

Kırmızı yapraklı Japon akçağacının çelikle üretilmesinde farklı sera ortamları ile oksinlerin etkileri

Effects of different greenhouse media and auxins on cutting propagation of red-leaved Japanese maple

Ali BAYRAKTAR¹
Deniz GÜNEY¹
Seyyed Hossein CHAVOSHI²

¹ Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Trabzon

² Jame Iran Consulting Engineers Company, Iran

Sorumlu yazar (Corresponding author)

Ali BAYRAKTAR
alibayraktar@ktu.edu.tr

Geliş tarihi (Received)

20.03.2022

Kabul Tarihi (Accepted)

25.05.2022

Sorumlu editör (Corresponding editor)

İbrahim TURNA
turna@ktu.edu.tr

Atıf (To cite this article): Bayraktar, A., Güney, D. & Chavoshi, S. H. (2022). Kırmızı yapraklı Japon akçağacının çelikle üretilmesinde farklı sera ortamları ile oksinlerin etkileri. Ormanlık Araştırma Dergisi, Karok 2021, 9-15. DOI: 10.17568/ogmoad.1090286



Creative Commons Atıf -
Türetilemez 4.0 Uluslararası
Lisansı ile lisanslanmıştır.

Öz

Sapindaceae familyasının bir üyesi olan kırmızı yapraklı Japon akçağacı (*Acer palmatum* Thunb. 'Atropurpureum') dekoratif özellikleri ile park ve bahçelerde sıklıkla tercih edilen bir kültür türüdür. Buradan hareketle, kırmızı yapraklı Japon akçağacı çeliklerinin köklendirilmesinde Sera-1 (20±2°C hava sıcaklığı, 25±2°C köklendirme masası sıcaklığı ve %70±2 nem düzeyi) ve Sera-2 (20±2°C hava sıcaklığı, 20±2°C köklendirme masası sıcaklığı ve %70±2 nem düzeyi) olmak üzere farklı sera ortamları ile oksinlerin (3000 ve 5000 ppm dozlarında IAA, IBA ve NAA) etkilerinin incelenmesi çalışmanın amacını oluşturmaktadır. Karadeniz Teknik Üniversitesi Kanuni Yerleşkesinde bulunan anaç bitkiden Mayıs ayında alınan ve perlit köklendirme ortamına dikilen yumuşak çelikler üzerinde ilk kallus ve ilk kök oluşum tarihleri, köklenme yüzdesi, kallus yüzdesi, kök boyu ve kök sayısı değerleri belirlenmiştir. Elde edilen veriler üzerinde yapılan varyans analizi sonucunda, köklenme yüzdesi açısından sera ortamı arasında %99 güven düzeyinde ve fitohormonlar arasında %95 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar meydana gelmiştir. Çelikler dikildikten 109 gün sonra Sera-1 ortamında yer alan NAA 5000 ppm işleminde ilk kök oluşumu meydana gelirken, en yüksek köklenme yüzdesi de yine aynı sera ortamı ve işlemde %63,33 olarak tespit edilmiştir. Çalışma neticesinde, köklendirme masası sıcaklığının hava sıcaklığından 5°C daha yüksek olması daha iyi bir köklenme için önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: *Acer palmatum*, vejetatif üretme, fitohormon, köklenme yüzdesi

Abstract

Since the red-leaved Japanese maple (*Acer palmatum* Thunb. 'Atropurpureum'), a member of the Sapindaceae family, is a cultivar frequently preferred in parks and gardens with its decorative features, it is important to determine its production methods. From this point of view, the aim of the study is to examine the effects of different greenhouse media, including Greenhouse-1 (air temperature at 20±2°C, rooting table temperature at 25±2°C and humidity level at 70±2%) and Greenhouse-2 (air temperature at 20±2°C, rooting table temperature at 20±2°C and humidity level at 70±2%), and auxins (IAA, IBA and NAA at 3000 and 5000 ppm doses) on the rooting of red-leaved Japanese maple cuttings. The first callus and first root formation dates, rooting percentage, callus percentage, root length and the number of roots were determined on softwood cuttings taken from the rootstock plant in May in the Kanuni Campus of Karadeniz Technical University and planted in perlite rooting medium. As a result of the analysis of variance on the obtained data, statistically significant differences occurred between the greenhouse media at the 99% confidence level and between the phytohormones at the 95% confidence level in terms of rooting percentage. 109 days after the cuttings were planted, the first root formation occurred in the NAA 5000 ppm treatment in the Greenhouse-1 medium while the highest rooting percentage was determined as 63.33% in the same greenhouse medium and treatment. As a result of the study, it can be recommended that the rooting table temperature be 5°C higher than the air temperature for better rooting.

