

## Değişik Uygulamaların "İchinosa" Dut Odun Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine Etkileri

### I. Köklendiricilerin Etkileri

Arif SOYLU\*

Bülent AKBUDAK\*\*

Cevdet GÜMÜŞ\*\*\*

Cevriye MERT\*\*\*

### ÖZET

*Bu çalışmada İpekböcekçiliği Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen 1.0-1.5 cm çapında ve 30 cm uzunluğunda hazırlanan "İchinosa" dut çelikleri kullanılmıştır. Bu çelikler, seyreltik (100, 200 ve 300 ppm) ve yoğun (1000, 2000 ve 4000 ppm) IBA konsantrasyonları ve farklı şeker eriyiği konsantrasyonları (%10, 20 ve 30) ile muamele edilerek, köklendirilmek üzere alttan ısıtılmalı (22°C ± 2) ortamlara dikilmiştir.*

*40 gün sonra yapılan sayım ve değerlendirmelere göre, köklenme oranı kontrolde % 46.6 olurken, en iyi sonuçlar 100 ve 200 ppm IBA konsantrasyonlarından sağlanmıştır (% 96.6). Ortalama kök sayısı bakımından, kontrol çelikleri çok düşük değerler (1.7 adet/çelik) verirken, en iyi sonuçlar 100 ppm (20.8 adet/çelik), 300 ppm (15.2 adet/çelik) ve 1000 ppm (13.8 adet/çelik) IBA konsantrasyonlarından elde edilmiştir. Ortalama kök uzunluğu bakımından ise, kontrole göre (3.0 cm) en yüksek değer 2000 ppm'lik IBA uygulamasından (5.8 cm) sağlanmış, 100, 200, 300 ve 1000 ppm'lik IBA uygulamalarından da kontrole göre kısmen veya önemli derecede yüksek değer vermişlerdir. Şeker uygulamaları, köklenme oranını, çelik başına ortalama kök sayısını ve ortalama kök uzunluğunu genellikle*

\* Prof. Dr.; U.Ü. Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü.

\*\* Araş. Gör.; U.Ü. Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü.

\*\*\* Zir. Müh.; U.Ü. Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü.

belirgin ölçüde etkilememiştir. En iyi sonuçlar, % 10'luk şeker eriyiklerinden elde edilmiştir. Yalnızca bu konsantrasyon köklenme oranını (% 56.6) kontrole göre (% 46.6) önemli derecede arttırmıştır.

Anahtar sözcükler: Dut, Köklendiriciler, Köklenme.

## ABSTRACT

### The Effects of Different Treatments on Rooting of "İchinosa" Mulberry Hardwood Cuttings

#### I. The Effects of Rooting Promoters

*In this study, "İchinosa" mulberry cuttings which were provided from Silkbug Research Institute and prepared in 30 cm length and 1.0-1.5 cm diameter were used as material. These cuttings were planted into rooting media with bottom heat (at 22°C ± 2) after being treated with dilute (100, 200 and 300 ppm) and concentrated (1000, 2000 and 4000 ppm) solutions of IBA and sugar solutions at different concentrations (10, 20 and 30%).*

*According to the counts and evaluations made after 40 days, the best rooting percentages were obtained from 100 and 200 ppm IBA concentrations (96.6%) whereas the rooting rate was 46.6% in control. The untreated cuttings gave extremely low values with respect to mean root number (1.7 number/cutting), while the IBA concentrations of 100, 300 and 1000 ppm gave the best results with 20.8 number/cutting, 15.2 number/cutting and 13.8 number/cutting, respectively. Considering the mean root length, the highest value compared with control (3.0 cm), was obtained from 2000 ppm IBA treatment (5.8 cm), moreover, 100, 200 and 300 ppm IBA treatments gave partially or significantly higher values compared with control. Sugar treatments generally did not significantly affect the rooting rate, the mean root number per cutting and the mean root length. The best results were obtained from the sugar solutions at 10% concentration. Only this concentration significantly increased the rooting rate (56.6%) compared with control (46.6%).*

