

Atf İçin: Kuşçuoğlu, M., Uzun, A. (2023). *Sarcococca confusa* Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine Farklı IBA Dozlarının Etkileri. *İğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 13(1), 609-616.

To Cite: Kuşçuoğlu, M., & Uzun, A. (2023). Effects of Different IBA Doses on Rooting of *Sarcococca confusa* Cuttings. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 13(1), 609-616.

Sarcococca confusa Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine Farklı IBA Dozlarının Etkileri

Merve KUŞÇUOĞLU^{1*}, Alper UZUN²

Öne Çıkanlar:

- IBA (İndol -3- Bütirik Asit)'nin farklı dozlarının *Sarcococca confusa* çeliklerinin köklenmesi üzerine etkisi tespit edildi
- *Sarcococca confusa*'nin hormonsuz da köklenebildiği sonucuna ulaşıldı
- IBA (İndol -3- Bütirik Asit)'nin kök sayısını ve kök uzunluğunu arttırdığı tespit edilmiştir

Anahtar Kelimeler:

- *Sarcococca Confusa*
- Buxaceae
- Oksin
- Çelik
- Vejetatif Üretim

ÖZET:

Buxaceae familyasının bir üyesi olan *Sarcococca confusa* Sealy, kuraklığa dayanıklılığı ile kurakçıl peyzaj düzenlemelerine uygun olması yanında, yeni alanına kolaylıkla uyum sağlayabilen dekoratif bir süs bitkisidir. Park ve bahçelerde yapılacak peyzaj tasarımları için birçok estetik ve fonksiyonel özelliğe sahip olan bu egzotik süs bitkisinin vejetatif çoğaltma yöntemlerinin belirlenmesi gelecek kullanımlar için faydalı olacaktır. Bu noktadan hareketle bu çalışmada, beş farklı İndol-3-Bütirik Asit (IBA) hormon dozunun (200, 500, 1000, 3000, 5000 ppm) *S. confusa* türüne ait yarı odunsu çeliklerinin köklenmesi üzerindeki etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır. Sonuçlar hormon uygulanmayan "kontrol parseli" ile karşılaştırılmıştır. Deneme, yarı kontrollü serada, ısıtıcı şilte marifetiyle ısıtılan tezgâhlarda gerçekleştirilmiştir. Deneme 3 tekrarlı ve her tekrarda 10 adet çelik kullanılarak, 180 çelik üzerinden tesadüf parselleri deneme desenine göre uygulanmıştır. Şubat ayında alınan ve köklendirme ortamı olarak perlite yerleştirilen çeliklerde ilk köklenme 23 gün sonra gözlemlenmiştir. 12 hafta süren deneme sonunda, köklenme yüzdesi, ortalama kök uzunluğu ve kök sayısı belirlenmiştir. Çalışma sonucunda, farklı dozlardaki IBA uygulamalarının *S. confusa* çeliklerinin köklenme yüzdesi, kök uzunluğu ve kök sayısı üzerine olumlu etkilerinin olduğu tespit edilmiş olup, 500, 3000 ve 5000 ppm IBA dozunun uygulandığı çeliklerde %100 köklenme elde edilmiştir. Kök uzunluklarına ilişkin değerler incelendiğinde hormon uygulamaları arasında %99 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların meydana geldiği belirlenmiştir. Hormonlar bakımından kök uzunlukları arasındaki farklılık istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur ($p < 0,01$). Duncan testi sonuçlarına göre, kök uzunluğu açısından iki farklı grup oluşmuş olup en yüksek değerlerin elde edildiği IBA 3000 ve 5000 ppm işlemleri birlikte ilk grubu oluştururken, kontrol çelikleri ile IBA 200, 500 ve 1000 ppm işlemleri ise ikinci grubu oluşturmuştur. Kök sayısı değişkeninde en yüksek değer (11.17 adet) 5000 ppm ve kök uzunluğu değişkeninde en yüksek değer (76.56 mm) 3000 ppm IBA uygulanan çeliklerde olduğu belirlenmiştir.

Effects of Different IBA Doses on Rooting of *Sarcococca confusa* Cuttings

ABSTRACT:

