün Oluşum Oranı (%)

Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre yeni sürgün oluşum oranı üzerine çelik boyu ve köklendirme ortamı önemli olduğu belirlenmiştir. Uygulamalarda sürgün adedi en fazla cocopeat köklendirme ortamında 6 cm'lik çelik boyunda 3,6 adet sürgün ile en düşük perlit ortamında 2 cm çelik boyu ile 1,6 adet yeni sürgün tespit edilmiştir. Veriler incelendiğinde 2 cm'lik çelik boyunun köklendirme ortamlarında sürgün adedinde en düşük verilerin elde edildiği görülmektedir (Çizelge 5). Yapılan benzer bir çalışma da çeliklerin sökümlerinin ve kullanılan çelik boyunun sürgün oluşum oranını etkilediği bildirilmiştir. Çeliklerin sürgün oluşum oranı çelik boyları içerisinde sökümlerinin zamanına paralel olarak artış göstermiştir. En düşük sürgün oluşum oranı 3 cm uzunluğundaki çeliklerden 10 gün sökümlerinde %57 olarak belirlenmiştir. En yüksek sürgün oluşum oranı ise 9 cm uzunluğundaki çeliklerden 30 gün sökümlerinde %93 olarak

belirlenmiştir [12]. *Crassula capitella*'nın büyümesi ve gelişimi üzerine yapılan çalışmada benzer sonuçlar ile pomza, cocopeat ve zeolit içeren kombinasyonların kullanımı gübre verimliliğini arttırmakta, besin alınımını iyileştirmekte ve nemi koruduğu için bitki büyümesini olumlu etkilediği bildirilmiştir [19]. Perlit, ponza ve cocopeatte, farklı besin çözeltileriyle yetiştirilen salata çeşitlerinde, gelişme ve verimin karşılaştırılması için yapılan bir araştırma da kök ortamı yönünden cocopeat ve ponza perlitten daha iyi sonuç verdiği bildirilmiştir [20].

Çizelge 5. Uygulamalara göre presnes çamı çeliklerinin yeni sürgün oluşum oranı (%)

Çelik Boyları	Kullanılan Ortamlar			Ortalama
	Cocopeat	Perlit	Torf	
6 cm	40 cd	80 a	50 bc	56,6 a
4 cm	40 cd	70 ab	40 cd	50 a
2 cm	60 abc	40 cd	30 d	43,3 b
Ortalama	46,6 b	63,3 a	40 b	

\*Her bölümde aynı harfi gösteren uygulamalar arasındaki fark önemli değildir ( $p < 0.05$ ).

### Yeni Sürgün Boyu (cm)

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre yeni sürgün boyu üzerine çelik boyu ve köklendirme ortamı önemli olduğu belirlenmiştir. Uygulamalarda en fazla perlit köklendirme ortamında 6 cm'lik çelik boyu ile 0,8 mm'lik yeni sürgünlerden elde edilmiştir. En düşük yeni sürgün boyu torf köklendirme ortamında 2 cm'lik çelik boyu ile 0,3 mm'lik sürgünler elde edilmiştir (Çizelge 6). *Ficus binnendijkii* türünde yapılan benzer bir çalışma da Haziran sonu ve Eylül başı yaptıkları köklenme denemesinde Haziran sonunda alınan çeliklerin daha uzun sürgünler oluşturduğunu bildirilmiştir. Bu durum türlerin gösterdiği farklı tepkiden kaynaklandığı öngörülmektedir [21].

Çizelge 6. Uygulamalara göre presnes çamı çeliklerinin yeni sürgün boyu (cm)

Çelik Boyları	Kullanılan Ortamlar			Ortalama
	Cocopeat	Perlit	Torf	
6 cm	0,4 cd	0,8 a	0,5 bc	0,5 a
4 cm	0,4 cd	0,7 ab	0,4 cd	0,5 a
2 cm	0,6 abc	0,4 cd	0,3 d	0,4 b
Ortalama	0,4 b	0,6 a	0,4 b	

\*Her bölümde aynı harfi gösteren uygulamalar arasındaki fark önemli değildir ( $p < 0.05$ ).

Fazla sayıda bitki elde etmek istendiği durumlarda 6 cm uzunluğundaki çeliklerin rahatlıkla kullanılacağı saptanmıştır. Sıcaklıkların uygun olması durumunda çelikler 30 gün içerisinde cocopeat ortamında rahatlıkla köklenmektedir. Çeliklerde köklenme için kullanılan ortam fiyatları 2024 yılında 1 m<sup>3</sup> perlit 3.960 TL, torf 10.800 TL ve cocopeat 12.000 TL'dir. Fiyatlar göz önünde bulundurulduğunda ve tek kullanımlık olduğunu

düşünüldüğün de köklenme oranında verilen her kayıp ekstra maliyet oluşturacağı bilinmektedir. Köklenme için uygun ortam ve çelik boyu ile daha hızlı, bir örnek, homojen köklenme sağlamış fideler elde edilebilecektir.