*Key words: Mulberry, Rooting Promoters, Rooting.*

## GİRİŞ

Çoğu meyve türünde olduğu gibi yaprak dutlarında da vegetatif çoğaltma yöntemleri içinde çeliklerin köklendirilmesi önemli yer tutmaktadır. Dutlarda odun çelikleri<sup>1-4</sup> ve yaz döneminde alınan yeşil çelikler<sup>1,5,6</sup>, en çok kullanılan yöntemler arasındadır. Odun çelikleri durgun (dormant) mevsimin çeşitli dönemlerinde alınabilmektedir. Bazı araştırmacılar Ocak-Şubat aylarında

aldıkları çelikleri, alttan ısıtmalı ortamlarda 30-35 gün süre ile köklendirdikten sonra 4-5 gün alıştırmada tutmakta, polietilen torbalar içinde 2-4°C'de Nisan ayına kadar bekletmekte ve havalar ısındıktan sonra araziye şaşırtmaktadır<sup>4</sup>. Şubat sonu ile Mart ayı başında alınıp alttan ısıtmalı ortamlarda köklendirilen çeliklerden de iyi sonuçlar elde edilmiştir<sup>3</sup>. Ancak bahara doğru alınan çeliklerde tomurcuklar uyanıp, yapraklanma başlayınca sisleme yapmak gerekli olmaktadır.

Çeliklerde köklendirici olarak Indol Butirik Asit (IBA) ve Naftalen Asetik Asit (NAA) gibi maddeler çokça kullanılmaktadır<sup>1,2,3,7</sup>. Bazen bu köklendiriciler karışım halinde (NAA + NAAm + IBA) ve ticari preparatlar olarak da uygulanabilmektedir<sup>6</sup>. Vitamin grubundan Askorbik Asitin çeşitli dozlarıyla (100, 500, 1000, 2000 ppm) yapılan çalışmalardan, kontrole göre belirgin yüksek bir sonuç elde edilememiştir.

Köklendirici uygulamalarında bazen 10, 20, 100, 200, 400 ppm gibi zayıf çözeltiler<sup>1,3</sup>, bazen de 2000, 4000, 7000 ppm gibi yoğun çözeltiler kullanılabilen<sup>1,7,8</sup>, zayıf çözeltiler içine % 2'lik şeker eriyiği ilavesi önerilmektedir<sup>1</sup>.

Köklendirme ortamının sıcaklığı ve yapısı da çeliklerin köklenmesinde önemli bir etken olarak görülmektedir. Yapılan bir araştırmada 20, 26, 30 ve 32°C ortam sıcaklığında, perlit+kum ortamında köklendirmeye alınan "Kinriv" çeşidi dut odun çeliklerinde, 15 gün içinde 26, 30 ve 32°C'de % 90, 20°C'de ise % 7.5 primer kök oluştuğu saptanmıştır. Diğer bazı araştırmacılar ise, "Ichinosa" dut çeşidinde, 20-21°C'nin iyi bir köklenme için yeterli olduğunu saptamışlardır<sup>1,3,4</sup>. *Morus nigra*'da yapılan bir çalışmada, Mart sonunda alınan çeliklerin, ısıtılmayan toprakta 20°C'de % 50 oranında köklendikleri, Ocak ayı sonunda alınan, delinmiş film ya da polietilen (PE) torbalarla kapatılan ve 20°C'de tutulan çeliklerin % 69 oranında köklendikleri bildirilmektedir<sup>9</sup>. Sıcaklığa karşı ortaya çıkan bu kısmen farklı tepkiler, muhtemelen klonların kalıtsal yapılarından kaynaklanmaktadır. Nitekim, sislemeli ortamlarda bazı klonlar daha iyi köklenmişlerdir<sup>5</sup>. Dış koşullarda, toprağın sıcaklığını arttırmak ve kurumayı önlemek amacıyla, polietilen örtüler kullanmak genellikle önerilmektedir<sup>1</sup>.