Keywords: *Acer palmatum*, vegetative propagation, phytohormone, rooting percentage

1. Giriş

Bitkiler, insanlar açısından son derece önemli olup çevrenin olmazsa olmaz unsurlarından biridir (Kravanja, 2006). Görsel ve estetik özellikleriyle insanların ruhsal ihtiyaçlarını karşılayan ve peyzaj çalışmalarının temel bileşenleri olan süs bitkileri, çevre yönetiminde geniş bir kullanım alanına sahiptir. Öte yandan, süs bitkileri tozların filtrelenmesine, ısı birikiminin, hava ve gürültü kirliliğinin azaltılmasına katkılar sağlamaktadır (Baiyewu ve ark., 2005).

Acer cinsi yaklaşık olarak 200 tür ile Asya, Kuzey Amerika ve Avrupa dahil olmak üzere dünyanın birçok yerinde süs bitkisi olarak yetiştirilmektedir. Kentsel alanlarda, park ve bahçelerde yaygın olarak kullanılan *Acer palmatum* (Japon akçaağacı), Sapindaceae familyasına ait popülar bir dekoratif bitki olup, çoğunlukla Çin ve Japonya'da yayılış göstermektedir (Schmitzer ve ark., 2009). Ayrıca, Japon akçaağacı sahip olduğu yüzlerce kültivar ile küresel ölçekte kendisine geniş bir alan bulmaktadır (Ji ve ark., 1992).

Dekoratif özelliklerinin yanı sıra, çoğu *Acer* türünün zengin bir biyoaktif bileşik kaynağı olduğu ve ekstraktlarının antiproliferatif (González-Sarrías ve ark., 2012a; González-Sarrías ve ark., 2012b), antiinflamatuvar (Nahar ve ark., 2014), antikanser (González-Sarrías ve ark., 2013), antihiperglisemik (Apostolidis ve ark., 2012) ve antioksidan aktiviteler (Zhang ve ark., 2015) gösterdiği ve özellikle diyabet ve diyabetik komplikasyonları önleme potansiyeline sahip olduğu (Apostolidis ve ark., 2012; Ma ve ark., 2015) bildirilmiştir.

Türkiye'de tıbbi ve aromatik bitkilere verilen önem gün geçtikçe artmaktadır. Hem tıbbi hem de dekoratif özelliklere sahip ve en yaygın akçaağaç kültivarlarından biri olan kırmızı yapraklı Japon

akçaağacı (*A. palmatum* 'Atropurpureum') ülkemizdeki park ve bahçelerde, alışveriş merkezlerinde, okullarda ve diğer açık alanlarda çokça tercih edildiğinden bu kültivara ilişkin fidan üretimi yöntemlerinin belirlenmesi yüksek öneme sahiptir.

Vejetatif üretim yöntemi, süs bitkilerinin üretilmesinde en temel üretim yöntemidir (Ürgenç, 1992). Bu üretim yönteminde üstün genotiplerin genetik yapıları korunarak yeni bitkiler üretilmektedir (Ürgenç, 1982). Çelikle üretim yöntemi ise ucuz, hızlı ve basit bir vejetatif üretim yöntemi olup anaç bitkinin genetik yapısı korunarak çok sayıda bitkinin üretilmesine olanak sağlar (Hartmann ve Kester, 1997). Çelikle üretimde fitohormonlar (bitki hormonları) gibi kimyasal, çelik alım zamanı, çelik tipi gibi bitkisel ve ısı, nem gibi çevresel faktörler köklenmeyi etkilemektedir (Genç, 1995; Demirbaş, 2010).

Araştırmada kırmızı yapraklı Japon akçaağacının yumuşak çelikler kullanılarak üretilmesinde farklı köklendirme masası sıcaklıkları ile fitohormonların ilk kallus ve kök oluşum tarihleri, köklenme yüzdesi, kallus yüzdesi, kök boyu ve kök sayısı üzerine etkileri araştırılmıştır.

2. Materyal ve Yöntem

Kırmızı yapraklı Japon akçaağacı (*Acer palmatum* 'Atropurpureum') kültivarına ait fidanların elde edilmesi amacıyla vejetatif üretim yöntemlerinden olan çelikle üretim kullanılmıştır. Çalışma, Karadeniz Teknik Üniversitesi (KTÜ, ktu.edu.tr) Orman Fakültesi Araştırma ve Uygulama Serasında gerçekleştirilmiştir. Çalışma materyali olarak, Orman Fakültesi'nin de bulunduğu KTÜ Kanuni Yerleşkesinde yer alan 30 yaşındaki ortetin (çeliklerin alındığı anaç bitki) son yıllık sürgünlerinden Mayıs ayında elde edilen yumuşak çelikler kullanılmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Sol) Çelik materyallerinin alındığı ortet, Sağ) Dikilen çelikle ilişkin genel görünüm
Figure 1. Left) General view of ortet which cuttings materials are taken, Right) planted cuttings