Sarcococca confusa Sealy, a member of the Buxaceae family, is a decorative ornamental plant that can easily adapt to its new area, as well as being suitable for xeric landscaping with its drought resistance. Determining the vegetative propagation methods of this exotic ornamental plant, which has many aesthetic and functional features for landscape designs to be made in parks and gardens, will be beneficial for future uses. From this point of view, in this study, it was aimed to investigate the effects of five different Indole-3-Butyric Acid (IBA) hormone doses (200, 500, 1000, 3000, 5000 ppm) on the rooting of semi-hardwood cuttings of *S. confusa*. The results were compared with the hormone-free "control plot". The experiment was carried out in a semi-controlled greenhouse, on benches heated by heating mat. The experiment was applied with 3 repetition and using 10 cuttings in each repetition, according to a randomized plot design on 180 cuttings. The first rooting was observed after 23 days in the cuttings, taken in February and placed perlite as rooting medium. At the end of the 12-week experiment, rooting percentages, average root lengths and root numbers were determined. As a result of the study, it was determined that different doses of IBA applications had positive effects on the rooting percentage, root length and root number of *S. confusa* cuttings, and 100% rooting was obtained in the cuttings where 500, 3000 and 5000 ppm IBA doses were applied. When the root lengths were examined, it was determined that there were statistically significant differences at 99% confidence level between hormone applications. The difference between root lengths in terms of hormones was found to be statistically very significant ($p < 0.01$). According to Duncan test results, two different groups were formed in terms of root length, and IBA 3000 and 5000 ppm processes, where the highest values were obtained, formed the first group together, while control cuttings and IBA 200, 500 and 1000 ppm processes formed the second group. It was determined that the highest value for root number (11.17 pieces) was obtained at 5000 ppm and the highest value for root length (76.56 mm) was obtained at 3000 ppm IBA application.

Highlights:

- The effect of different doses of IBA (Indole -3- Butyric Acid) on the coking of *Sarcococca confusa* cuttings was determined
- It was concluded that *Sarcococca confusa* can also be rooted without hormones
- It has been determined that IBA (Indole -3- Butyric Acid) increases root number and root length

Keywords:

- *Sarcococca Confusa*
- Buxaceae
- Auxin
- Cutting
- Vegetative Propagation

¹ Merve KUŞÇUOĞLU (Orcid ID: 0000-0001-9581-3941), Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Orman Botaniği Bilim Dalı, Kahramanmaraş, Türkiye

² Alper UZUN (Orcid ID: 0000-0002-2577-7460), Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Orman Botaniği Anabilim Dalı, Kahramanmaraş, Türkiye

*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Merve KUŞÇUOĞLU, e-mail: mervekusuoglu@ksu.edu.tr

GİRİŞ

Sarcococca cinsi, Çin'in güneybatı bölgesinde ve diğer Güney Asya ülkelerinde yayılış gösteren yaklaşık 20 türden oluşur. Bunlardan biri olan *Sarcococca confusa* Sealy türü Buxaceae familyasına mensup, herdem yeşil kısmen kompakt, yavaş gelişen, bodur bir çalıdır (Pamay, 1993). Oval, ince parlak yeşil yaprakları vardır. Ocak-Mart aylarında beyaz-krem renginde, kokulu küçük çiçek demetleri verir ve bunları yuvarlak, kırmızı-siyah küçük meyveler takip eder. Kuraklığa karşı toleransı yüksek olmakla beraber verimli iyi drene edilmiş toprakları sever. Budamaya elverişlidir. Budama yapıldıktan sonraki performansı daha iyidir. Gölge-yarı gölge bitkisi olup, şiddetli güneşe mukavemeti azdır. Böcek ve hastalıklara karşı dirençlidir, bu da onu çevreye duyarlı bahçıvanlar için mükemmel bir seçim haline getirir (Dirr, 2011).

S. confusa park ve bahçelerde sürdürülebilir peyzaj tasarımları için fonksiyonel ve estetik pek çok özellik ihtiva eden egzotik bir süs bitkisi olmasına rağmen, Türkiye'deki fidanlıklarda yaygın olarak üretimi yapılmayan bir türdür. Kuraklığa dayanıklı olması ile kurakçıl peyzaja kolaylıkla uyum sağlayabilecek dekoratif bir süs bitkisidir. Park ve bahçelerde yüksek bordür ya da alçak çit bitkisi olarak kullanıma oldukça uygundur. Toprak seçicilikleri olmasa da kumlu-balçık ve turba karışımı toprakları tercih ederler, gölge alanlarda ve ağaç siperlerinde dikimi yapılabilir (Pamay, 1993).

Çelikle üretim, geniş ölçüde ticari seralarda birçok süs bitkisinin çoğaltılmasında kullanılan yaygın bir yöntemdir (Ürgeç, 1998). Ekonomik açıdan uygulanabilir, basit ve hızlı bir yöntem olduğu için en önemli bitki çoğaltma tekniklerinden biri olarak kabul edilir (Stuepp ve ark., 2018). Tohumla üretilen bitkiler heterozigoti nedeniyle kalıtsal bakımdan homojen bir nitelik göstermez. Genetik açılmalar sebebiyle yeni bitkide, ana bitkiden farklı özellikler teşekkül edebilir. Ancak vejetatif üretim tekniklerinden biri olan çelikle üretimde, üreme somatik veya vejetatif hücreler aracılığıyla olduğu için, bu metotla yapılan üretim sırasında genetik varyasyonlar ortadan kalkar ve genellikle bir bitkinin genetik yapısının aynısını elde etmek mümkün olur (Ürgeç, 1998).