Dutlarda köklendirme ortamında perlit, vermikulit gibi maddeler çokça kullanılmaktadır. Mc Cormac<sup>6</sup>, yaz döneminde alınan çeliklerin, vermikulit içinde toprağa göre daha iyi köklendiğini belirlemiştir. Ülkemiz koşullarında ise perlit ortamı önerilmektedir<sup>3,7</sup>.

Köklenme üzerine çeliklerin kalitesi de önemli etki yapmaktadır. *Morus nigra*'da küçük çaplı çeliklerde köklenmenin daha düşük olduğu saptanmıştır<sup>9</sup>. Ancak araziye şaşırtma sırasında, daha çok kök ve sürgün oluşturan yaşlı çeliklerdeki başarı oranı daha az bulunmuştur<sup>8</sup>. "Ichinosa" çeşidi dut odun çeliklerinin, genellikle 25-30 cm uzunlukta ve iyi gelişmiş sürgünlerden hazırlanması iyi sonuç vermektedir<sup>3,7</sup>.

Çeliklerin köklenmesinde, köklenme oranı kadar köklerin sayısı ve uzunlukları da önem taşımaktadır. Çünkü, çelik başına az sayıda kökün bulunması, şaşırtma sırasında tutma oranını olumsuz yönde etkilemektedir. Bazı araştırmalarda, örneğin NAA'nın 100 ve 200 ppm'lik dozları, köklenme oranını kontrole göre etkilemezken, kök kuru ağırlığını önemli derecede arttırmıştır<sup>3</sup>. Mc Cormac<sup>6</sup>, Rootone F uygulamalarından Rootone 10'a göre daha yüksek köklenme oranı sağlamıştır.

## MATERYAL VE YÖNTEM

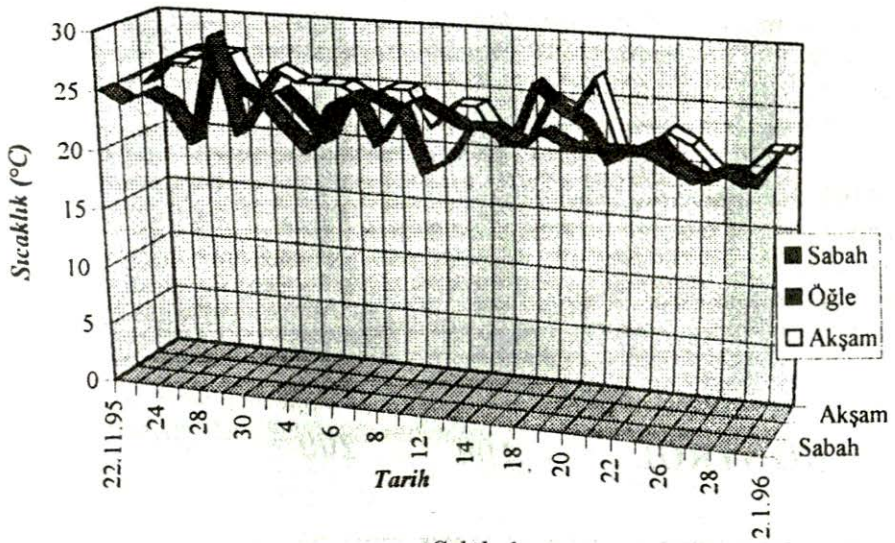
Bu çalışmada materyal olarak İpekböcekçiliği Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen "İchinosa" dutlarının odun çelikleri kullanılmıştır.

Odun çelikleri 20 Kasım 1995 tarihinde, bir yaşlı sürgünlerden alınmıştır. Çelikler, 1-1.5 cm çap ve 30 cm uzunluğunda hazırlanmıştır. Hazırlanan çelikler Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde alttan ısıtmalı olan ve köklendirme ortamı olarak perlit kullanılan köklendirme masalarında köklendirilmiştir. Çelikler, dikimden önce köklendirici olarak farklı konsantrasyonlarda hormon ve şeker çözeltilerine batırılmıştır. Köklendirici olarak, Indol Bütirik Asit (IBA)'ın seyreltik (100, 200 ve 300 ppm) ve yoğun (1000, 2000 ve 4000 ppm) çözeltileri ile şekerin %10,20 ve 30 yoğunlukta hazırlanan çözeltileri kullanılmıştır. Çelikler, IBA'nın seyreltik çözeltilerinde 24 saat, yoğun çözeltilerinde 5 sn ve şeker çözeltilerinde ise yine 24 saat bekletilmiştir.