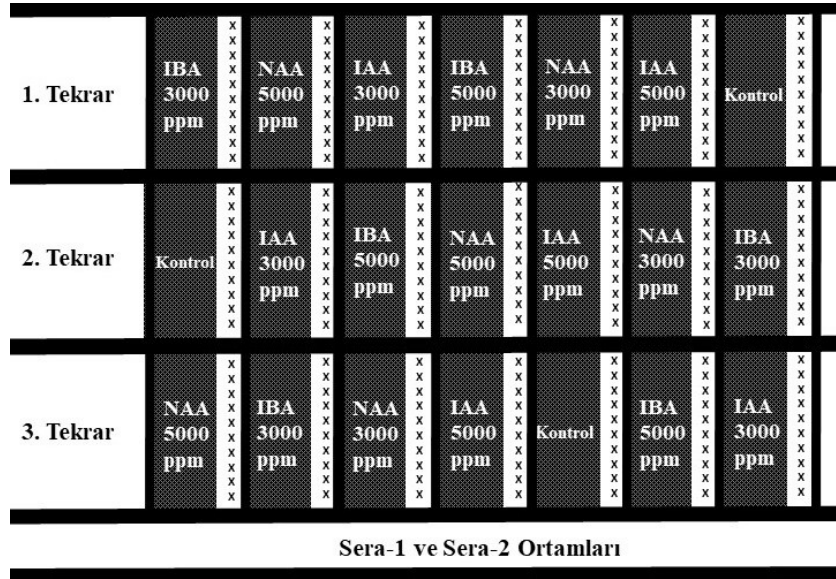
Sabah erken saatlerde alınan çelik materyalleri, nem kaybını önlemek için ıslak bezle sarılıp soğutucu ile taşınmıştır. Serada 8-10 cm uzunluğunda hazırlanan yumuşak çeliklerin köklenme tepkilerini araştırmak amacıyla teknolojik altyapıya sahip Araştırma ve Uygulama Serasında sıcaklık ve nem ayarlarını düzenleyebilen otomasyon sistemi ile iki farklı sera ortamı ayarlanmıştır. Bu iki ortam, Sera-1 ($20\pm 2^{\circ}\text{C}$ hava sıcaklığı, $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ köklendirme masası sıcaklığı ve $\%70\pm 2$ nem düzeyi) ve Sera-2 ($20\pm 2^{\circ}\text{C}$ hava sıcaklığı, $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ köklendirme masası sıcaklığı ve $\%70\pm 2$ nem düzeyi) ortamları olarak isimlendirilmiş ve düzenlenmiştir.

Bitki büyüme düzenleyicilerinin (fitohormon) oksin grubunda yer alan İndol-3-Butirik Asit (IBA), İndol-3-Asetik Asit (IAA) ve a-Naftalin Asetik Asit (NAA) fitohormonlarının 3000 ppm ve 5000 ppm konsantrasyonları hazırlanmış ve köklenmeyi teşvik etmek amacıyla kullanılmıştır. Ayrıca,

yüksek su tutma ve havalanma kapasitesi sebebiyle her iki serada da perlit köklendirme ortamı tercih edilmiştir.

Rastlantı blokları deneme desenine göre üç tekrarlı olarak kurulan çalışmada, toplam 420 adet çelik (1 kültür \times 2 sera ortamı \times 1 köklendirme ortamı \times 3 fitohormon \times 2 konsantrasyon \times 10 çelik \times 3 tekrar olmak üzere 360 adet çelik ve 1 kültür \times 2 sera ortamı \times 1 köklendirme ortamı \times 1 kontrol \times 10 çelik \times 3 tekrar olmak üzere 60 adet çelik) köklendirme ortamına dikilmiştir.

Sera-1 ve Sera-2 ortamlarındaki perlit köklendirme ortamlarına dikilen 3000 ppm ve 5000 ppm konsantrasyonlarındaki IBA, IAA ve NAA fitohormonları uygulanan çelikler ile kontrol çelikleri çalışmanın işlemlerini teşkil etmekte olup dikilen çeliklerin deneme deseni Şekil 2'de verilmiştir. Hem Sera-1 hem de Sera-2 ortamında aynı deneme deseni kullanılmıştır.



