



## Karadut'un (*Morus nigra*) Odun Çelikleriyle Çoğaltılmasında Büyüme Düzenleyici Uygulamaların Etkileri

Yemliha EDİZER<sup>1</sup> Onur GÖKÇEK<sup>2</sup> Onur SARAÇOĞLU<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü  
<sup>2</sup>İnönü Üniversitesi, Battalgazi Meslek Yüksek Okulu, Bahçe Tarımı Bölümü  
\*e-mail: onur.saracoglu@gop.edu.tr

Alındığı tarih (Received): 23.06.2016

Kabul tarihi (Accepted): 02.11.2016

Online Baskı tarihi (Printed Online): 03.12.2016

Yazılı baskı tarihi (Printed): 30.12.2016

**Öz:** Karadut (*Morus nigra*) çoğaltılması zor olan türlerdendir. Bu çalışmada, yöresel Karadut (*Morus nigra*) odun çeliklerinin köklenmesi üzerine farklı büyüme düzenleyici doz ve kombinasyonlarının etkileri araştırılmıştır. Odun çelikler Mart ortasında Malatya Meyvecilik Araştırma İstasyonundan temin edilmiş ve 15-20 cm uzunluğunda hazırlanmıştır. Çeliklerin taban kısımlarına hızlı bandırma yöntemi ile 0, 4000, 6000, 8000 ppm IBA ve 3000 ppm IBA + 150 ppm NAA dozları uygulanmıştır. Çelikler alttan ısıtılmalı sisleme serasında perlit içerisinde yaklaşık 3 ay bekletildikten sonra sökülmüşlerdir. Kontrol bitkilerinde köklenme olmamıştır. En iyi köklenme oranı (%66.70) ortalama kök sayısı (3 adet), ortalama kök uzunluğu (43.40 mm) ve fidan üretiminde kullanılabilir çelik oranı (%43.33) 8000 ppm IBA uygulamasından elde edilmiştir. IBA dozlarının artışı köklenmeyi artırmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** IBA, köklenme, *Morus nigra*, NAA, Odun çeliği

## Effects of Growth Regulators Application on Propagation with Hardwood Cuttings of the Black Mulberry

**Abstract:** Black mulberry (*Morus nigra*) is one of the species that are difficult to propagate. In this study the effects of different doses and combinations of growth regulators on rooting of hardwood cuttings from domestic Mulberry (*Morus nigra*) were investigated. The cuttings were obtained from the Malatya fruit research station in the middle of March and 15-20 cm length were prepared. Hardwood cuttings treated with 0, 4000, 6000, and 8000 ppm IBA and 3000 ppm IBA + 150 ppm NAA solutions by quick dip method. After keeping about 3 months in perlite in a greenhouse fogging with bottom heating, cuttings were removed. Rooting has not been in Control plants. The highest rooting ratio (% 66.7), average the number of root per cutting (3 root/cutting), average root length (43.4 mm) and ratio of survived cutting (%43.33) were observed in 8000 ppm IBA application. The rooting percentage increased with increasing in IBA doses

**Keywords:** IBA, rooting, *Morus nigra*, NAA, hardwood cutting

### 1. Giriş

Dut, *Urticales* takımının *Moraceae* familyasının *Morus* cinsine mensup, ılıman ve subtropik iklim bölgelerinde kolaylıkla yetişebilen bir meyve türüdür (Özgen, 2010). Dut türlerinin birçoğu endemik olarak buldukları bölgelerden çok erken dönemlerde farklı yerlere götürüldükleri ve bu bölgelerin tabii bitkisi durumuna geldikleri için sınıflandırma çalışmaları

oldukça zordur (Machii ve ark., 2002). Bundan dolayı *Morus* cinsi içerisindeki tür sayısını Huo (2002) 14, Martin ve ark. (2002) 30'dan fazla, Datta (2002) ise 68 olarak bildirmişlerdir. Bu türler arasında dünya üzerinde ticari olarak yetiştirilen türler *M. australis*, *M. latifolia*, *M. multicaulis*, *M. thaus*, *M. bombycis*'tir (De Candelle, 1967).