Çelikleri IBA ile muamele etmeden önce dip kısımlarının kuru olmasına dikkat edilmiş ve uygulamadan sonra da alkol ve suyun uçması için beklenmiştir. Ayrıca köklendirme ortamında taban sıcaklığının, termostat yardımıyla  $22^{\circ}\text{C} \pm 2$  arasında tutulması sağlanmıştır. Çeliklerde su kaybını önlemek amacıyla, çeliklerin dikilmesinden hemen sonra üzerleri plastik örtü ile örtülmüştür. Çalışma sonucunda, çeliklerde ortalama kök sayıları (adet/çelik), kök uzunlukları (cm) ve köklenme yüzdeleri (%) belirlenmiştir.

Deneme, tesadüf parselleri deneme desenine göre, 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 10 çelik olacak şekilde düzenlenmiştir. Ortalamaların sıralamaları, %5 düzeyinde LSD testine göre yapılmıştır.

Çeliklerin dikilmesinden sonra, 22.11.1995 ve 02.01.1996 tarihleri arasında köklendirme ortamının sıcaklığı günde 3 kez (sabah, öğlen ve akşam) olmak üzere ölçülmüş ve sıcaklık dalgalanmaları Şekil 1'de verilmiştir.



Şekil: 1

“İchinosa” Dut Odun Çeliklerinin Dikildiği Köklendirme Ortamının 22.11.1995 ve 02.01.1996 Tarihleri Arasındaki Taban Sıcaklık Dalgalanmaları

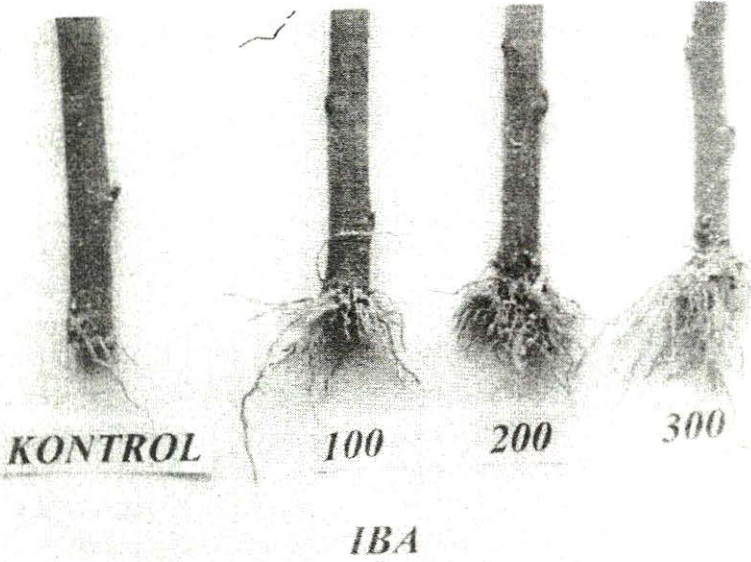
## ARAŞTIRMA SONUÇLARI

IBA konsantrasyonlarının ortalama köklenme yüzdeleri, ortalama kök sayıları ve ortalama kök uzunlukları üzerine etkileri Çizelge 1'de verilmiştir. Buna göre en yüksek ortalama köklenme oranı (% 96.6) aynı grupta yer alan 100 ve 200 ppm IBA uygulamalarından, en düşük ortalama köklenme oranı ise (% 46.6) kontrol uygulamasından sağlanmıştır. Seyreltik ve yoğun konsantrasyonların köklenme üzerine etkileri Şekil 2 ve Şekil 3'de görülmektedir.