Şekil 2. Çeliklerin deneme desenine göre dikim şeması
Figure 2. Planting scheme of cuttings according to trial pattern

Çelikler köklendirme ortamlarına dikildikten sonra her üç günde bir periyodik kontrollerle takip edilmiştir. Her işlem için belirlenen çelikler bu kontrollerde köklendirme ortamından sökülerek ilk kallus ve ilk kök oluşum tarihleri belirlenmiştir. Köklendirme ortamından çıkarılan çeliklerin zarar görmemesi için bu işlem çok titizlikle gerçekleştirilmiştir. Yaklaşık 7 ay (205 gün) süren köklenme süreci sonunda çelikler köklendirme ortamlarından sökülüştür.

Köklendirme ortamından sökülen çeliklerde köklenme yüzdesi (KY), kallus yüzdesi (KaY), kök boyu (KB) ve kök sayısı (KS) değerleri tespit

edilmiştir. Elde edilen veriler SPSS 23.0 istatistik programı kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmada, ölçülen parametreler bakımından farklı sera ortamları (SO) ile fitohormonlar (FH) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olup olmadığını belirlemek amacıyla varyans analizi (Univariate) uygulanmıştır. Ayrıca, Sera-1 ve Sera-2 ortamlarında elde edilen veriler birlikte değerlendirilerek fitohormonların meydana getirdiği grupları belirlemek amacıyla Duncan testi yapılmıştır.

3. Bulgular

Çalışma kapsamında kırmızı yapraklı Japon ak-

çaağacı yumuşak çelikleri için ilk kallus oluşumu dikimden 56 gün sonra Sera-1 ortamındaki NAA 5000 ppm işleminde meydana gelirken, ilk kök oluşumu da yine aynı ortam ve işlemde 109 gün

sonunda gerçekleşmiştir. Farklı sera ortamlarındaki fitohormon uygulamaları sonucunda elde edilen KY, KalY, KB ve KS değerleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Farklı işlemlere bağlı olarak KY, KalY, KB ve KS değerleri
Table 1. RP, CP, RL and RN values depending on different treatments

Sera Ortamları	İşlemler	KY (%)	KalY (%)	KB (cm)	KS (adet)
Sera-1 Ortamı	IBA 3000 ppm	36,67±5,77	10,00±10,00	13,04±7,14	2,00±1,41
	IBA 5000 ppm	46,67±11,55	13,33±11,55	11,84±6,26	1,43±0,65
	IAA 3000 ppm	30,00±10,00	3,33±5,77	15,58±7,10	1,33±0,50
	IAA 5000 ppm	26,67±20,82	3,33±5,77	9,92±4,34	1,13±0,35
	NAA 3000 ppm	16,67±11,55	6,67±5,77	12,80±6,97	2,00±1,22
	NAA 5000 ppm	63,33±5,77	13,33±5,77	14,61±7,30	1,89±0,94
	Kontrol	30,00±26,46	3,33±5,77	12,42±6,21	1,44±0,53
	Ortalama	35,71±19,12	7,62±7,68	13,09±6,60	1,63±0,90
Sera-2 Ortamı	IBA 3000 ppm	6,67±11,55	0,00±0,00	11,55±6,72	1,00±0,00
	IBA 5000 ppm	6,67±11,55	0,00±0,00	20,60±4,24	1,50±0,71
	IAA 3000 ppm	3,33±5,77	6,67±11,55	4,45±0,00	1,00±0,00
	IAA 5000 ppm	6,67±5,77	0,00±0,00	12,55±2,19	1,50±0,71
	NAA 3000 ppm	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00
	NAA 5000 ppm	16,67±15,28	0,00±0,00	7,91±3,60	1,00±0,00
	Kontrol	13,33±15,28	13,33±5,77	14,44±5,14	1,75±1,50
	Ortalama	7,62±10,44	2,86±6,44	11,95±5,84	1,31±0,79

RP: Rooting percentage; CP: Callus percentage; RL: Root length; RN: The number of roots

Tablo 1 incelendiğinde, köklenme yüzdesi (%35,71), kallus yüzdesi (%7,62), kök boyu (13,09 cm) ve kök sayısına (1,63 adet) ilişkin ortalama değerlerin tümü bakımından Sera-1 ortamında Sera-2 ortamına kıyasla daha yüksek sonuçlar ortaya çıkmıştır. Ayrıca, en yüksek köklenme yüzdesi Sera-1 ortamındaki NAA 5000 ppm işleminde %63,33 olarak elde edilmiştir.