Bitki büyümesini düzenleyici maddelerle (hormonlarla) çelikleri muamele etmenin amacı kök teşekkül etmesini kolaylaştırmak, oluşacak kök kesafetini artırmak ve kök yapacak çelik sayısını arttırmaktır. Bitki türlerinin çoğunda köklenmeyi teşvik etmek üzere İndol-3-Asetik Asit (IAA), a-Naftalin Asetik asit (NAA), İndol-3-Bütirik Asit (IBA) kullanılmaktadır. Bunlardan son ikisi özellikle tavsiye edilmekle beraber, genel kullanımlar için İndol-3-Bütirik Asit en iyi materyal olarak görülmektedir (Hartmann ve Kester, 1975). Köklenmeyi uyarıcı maddeler ve bilhassa İndol-3-Bütirik Asit ile muamele köklü çeliklerin yüzde miktarının arttırılmasında ve kök sisteminin daha sağlıklı olmasında etkili olduğu belirtilmektedir (Myhre ve Schwartz, 1948).

Literatür incelemesi neticesinde *Sarcococca* türlerinin çelikle üretimi üzerine oldukça sınırlı sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Buradan hareketle bu çalışmada, farklı dozlarda IBA hormon (kontrol, 200, 500, 1000, 3000, 5000 ppm) işlemlerinin *S. confusa*'nın yarı odunsu çeliklerinin köklenmesi üzerindeki etkileri araştırılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada, *S. confusa* bitkisinin fidanlarını elde etmek amacıyla, fidanlıklarda yaygın olarak kullanılan vejetatif üretim yöntemlerinden, çelikle üretim yöntemi kullanılmıştır. Çalışma, yarı odunsu *S. confusa* çeliklerinin köklenmesi üzerine farklı IBA dozlarının etkilerini belirlemek üzere Kahramanmaraş'ta yürütülmüştür. Denemede bitki materyali olarak Kahramanmaraş / Dereboğazı'nda (900 m) egzotik olarak yetiştirilen 5 yaşındaki bireylerden Şubat ayında alınan ve çapları 2.55-2.99 mm arasında değişen çelikler kullanılmıştır. Denemede, köklenmeyi teşvik etmek üzere Merck marka toz formdaki IBA'nın 200, 500, 1000, 3000 ve 5000 ppm konsantrasyonları hazırlanmış ve çeliklerle

işleme tabi tutulmuştur. 1 tür x 1 köklendirme ortamı x 1 hormon x 5 doz x 10 çelik x 3 tekrar (150 adet çelik) ve kontrol çelikleri (30 adet çelik) olmak üzere toplam 180 adet çelik köklendirme ortamına yerleştirilmiştir. Köklendirme ortamı olarak, boşluklu yapıya sahip olması, nem tutması ve iyi havalandırma özellikleri göstermesi sebebiyle perlit kullanılmıştır (Hartmann ve Kester, 1975; Hartmann ve ark., 2002).

Köklenmeyi teşvik etmek amacıyla seçilen IBA hormonunun 1000 ppm konsantrasyonunda 100 ml çözeltisini hazırlamak için önce 100 mg saf madde %96'lık saf etanol içerisinde eritilmiş ve üzerine 50 cc saf su ilave edilmiştir. Diğer hormon dozları da aynı formülle 100 cc'lik solüsyonlar olarak hazırlanmıştır. Çeliklerin dip kısımları hazırlanan çözeltiye 5 saniye süreyle daldırıldıktan sonra perlitle doldurulmuş olan köklendirme tezgâhlarına dikilmiştir. Deneme, yarı kontrollü, plastik bir serada kurulmuştur. Köklendirme tezgâhları ısıtıcı şilte yardımı ile 24 °C'de ısıtılmıştır. Çelikler, Şubat ayında alındığı için sisleme sistemine gerek duyulmamıştır. Denemeye alınan çelikler 12 hafta sonra köklendirme ortamından çıkarılmış ve gerekli ölçümler yapılmıştır. Köklenme yüzdesi (%), ortalama kök uzunluğu (mm) ve kök sayısı (adet) ölçülmüştür. Ölçümlerde hassas dijital kumpas kullanılmıştır. Elde edilen veriler, ortalamalar arasında fark olup olmadığını belirlemek için varyans analizine tabi tutulmuştur. Hormonlar bakımından yapılan tek yönlü varyans analizi sonuçlarına göre, kök sayıları ve kök uzunlukları arasındaki farklılık istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur ($p < 0.01$). Bunun için SPSS istatistik programı kullanılmıştır. Ortalamalar hesaplanmış ve aralarındaki farklılıklara göre oluşan gruplar Duncan testine göre belirlenmiştir. Duncan testi sonuçlarına göre, kök uzunluğu açısından iki farklı grup oluşmuştur. En yüksek değerlerin elde edildiği IBA 3000 ve 5000 ppm işlemleri birlikte ilk grubu oluştururken, kontrol çelikleri ile IBA 200, 500 ve 1000 ppm işlemleri ise ikinci grubu oluşturmuştur.

