

## HAYWARD KİVİ ÇEŞİDİNDE FARKLI KOŞULLARDA MUHAFAZA EDİLEN ODUN ÇELİKLERİN KÖKLENMESİ ÜZERİNE İBA'IN ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

Hamdi ZENGİNBAL                      Muharrem ÖZCAN  
O.M.Ü. Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 55139 Kurupelit, SAMSUN

Ayhan HAZNEDAR  
Atatürk Çay ve Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, RİZE

Geliş Tarihi: 10.05.2005

**ÖZET:** Çalışmada Hayward odun çelikleri, 10-12 yaşındaki ağaçlardan 1 Ocak tarihinde 2 - 3 gözlü olacak şekilde alınmıştır. Deneme iki aşamada yürütülmüştür. Denemenin birinci bölümünde direk dikimi yapılan ve değişik ortamlarda 3 ay muhafaza edilen (toprak, perlit ve soğuk hava deposu) çeliklere dikimden önce kontrol ve 4000 ppm IBA uygulaması yapıldıktan sonra sera ortamına dikilmiştir. Denemenin ikinci bölümünde ise 3 ay süreyle toprak, perlit ve soğuk hava deposunda (+4 °C) muhafaza edilen çeliklere kontrol, muhafazadan önce 4000 ppm IBA ve dikimden sonra (muhafazadan sonra) 4000 ppm IBA uygulamaları yapıldıktan sonra sera ortamına dikilmiştir. Çelikler, alttan ısıtma ve mistleme ünitesine sahip ısıtmasız cam serada perlit ortamında 90 gün köklenmeye alınmıştır. Çalışmada köklenme oranı, canlılık oranı, kök sayısı ile kök kalitesi belirlenmiştir. Denemenin birinci bölümünde en iyi köklenme (%73.0), canlılık (%88.0), kök sayısı (9.8 adet) ve kök kalitesi (3.8) direk dikimi yapılan çeliklere dikimden önce 4000 ppm IBA uygulamasından elde edilmiştir. Denemenin ikinci bölümünde ise muhafaza ortamları bakımından en iyi köklenme (%66.0), canlılık (%91.0), kök sayısı (7.3 adet) ve kök kalitesi (3.5) soğuk hava deposunda muhafaza edilen çeliklere dikimden önce 4000 ppm IBA uygulamasından elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kivi, Hayward, Odun Çelikleri

### THE EFFECTS OF İBA AND DIFFERENT CONDITIONS DEPOT ON ROOTING OF CUTTINGS IN HAYWARDS KIWIFRUIT CULTIVAR

**ABSTRACT:** In this study, Hayward hardwood cuttings were taken with two or three shoot buds from 10-12 years old plants on 1<sup>st</sup> January. Firstly, directly planted cuttings and different media store for three months (soil, perlite and cold storage depot) cuttings were planted in greenhouse after treating with 4000 ppm İBA and as untreated control. Secondly, they were depoted in soil, perlite and cold storage depot (+4 °C) for three months, for depoted cuttings, control, treating with 4000 ppm İBA after and before depot were planted in greenhouse. The cuttings were rooted in unheated greenhouse with a bottom heated mist propagation frame containing perlite medium for 90 days. In this study, rooting rate, viability rate, lateral root number per cutting and root quality were determined. Firstly the best rooting rate (73.0%), viability rate (88.0%), lateral root number (9.8 number) and root quality (3.8) were obtained from directly planted cuttings treated with 4000 ppm İBA. Secondly the best rooting rate (66.0%), viability rate (91.0%), lateral root number (7.3 number) and root quality (3.5) were from the cuttings treated with 4000 ppm İBA after depot in cold storing medium in term of depot media.

**Key Words:** Kiwifruit, Hayward, Hardwood Cutting

#### 1. GİRİŞ

Türkiye kivi üretimi Akdeniz, Ege, Karadeniz ve Marmara bölgelerindeki 21 ilde yapılmaktadır. Bölgeler arasında Karadeniz Bölgesi 1 582 tonla ilk sırada yer alırken bu bölgeyi 835 tonla Marmara, 52 tonla Ege ve 31 tonla Akdeniz Bölgeleri izlemektedir (Anonymous, 2002; Özcan ve Zenginbal, 2003).