Kallus yüzdesi açısından en yüksek köklenme değerleri %13,33 ile Sera-1 ortamındaki IBA 5000

ppm ve NAA 5000 ppm işlemlerinde ve Sera-2 ortamındaki kontrol işleminde meydana gelmiştir. En uzun kök boyu Sera-2 ortamındaki IBA 5000 ppm işleminde (20,60 cm) elde edilirken, en yüksek miktardaki kök sayısı da Sera-1 ortamındaki IBA 3000 ppm ve NAA 3000 ppm işlemlerinde (2,00 adet) elde edilmiştir. KY, KalY, KB ve KS açısından farklı sera ortamları ile fitohormonlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi (Univariate) sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. KY, KalY, KB ve KS için varyans analizi (Univariate) sonuçları
Table 2. Analysis of variance (Univariate) results for RP, CP, RL and RN

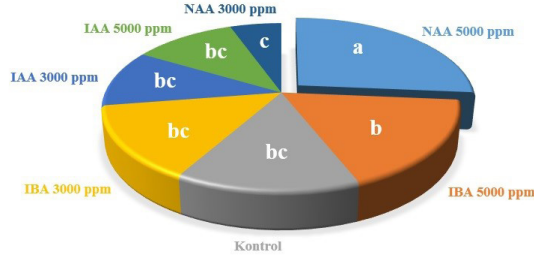
	KY (%)		KalY (%)		KB (cm)		KS (adet)	
	F	p	F	p	F	p	F	p
SO	49,028	0,000**	5,882	0,022*	0,240	0,625	0,806	0,372
FH	3,484	0,011*	0,745	0,618	0,661	0,681	0,358	0,903
SO × FH	1,211	0,330	2,863	0,027*	2,107	0,073	1,094	0,370

* $p < 0,05$: %95 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı fark vardır, ** $p < 0,01$: %99 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı fark vardır.

Varyans analizi sonucunda, kök boyu ve kök sayısı açısından sera ortamı, fitohormon ve sera ortamı × fitohormon etkileşimi için istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık meydana gelmezken, köklenme yüzdesi açısından %99 güven düzeyinde sera or-

taamları arasında ve %95 güven düzeyinde fitohormonlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar ortaya çıkmıştır. Kallus yüzdesi açısından ise sera ortamı ve sera ortamı × fitohormon etkileşimi için %95 güven düzeyinde istatistiksel ola-

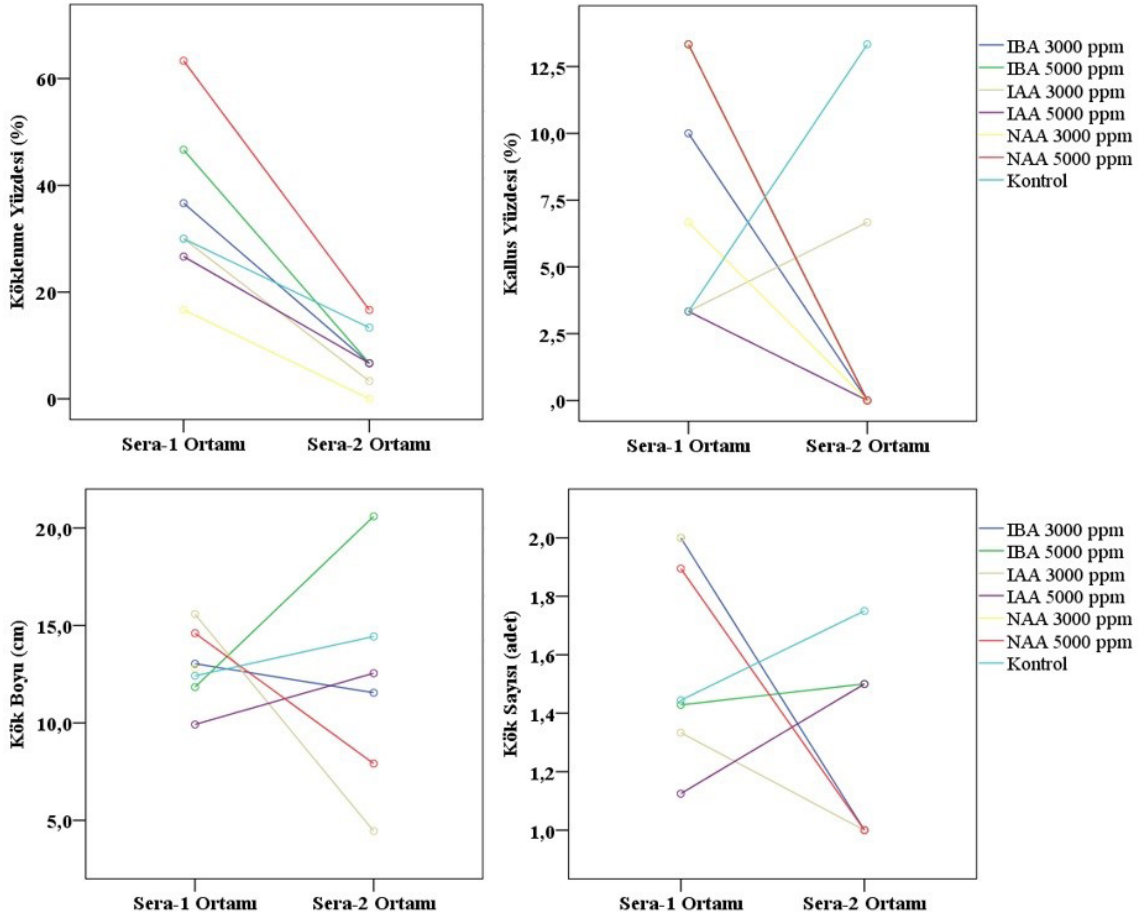
rak anlamlı farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. Varyans analizi sonucunda fitohormonlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların elde edildiği köklenme yüzdesine ilişkin Duncan testi sonuçları Şekil 3'te verilmiştir.