BULGULAR VE TARTIŞMA

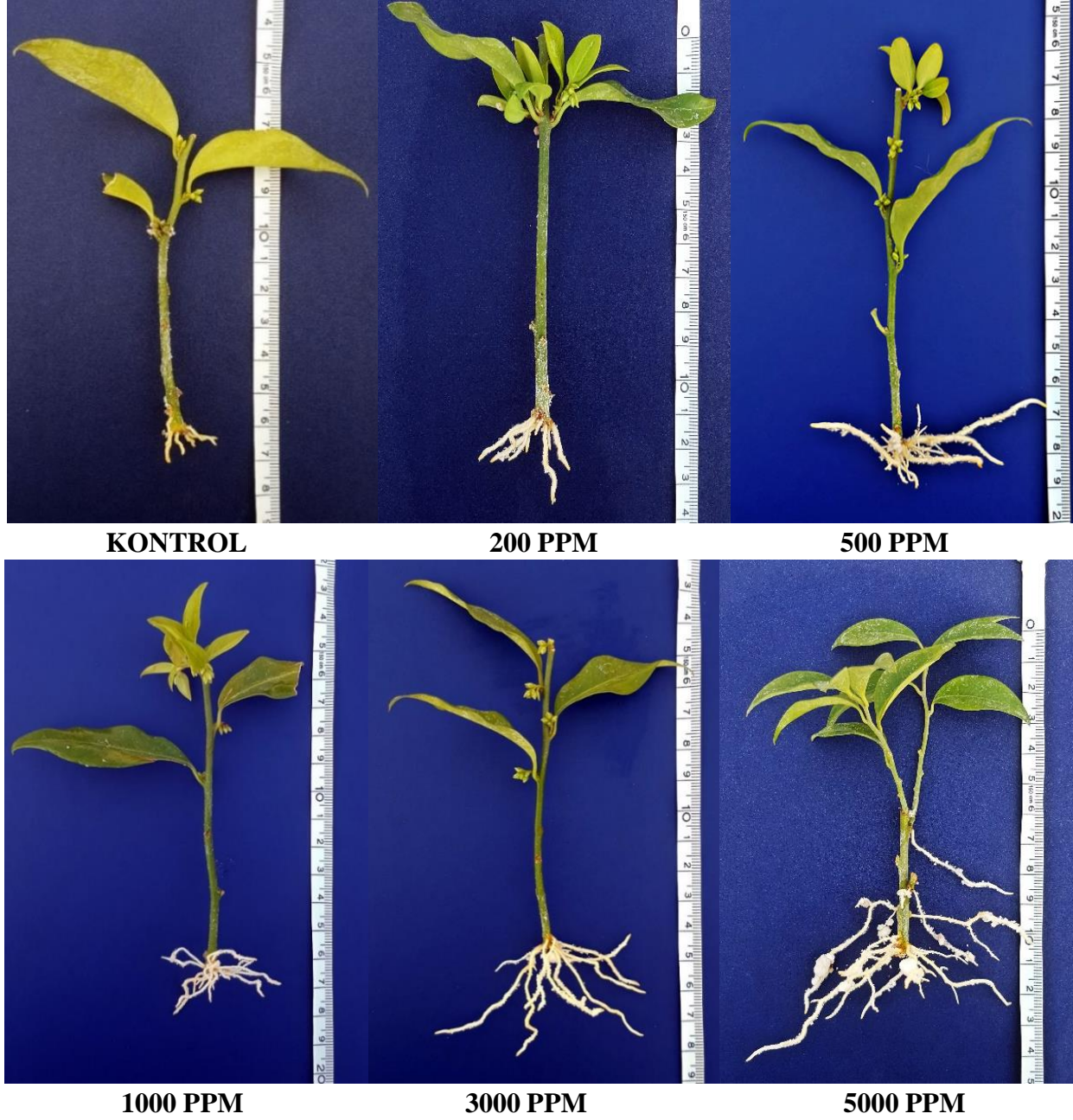
Hem kontrol hem de hormon uygulanan çeliklerde, köklenme oranı, kök sayısı ve kök uzunluğu karakterleri bakımından farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuş olup, tüm karakterlere ait ortalamalar ve Duncan testi ile elde edilen gruplar arasındaki farklar Çizelge 1'de verilmiştir.