Ülkemiz ve özellikle Karadeniz Bölgesi, ürün çeşitlendirme ve alternatif ürün arayışları içindedir. Karadeniz bölgesinde çay ve fındık gibi taban fiyatlı ürünlerden dolayı üreticiler zaman zaman yeterli gelir elde edememektedir. Bundan dolayı üreticiler yeni yetiştiricilik dallarına ilgi duymuşlardır. Bu doğrultuda, kivi en fazla ilgi gören tür olmuş ve bu ilgi halen devam etmektedir (Özcan ve Zenginbal, 2003).

Kiviye olan bu talebin karşılanabilmesi için her şeyden önce kivi fidanlarının elde edilmesi ve üreticiye sunulması gerekmektedir. Kivi, generatif ve vegetatif yolla çoğaltılabilmekte ise de generatif çoğaltma anaç üretimi ve ıslah çalışmalarında kullanılmaktadır. Bunun nedenleri olarak tohumdan çıkan bitkilerin yaklaşık %80'inin erkek ve %20'sinin dişi olması, cinsiyetlerin ilk çiçeklenme dönemine

kadar belirlenememesi ve bu bitkilerin gençlik kısırlığı dönemlerinin daha uzun olması gösterilebilir. Bu nedenlerle, tohumdan yetiştirilen çöğürler doğrudan kivi fidanı olarak kullanılamamakta, bunun yerine yaygın olarak aşı, çelik ve doku kültürü gibi vegetatif çoğaltma metotları kullanılmaktadır (Zenginbal ve Özcan, 2003).

Vegetatif çoğaltma metotlarından en yaygın kullanılan aşı ve çelikle çoğaltmadır. Kivi yeşil, yarı odunsu, odun ve kök çelikleri ile çoğaltılabilmektedir. Pratikte kök çelikleriyle çoğaltma kullanılmamaktadır (Sale, 1985). Yaz budamasıyla çıkan materyallerin değerlendirilmesi açısından yeşil çeliklerle fidan üretimi avantajlı gibi görünmektedir. Ancak vegetasyonun erken dönemlerinde alınan bu çeliklerin yeterli miktarda depo maddeleri içermemesi, mantari hastalıklara ve olumsuz çevre koşullarına dayanımlarını azaltmaktadır (Samancı, 1990). Ayrıca dış çevre koşullarına adaptasyonlarının uzun sürmesi, bu dönemde kayıpların artması, dinlenmeye girmelerinin gecikmesi ve soğuklama ihtiyaçlarını karşılayamamaları nedenleriyle, ertesi yıl sürmeme gibi dezavantajları da bulunmaktadır. Bu

olumsuzluğun ortadan kaldırılması için, kış döneminde çelikler yapay olarak soğuklatılması gerekmektedir. Tüm bu nedenlerden dolayı kivinin çelikle çoğaltılmasında, yeşil çelikler yerine yarı odunsu ve odun çeliklerle çoğaltma yaygın olarak kullanılmaktadır (Connor, 1982).

Çeliklerin köklenmesi üzerine genetik yapı, depo maddeleri, bünyedeki hormonlar gibi iç etmenlerin yanında; gübreleme budama, çelik alma zamanı, çelik tipi, çelik üzerindeki yaprak ve göz sayısı ile köklenme ortamı gibi dış etmenler de etkili olmaktadır. Çelikle çoğaltma sayesinde aşı uygulamalarında görülen bazı güçlükler ortadan kaldırılarak daha hızlı ve seri fidan üretimi yapılabilmektedir (Yılmaz, 1992).

