

FARKLI ÇELİK ALMA DÖNEMLERİ VE IBA DOZLARININ BAZI TIBBİ BİTKİLERİN KÖKLENMESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Nimet KARA* Hasan BAYDAR Sabri ERBAŞ
Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Isparta

Özet

Bu çalışma, biberiye (*Rosemary officinalis*), çördükotu (*Hyssopus officinalis*) ve adaçayı (*Salvia officinalis*) bitkilerinin çelikle çoğaltımı üzerine, farklı çelik alma dönemleri (mart, haziran, eylül) ve IBA dozlarının (kontrol-0, 1000, 2000, 3000 ve 4000 ppm) etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tıbbi ve Aromatik Bitkiler deneme alanından 2010 yılında alınan çelikler, Tarla Bitkileri Araştırma ve Uygulama Serasında farklı IBA dozları ile muamele edilerek, içinde perlit-torf (1:1) karışımından oluşan köklendirme ortamına dikilmişlerdir. Ortalama 60 gün boyunca köklendirilmeye bırakılan çeliklerin köklenme oranları, kök sayıları ve kök uzunlukları belirlenmiştir. Araştırmada çelik alma dönemleri ve IBA dozlarının çördükotu, biberiye ve adaçayının köklenmesi üzerine etkisi istatistiksel olarak $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli olmuştur. Biberiye, çördükotu ve adaçayında en yüksek köklenme oranı (sırasıyla % 85.0, 82.3 ve 81.0), kök sayısı (sırasıyla 28.8, 21.6 ve 10.6 adet bitki⁻¹) ve kök uzunluğu (7.1, 6.1 ve 5.1 cm) mart döneminde 4000 ppm IBA dozunda tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: IBA dozu, Çelik alma dönemi, Köklenme oranı

EFFECTS OF DIFFERENT CUTTINGS PERIODS AND IBA CONCENTRATIONS ON ROOTING ABILITY OF SOME MEDICINAL PLANT

Abstract

This research was carried out to investigate the effects of cuttings taken in different periods (march, july, september) and IBA concentrations (control-0, 1000, 2000, 3000 ve 4000 ppm IBA) on cutting propagation of rosemary (*Rosemary officinalis*), hyssop (*Hyssopus officinalis*) and sage (*Salvia officinalis*). Samples were taken the year of 2010, from Field Crops Medicinal and Aromatic Plants Experimental Area of Agriculture Faculty of Suleyman Demirel University. Different

*Sorumlu yazar: nimetkara@sdu.edu.tr

IBA doses were used on cuttings and sown to rooting medium consisting perlite-peat (1:1) mixture. After 45 days were determined to rooting ratio, root number and root length of cuttings. Effects on cutting propagation of rosemary, hyssop and sage of IBA doses and cuttings taken in different periods statistically significant in $P \leq 0.05$ level were observed. The highest rooting ratio (85.0, 82.3 ve 81.0 %, respectively), root number (28.8, 21.6 and 10.6 number plants⁻¹, respectively) and root length (7.1, 6.1 and 5.1 cm, respectively) were determined from march period in 4000 ppm IBA doses.