Dutlar kışın yaprağını döken, genelde yaygın ve yuvarlak taç yapan bitkilerdir. Sürgünleri parlak sarımsı, hafif tüylü olup kesildiğinde süt salgılar (Güneş, 2013). Yıllık yağışın 600-2500 mm arasında değiştiği yerlerde sulanmaya ihtiyaç duymadan yetişebilir. (Gündüz ve ark., 2009).

Dut sofralık, kurutmalık, ipek böcekçiliği ve diğer amaçlar için yetiştirilmektedir. Meyvesinden yararlanılan *Morus alba* (beyaz dut), *Morus nigra* (kara dut) ve *Morus rubra* (mor dut) türleri yurdumuzun genelinde yaygın olarak dağıntık ağaçlar şeklinde yetiştirilmektedir (Özgen ve ark., 2009).

Köklenmesi zor olan çeliklere büyüme düzenleyici (BD) uygulaması ile köklenme hızlandırılmakta ve kök sisteminin kuvvetli olması sağlanmaktadır (Kumlay ve Eryiğit, 2011). Karadut odun çelikleri üzerine yapılan çalışmalarda henüz tescilli bir çeşit bulunmamasından dolayı yöresel karadut ağaçlarından yararlanılmıştır. Yapılan çalışmalarda özellikle IBA dozu arttıkça, köklenme başarısının da yükseldiği gözlenmektedir. Karadeniz ve Şişman (2003) Şebinkarahisar bölgesinde yetiştirilen yerel karadut (*Morus nigra*) ağaçlarından alınan odun çelikleri ile yaptığı çalışmada en iyi köklenme oranını 2000 ppm IBA uygulaması (% 23,4) ile elde ederken, Koyuncu ve Vural (2003) 'ın Isparta ilinde yaptığı çalışmada ise 5000 ppm IBA uygulaması ile % 33,3'e, Yıldız ve ark. (2009) 'nın Tokat'ta yaptığı çalışmada 7500 ppm IBA uygulaması ile % 76,7'ye çıkmıştır.

Bu çalışmada meyve özellikleri açısından büyük öneme sahip olan karadut odun çeliklerinin farklı çeşit ve dozdaki büyüme düzenleyiciler yardımıyla çoğaltma başarılarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. Materyal ve Yöntem

### 2.1. Materyal

Araştırmada karadut (*Morus nigra*) odun çelikleri kullanılmıştır. Çelikler, 2014 yılı Mart ayında Malatya Meyvecilik Araştırma İstasyonu'ndan temin edilerek köklendirme serasına dikilmiştir. Araştırma alanı denizden 998 m yüksekliktedir.

### 2.2. Yöntem

Çelikler yaklaşık 20 mm çapındaki sürgünlerden 15-20 cm uzunlukta hazırlanmıştır. Daha sonra çeliklere, kontrol (0), 4000, 6000, 8000 ppm IBA ve 3000 ppm IBA + 150 ppm NAA karışımı beş saniye süre ile uygulanmıştır. Uygulamalar 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 10 çelik olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Daha sonra çelikler sisleme serası içindeki alttan ısıtmalı (22±2 °C) perlit ortamına dikilmiştir. Dikimden 3 ay sonra köklenme durumları incelenmiştir.

Araştırmada;

Ortalama kök sayısı, % canlı çelik oranı, % kallus oluşum oranı, % köklenme oranı, ortalama kök uzunluğu (mm) ve köklerde % dallanma oranı hesaplanmıştır. Ayrıca kök kök kalitesini belirlemek için köklenen her çeliğe ortalama kök sayısı (adet) ve ortalama kök uzunluğu (mm) bakımından 1-5 arasında değişen puanlar verilerek ortalama değerler hesaplanmıştır. Hesaplanan bu değerler kullanılarak, Çizelge 3'deki skalaya göre uygulamaların kök kalitesi sınıfı belirlenmiştir (Özkan ve Arslan, 1996).