Çeliklerin köklenmesi üzerine etkili faktörlerden biri çelik alma zamanıdır. Odun çelikleri, yaprak dökümünün hemen öncesinden, ilkbaharda tomurcukların kabarmasına kadar geçen uzun bir devrede (Kasım - Mart ayları arası) alınabilmektedir. Kolay köklenen türler için çeliklerin dinlenme mevsiminde alınması, köklenmede önemli bir farklılık meydana getirmemekte, bunun nedeni olarak da, hızlı gelişen tomurcukların kök oluşumunu uyarmaları gösterilmektedir. Diğer yandan zor köklenen odun çeliklerde dinlenme halindeki tomurcuklar kök gelişmesini engellemektedir. Bunun için tomurcuklar, soğuklama ihtiyaçlarını karşılayarak dinlenmeden çıkmaları gerekmektedir. Ayrıca, alttan ısıtmalı köklendirme ortamı olmadığı durumlarda hava sıcaklığının en az 20 °C olması gerekmektedir. Bütün bu olumsuzlukların giderilmesi için odun çelikler muhafaza edilmelidir. Çeliklerin muhafazasında, kullanılacak katlama materyali temiz, hastalıklardan arı ve iyi drene edilebilir olmalıdır. Katlamada, kum, toprak, kum + toprak, perlit ve talaş gibi materyaller yanında soğuk hava depoları da kullanılmaktadır (Kaşka ve Yılmaz, 1974; Hartman, ve Kester, 1983).

İlkbahara kadar muhafazası gereken odun çeliklerin kurummasına, çok fazla nemli kalmasına ve aşırı göz gelişimine müsaade edilmemelidir. Bunun için çelikler sık sık kontrol edilmelidir. Eğer çeliklerdeki gözler sürerse, daha düşük sıcaklıklarda muhafaza edilmeli veya hemen dikilmelidir. Çelikler dikildiğinde gözlerin çok fazla gelişmesi, kökler oluşmadan önce yaprakları oluşturmaktadır. Bunun sonucunda yapraklardan meydana gelecek su kaybını karşılayamayan çelikler kuruyarak ölmektedirler (Kaşka ve Yılmaz, 1974; Hartman, ve Kester, 1983).

Kivi fidanı üretimi konusunda üreticiye pratik, kolay ve alt yapı yatırımları çok az olan tekniklerin sunulması gerekmektedir. Dünyada, kivinin çelikle çoğaltılması konusunda şimdiye kadar birçok araştırmacı çalışmış ve çok farklı sonuçlar elde etmişlerdir. Yapılan bu çalışmada, köklenmesi zor olan kivi odun çeliklerinde, köklenme oranı ve kök kalitesini arttırmak amacıyla, farklı muhafaza ortamları ile bitki büyümeyi düzenleyici maddelerinden olan IBA'nin etkileri incelenmiştir.

## 2. MATERYAL VE METOT

### 2.1. Materyal

Bu çalışma, 2003 yılında Çay İşletmeleri Genel Müdürlüğüne bağlı Rize Atatürk Çay ve Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsüne ait cam sera ve kivi bahçesinde yürütülmüştür. Araştırmada, Hayward çeşidine ait 10-12 yaşındaki ağaçlardan 15 – 20 cm uzunluğunda ve 2 - 3 gözlü olacak şekilde alınan çelikler fungusla mantari enfeksiyonlara karşı dezenfekte edilmiştir. Köklendirme ortamı olarak kivi çelikleri için en uygun ortam olan perlit (Morini ve Isoleri, 1986) kullanılmıştır. Köklendirmeler ısıtmasız cam serada yapılmış ve köklendirme ortamının üstü, çeliklerin güneşten dolayı kuruma ve su kayıplarının önlenmesi için ışık geçirgenliği %50 olan koyu yeşil renkte gözenekli polietilen gölgeleme materyali ile gölgelendirilmiştir. Denemenin yürütüldüğü köklendirme tavalarında Lawes ve Sim (1980) ile Caldwell ve ark. (1988)'nin önerdikleri alttan ısıtmalı mistleme sistemi kurulmuştur. Genel olarak sera içi oransal nem %70-90 olacak şekilde sisleme sistemi ile sağlanmıştır. Bunun için Zenginbal (2004)'m önerdiği gibi sisleme süresi ile aralığı hava sıcaklığı ve oransal neme göre ayarlanmıştır. Buna göre sera içi sıcaklık 20 °C ve oransal nem %60'ın altına düştüğünde 1 saat aralıklarla 15 saniye sisleme yapılmıştır. Kapalı ve yağmurlu günlerde ve 17<sup>00</sup> ile 08<sup>30</sup> saatleri arasında mistleme ünitesi kapalı tutulmuştur. Tomurcuklar açtıktan sonra mistleme ünitesi, güneşli günlerde 1 saat arayla 30 saniye; sera içinde yüksek sıcaklık ve düşük oransal nemde 30 dakika 30 saniye olarak ayarlanmıştır. Deneme süresince sera içi oransal nem ve sıcaklık değerleri 08<sup>00</sup>, 12<sup>00</sup> ve 17<sup>00</sup> saatlerinde yapılan ölçümlerle tespit edilmiştir ve alınan ortalama günlük değerler Şekil 1'de verilmiştir.