Köklenme Yüzdesi

S. confusa çeliklerinin işlemlere bağlı olarak köklenme durumları Şekil 1'de verilmiştir. Bu türe ait çeliklerde artan hormon dozu uygulamalarının köklenme yüzdelerini artırıcı etki yaptığı görülmüştür. Çeliklere uygulanan tüm IBA uygulamaları birlikte değerlendirildiğinde *S. confusa* türünde ortalama köklenme oranının %93.33 olduğu ve bu oranın %80 ile %100 arasında değiştiği belirlenmiştir. Kontrol grubundaki çelikler incelendiğinde ortalama köklenme oranı %80, 200 ppm IBA hormonu uygulanan çeliklerde ortalama %90, 500 ppm'de %100, 1000 ppm'de ortalama %90, 3000 ppm'de ortalama %100 ve 5000 ppm uygulanan çeliklerde ise yine %100 köklenme gerçekleşmiştir.

Kök Uzunluğu

Kök uzunluklarına ilişkin değerler incelendiğinde hormon uygulamaları arasında %99 güven düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların meydana geldiği belirlenmiştir. Duncan testi sonuçlarına göre, iki farklı grup meydana gelmiş olup, en yüksek değerlerin elde edildiği IBA 3000 ve 5000 ppm işlemleri birlikte ilk grubu oluştururken kontrol çelikleri ile IBA 200, 500 ve 1000 ppm işlemleri ise ikinci grubu oluşturmuştur. Ortalamalar dikkate alındığında kök uzunluğu bakımından (76.56 mm) en verimli IBA dozu 3000 ppm olarak belirlenmiştir. Kontrol grubunda 31.66 mm olan ortalama kök uzunluğu 200, 500 ve 1000 ppm'de 28.96 ile 32.06 mm arasında değişmektedir.



Şekil 1. İşlemlere bağlı olarak meydana gelen köklenme durumları

Kök Sayısı

Hormon dozlarına göre çeliklerin kök sayıları arasında belirgin farklılık bulunmuştur (f 7.037, $p < 0.01$). Duncan testine göre üç farklı grup oluşmuştur. En yüksek ortalama grubu 3000 ve 5000 ppm'de oluşmuştur. 200 ve 500 ppm hormon dozları ise ikişerli gruplarla ilişkilidir. Kontrol grubunda ortalama 5.83 adet olan kök sayısı 5000 ppm'de en yüksek değere (11.17 adet) ulaşmaktadır. 3000 ppm dozunda ise buna yakın bir değer (10.37 adet) elde edilmiştir. Bu nedenle bu iki doz miktarı aynı grupta yer almıştır.

Çizelgedeki verilere göre, en yüksek köklenme oranı (%100), IBA'nın 500, 3000 ve 5000 ppm doz uygulandığı çeliklerde gözlemlenmiştir. Hormon bakımından kök uzunlukları arasındaki ilişki istatistiki bakımdan önemli bulunmuştur (f 26.127, $p < 0.01$). Duncan'a göre iki ortalama grubu oluşmuş ve en yüksek değerler 5000 ve 3000 ppm'de, en düşük değerler ise sırasıyla 0, 200, 500 ve 1000 ppm'de elde edilmiştir. Kök sayısı ve kök uzunluğu değişkenlerinde ise en yüksek değerlerin 5000 ppm indol-3-bütirik asit (IBA) uygulanan çeliklerde gerçekleştiği belirlenmiştir.

Çizelge 1. Köklenme yüzdesi, kök uzunluğu ve kök sayısına ilişkin ortalama değerler ile Duncan testi sonuçları

Hormon Miktarı (ppm)	Köklenme yüzdesi (%)		Kök uzunluğu (mm)			Kök sayısı (adet)			
	Ort.	Ort. *	Stn.sp.	Min.	Max.	Ort *	Stn.sp.	Min.	Max.
0 (Kontrol)	80.0	31.66 ^b	12.74	9.74	48.58	5.83 ^c	2.83	1.00	10.00
200	90.0	28.96 ^b	12.25	15.16	56.17	9.48 ^{ab}	3.33	5.00	15.00
500	100.0	31.44 ^b	12.11	13.50	54.96	7.46 ^{bc}	2.96	2.00	15.00
1000	90.0	32.06 ^b	10.71	14.95	53.63	6.96 ^c	3.45	3.00	19.00
3000	100.0	76.56 ^a	33.70	15.00	129.10	10.36 ^a	4.60	1.00	20.00
5000	100.0	74.23 ^a	38.90	15.42	144.21	11.16 ^a	5.98	3.00	34.00