### 3. Bulgular ve Tartışma

BD uygulamaları karadut odun çeliklerinin canlılık, köklenme, kök sayısı ve kök uzunluğu kontrole göre istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ( $p \leq 0.05$ ). Üç aylık süre sonunda kontrol çeliklerinde ortalama canlılık % 66,67 iken, bu oran 8000 ppm IBA uygulananlarda % 100 olmuştur. BD dozu artışı canlılık oranını artırmıştır. BD uygulanan çeliklerde en düşük canlılık oranı %83.33 ile 3000 ppm IBA + 150 ppm NAA dozu uygulanmış çeliklerde saptanmıştır (Çizelge 1).

En fazla kallus oluşumu %100 ile 8000 ppm IBA uygulamasından elde edilirken bunu sırasıyla %86.67 ile 3000 ppm IBA + 150 ppm NAA ve %80.003 ile 6000 ppm IBA dozları takip etmiştir. En az kallus oluşumu %60.00 ile 4000 ppm IBA uygulanan çeliklerde görülmüştür (Çizelge 1). Çalışmamıza benzer şekilde daha önce yapılan çalışmalarda araştırmacılar düşük BD dozları kullanımında kallus oluşum oranının azaldığını belirtmişlerdir (Yıldız ve Koyuncu, 2000).

Kontrol çeliklerinde köklenme hiç olmamıştır. BD uygulanan çeliklerde 8000 ppm IBA uygulamasından elde edilen %66.67'lik köklenme oranı diğer dozlara göre daha yüksek olmuştur. IBA dozlarındaki artış köklenme oranını artırmıştır. Ancak 3000 ppm IBA + 150 ppm NAA dozundan elde edilen %40,00'lık köklenme oranı azda olsa 4000 ve 6000 ppm IBA uygulamalarından daha fazla köklenme sağlamıştır (Çizelge 1). Karadut odun çelikleri ile çoğaltma çalışmalarında araştırmacılar farklı sonuçlar elde etmiştir. Köklenme oranı Karadeniz ve Şişman (2003)'in yaptığı çalışmada 2000ppm IBA uygulaması ile %23.4, Koyuncu ve ark. (2003)'nin yaptığı çalışmada 5000ppm IBA uygulaması ile %33.3, Yıldız ve Koyuncu

(2000)'nun yaptığı çalışmada ise 7500 ppm IBA uygulaması ile % 60.4'lük köklenme oranlarına ulaşılmıştır. Yapılan çalışmalar karadut odun çeliklerinin yüksek BD dozlarında köklenme performansının arttığını ortaya koymuştur.

BD uygulamaları arasında kök adetleri bakımından önemli bir fark oluşmamıştır. Ortalama en fazla kök adedi 2.97 ile 8000 ppm IBA uygulamasından ve en az kök adedi ise 1.83 ile 4000 ppm IBA uygulamasından elde edilmiştir. BD dozunun artışı kök uzunluğunu artırmıştır. En uzun kök uzunluğu 43,40 mm ile 8000 ppm IBA uygulamasında elde edilirken bunu sırasıyla 23.79 mm ile 6000 ppm IBA ve 20.02 mm ile 4000 ppm IBA uygulamaları takip etmiştir (Çizelge 1).