Key Words: IBA doses, Cutting periods, Rooting ratio

1.GİRİŞ

Tıbbi ve aromatik bitkilerin üretimi ve çoğaltılması generatif ve vejetatif olarak başlıca iki yolla gerçekleştirilmektedir. Tohumla üretimde genellikle gelişme yavaş olmakta, tohum çimlenme sorunları oluşabilmekte ve hem morfolojik olarak hem de uçucu yağ kompozisyonu gibi karakteristik özellikler bakımından da büyük varyasyonlar oluşmaktadır (Nogueira ve Romano, 2002; Zuzarte vd., 2010). Bazı türler kısır olduklarından dolayı tohum üretemezler ve bu nedenle tohum tutmayan veya tohumla çoğaltılması zor olan birçok bitki de vejetatif (klonal) olarak çoğaltılabilmektedir (Baydar, 2009). Çelikle üretimde yeterli miktarda oksin hormonu kullanılması, çeliklerin tabanına karbonhidratların taşınımının artırması ve adventif kök oluşumunu teşvik etmesi nedeniyle birçok türün çelikle köklendirilmesinde anahtar bir rol oynar (Hartmann vd., 1997). Köklendirmede en yaygın kullanılan büyüme düzenleyici madde oksin grubundan IBA (Indol Bütirik Asit)'dir (Özbek, 1961). IBA, çok yoğun (1000-8000 ppm) ve seyreltik (10-25 ppm) solüsyon şeklinde uygulanmaktadır (Wearver, 1972). En etkili köklenmeyi uyarıcı oksin olan IBA, gen aktivatörü gibi işlev gören içsel IAA ile kök primordiyumunun oluşumu için gerekli spesifik proteinlerin sentezini uyaran aminoasitleri birleştirici görev yapmaktadır (Ryugo ve Bren, 1974). Bitki büyümesini düzenleyici maddelerin, çelikle muamele etmenin amacı; çeliklerde kök oluşumunu sağlamak, köklenmeyi çabuklaştırmak ve çelik başına düşen kök sayısını arttırmaktır. (Özbek vd., 1961). Ancak çelikle çoğaltmada köklenme oranları, türler arasında oldukça değişkenlik gösterebilmektedir (Gil-Albert ve Boix, 1978) ve köklenme oranları arasında farklılıkların fizyolojik ve kimyasal faktörler tarafından kontrol edildiği kabul edilmekle beraber, türlerin regenerasyon yeteneklerinin ve genetik yapılarının farklı olması, uygun ortam

koşulları, anaç bitkinin yaşı, çelik alma zamanı, çelik tipi, ana bitkinin besin maddesi, hormonal seviye ve anatomik yapı gibi birçok etmenlerin belirleyici faktörler olduğu yapılan araştırmalarla ortaya konmuştur (Hartmann vd., 1997; Schaberg vd., 2000, Ahmed vd., 2002). Bu araştırma, farklı çelik alma dönemleri ve IBA dozlarının çördükotu, adaçayı ve biberiye çeliklerinin köklenmesi üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

SDÜ Ziraat Fakültesi seralarında yürütülen çalışmada; Tarla Bitkileri Bölümü Deneme Tarlası'nda yetiştirilen üç yaşındaki biberiye (*Rosemary officinalis*), çördükotu (*Hyssopus officinalis*) ve adaçayı (*Salvia officinalis*) bitkilerinden alınan bir yıllık sürgünlerin çelikleri materyal olarak kullanılmıştır. 2010 vejetasyon döneminde, mart ayında bahar çelikleri, haziran ayında yaz çelikleri ve eylül ayında güz çelikleri alınarak, her dönemde her bir bitki grubundan 10 cm uzunluğunda 150 adet çelik hazırlanmıştır. Çeliklerin alt kısmının yaprakları sıyrılarak, her bitkiye ait 150 adet çelik 30'arlı 5 gruba ayrılmıştır. Araştırmada çelikler, bitki büyüme düzenleyicilerinden köklendirme hormonu olarak Indol-3 bütrik asitin (IBA) 1000, 2000, 3000, 4000 ppm'lik ve hiç IBA uygulanmayan (kontrol) olmak üzere beş farklı uygulamaya tabi tutularak köklendirme ortamına alınmıştır. Köklendirme ortamı olarak perlit ve torftan (1:1) oluşan karışım kullanılmıştır. Köklendirme solüsyonuna çeliklerin yaklaşık 3-4 cm'lik dip kısımları çabuk daldırma yöntemine göre 5 saniye süreyle daldırılıp çıkartılarak, sera ortamında köklendirme kasalarına dikilmiş ve otomatik sisleme şeklinde düzenli olarak sulanmıştır. Kasalarda çeliklerin kök bölgesi ortalama 25 °C'de tutulmuş ve çeliklerin köklendirme ortamına alınmasının 60. gününde çelikler sökülerek köklenme oranı (%), kök sayısı (adet) ve kök uzunluğu (cm) değerleri ölçülmüştür. Köklenme oranı; köklenen çelikler sayılmış ve yüzdeye (%) çevrilmiştir. Deneme; her tekerrürde 10 adet çelik olacak şekilde Tesadüf Parselleri Deneme Deseninde 3 Faktörlü ve 3 Tekerrürlü olarak kurulmuştur. Elde edilen verilerin istatistik analizleri SAS paket programı kullanılarak yapılmış ve önem derecelerine göre ortalamalar arasındaki farklılığın belirlenmesinde LSD testi uygulanmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Kök Sayısı