* Duncan testine göre oluşan gruplar

Literatürde *Sarcococca* türlerinin çelikle üretim çalışmaları oldukça az sayıdadır. Dirr (1994) *Sarcococca* türlerinin çelikle çoğaltılabildiği ve *S. hookerana*'nın 3000 ppm IBA ile köklendiği belirtmiştir. Bu çalışmada ise *S. confusa* çelikleri için tüm değişkenler açısından 3000 ve 5000 ppm IBA dozlarının en iyi sonuçları verdiği ve daha fazla konsantrasyonda hormon çözeltisine ihtiyaç duyulmadığı belirlenmiştir. Ayrıca, *S. confusa*'nın sera şartlarındaki kontrol parsellerinde (0 hormon) oldukça yüksek bir oranda köklenebildiği (%80), ancak verilen yüksek doz hormonun kök uzunluğu ve kök kesafetine olumlu etkisinin istatistiki açıdan da önemli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Vieira ve ark. (2018) tarafından yapılan çalışmada, Buxaceae familyasına ait olan *Buxus sempervirens*'in gövde çelikleri 0, 1500, 3000, 6000 ppm IBA ile muamele edilmiştir. 64 ve 116 gün sonra yaptıkları değerlendirmelerde 64. günde, *B. sempervirens* çeliklerinde önemli bir köklenme elde edilemediğini ancak serada daha uzun süre tutularak (116 günde) uygulamalar arasında istatistiksel fark olmaksızın %97.5'e varan köklenme yüzdesi elde edilebileceğini belirlemişlerdir. Bu çalışma neticesinde IBA hormon uygulamasının, *B. sempervirens* gövde çeliklerinin köklenmesinde yeterince etkili olmadığı ancak süreyi arttırmanın etkisinin görüldüğünü belirtmişlerdir. Aynı familyaya mensup olan bizim çalıştığımız *S. confusa*'da ise 24. günden itibaren köklenmeler tespit edilmiştir.

Pulatkan ve ark. (2018) yaptıkları çalışmada, *Berberis thunbergii* 'Atropurpurea Nana' çeliklerinde köklenme için en etkili oksin olarak kabul edilen IBA yerine, IAA ve NAA hormonlarının kök oluşumu ve gelişmesinde daha etkili olduğunu, en yüksek köklenme oranının NAA'nın 3000 ppm dozunun uygulandığı çeliklerde görüldüğünü bildirmiştir.

Alkaç ve Çekiç (2021)'in, Ihlamur bitkilerinde odun çeliklerinin köklenmesi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada ise kontrol ve 1500 ppm IBA konsantrasyonlarında köklenme gözlemlenmezken, 3000 ve 4500 ppm IBA dozlarında çok düşük ve 6000 ppm IBA konsantrasyonunda ise düşük köklenme oranı tespit edilmiştir. Zor köklenen bitkiler, IBA'nın yüksek konsantrasyonlarında dahi köklenmekte zorlanırken, yapılan bu çalışmada, *S. confusa*'nın hormona gerek duyulmadan da köklenebildiği tespit edilmiştir. Bu bulgular ve literatürdeki çalışmalar, IBA'nın farklı dozlarının her bir bitki çeşidinin kendi özelliğine ve çelik yapısına göre etki mekanizmasına sahip olduğunu göstermektedir.

Bayraktar ve ark. (2022) tarafından yapılan çalışmada, Kırmızı yapraklı Japon akçaağacının çelikle üretilmesinde farklı oksinlerin ve sera ortamlarının etkisi araştırılmıştır. Akçaağaç çelikleri, IAA, NAA ve IBA fitohormonlarının 3000 ve 5000 ppm dozları ile muamele edilmiş, en yüksek köklenme yüzdesi %63.33 değeri ile NAA 5000 ppm işleminde gerçekleştiği belirtilmiştir. En uzun kök boyu, IBA 5000 ppm işleminde 20.6 cm olarak ölçülmüş, en yüksek kök sayısının ise IBA ve NAA 3000 ppm işlemlerinde 2.0 adet olarak belirlendiği ifade edilmiştir.

Güney ve ark. (2021)'nin Açelya (*Azalea* sp.) çeliklerinin köklendirilmesi üzerine farklı fitohormonların etkilerini araştırdığı çalışmada, fitohormonlardan (IBA), (IAA) ve (NAA) 1000, 3000

ve 5000 ppm dozlarında, (POLY) ise 50, 100 ve 150 mg L-1 konsantrasyonları hazırlanmış ve çeliklerle muamele edilmiştir. Çeliklerden elde edilen en yüksek köklenme %67.7 ile POLY 50 mg L-1 işleminde elde edilmiştir. Kontrol uygulamasında %26.7 oranında bir köklenme yüzdesi elde edildiği belirtilmiştir.

Bayraktar ve ark (2018) tarafından, Güz zeytini (*Elaeagnus umbellata* Thunb.)'nın sert çelikle üretilmesinde bazı oksinlerin etkilerinin araştırıldığı çalışmada, IBA ve NAA'nın 1000 ve 5000 ppm konsantrasyonları sert çeliklerle muamele edilmiştir. Çalışma neticesinde köklenme yüzdesi, kök uzunluğu ve kök sayısı belirlenmiştir. En yüksek köklenme yüzdesine IBA ve NAA fitohormonlarının 5000 ppm dozlarında ulaşıldığı bildirilmiştir.