Çizelge: 1

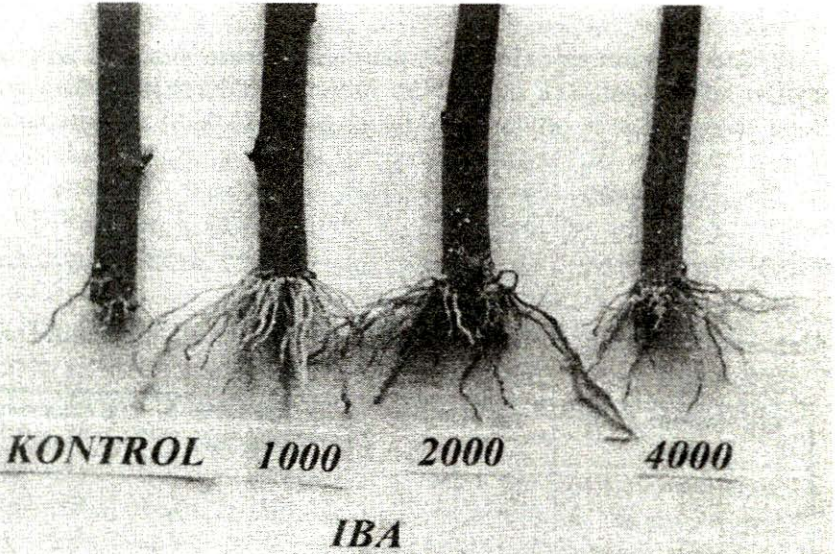
“İchinosa” Dut Odun Çeliklerinde IBA Konsantrasyonlarının Ortalama Köklenme Üzerine Etkileri

IBA Konsantrasyonu (ppm)	Ort. Köklenme (%)	Ort. Kök Sayısı (adet/çelik)	Ort. Kök Uzunluğu (cm)
Kontrol	46.6 d	1.7 b	3.0 b
100	96.6 a	20.8 a	5.3 a
200	96.6 a	12.8 ab	5.4 a
300	93.3 b	15.2 a	5.6 a
1000	93.3 b	13.8 ab	5.0 a
2000	86.6 c	12.5 ab	5.8 a
4000	93.3 b	12.1 ab	4.8 ab



Şekil: 2

*Seyreltik IBA Konsantrasyonları Uygulanan "İchinosa" Dut Odun Çeliklerinin Köklenme Durumları*



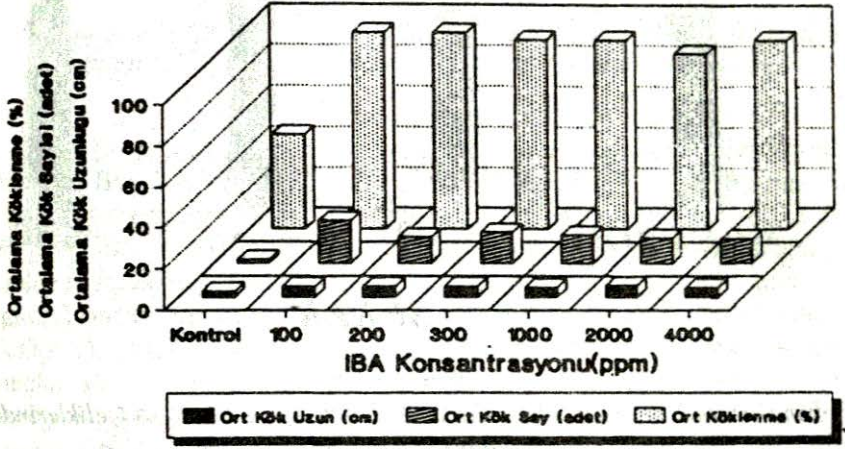
Şekil: 3

*Yoğun IBA Konsantrasyonları Uygulanan "İchinosa" Dut Odun Çeliklerinin Köklenme Durumları*

Çelik başına ortalama kök sayısı bakımından en yüksek değerlerin (20.8 ve 15.2 adet/çelik) 100 ve 300 ppm IBA uygulamalarından, en düşük değer ise (1.7 adet/çelik) Kontrol çeliklerinden elde edildiği görülmektedir (Çizelge 1). 100 ve 300 ppm IBA uygulamalarının etkisi kontrole göre istatistiki açıdan önemli bulunmuştur (Çizelge 1).