**Çizelge 1.** Büyüme düzenleyici uygulamalarının Karadut odun çeliklerinin köklenme özellikleri üzerine etkileri

**Table 1.** Effects of growth regulator applications on rooting properties of hardwood cutting of *Morus nigra*

Uygulamalar	Canlı çelik (%)	Kallus oluşumu (%)	Köklenme (%)	Kök sayısı (adet)	Kök uzunluğu (mm)
<b>Kontrol</b>	66.67 c	70.00 bc	0.00 c	0.00 b	0.00 c
<b>4000 ppm IBA</b>	<b>93.33 a</b>	60.00 c	33.33 b	1.83 a	20.02 b
<b>6000 ppm IBA</b>	<b>96.67 a</b>	80.00 abc	36.67 b	2.17 a	23.79 b
<b>8000 ppm IBA</b>	<b>100.00 a</b>	<b>100.00 a</b>	66.67 a	2.97 a	43.40 a
<b>3000 ppm IBA+150 ppm NAA</b>	83.33 b	86.67 ab	40.00 b	2.13 a	18.11 bc
<b>LSD 0.05</b>	<b>9.32</b>	<b>21.90</b>	<b>22.90</b>	<b>1.30</b>	<b>18.60</b>

The difference between mean values shown on the same column with same letter is not significant according to Duncan's Multiple Range test at P <0.05.

Fidan üretiminde kullanılabilir çelik oranı ve kök kalitesi bakımından en iyi sonuçlar 8000 ppm IBA uygulamasından elde edilmiştir. IBA dozlarının artışı çelikte aranan kalite özelliklerini

artırır, 4000 ppm IBA uygulamasından elde edilen üretimde kullanılacak çelik oranı 3000 ppm IBA + 150 ppm NAA uygulamasına göre daha düşük düzeyde gerçekleşmiştir (Çizelge 2).

**Çizelge 2.** Büyüme düzenleyici uygulamalarının Karadut odun çeliklerinin kök kalitesi ve fidan üretiminde kullanılabilirlik üzerine etkileri

**Table 2.** Effects of growth regulator applications on root quality and usable in seedling production of hardwood cutting of *Morus nigra*

Uygulamalar	Kök dallanma (%)	Fidan Üretiminde Kullanılabilir Çelik Oranı (%)	Kök kalitesi	Kök kalitesi sınıfı
Kontrol	0.00 b	0.00 c	0.00 c	Yok
4000 ppm IBA	83.33 a	10.00 bc	0.60 bc	Düşük
6000 ppm IBA	100.00 a	23.33 ab	0.75 b	Düşük
8000 ppm IBA	100.00 a	43.33 a	1.88 a	Düşük
3000 ppm IBA+150 ppm NAA	83.33 a	16.66 bc	0.60 bc	Düşük
LSD 0.05	<b>26.10</b>	<b>0.60</b>	<b>0.6</b>	

The difference between mean values shown on the same column with same letter is not significant according to Duncan's Multiple Range test at P <0.05.

**Çizelge 3.** Kök kalitesi sınıfları ve puanları

**Table 3.** Root quality classes and points

Kök Kalitesi	Puan
Düşük	0.1-1.9
Orta	2.0-2.9
İyi	3.0-3.9
Çok İyi	4.0-5.0

#### 4. Sonuç

Çalışmada, karadut odun çeliklerine 0, 4000, 6000, 8000 ppm IBA ve 3000 ppm IBA+ 150 ppm NAA ile muamele edilerek, köklenme üzerine etkileri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre en iyi köklenme oranı % 66.7 olarak, en iyi ortalama kök sayısı 3.0 adet/ kök ve en iyi ortalama kök uzunluğu 43.4 mm olarak 8000 ppm IBA ile muamele edilen çeliklerde gözlemlenmiştir. Hiç hormon kullanılmayan kontrol çeliklerinde ise köklenme görülmemiştir. Elde edilen bulgulara göre karadut odun çeliklerinin köklendirilmesinde 8000 ppm IBA uygulamasının; köklenme, kök sayısı, kök uzunluğu ve fidan üretiminde kullanılabilir çelik sayısına en uygun büyüme düzenleyici dozu olduğu söylenebilir.