Farklı IBA dozlarında biberiye, çördükotu ve adaçayı çeliklerinin en fazla kök sayısı 4000 ppm IBA dozundan (sırasıyla, 25.1, 17.5 ve 9.4 adet), en az kök sayısı ise kontrolden (sırasıyla, 9.9, 11.1 ve 4.6 adet) elde edilmiştir. Çelik alma dönemlerinde en fazla kök sayısı mart döneminde (sırasıyla, 21.9, 18.1 ve 7.9 adet), en düşük ise haziran döneminde (sırasıyla, 15.6, 8.6 ve 5.9 adet) tespit edilmiştir. IBA dozu x çelik alma dönemi interaksiyonunun köklenmeye etkisi istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.01$) bulunmuş, biberiye, çördük otu ve adaçayında 4000 ppm IBA dozu x mart dönemi (sırasıyla, 28.8, 21.6 ve 10.6 adet) en yüksek kök sayısına, en düşük kök sayısı ise her üç bitkide de kontrol x haziran dönemi interaksiyonundan (sırasıyla, 8.0, 6.3 ve 4.0 adet) elde edilmiştir (Çizelge 1). Kök sayısı bakımından çördükotu ve adaçayında 3000 ve 4000 ppm IBA x mart dönemi interaksiyonları arasında istatistiksel olarak fark oluşmamıştır.

3.2. Kök Uzunluğu

Farklı IBA dozlarında, biberiye çördük otu ve adaçayı çeliklerinin en uzun kök boyu 4000 ppm IBA dozundan (sırasıyla, 5.9, 5.0 ve 4.5 cm), en kısa kök boyu ise her üç bitkide de kontrolden (sırasıyla, 2.0, 2.4 ve 1.6 cm) elde edilmiştir. Çördükotunun 3000 ve 4000 ppm IBA dozları arasında kök uzunluğu bakımından bir fark kaydedilmemiştir. Dönemler karşılaştırıldığında, en uzun kök boyu mart döneminde (sırasıyla 4.7, 4.4 ve 3.4 cm), en kısa ise haziran döneminde (sırasıyla, 2.8, 3.2 ve 2.7 cm) tespit edilmiştir. IBA dozu x çelik alma dönemi interaksiyonunun köklenmeye etkisi istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.01$) olmuş, her üç bitkide de en yüksek kök boyu 4000 ppm IBA dozu x mart döneminde (sırasıyla, 7.1, 6.1 ve 5.1 cm), en düşük kök boyu ise kontrol x haziran dönemi interaksiyonundan (sırasıyla, 1.5, 2.0, 1.5 cm) elde edilmiştir. Kök boyu bakımından çördükotunun 3000 ve 4000 ppm IBA dozu x mart dönemi interaksiyonları arasında bir fark olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 1).

3.3. Köklenme Oranı

Farklı IBA dozlarında; biberiye, çördükotu ve adaçayı çeliklerinin en yüksek köklenme oranı 4000 ppm IBA dozundan (sırasıyla, %75.7, 74.9 ve

73.6), en düşük köklenme oranı ise kontrolden (sırasıyla, %36.3, 41.7 ve 33.6) elde edilmiştir. Çelik alma dönemlerinin köklenme oranına etkisi istatistiksel olarak $P \leq 0.05$ düzeyinde önemli bulunmuş, en yüksek köklenme oranı her üç bitkide de mart döneminde (sırasıyla %66.7, 68.1 ve 57.2) gerçekleşmiştir. IBA dozu x çelik alma dönemi interaksiyonunun etkisi istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.01$) olmuş, biberiye, çördükotu ve adaçayında 4000 ppm IBA x mart dönemi interaksiyonu (sırasıyla, %85.0, 82.3 ve 81.0), en düşük köklenme oranı ise her üç bitkide de kontrol x haziran dönemi interaksiyonundan (sırasıyla, %31.7, 30.2, 30.0) elde edilmiştir (Çizelge 1). Çördükotunda 3000 ve 4000 ppm IBA x mart dönemi interaksiyonları (sırasıyla, %80.7 ve 82.3) arasında köklenme oranı bakımından bir fark kaydedilmemiştir.