Kök uzunluğu bakımından, IBA uygulamaları arasında önemli farklılık olmamakla birlikte ortalama en uzun kök değerini 2000 ppm IBA uygulaması vermiştir (5.8 cm). Bunu sırasıyla 300 ppm (5.6 cm), 200 ppm (5.4 cm) ve 100 ppm (5.3 cm) IBA uygulamaları takip etmiştir. En düşük kök uzunluğu ise (3.0 cm), IBA uygulamalarından önemli derecede düşük değer veren kontrol çeliklerinden elde edilmiştir (Çizelge 1).

Köklenme (%), kök sayısı (adet) ve kök uzunluğunun (cm) uygulamalara göre dağılımı Şekil 4'de verilmiştir.



Şekil: 4

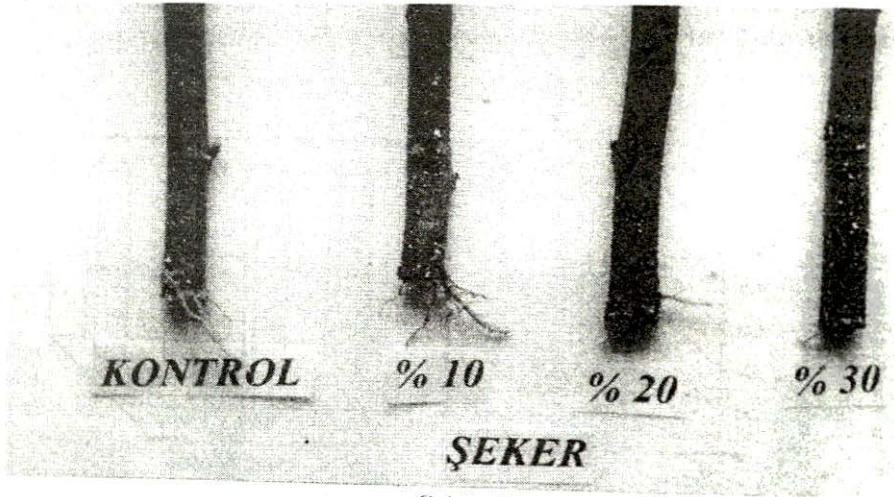
“Ichinosa” Dut Odun Çeliklerinde IBA Konsantrasyonlarının Ortalama Köklenme (%), Kök Sayısı (adet) ve Kök Uzunluğuna (cm) Etkilerinin Dağılımı

Şeker konsantrasyonlarının ortalama köklenme oranına (%) etkileri Çizelge 2'de verilmiştir. Buna göre en yüksek ortalama köklenme (% 56.6) % 10 şeker uygulamasından elde edilmiş ve bu değer kontrole göre önemli derecede daha yüksek bulunmuştur. Şeker konsantrasyonlarının köklenme üzerine etkileri Şekil 5'de gösterilmiştir. Bununla beraber şeker konsantrasyonlarının ortalama kök sayısı bakımından istatistiki olarak önemli bir etki yapmadığı da tespit edilmiştir (Çizelge 2).