Şekil 3. Köklenme yüzdesi için Duncan testi sonucunda oluşan fitohormon grupları
Figure 3. Phytohormone groups formed as a result of Duncan's test for rooting percentage

Duncan testi sonucunda köklenme yüzdesi açısından fitohormonlar arasında dört farklı grup ortaya çıkmıştır. NAA 5000 ppm işlemi ilk grubu oluştururken, IBA 5000 ppm işlemi ikinci grubu, IBA 3000 ppm, IAA 3000 ppm, IAA 5000 ppm ve kontrol işlemleri de birlikte üçüncü grubu oluşturmuştur. NAA 3000 ppm işlemi ise dördüncü ve son grubu meydana getirmiştir. Öte yandan, sera ortamı × fitohormon etkileşimi açısından köklenme yüzdesi, kallus yüzdesi, kök boyu ve kök sayısı değerlerinde meydana gelen değişimler Şekil 4'te verilmiştir.

Şekil 4 incelendiğinde, köklenme yüzdesi açısından Sera-1 ortamındaki tüm işlemlerde Sera-2 ortamındaki işlemlere kıyasla daha yüksek sonuçlar ortaya çıkmıştır. Kallus yüzdesi, kök boyu ve kök sayısına ilişkin grafiklerde ise sera ortamlarında işlemlere bağlı olarak artış ve azalışlar değişiklik göstermiştir. Kallus yüzdesi açısından IAA 3000



Şekil 4. Sera ortamı × fitohormon etkileşiminde KY, KalY, KB ve KS değerlerinin değişimi
Figure 4. Change of RP, CP, RL and RN values in greenhouse medium × phytohormone interaction

ppm ve kontrol işlemleri Sera-2 ortamında artış gösterirken diğer işlemler bu sera ortamında azalışlar sergilemiştir. Kök boyu ve kök sayısı açısın-

dan ise IBA 5000 ppm, IAA 5000 ppm ve kontrol işlemleri Sera-1 ortamına kıyasla Sera-2 ortamında daha yüksek değerlere, diğer işlemler ise daha dü-

şük değerlere sahip olmuştur.

4. Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada, kırmızı yapraklı Japon akçaağacının yumuşak çelikler kullanılarak üretilmesinde farklı köklendirme masası sıcaklıkları ile fitohormonların etkileri araştırılmış ve ölçülen tüm parametrelere ilişkin ortalama değerler bakımından köklendirme masası sıcaklığının hava sıcaklığından 5°C daha yüksek olduğu Sera-1 ortamında daha yüksek sonuçlar tespit edilmiştir. Ayrıca, kallus ve kök oluşumunun da ilk olarak tespit edildiği Sera-1 ortamındaki NAA 5000 ppm işleminde en yüksek köklenme yüzdesi (%63,33) değeri elde edilmiştir. En uzun kök boyu Sera-2 ortamındaki IBA 5000 ppm işleminde 20,60 cm olarak belirlenirken, en yüksek miktardaki kök sayısı da Sera-1 ortamındaki IBA 3000 ppm ve NAA 3000 ppm işlemlerinde 2,00 adet olarak belirlenmiştir.