Yapraklı ağaç ve çalılarının yanı sıra ibrelili türlerin de çelikle çoğaltılmasına yönelik çeşitli faktörlerin etkisini araştırmak üzere yapılan çalışmalar bulunmaktadır. Güney ve ark. (2021) *Cryptomeria japonica* 'Elegans', *x Cupressocyparis leylandii* ve *Chamaecyparis lawsoniana* 'Ellwoodii' türlerini çelikten üretmek üzere üç farklı sera ortamında, perlit ve turbadan oluşan köklendirme ortamlarını ve dört fitohormon dozu (NAA 1000 ve NAA 5000 ppm, IBA 1000 ve IBA 5000) kullanarak bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışma, Sera-1 ortamında hava sıcaklığı 20±2°C, kök tablası sıcaklığı 20±2°C'de, Sera-2 ortamında, hava sıcaklığı 20±2°C, köklenme masa sıcaklığı 25±2°C'de ve Sera-3'te ise otomatik olarak sıcaklık ayarı olmayan naylon sera ortamında gerçekleştirilmiş, *C. lawsoniana* 'Ellwoodii' ve *x C. leylandii* için en yüksek köklenme yüzdesi, Sera-2'de elde edilirken, *C. japonica* 'Elegans' için en yüksek köklenme yüzdesi ise Sera 1 ortamında gerçekleşmiştir.

Ak ve ark. (2022)'nin yaptığı çalışmada ise *Schefflera arbuticola* (Hayata) Merr. bitkisinin çoğaltılmasında farklı yetiştirme ortamları kullanılmış ve çelikler 2 farklı oksinin (Naftalin Asetik Asit ve İndol-3-Bütirik Asit) 5 farklı dozu (0, 50, 100, 250 ve 500 ppm) ile muamele edilmiştir. Oksin uygulamasına göre en yüksek köklenme yüzdesine (%42) kontrol grubunda rastlanmıştır. Çelikle üretimde oksinlerin köklenme oranını artırmasına rağmen hormonsuz (kontrol) grupta en yüksek köklenme oranı görülmüş, oksinlerin *Schefflera arbuticola* bitkisine olumlu bir etkisinin olmadığı gözlemlenmiştir.

Güney ve ark. (2021) tarafından yapılan, *Juniperus chinensis* L. 'Stricta', *Juniperus chinensis* L. 'Stricta Variegata' ve *Juniperus communis* L. 'Hibernica' olmak üzere üç ardıç taksonunun çelikle çoğaltılmasına yönelik çalışmada iki farklı sera uygulaması (Sera-1 hava sıcaklığı 20±2°C, kök tablası sıcaklığı 25±2°C ve nem düzeyi %70±2; Sera-2 hava sıcaklığı 20±2°C, köklenme tablası sıcaklığı 20±2°C ve nem seviyesi %70±2) ve 3000 ve 5000 ppm konsantrasyonlarında farklı oksin uygulamaları (İndol-3-Butirik Asit, İndol-3-Asetik Asit ve α-Naftalin Asetik Asit) ile deneme gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmaya göre; *J. communis* 'Hibernica'nın en yüksek köklenme yüzdesi %93.33 ile IAA'nın 5000 ppm konsantrasyonundan elde edilmiştir. *J. chinensis* 'Stricta' için en yüksek köklenme yüzdesi IAA 5000 ppm işleminde %66.67 ile elde edilmiştir. *J. chinensis* 'Stricta Variegata' için en yüksek köklenme yüzdesi IBA'nın 3000 ppm uygulamasında %60 olarak elde edilmiştir.

Yıldırım ve ark. (2020), *Salix anatolica*'nın çelikle çoğaltılmasında erkek ve dişi bireylerin ve farklı hormon dozlarının köklenmeye etkisini araştırmıştır. Köklenmeyi teşvik etmek amacıyla, İndol-3-butirik asit (IBA) ve İndol-3-Asetik Asit (IAA) toz halindeki formu 1000 ve 5000 ppm dozlarında hazırlanmış ve çalışmada kullanılmış, yaralamanın da köklenmeye etkisi araştırılmıştır. Bu çalışma sonunda dişi bireylerden alınan çeliklerde en yüksek köklenme yüzdesi Kontrol grubunda ve IAA 1000 ppm uygulamasında %100 olarak elde edilirken, erkek bireylerden alınan çeliklerden elde edilen

köklenme yüzdesi ise %100 olarak Kontrol grubu + Yaralama ve IAA 1000 ppm işlemlerinde elde edilmiştir.