## Çizelge: 2

### “İchinosa” Dut Odun Çeliklerinde Şeker Konsantrasyonlarının Ortalama Köklenme, Ortalama Kök Sayısı ve Ortalama Kök Uzunluğu Üzerine Etkileri

Şeker Konsantrasyonu (ppm)	Ort. Köklenme (%)	Ort. Kök Sayısı (adet/çelik)	Ort. Kök Uzunluğu (cm)
Kontrol	46.6 b	1.7	3.0 a
10	56.6 a	3.1	2.0 ab
20	36.6 c	1.3	1.2 ab
30	20.0 d	0.8	0.5 b



Şekil: 5

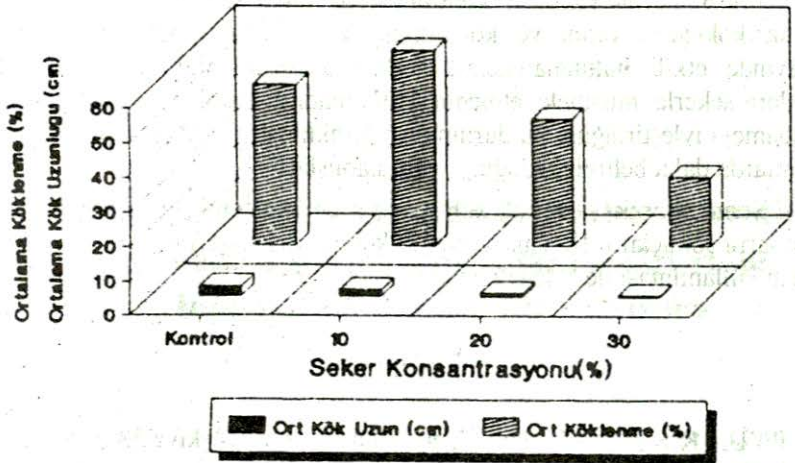
Şeker Konsantrasyonları Uygulanan “İchinosa” Dut Odun Çeliklerinde Köklenme Durumları

Buna karşılık farklı şeker konsantrasyonları, kontrole göre, ortalama kök uzunluğuna kısmen veya önemli derecede olumsuz etki yapmıştır (Çizelge 2). En yüksek ortalama kök uzunluğu (3.0 cm) Kontrol çeliklerinden, en düşük ortalama kök uzunluğu ise (0.5 cm) % 30 şeker uygulamasından sağlanmıştır. Şeker konsantrasyonlarının ortalama köklenme (%) ve kök uzunluğuna (cm) etkilerinin dağılımı Şekil 6'da gösterilmiştir.

## TARTIŞMA

Köklendirme sırasında çeliklerin tabanındaki ortam sıcaklığı köklenme için optimum sınırlar içinde kalmış (20-25°C), bu bakımdan olumsuz bir ortam meydana gelmemiştir (Şekil: 1).





Şekil: 6

*“İchinosa” Düt Odun Çeliklerinde Şeker Konsantrasyonlarının Ortalama Köklenme (%) ve Kök Uzunluğuna (cm) Etkilerinin Dağılımı*

Bu çalışmada “İchinosa” düd çeliklerinde köklenmeyi teşvik etmek amacıyla IBA ve şekerin farklı konsantrasyonları kullanılmıştır. IBA uygulamalarında, ortalama kök sayısı bakımından en iyi sonuç (20.8 adet) 100 ppm IBA uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 1). Ortalama kök uzunluğu açısından ise en yüksek değer (5.8 cm) 2000 ppm IBA uygulamasından, en düşük değer (3.0 cm) Kontrol çeliklerinden alınmıştır (Çizelge 1). Ortalama köklenme oranı bakımından incelendiğinde ise en iyi sonuçlar 100 ve 200 ppm IBA uygulamalarından sağlanmıştır (% 96.6) (Çizelge 1). Köklenme oranı ve kök sayısı dikkate alındığında elde edilen bu sonuçlar Eriş ve Soylu<sup>3</sup>’ün bulgularıyla paralellik göstermektedir. Ancak araştırmacıların kontrol koşullarından elde ettiği köklenme oranları (% 96.6) bulgularımızdan (% 46.6) daha yüksektir. Konarlı ve ark.<sup>2</sup>, yaptıkları çalışmada yoğun IBA solusyonlarını (1000, 2000 ve 4000 ppm) kullanmışlar ve elde ettikleri sonuçlara benzer olarak % 90’a ulaşan: Sipahioğlu<sup>7</sup> ise 2000 ppm’lik IBA konsantrasyonundan % 70 oranında bir köklenme elde etmiştir. IBA’nın yoğun ve seyreltik konsantrasyonlarının etkileri kıyaslandığında gerek köklenme oranı ve gerekse kök sayısı bakımından çok belirgin farklar bulunmamakla birlikte en iyi sonuçlar 100 ve 200 ppm’lik seyreltik solusyonlardan elde edilmiştir. Bu nedenle ekonomik açıdan 100 ppm’lik uygulamalar önerilebilir.