### 2.2. Metot

Çelikler, 1 Ocak tarihinde kivi bahçesinden alınıp demetler haline getirildikten sonra aşağıda belirtilen plana göre köklendirmeye alınmıştır.

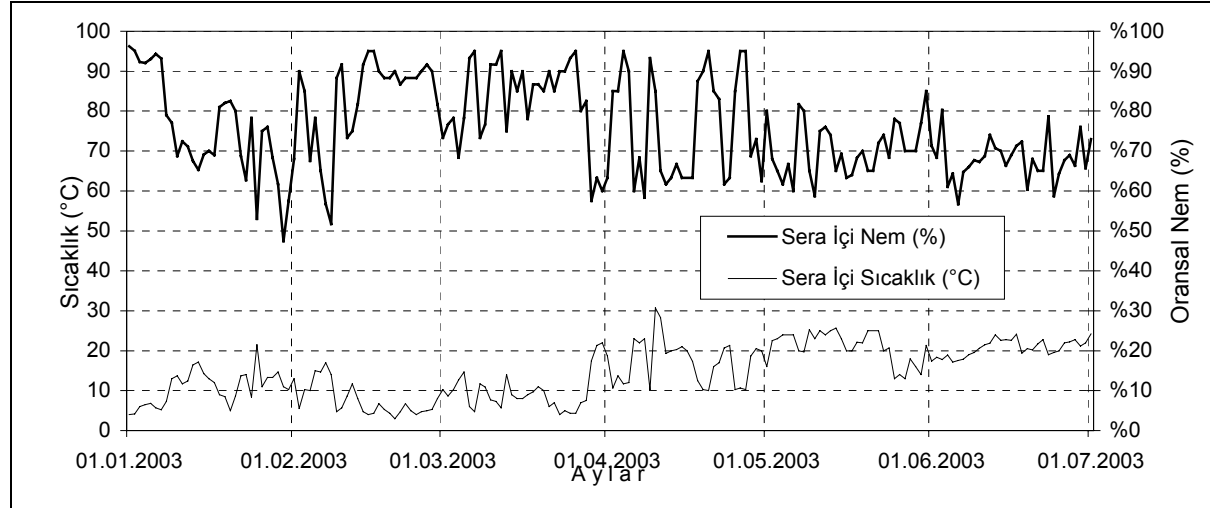
**1. Direk Dikim:** 1 Ocak'ta alınan çelikler direk köklendirmeye alınmıştır.

**2. Muhafaza Uygulamaları:** Çelikler, ortalama hava sıcaklığının +20 °C üzerinde olduğu 1 Nisan tarihine kadar 3 ay süreyle aşağıda belirtildiği şekilde muhafaza edilmiştir.

**2.1. Toprakta Muhafaza:** Çelikler, bahçe toprağı (Metil Bromid ile dezenfekte edilmiş) doldurulmuş polietilen poşetler içerisinde dış ortamda muhafaza edilmiştir.

**2.2. Perlitte Muhafaza:** Çelikler, kullanılmamış perlit ile doldurulmuş polietilen poşetler içerisinde dış ortamda muhafaza edilmiştir.

**2.3. Soğuk Hava Deposunda Muhafaza:** Çelikler, nemlendirilmiş samanlı kağıda sarıldıktan ve polietilen poşetlere konulduktan sonra soğuk hava deposunda (+4 °C) muhafaza edilmiştir.