Araştırmada farklı IBA dozlarında biberiye ve adaçayı çeliklerinin en yüksek köklenme oranı, kök uzunluğu ve kök sayısı 4000 ppm IBA dozunda, çördükotunda ise 3000-4000 ppm IBA dozu uygulamasından elde edilmiştir. Uygulanan tüm IBA dozları kontrole göre köklenmeyi artırmıştır. Yapılan araştırmalarda en yüksek köklenme oranı, kök sayısı ve kök uzunluğunun, araştırmamızda da tespit edildiği gibi 4000 ppm IBA dozunda olduğunu gösteren araştırmalar olmakla birlikte, daha düşük IBA dozlarında da (3000, 2000, 1000 ve 100 ppm) elde edildiğini gösteren araştırmalar mevcuttur. Ayanoğlu vd. (2000) *Lavandula stoechas* (Karabaş lavanta)'ın çeliklerine 1000, 2000 ve 4000 ppm IBA (Indole 3-butirik asit) dozlarını uygulamışlar ve araştırmamızdaki bulgulara benzer şekilde, IBA konsantrasyonlarındaki artışa bağlı olarak köklenme yüzdesi, kök uzunluğu ve kök sayısında artış gözlemlemişlerdir. Arslan vd. (1995) tıbbi adaçayında en yüksek köklenme oranının 100 ppm, Kumar ve Sreeja (1996) *Lavandula angustifolia*'da 2000 ppm, Ayanoğlu vd., (2000) *Lavandula stoechas* bitkisinde (% 70.0) 4000 ppm IBA dozunda elde edildiğini bildirmişlerdir. Ayanoğlu vd., (1999) *Tymbra spicata* L., *Origanum syriacum* L. ve *Lavandula stoechas* L. bitkilerine beş farklı IBA dozu (0, 250, 500, 1000, 2000 ve 4000 ppm) uygulamış, en yüksek köklenme oranlarını *Tymbra spicata* L.' ve *Lavandula stoechas* L.' da (sırasıyla, % 64.0 ve 53.0) 2000 ppm, *Origanum syriacum* L.' da (% 76.0) 1000 ppm IBA uygulanan çeliklerden elde etmişlerdir. Kalyoncu (2007) gilaburu çeliklerinin köklenmesi üzerine IBA etkisinin araştırıldığı bir çalışmada beş farklı IBA (Indol Butirik Asit) dozu (kontrol, 500, 1500, 2500 ve 3500 ppm) uygulamış ve uygulamaların tümünde % 100 oranında köklenme elde edildiğini tespit etmiştir. Kireeva ve Bylda, (1973) lavander çeliklerine 100 mg L⁻¹ IBA uygulamasının köklenme oranını % 15 arttırdığını ve kontrol bitkilerine göre 5-6 gün daha erken köklenmeyi teşvik ettiğini

saptamışlardır. Bhat vd. (2008) *Lavundula officinalis* bitkisine köklendirme amacıyla NAA, IBA (1.000, 2.000 ve 3.000 ppm) ve ticari köklenme tozu uygulanmışlar, en yüksek köklenme oranı (% 86.66), kök sayısı (700 adet), kök uzunluğu (10.30 cm) ve tarlada sağ kalma oranını (% 93.33) 3000 ppm IBA uygulamasında tespit etmişlerdir. Uysal vd. (2010) biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) çeliklerini 3 farklı NAA dozu (100 ppm, 500 ppm, 1000 ppm) ile köklendirmeye tabi tutmuşlar ve en yüksek 31.35 adet kök sayısı ile 1000 ppm NAA uygulamasından elde etmişlerdir. Hegde (1988) yüksek nişasta ve karbonhidrat içeriğine sahip *Lantana camara* L. var. *Depressa* çeliklerine 2000 ve 3000 ppm IBA uygulandığında, Prabhuling (1998) düşük nişasta ve şeker içeriğine sahip *Nerium oleander* çeliklerine 2000 ppm IBA uygulandığında çeliklerin daha iyi köklendiğini belirlemişlerdir.