Şeker eriyiği uygulamaları köklenmeyi yeterli düzeyde uyarmanın değildir. Ortalama kök uzunluğu bakımından en yüksek değerler (3.0 cm) Kontrol çeliklerinden, en düşük değerler (0.5 cm) % 30 şeker uygula-

masından (Çizelge 2), ortalama köklenme oranı bakımından ise en yüksek değer (% 56.6) % 10 şeker konsantrasyonundan sağlanmıştır (Çizelge 2). Ancak köklenme oranı ve kök sayısı bakımından şeker eriyikleri IBA düzeyinde etkili bulunmamışlardır. Bazı araştırmacılar dikim öncesinde, çelikleri şekerle muamele etmenin karbonhidrat içeriklerini arttırdığını ve köklenmeyi iyileştirdiğini, bu durumun, yapraklı çeliklerde, ışık şiddeti az olan ortamlarda daha belirgin olduğunu vurgulamışlardır<sup>10</sup>.

Sonuç olarak hem kök kalitesi hem de köklenme yüzdesi bakımından en başarılı sonuçların IBA'nın seyreltik konsantrasyonlarının, özellikle de 100 ppm'in kullanılması ile elde edilebileceği söylenebilir.

## KAYNAKLAR

1. RYU, K.S., 1977. Dut Yetiştirilmesi ve Türkiye'de Dut Ziraatı. İpekbocekçiliği ve Dutçuluk, İpekbocekçiliği Araştırma Enstitüsü Yayın No: 60, Bursa, 89 s.
2. KONARLI, O., G. ÇELEBİOĞLU, ve N. ÇIRAGİL, 1977. Yaprak Dut Çeşitlerinin Odun Çeliği ile Üretilmesi. *Yalova Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü, Bahçe Dergisi* 8 (2): 35-40.
3. ERİŞ, A. ve A. SOYLU, 1987. Effect of Different Growth Regulators on Bud Burst and Rooting in Some Fruit Cuttings. *Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakùltesi Dergisi* (1984) 3: 63-70.
4. SİPAHİOĞLU, O., 1988 a. "İchinosa" Dut Çeşidinin Odun Çeliği ile Çoğaltılmasında Uygun Şaşırtma Yöntemlerinin Araştırılması. İpekbocekçiliği ve Dutçuluk, İpekbocekçiliği Araştırma Enstitüsü Sonuç Raporu, Bursa, 10 s.
5. ALİZHANOV, A., 1984. Mulberry Propagation by Softwood Cuttings Under Plastic Cover. *Hort. Abst.* 54 (11): 7945.
6. MC CORMACK, J., 1986. Rooting of Illinois Everbearing Mulberry Cuttings. *Hort. Abst.* 56 (8): 5875.
7. SİPAHİOĞLU, O., 1988 b. Dut Yetiştiriciliği. İpekbocekçiliği ve Dutçuluk, İpekbocekçiliği Araştırma Enstitüsü Yayın No:84, Bursa, 12-23.
8. ALEKSANDROV, A., 1988. Effect of Temperature on the Rooting of Mulberry Hardwood Cuttings. *Hort. Abst.* 58 (9): 5488.
9. M., G.D., 1989. The Mulberry Tree. *Hort. Abst.* 59 (9): 7259.
10. LOACH, K. ve D.N. WHALLEY, 1977. Water and Carbohydrate Relationships During the Rooting of Cuttings. *Acta Hort.* 79: 161-168.