Bu çalışma sonucunda karadutların çelikle ticari olarak çoğaltılabileceği sonucuna varılmıştır. Literatürde bu konuda farklı sonuçların alınmış olması, genetik farklılıklar, köklendirme ortamındaki ekolojik koşullar, çelik alma zamanı gibi faktörlerin bir sonucu olabilir. Çalışmamızda uygulanan farklı BD'lerin doz artışıyla köklenme yüzdesinin arttığı gözlemlenmiştir. Konu üzerine yapılacak yeni çalışmalarda yüksek dozda büyüme düzenleyici kullanılmasının araştırılmasının uygun olacağı

düşünülmektedir. Ayrıca 3000 ppm IBA+150 ppm NAA uygulaması kontrol örneklerine göre daha iyi performans göstermiş olup, yapılacak çalışmalarda daha yüksek ve farklı BD kombinasyonlarının kullanılması tavsiye edilebilir.

#### Kaynaklar

- Datta R K (2002). Mulberry Cultivation and Utilization in India. Mulberry for Animal Production, FAO Animal Production and Health Paper 147: 45-62.
- De Candolle A (1967). Origin of Cultivated Plants. New York and London. 149-153.
- Erdoğan V ve Aygün A (2006). Karadutun (*Morus nigra*) Yeşil Çelikle Çoğaltılması Üzerine Bir Araştırma. II. Ulusal Üzümü Meyveler Sempozyumu Tokat, 172-175.
- Huo Y (2002). Mulberry Cultivation and Utilization in China. Mulberry for Animal Production, FAO Animal Production, and Health Paper, 147, 11-43.
- Karadeniz T ve Şişman T (2003). Beyaz ve Karadutun Meyve Özellikleri ve Çelikle Çoğaltılması. Ulusal Kivi ve Üzümü Meyveler Sempozyumu, Ordu, 428-432.
- Koyuncu F ve Vural E (2003). Kara Dut (*Morusnigra* L.) Ağacının Bazı Organ ve Dokularının Morfolojik Özellikleri. *Ulusal Kivi ve Üzümü Meyveler Sempozyumu*, 23-25 Ekim 2003, s.418-423. Ordu.
- Kumlay A M ve Eryiğit T (2011). Bitkilerde Büyüme ve Gelişmesini Düzenleyici Maddeler: Bitki Hormonları. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1:47-56.
- Machii H, Koyama A and Yamanouchi H (2002). Mulberry Breeding, Cultivation and Utilization in

- Japan. Mulberry for Animal Production, FAO Animal Production and Health Paper, 147: 63-72.
- Martin G, Reyes F, Hernández I and Milera M (2002). Agronomic Studies with Mulberry in Cuba. Mulberry for Animal Production, FAO Animal Production and Health Paper, 147: 103-114.
- Güneş M (2013). Dut Yetiştiriciliği (Ed. R. Gerçekcioğlu, S. Ağaoğlu). Tomurcukbağ Ltd. Şti. Eğitim Yayınları No:1, 565-583, ANKARA
- Gündüz G, Yıldırım N, Şirin G ve Onat MS (2009). Ak Dut Ağacının Anatomik, Kimyasal, Fiziksel ve Mekanik Özellikleri. Düzce Üniversitesi Ormancılık Dergisi. 5: 131-150.
- Özkan Y ve Arslan A (1996). Karadut'un (*Morus nigra L.*) Odun Ve Yeşil Çeliklerle Çoğaltılması Üzerine Araştırmalar. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1: 15-27.
- Özgen M, Serçe S ve Kaya C (2009). Phytochemical and antioxidant properties of anthocyanin-rich *Morus nigra* and *Morus rubra* fruits. Scientia Horticulturae, 119: 275-279.
- Özgen M (2010). Karadut Yetiştiriciliği. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, 52s, Ankara.
- Yıldız K ve Koyuncu F (2000). Karadutun (*M. Nigra L.*) Odun Çelikleri İle Çoğaltılması Üzerine Bir Araştırma. Derim, 17: 130-135.
- Yıldız K, Çekiç Ç, Güneş M, Özgen M, Özkan Y, Akça Y ve Gerçekcioğlu R (2009). Farklı Dönemlerde Alınan Kara Dut (*Morus nigra L.*) Çelik Tiplerinde Köklenme Başarısının Belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 26: 1-5.