Araştırmada çelik alma dönemi olarak en yüksek köklenme oranı, kök sayısı ve kök uzunluğu İlkbahar (mart) döneminde gerçekleşmiştir. Ceylan (1996) *Origanum onites* L. de yaptıkları bir çalışmada, çelik alma zamanı olarak kışları ılık geçen bölgelerde erken sonbaharda, kışı sert geçen bölgelerde ise erken ilkbaharda çelikle üretimin daha uygun olduğu bildirilmektedir. Nicola vd., (2003) lavanta, nane, biberiye, adaçayı ve kekikte yaptıkları bir araştırmada, çelik alım döneminin köklenme oranını etkilediğini, bunun anaç bitkilerin fizyolojik yapısından kaynaklandığını açıklamışlardır. Güneş ve Yalçın (1990) çeşitli Rosa türlerinin sürgün çeliklerinde kök oluşumu ile ilgili yaptıkları çalışmada, kasım, ocak ve mart aylarında alınan çeliklerin köklenme durumlarının türler arası ve mevsimsel farklılıklar gösterdiklerini gözlemlemişlerdir. Nanda vd., (1971), Reuveni ve Adato (1974) ve Gill (1995) yüksek şeker ve düşük nişasta içeriğine sahip çeliklerin daha iyi köklendiği ve mevsimlere göre bu özelliklerin değiştiğini rapor etmişlerdir. Rana (1996) C/N oranı, toplam karbonhidrat ve fenol bileşikler ile köklenme arasında pozitif korelasyon, azot içeriği ile negatif bir ilişkinin olduğunu bildirmiştir. Swetha (2005) Hindistan lavantasının çelikle çoğaltımı üzerine yaptığı çalışmada, çeliğin köklenme başarısını; çeliğin tipi, köklendirme ortamı, alındığı mevsim, ön uygulamalar ve çevre şartlarının etkilediğini bildirmiştir.

Çizelge1. Biberiye çeliklerinin köklenme oranı, kök sayısı ve uzunluğuna çelik alma dönemleri ve IBA dozlarının etkisi

IBA Dozları	KÖK SAYISI (adet)			Ortalama
	Mart	Haziran	Eylül	
0	12.66 f **	8.00 g	9.00 g	9.88 E**
1000	17.00 de	13.00 f	15.33 e	15.11 D
2000	24.66 b	16.00 e	18.33 d	19.66 C
3000	26.56 b	19.00 d	21.33 c	22.30 B
4000	28.76 a	22.00 c	24.66 b	25.14 A
Ortalama	21.93 A *	15.60 C	17.73 B	
CV (%)	6.822			
LSD	Dönem: 0.940 IBA dozları: 1.213 Dönem x IBA dozları: 1.026			
IBA Dozları	KÖK UZUNLUĞU (cm)			Ortalama
	Mart	Haziran	Eylül	
0	2.66 f**	1.46 g	2.00 g	2.04 E**
1000	3.16 ef	1.90 g	2.86 f	2.64 D
2000	4.13 d	2.76 f	3.83 d	3.57 C
3000	6.53 ab	3.73 de	5.80 c	5.35 B
4000	7.06 a	4.06 d	6.46 b	5.86 A
Ortalama	4.71 A*	2.78 C	4.19 B	
CV (%)	8.849			
LSD	Dönem: 0.258 IBA dozları: 0,333 Dönem x IBA dozları: 0.280			
IBA Dozları	KÖKLENME ORANI (%)			Ortalama
	Mart	Haziran	Eylül	
0	42.66 h**	31.66 ı	34.66 ı	36.33 E**
1000	58.00 f	41.66 h	48.00 g	49.22 D
2000	70.00 cd	51.00 g	57.33 f	59.44 C
3000	77.66 b	60.00 f	64.33 e	67.33 B
4000	85.00 a	68.00 de	74.00 bc	75.66 A
Ortalama	66.66 A*	50.46 C	55.66 B	
CV (%)	4.274			
LSD	Dönem: 1.841 IBA dozları: 2.377 Dönem x IBA dozları: 4.040			