SONUÇ

Ülkede yaygın olarak tanınmayan *S. confusa*'nın çelikle üretiminin kolaylıkla ve 12 haftalık bir sürede yapılabileceği ve değişkenlerin tümü değerlendirildiğinde 3000 ve 5000 ppm IBA dozu işlemlerinin en iyi sonuçları verdiği belirlenmiştir. Bu çalışma neticesinde kuraklığa, böcek ve hastalıklara mukavemeti son derece yüksek, hem estetik hem fonksiyonel özelliklere sahip bu süs bitkisinin, uygun peyzaj habitatlarına sahip park ve bahçelerde kullanılması önerilmektedir.

TEŞEKKÜR

İstatistik analizi için Prof. Dr. Mustafa Şahin'e teşekkür ederiz.

Çıkar Çatışması

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Yazar Katkısı

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

KAYNAKLAR

- Alkaç, O. S., Çekiç, Ç. (2021). Farklı IBA Dozlarının Ihlamur (*Tilia L.*) Bitkilerinde Odun Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine Etkileri. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, 10(2), 64-70.
- Ak, B. E., Fidancı, A., Hatipoğlu, İ. H. (2022). *Schefflera arbuticola* (Hayata) Merr. Bitkisinin Çelikle Çoğaltılmasında Farklı Yetiştirme Ortamları ile Oksinlerin ve Konsantrasyonların Etkisi. *KSÜ Tarım ve Doğa Dergisi* 25(5), 1023-1027.
- Bayraktar, A., Güney, D., Chavoshi, S. H. (2022). Kırmızı Yapraklı Japon Akçağacının Çelikle Üretilmesinde Farklı Sera Ortamları ile Oksinlerin Etkileri. *Ormanlık Araştırma Dergisi*, 9-15.
- Bayraktar, A., Yıldırım, N., Atar, F., Turna, İ. (2018). Effects of Some Auxins on Propagation by Hardwood Cutting of Autumn Olive (*Elaeagnus umbellata* Thunb.). *Ormanlık Araştırma Dergisi*, 5(2), 112-116.
- Dirr, M. A. (1994). Lustrous Leaves, Fragrant Flowers and Shiny Red Fruit Make *Sarcococca* a Sweet Addition to the Landscape. *The Journal of Nursing Management*, 10, 24-5.
- Dirr, M. A. (2011). *Dirr's Encyclopedia of Trees and Shrubs*, p. 745.
- Güney, D., Bayraktar A., Atar, F., Turna İ. (2021). Açelya (*Azalea* sp.) Çeliklerinin Köklendirilmesi Üzerine Farklı Fitohormonların Etkileri. *Ormanlık Araştırma Dergisi*, 8 (1), 80-87.
- Güney, D., Bayraktar, A., Atar, F., Turna, I. (2021). The Effects of Different Factors on Propagation by Hardwood Cuttings of Some Coniferous Ornamental Plants. *Šumarski List*, 145(9-10), 467-477.
- Güney, D., Chavoshi, S. H., Bayraktar, A., Atar, F. (2021). The Effects of Temperature and Exogenous Auxin on Cutting Propagation of Some Junipers. *Dendrobiology*, 86, 29-38.
- Hartman, H. T., Kester, D. E. (1975). (Translated by Kaşka, N., Yılmaz, M.) *Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği*, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Adana-Türkiye.
- Hartmann, H. T., Kester, D. E., Davies, F. T., Geneve, R. L. (2002). *Hartmann and Kester's Plant Propagation, Principles and Practices*. Seventh Edition. Prentice Hall. Upper Saddle River, 880 pp., New Jersey-U.S.A.
- Myhre, A. S., Shwartz, C. D. (1948). *Rooting Evergreen Cuttings with Hormones*. Proceedings of the American Society for Horticultural Science, 51, 639-650.

- Pamay, B. (1993). Bitki Materyali II: *Çiçekli Çalılar, Kaktüsler, Sarmaşıklar, Saz ve Kamışlar*, İstanbul- Türkiye.
- Pulatkan, M., Yıldırım, N., Şahin, E. K. (2018). Farklı Hormon Uygulamalarının *Berberis thunbergii* “Atropurpurea Nana” Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine Etkisi. *Türkiye Ormanlık Dergisi*, 19(4), 386-390.
- Stuepp, C. A., Wendling, I., Xavier, A., Zuffellatoribas K. C. (2018). Vegetative Propagation and Application of Clonal Forestry in Brazilian Native Tree Species. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 53, 985-1002.
- Ürgenç, S. (1998). *Ağaçlandırma Tekniği*, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, Yayın No: 94/441, İstanbul-Türkiye.
- Vieira, L. M., Kruchelski, S., Gomes, E. N., Zuffellato-Ribas K. C. (2018). Indolebutyric Acid on Boxwood Propagation by Stem Cuttings. *Ornamental Horticulture*, 24(4), 347-352.
- Yıldırım, N., Bayraktar, A., Atar, F., Güney, D., Öztürk, M., Turna, İ. (2020). Effects of Different Genders and Hormones on Stem Cuttings of *Salix anatolica*. *Journal of Sustainable Forestry*, 39, 300-308.