Alsop (2001) tarafından yapılan çalışmada, *Acer saccharum* Marsh. 'Caddo' kùltivarının yumuşak çelikler ile köklendirilmesi amaçlanmış olup, çelikler 0, 5, 10 ve 15 gL⁻¹ oranlarında IBA ile muamele edilmiştir. Çalışma sonucunda en yüksek köklenme yüzdesinin %31 ile IBA 5 gL⁻¹ işleminde, en yüksek miktarda kök sayısının 5,0 adet ile IBA 15 gL⁻¹ işleminde ve en uzun kök boyunun da 8,5 cm ile IBA 10 gL⁻¹ işleminde elde edildiği bildirilmiştir. Diğer bir çalışmada, Sofi ve arkadaşları (2016) *Acer caesium* Wall. türünün yumuşak çelikler kullanılarak köklendirilmesinde fitohormon uygulamalarının etkileri araştırmıştır. Çalışmadaki en yüksek köklenme yüzdesi IBA 8000 ppm işleminde %66,75 ile elde edilmiş olup, bunu sırasıyla IBA 10000 ppm işleminde %65 ile, IBA 6000 ppm işleminde %57,75 ile, IBA 4000 ppm işleminde %40,75 ile, IBA 2000 ppm işleminde de %20,75 ile takip etmiştir.

İbrel ve yapraklı türlerin çelikle üretilmesi üzerine çeşitli faktörlerin araştırıldığı birçok çalışma vardır. Yıldırım ve ark. (2017) tarafından *Frangula dodonei* üzerine, Bayraktar ve ark. (2018a) tarafından *Taxus baccata* üzerine, Bayraktar ve ark. (2018b) tarafından *Elaeagnus umbellata* üzerine, Yıldırım ve ark. (2020) tarafından *Salix anatolica* üzerine, Güney ve ark. (2021a) tarafından *Chamaecyparis lawsoniana* 'Ellwoodii', *Cryptomeria japonica* 'Elegans' ve *x Cupressocyparis leylandii* üzerine, Güney ve ark. (2021b) tarafından *Juniperus communis* 'Hibernica', *Juniperus chinensis* 'Stricta' ve *Juniperus chinensis* 'Stricta Variegata' üzerine yapılan çalışmalarda oksin uygulamalarının, yaralamaların ve hava sıcaklığından 5°C daha yüksek köklendirme masası sıcaklıklarının bu çalışmadan elde edilen bulgulara benzer şekilde

köklenmeler üzerinde olumlu etkiler meydana getirdiği bildirilmiştir.

Araştırmamızda kırmızı yapraklı Japon akçaağacının yumuşak çelikler ile üretilmesinde hava sıcaklığından 5°C daha yüksek sıcaklığa sahip olan bir köklendirme masasındaki perlit köklendirme ortamına dikilen çeliklerin NAA 5000 ppm ile muamele edilmesi neticesinde en yüksek sonuçlar elde edilmiştir. Ancak daha yüksek köklenme başarısı için farklı fitohormon, köklendirme ortamı ya da ortam sıcaklıklarının incelenmesi sonraki çalışmalar için araştırma konusu olabilecektir.

Açıklama

Bu çalışma, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi'nin 50. yılına özel etkinlikleri kapsamında, 6 - 9 Aralık 2021 tarihleri arasında düzenlenen IV. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi'nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur. Ancak, tam metin halinde hiçbir yerde yayımlanmamıştır.

Kaynaklar

Alsop, C. M. 2001. Vegetative propagation and anatomy of root initiation in *Acer saccharum* 'Caddo' stem cuttings. Ph.D. Thesis, Oklahoma State University, Stillwater.

Apostolidis, E., Li, L., Kang, B., Lee, C.M., Seeram, N.P., 2012. Seasonal influence on phenolic-mediated antihyperglycemic properties of Canadian sugar and red maple leaves using in vitro assay models. *Food Science and Biotechnology* 21: 753-760. DOI:10.1007/s10068-012-0098-x

Baiyewu, R.A., Amusa, N.A., Olayiwola, O., 2005. Survey on the use of ornamental plants for environmental management in southwestern Nigeria. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences* 1 (3): 237-240.

Bayraktar, A., Atar, F., Yıldırım, N., Turna, I., 2018a. Effects of different media and hormones on propagation by cuttings of European yew (*Taxus baccata* L.). *Şumarski List* 142 (9-10): 509-515. DOI:10.31298/sl.142.9-10.6

Bayraktar, A., Yıldırım, N., Atar, F., Turna, İ., 2018b. Effects of some auxins on propagation by hardwood cutting of autumn olive (*Elaeagnus umbellata* Thunb.). *Ormancılık Araştırma Dergisi* 5 (2): 112-116. <https://doi.org/10.17568/ogmoad.401438>

Demirbaş, A.R., 2010. Süs Bitkileri Yetiştiriciliği. Samsun Valiliği, İl Tarım Müdürlüğü, Samsun.

Genç, M., 1995. Bitki Yetiştirme ve Plantasyon Tekniği Ders Notu. Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi, Ders Teksirleri No: 47, Trabzon.