*, **: sırasıyla % 5 ve % 1 seviyesinde önemli

Çizelge 2. Çördükotu çeliklerinin köklenme oranı, kök sayısı ve uzunluğuna çelik alma dönemleri ve IBA dozlarının etkisi

IBA Dozları	KÖK SAYISI (adet)			Ortalama
	Mart	Haziran	Eylül	
0	12.10 f**	6.33 j	14.93 e	11.12 C**
1000	17.03 d	8.20 hı	16.50 de	13.91 B
2000	18.83 bc	7.66 ij	18.00 cd	14.83 B
3000	20.96 a	9.67 gh	20.00 ab	16.87 A
4000	21.56 a	11.00 fg	19.96 ab	17.51 A
Ortalama	18.10 A**	8.57 B	17.88 A	
CV (%)	6.49			
LSD	Dönem: 0.721, IBA dozları: 0.930, Dönem x IBA dozları: 4.164			
IBA Dozları	KÖK UZUNLUĞU (cm)			Ortalama
	Mart	Haziran	Eylül	
0	2.60 g	2.03 g	2.56 g	2.40 D**
1000	3.36 f	2.36 g	3.66 f	3.13 C
2000	4.43 de	3.50 f	3.96 ef	3.96 B
3000	5.80 ab	3.60 f	5.06 cd	4.81 A
4000	6.10 a	3.61 f	5.43 bc	5.04 A
Ortalama	4.46 A*	3.2 C	4.13 B	
CV (%)	10.27			
LSD	Dönem: 0.721, IBA dozları: 0.930, Dönem x IBA dozları:1.717			
IBA Dozları	KÖKLENME ORANI (%)			Ortalama
	Mart	Haziran	Eylül	
0	47.00 h	30.23 ı	48.00 gh	41.74 D**
1000	61.00 ef	44.90 h	59.00 f	54.96 C
2000	69.33 cd	53.00 g	64.33 def	62.22 B
3000	80.66 a	62.33 ef	72.33 bc	71.77 A
4000	82.33 a	65.33 de	77.00 ab	74.89 A
Ortalama	68.06 A*	51.16 C	64.13 B	
CV (%)	5.30			
LSD	Dönem: 2.424, IBA dozları: 3.130, Dönem x IBA dozları:2.646			

*, **: sırasıyla % 5 ve % 1 seviyesinde önemli

Çizelge 3. Adaçayı çeliklerinin köklenme oranı, kök sayısı ve uzunluğuna çelik alma dönemleri ve IBA dozlarının etkisi

IBA Dozları	KÖK SAYISI (adet)			Ortalama
	Mart	Haziran	Eylül	
0	5.16 h ^{**}	4.00 j	4.70 ij	4.62 D ^{**}
1000	6.00 gh	4.05 j	5.40 hı	5.13 D
2000	7.50 ef	5.93 gh	6.63 fg	6.68 C
3000	9.96 ab	7.63 def	8.53 cd	8.71 B
4000	10.60 a	7.96 de	9.40 bc	9.43 A
Ortalama	7.91 A [*]	5.90 C	6.99 B	
CV (%)	8.99			
LSD	Dönem: 0.465 IBA dozları: 0.601 Dönem x IBA dozları: 0.494			
IBA Dozları	KÖK UZUNLUĞU (cm)			Ortalama
	Mart	Haziran	Eylül	
0	1.76 jk ^{**}	1.46 k	1.47 k	1.56 E ^{**}
1000	2.26hı	2.00 ij	2.10 hij	2.12 D
2000	3.33 fg	2.40 h	3.06 g	2.93 C
3000	4.46 b	3.53 ef	3.83 de	3.94 B
4000	5.06 a	4.06 bc	4.33 bc	4.49 A
Ortalama	3.38 A [*]	2.69 C	2.96 B	
CV (%)	6.65			
LSD	Dönem: 0.149 IBA dozları: 0.193 Dönem x IBA dozları: 0.163			
IBA Dozları	KÖKLENME ORANI (%)			Ortalama
	Mart	Haziran	Eylül	
0	34.76 h ^{**}	30.00 ı	36.00 h	33.58 E ^{**}
1000	41.00 fg	37.33 gh	35.00 h	37.77 D
2000	55.43 d	47.66 e	43.00 f	48.70 C
3000	73.66 b	63.66 c	58.33 d	65.22 B
4000	81.00 a	72.66 b	67.00 c	73.55 A
Ortalama	57.17 A [*]	50.26 B	47.86 C	
CV (%)	4.57			
LSD	Dönem: 1.773 IBA dozları: 2.289 Dönem x IBA dozları: 3.747			