Şekil 1. Sera içi günlük ortalama oransal nem (%) ve sıcaklık (°C) değişimleri

Araştırmada, kivi çeliklerinin köklenmesini teşvik için en uygun doz olan 4000 ppm IBA (Zenginbal, 2004;) kullanılmış ve uygulama şekli ile etkinliği araştırılmıştır. Bunun için direk dikimi yapılan çeliklere iki (0 (kontrol) ve 4000 ppm); muhafazaya alınan çeliklerde ise üç değişik IBA uygulaması yapılmış ve uygulama şekli aşağıda verilmiştir.

1. Çelikler, dikimden önce (muhafazadan sonra) 0 ppm IBA (kontrol, %50 saf su, %50 etil alkol'den oluşan solüsyon) uygulaması yapıldıktan sonra köklendirme ortamına dikilmiştir.
2. Çelikler, 4000 ppm IBA uygulaması yapıldıktan sonra muhafazaya alınmış ve muhafaza sonunda köklendirme ortamına dikilmiştir.
3. Çelikler, dikimden önce (muhafazadan sonra) 4000 ppm IBA uygulaması yapıldıktan sonra köklendirme ortamına dikilmiştir.

Muhafazaya alınmadan direk dikimi yapılan çelikler 1 Nisan tarihinde (90 gün sonra); muhafazaya alınan çelikler ise 1 Temmuz tarihinde (90 gün sonra) köklendirme tavalarından sökülerek aşağıda belirtilen gözlem ve ölçümler yapılmıştır.

1. **Köklenme Oranı (%)** : Her tekerrürde, köklenen çeliklerin, toplam çelik sayısına oranı olarak belirlenmiştir.
2. **Canlılık Oranı (%)** : Her tekerrürde, kallüslü, canlı ve köklenen çeliklerin, toplam çelik sayısına oranı olarak belirlenmiştir.
3. **Kök Sayısı (adet)** : Her bir çeliğin bazal kısmından çıkan ana kökler sayılarak tespit edilmiş ve köklenen çeliklerin ortalaması olarak belirlenmiştir.
4. **Kök Kalitesi (0 - 4)** : Kök kalitesinin belirlenmesinde, Çelik (1982) tarafından asma çelikleri için geliştirilen yöntem, kivi çeliklerine uyarlanmış ve her çeliğin sahip olduğu kök sistemi 0-4 arasında değişen değerlere sahip 5 ayrı grup halinde rakamsal olarak değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmede;
  - 0 = Köklenme olmadığını
  - 1 = Zayıf köklenme olduğunu
  - 2 = Orta düzeyde köklenme olduğunu
  - 3 = Köklenmenin iyi olduğunu
  - 4 = Köklenmenin çok iyi olduğunu belirtmektedir.

Çelikler, dört tekerrürlü olarak ve her tekerrürden 25 çelik olacak şekilde tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur. Araştırma sonuçları iki aşamalı olarak analiz edilmiştir. Birinci aşamada direk dikimin (dikimden önce 0 ve 4000 ppm IBA) toprak, perlit ve soğuk hava deposunda muhafaza edilen (dikimden önce 0 ve 4000 ppm IBA) çeliklere kıyasla köklenme başarısı karşılaştırılmıştır. İkinci aşamada ise toprak, perlit ve soğuk hava deposunda muhafaza edilen çeliklere muhafaza öncesi ve muhafaza sonrası (dikimden önce) 4000 ppm IBA uygulaması ile kontrol uygulamasının köklenme başarısı kıyaslanmıştır. İstatistiksel analizleri MSTAT-C paket programı kullanılarak yapılmıştır. Denemede elde edilen sonuçlardan % olarak ifade edilen (köklenme, canlılık oranı) değerlere, açı ( $\arcsin \sqrt{x}$ ) transformasyonu uygulanmıştır. Çizelgedeki harflendirmeler transforme edilmiş değerler üzerinden yapılmış ve tabloda orijinal değerler gösterilmiştir. İstatistiksel analiz sonucunda farklılık gösteren ortalamalar arasındaki farklılığın belirlenmesinde aynı paket programı kullanılarak "Duncan Multiple Range Test" uygulanmıştır. Sonuçların, istatistiksel değerlendirilmesinde farklar arasındaki önemlilik düzeyi, %5 (önemli) ve %1 (çok önemli) olarak ifade edilmiştir.