### KAYNAKÇA

1. Cabahug A.M., Nam S.Y., Lim K.B., Jeon J.K., Hwang Y.J., 2018. Propagation techniques for ornamental succulents. *Flower Res. J.* 26(3):90-101 doi:https://doi.org/10.11623/frj.2018.26.3.02.
2. Nyffeler, R., Egli, U. 2010. An up-to-date familial and suprafamilial classification of succulent plants. *Bradley* 28:125-144.
3. Graham, V. 1987. Growing succulent plants including cacti. Timber Press, Portland, Oregon, USA.
4. Rowley G. 1978. The illustrated encyclopedia of succulents. Crown Publishers Inc., New York, USA.
5. Egli, U. 2002. Illustrated Handbook of Succulent Plants: Dicotyledons, Springer Science & Business Media.
6. Lopez-A., G., Montes-A., J., Díaz-C., S.P., Vega-A., R., Baez-F., M.E., Delgado-V., F. 2016. Bioactive components and anti- mutagenic and antioxidant activities of two *Echeveria* DC. Species, *Ind. Crop. Prod.* 85:38-48.
7. Mihalte, L., Sestras, R.E., Feszt, G. 2011. Methods to improve seed germination of Cactacea species. *Bulgarian Journal of Agricultural Science* 17:288-295.
8. Rethy, R., Dedoner, A., De Petter, E., Wiemeersch, L.V., Frederico, H., De Greed, J., Steyaert, H., Steves, H. 1987. Biphasic fluence-response curves for phytochrome-mediated kalanchoe seed germination. *Plant Physiology* 83:126-130.
9. Rojas-Arechiga, M., Vasquez-Yanes, C. 2000. Cactus seed germination: a review. *Journal of Arid Environment* 44:85-104.
10. Yılmaz, G. 2012. Bazı önemli süs bitkilerinin çelikle çoğaltılması (Yüksek Lisans Tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat, 46s.
11. Stintzing, F.C., Carle, R. 2005. Cactus stems (*Opuntia* spp.): a review on their chemistry, technology and uses. *Mol. Nutr. Food Res.* 49:175-194.
12. Taşkın, O., G., Mavi, K. 2015. Pepino çoğaltmada çelik alma zamanı, çelik boyu ve söküm zamanının köklenme üzerine etkisi. Mustafa

- Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi ISSN:1300-9362, 20(1):1-6.
13. Hall, H. 1950. *Crassula lycopodioides*, Lam. The Cactus and Succulent Journal of Great Britain, 12(3):55, (July, 1950).
  14. Nuzhina, N., Gaidarzhy M.M., Holubenko, A.V. 2020. *Crassula* genus plants response to temperature stress depends on anatomical structure and antioxidant system. *Ukrayna Biyokimya Dergisi* 92(4):111-123.
  15. Öztoprak, F.N. 2016. Difenbahyanın çelikle çoğaltılması sırasında kullanılan indol bütirik asit (IBA) ve plastik boya uygulamalarının köklenme, büyüme ve gelişme üzerine etkileri (Yüksek Lisans Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Isparta, 43s.
  16. Kowalczyk, K., Kobryn, J. 1999. Effect of selected factors on rooting time of cuttings, biology of flowering and yield of some pepino (*Solanum muricatum* Aiton) forms. *Zeszyty Problemowe Postepow Nauk Rolniczych*, 466:503-512.
  17. Çoban, S. 2019. Farklı kök ortamları ve kimyasal uygulamaların ortancada, çeliklerin köklenmesi gelişme ve sepallerde renk oluşumuna etkisi (Yüksek Lisans Tezi). Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Tekirdağ, 54s.
  18. Kiani, H., Hakipour, N., Kalatehjari, S., Sar, S.S. 2023. Introduction of a suitable cultivation substrate for the optimal growth of the ornamental plant *Crassula capitella*. *Journal of Ornamental Plants* 13(1):41-51.
  19. Osman, M.A. 2021. Perlit, ponza ve cocopeatte, farklı besin çözeltileriyle yetiştirilen salata çeşitlerinde, gelişme ve verimin karşılaştırılması (Yüksek Lisans Tezi). Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Tekirdağ, 60s.
  20. Babaie, H., Zarei, H., Nikde, K., Firoozjai, M.N. 2014. Different concentrations of IBA and time of taking cutting on growth and survival of *Ficus binnendijkii* 'Amstel Queen' cuttings. *Not. Sci. Biol.* 6(2):163-166.