* , **: sırasıyla % 5 ve % 1 seviyesinde önemli

4. SONUÇ

Araştırmada biberiye, çördükotu ve adaçayı bitkilerine ait çeliklerin köklenme oranı, kök sayısı ve kök uzunluğu değerleri çelik alma dönemlerine ve IBA dozlarına göre değişiklik göstermiştir. İncelenen tüm özelliklere ilişkin değerler artan IBA dozlarına paralel olarak artmıştır. En yüksek köklenme oranı, kök sayı ve kök uzunluğu 4000 ppm IBA dozu uygulamasından elde edilmiştir. Çelik alma dönemlerinde ise en yüksek köklenme değerleri mart

döneminde alınan çeliklerde tespit edilmiş, bunu eylül ve haziran dönemleri izlemiştir. Sonuç olarak; tıbbi ve aromatik bitkilerden biberiye, çördükotu ve adaçayı bitkilerinin çelikle çoğaltılmasında en iyi çelik alma döneminin mart dönemi, en uygun IBA dozunun ise 4000 ppm IBA dozu olduğu tespit edilmiş ve önerilebilir bulunmuştur.

Kaynaklar

- Ahmed, M., Laghari, M.H., Ahmed, I., Khokhar, K. M. 2002. Seasonal Variation in Rooting of Leafy Olive Cuttings. *Asian Journal of Plant Sciences*, 1(3):228-229.
- Arslan, N., Gürbüz, B., Yılmaz, G. 1995. Adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nda Tohum Tutma Oranı ve Çelik Alma Zamanı İle İndol Butirik Asidin (IBA) Gövde Çeliklerinin Köklenmesine Etkileri Üzerine Araştırmalar. *Tr. J. of Agriculture and Forestry*, 19: 83-87.
- Ayanoğlu, F., Mert, A., Kaya, D.A. 1999. Farklı IBA Dozlarının Doğal Olarak Yetişen Bazı Uçucu Yağ Bitkilerinin Köklenmeleri Üzerine Etkileri. *Proceedings of 1st International Symposium on Protection of Natural Environment & Ekrani Karaçam, Kütahya*, 373-378.
- Ayanoğlu, F., Mert, A., Kaya, A. 2000. Hatay Florasında Yetişen Karabaş Lavantanın (*Lavandula stoechas* subsp. *stoechas* L.) Çelikle Köklendirilmesi Üzerine Farklı Lokasyonların Ve Hormon Dozlarının Etkisi. *Tr. J. of Agriculture and Forestry*, 24:607-610.
- Baydar, H. 2009. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi (Genişletilmiş 3. Baskı). SDÜ Yayınları No: 51, s:194-212, Isparta.
- Bhat, A. B., Siddique, M. A. A., Bhat, Z. A. 2008. Effect of IBA, NAA and Rootex on Rooting of *Lavundula Officinalis*. *Environment and Ecology*, 26 (4A):1777-1781.
- Ceylan, H. 1996. Tıbbi Bitkiler-II. E.Ü. Ziraat Fak. Yayınları No: 481, İzmir.
- Gil-Albert, F., Boix, E. 1978. Effects of Treatment with IBA on Rooting of Ornamental Conifers. *Acta Horticulture*, 79: 63-77.
- Güneş, T., Yalçın, İ., 1990. Rosa (*Rosa canina*, *Rosa hemisphaerica*, *Rosa heckeliana*) Sürgün Çeliklerinde Kök Oluşumu Ve Karbonhidrat İçeriği Üzerine Bir Araştırma. *Çukurova Üniv. Fen-Edebiyat Fak. Fen Bilimleri Dergisi*, 13:41-52.
- Hartmann, H.T., Kester, D.E., Davies, F., Geneve, Y.R. 1997. *Plant Propagation: Principles and Practices*. 6th ed. S.770, Prentice-Hall, Upper Saddle River. New Jersey.
- Hedge, S.S., 1988. *Propagation Studies in Some Ornamental Shrubs by Cuttings*. Sc. (Agri.) Thesis, University of Agricultural Sciences, Dharwad.