### 3. BULGULAR ve TARTIŞMA

#### 3.1. Direk Dikim ve Muhafaza Koşulları

##### 3.1.1. Köklenme Oranı

Köklenme oranı üzerine uygulamalar x IBA dozu etkileşiminin etkisi istatistiksel olarak çok önemli olmuş ve en yüksek köklenme (%73.0), dikimden önce 4000 ppm IBA uygulaması yapılarak direk dikimi yapılan çeliklerden alınmıştır. Direk dikim ve muhafaza koşulları, köklenme üzerine istatistiksel olarak çok önemli etkileri olmuş ve en iyi köklenme (%41.5), depoda muhafaza edildikten sonra dikimi yapılan çeliklerden elde edilmiştir. Kontrol ve IBA'in köklenme üzerine etkisine bakıldığında ise istatistiksel olarak çok önemli etkiler tespit edilmiş ve en yüksek köklenme (%64.3), dikimden önce 4000 ppm IBA uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 1)

Çizelge 1. Direk dikim, muhafaza koşulları ve IBA'in köklenme (%) ve canlılık oranı (%) üzerine etkisi

Uygulamalar		IBA Dozu	Köklenme Oranı (%)		Canlılık Oranı (%)	
			Ortalama	Genel Ort.	Ortalama	Genel Ort.
Direk Dikim		Kontrol	0.0 e	36.5 c	85.0	86.5
		Dikimden önce 4000 ppm	73.0 a		88.0	
Muhafaza Koşulları	Toprakta	Kontrol	8.0 d	32.0 bc	78.0	82.0
		Dikimden önce 4000 ppm	56.0 b		86.0	
	Perlitte	Kontrol	15.0 cd	38.5 ab	81.0	84.5
		Dikimden önce 4000 ppm	62.0 ab		88.0	
	Depoda	Kontrol	17.0 c	41.5 a	80.0	85.5
		Dikimden önce 4000 ppm	66.0 ab		91.0	
<b>Genel Ortalama Kontrol</b>			10.0 b**		81.0 b*	
<b>Genel Ortalama Dikimden önce 4000 ppm</b>			64.3 a**		88.3 a*	

\* %5 seviyesinde önemli

LSD<sub>%1(Uygulama)</sub>: 5.48

\*\* %1 seviyesinde önemli

LSD<sub>%1(Uygulama x IBA)</sub>: 7.75

Bu sonuçlar, dikimden önce 4000 ppm IBA uygulaması yapılarak direk dikimi yapılan çeliklerin daha iyi köklendiğini göstermektedir. Direk dikimdeki bu başarı IBA uygulamasından kaynaklanmakta ve kontrol uygulamasında net bir şekilde görülmektedir. Nitekim direk dikimi yapılan kontrol uygulamasında köklenme elde edilememiştir. Biasi ve ark. (1990), IBA'in çeliklerde kuru madde birikimini artırdığını ve IBA uygulanmış çeliklerde fizyolojik aktiviteyle beraber kök teşekkülünün daha fazla olduğunu bildirmektedirler. Bu sonuçların yanında genel ortalamalara bakıldığında, direk dikimle beraber perlit ve depoda muhafaza edilen çeliklerden de başarılı köklenme elde edilmiştir. Kaşka ve Yılmaz (1974), kışın alınan odun çelikler üzerindeki tomurcukların dinlenme halinde oldukları ve bu durumun kök gelişimini engellediği; tomurcukların dinlenmeden çıkmaları için katlamaya alınarak muhafaza edilmeleri gerektiğini bildirmektedirler. Deneme sonucunda, IBA uygulaması kontrole göre çok daha iyi sonuçlar vermiştir. Nitekim, kivi odun çeliklerinde yapılan çalışmalarda (Lawes ve Sim, 1980; Morini ve Isoleri, 1986; Covatta ve Borscak, 1991; Özcan, 1993; Tayfon, 1996; Ercişli ve ark., 2002), 4000 - 6000 ppm IBA uygulamasının kontrol uygulamasına göre çok daha iyi köklenme başarısı sağladığı belirtilmektedir.