González-Sarriás, A., Li, L., Seeram, N.P., 2012a. Anticancer effects of maple syrup phenolics and extracts on

- proliferation, apoptosis, and cell cycle arrest of human colon cells. *Journal of Functional Foods* 4: 185-196. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2011.10.004>
- González-Sarriás, A., Li, L., Seeram, N.P., 2012b. Effects of maple (*Acer*) plant part extracts on proliferation, apoptosis and cell cycle arrest of human tumorigenic and non-tumorigenic colon cells. *Phytotherapy Research* 26: 995-1002. DOI: 10.1002/ptr.3677
- González-Sarriás, A., Ma, H., Edmonds, M.E., Seeram, N.P., 2013. Maple polyphenols, ginnalins A–C, induce S-and G2/M-cell cycle arrest in colon and breast cancer cells mediated by decreasing cyclins A and D1 levels. *Food Chemistry* 136: 636-642. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2012.08.023>
- Guney, D., Bayraktar, A., Atar, F., Turna, I., 2021a. The effects of different factors on propagation by hardwood cuttings of some coniferous ornamental plants. *Şumarski List* 145 (9-10): 467-477. <https://doi-org/10.31298/sl.145.9-10.5>
- Guney, D., Chavoshi, S.H., Bayraktar, A., Atar, F., 2021b. The effects of temperature and exogenous auxin on cutting propagation of some junipers. *Dendrobiology* 86: 29-38. <https://doi.org/10.12657/denbio.086.004>
- Hartmann, T.H., Kester, D.E., 1997. *Plant Propagation: Principles and Practices*. Sixth Edition, Prentice Hall.
- Ji, S.B., Yokoi, M., Saito, N., Mao, L.S., 1992. Distribution of anthocyanins in Aceraceae leaves. *Biochemical Systematics and Ecology* 20 (8): 771-781. [https://doi.org/10.1016/0305-1978\(92\)90036-D](https://doi.org/10.1016/0305-1978(92)90036-D)
- Kravanja, N., 2006. Significant perceptual properties of outdoor ornamental plants. *Acta Agriculturae Slovenica* 87 (2): 333-342.
- Ma, H., Wang, L., Niesen, D.B., Cai, A., Cho, B.P., Tan, W., Gu, Q., Xu, J., Seeram, N.P., 2015. Structure activity related, mechanistic, and modeling studies of gallotannins containing a glucitol-core and a-glucosidase. *RSC Advances* 5 (130): 107904-107915.
- Nahar, P.P., Driscoll, M.V., Li, L., Slitt, A.L., Seeram, N.P., 2014. Phenolic mediated anti-inflammatory properties of a maple syrup extract in RAW 264.7 murine macrophages. *Journal of Functional Foods* 6: 126-136. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jff.2013.09.026>
- Schmitzer, V., Osterc, G., Veberic, R., Stampar, F., 2009. Correlation between chromaticity values and major anthocyanins in seven *Acer palmatum* Thunb cultivars. *Scientia Horticulturae* 119: 442-446. DOI:10.1016/j.scienta.2008.09.003
- Sofi, P.A., Bhat, S.A., Masoodi, T.H., Islam, M.A., Bhat, G.M., Malik, A.R., 2016. Propagation of Himalayan maple (*Acer caesium* Wall.) through seed and softwood cuttings. *Journal of Applied and Natural Science* 8 (3): 1235-1240.
- Ürgenç, S., 1982. Orman Ağaçları Islahı. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, Yayın No: 293, İstanbul.
- Ürgenç, S., 1992. Ağaç ve Süs Bitkileri, Fidanlık ve Yetiştirme Tekniği. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü Ders Kitabı, Üniversite Yayın No: 3676, Fakülte Yayın No: 418, İstanbul.
- Yildirim, N., Bayraktar, A., Atar, F. 2017. Seed characteristics and cutting propagation of alder buckthorn (*Frangula dodonei* Ard. subsp. *dodonei*) with medicinal and aromatic importance. In: I. International Congress on Medicinal and Aromatic Plants “Natural and Healthy Life”: Book of Abstracts, 9-12 May, Konya, Turkey.
- Yildirim, N., Bayraktar, A., Atar, F., Guney, D., Öztürk, M., Turna, I., 2020. Effects of different genders and hormones on stem cuttings of *Salix anatolica*. *Journal of Sustainable Forestry* 39 (3): 300-308. <https://doi.org/10.1080/10549811.2019.1638274>
- Zhang, L., Tu, Z., Yuan, T., Ma, H., Niesen, D., Wang, H., Seeram, N., 2015. New gallotannin and other phytochemicals from sycamore maple (*Acer pseudoplatanus*) leaves. *Natural Product Communications* 10 (11): 1977-1980.