- Kalyoncu, İ.H., Özer, E., 2000. Gilaburu'nun (*Viburnum opulus* L.) Yeşil Yan Çeliklerle Köklendirilmesi Ve Fidan Elde Edilmesi, *II. Ulusal Fidancılık Sempozyumu* (25-29 Eylül 2000), s:1-10, Bademli-İzmir.
- Kireeva, S. A., Bylda, A. Z., 1973. The Physiology of Root Formation in Lavender Softwood Cuttings. *Trudy VNIIEfirnomaslichnykh Cul'tur*, 5: 35-40.
- Kumar, N., Sreeja, K.V. 1996, Effect of Growth Regulator on the Rooting Ability of Lavender (*Lavandula angustifolia* Mill). *Indian Perfumer*, 40: 93-94.
- Nanda, K.K., Anand, V.K., Kochehar, V.K., Jain, H.K., 1971, Studies on Physiology of Rooting of Stem Cuttings. *Indian Agriculturist*, 15 : 49-57.
- Nicola, S., Fontana, E., Hoeberechts J. 2003. Effects of Rooting Products on Medicinal and Aromatic Plant Cuttings. *Acta Horticulture*, 614:273-278
- Nogueira, J.M.F., Romano, A., 2002. Essential Oils from Micropropagated Plants of *Lavandula Viridis*. *Phytochem Anal.*, 13:4-7.
- Özbek, S., Özhan, M., Yılmaz, M. 1961. Çay Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine Muhtelif Hormonların Tesiri. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yıllığı* Yıl:11, Fasikül 2.
- Prabhuling, G., 1998, Investigations on Propagation of Some Important Ornamental Shrubs Under Mist. M.Sc. (Agri.) Thesis, University of Agricultural Sciences, Dharwad.
- Rana, H.S., 1996, Mist Propagation of Plum Clonal Root Stocks by Stem-Cuttings and their Relationship with Some Biochemical Constituents. *Advances in Horticulture and Forestry*, 5: 61-68.
- Reuveni, O., Adato, I., 1974, Endogenous Carbohydrates as Root Promoters in Date Palm (*Phoenix dactylifera* L.) Shoots. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 99: 361-363.
- Ryugo, K., Bren, P.J. 1974. Indolacetic Acid Metabolism in Cuttings of Plum (*Prunus cerasifera* x *P. Munsoniana* cv. Mariana 2624) ed: Nemeth.G., Induction of Rooting. ed: J.P.S. Bajaj, Biotechnology in Agriculture and Forestry, Vol. 1, Trees 1., Berlin, Heiderberg.
- Schaberg, P.G., Snyder, M.C., Shane, J.B., Donnelly, J.R. 2000. Seasonal Patterns of Carbohydrate Reserves in Red Spruce Seedlings. *Tree Physiol.* 20, 549-555.
- Swetha, H., 2005. Propagation of Indian Lavender (*Bursera delpechiana* poiss. Ex engl.) Thorough Cuttings Under Mist. Master Thesis, Department Of Horticulture College of Agriculture, Dharwad University of Agricultural Sciences, Dharwad-580 005.
- Uysal, F., Atmaca, S., Kolak, B., 2010. Çit Bitkisi Olarak Kullanılan Biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) Çeliklerinin Köklenme Kalitesi Üzerine Farklı Köklendirme Ortamları ve NAA Dozlarının Etkileri. *Süs Bitkileri Kongresi*, 20-22 Ekim 2010. Erdemli-Mersin
- Wearver, R.J. 1972. Plant Growth Substances in Agriculture. San Francisco. 504.
- Zuzarte, M. R., Dinis, A. M., Ligia, C.C., Salgueiro, R., Canhoto, J. M., 2010. Trichomes, Essential Oils and In Vitro Propagation of *Lavandula Pedunculata* (Lamiaceae). *Industrial Crops and Products*, 32(3):580-587.