### 3.1.2. Canlılık Oranı

Canlılık oranı üzerine direk dikim ve muhafaza koşulları ile uygulamalar x IBA dozu etkileşiminin etkisi istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır. Kontrol ve IBA uygulamalarının etkisi ise istatistiksel olarak önemli olmuş ve en iyi canlılık oranı (%88.3) 4000 ppm IBA uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 1).

Bu sonuçlar, direk dikim ve muhafaza koşullarının canlı çelik sayısında açısından bir farklılık oluşturmadığı; buna karşın 4000 ppm IBA uygulamasının canlı çelik sayısını artırdığını göstermiştir. Yapılan çalışmalarda (Lawes ve Sim, 1980; Morini ve Isoleri, 1986; Covatta ve Borscak, 1991; Özcan, 1993; Tayfon, 1996; Ercişli ve ark., 2002), IBA uygulamalarının canlı çelik sayısını artırdığı belirtilmektedir.

### 3.1.3. Kök Sayısı

Kök sayısı üzerine uygulamalar x IBA etkileşimi, istatistiksel olarak çok önemli etkileri olmuş ve en yüksek kök sayısı (9.8 adet), direk dikimi yapılan ve dikimden önce 4000 ppm IBA uygulaması yapılan çeliklerden alınmıştır. Direk dikim ve muhafaza koşullarının etkisi ise istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır. Kontrol ve IBA uygulamalarının kök sayısı üzerine etkisine bakıldığında ise istatistiksel olarak çok önemli olmuş ve en yüksek sonuç (7.7 adet), 4000 ppm IBA uygulamasından elde edilmiştir. (Çizelge 2).

Bu bulgular neticesinde, dikimden önce 4000 ppm IBA uygulanan ve direk dikimi yapılan çeliklerin en iyi sonuçlar verdiği ve IBA uygulamalarıyla kök sayısının artış gösterdiği söylenebilir. Kök sayısındaki bu artış, IBA'den kaynaklanmaktadır. Nitekim Weaver (1972), IBA'in saçak kök üretimi ve gelişimini teşvik ettiğini belirtmektedir. Kivi odun çeliklerinde çalışmalar yapan Rathore (1984) ve Özcan (1993), 4000 ile 6000 ppm IBA uygulamasının kontrole göre kök sayısını artırdığını belirterek bulgularımızı desteklemektedirler. Ayrıca Rathore (1984), kivi odun çeliklerinin ısıtmasız serada (alttan ısıtma sistemine sahip) soğuklama ihtiyaçlarını karşılayabileceklerini ve tomurcuklar sürmeden çeliklerin dip kısımlarında kallüslenmeyle beraber kök teşekkül edeceğini belirtmektedir.

### 3.1.4. Kök Kalitesi

Hayward kivi çeşitlerinin kök kalitesi üzerine uygulamalar x IBA dozu etkileşiminde istatistiksel olarak çok önemli farklılıklar belirlenmiş olup en yüksek kök kalitesi (3.8), dikimden önce 4000 ppm IBA uygulaması yapılarak direk dikimi yapılan çeliklerden elde edilmiştir. Direk dikim ve muhafaza koşulları, kök kalitesi üzerine istatistiksel olarak çok önemli farklılıklar ortaya çıkarmış ve en yüksek kök kalitesi (2.3), depoda muhafaza edilen çeliklerden elde edilmiştir. Kontrol ve IBA uygulamalarının kök kalitesi üzerine etkisine bakıldığında ise istatistiksel olarak çok önemli farklılıklar tespit edilmiş olup, en yüksek kök kalitesi (3.5), 4000 ppm IBA uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Direk dikim, muhafaza koşulları ve IBA'in kök sayısı (adet) ve kök kalitesi üzerine etkisi

Uygulamalar		IBA Dozu	Kök Sayısı (Adet)		Kök Kalitesi	
			Ortalama	Genel Ort.	Ortalama	Genel Ort.
Direk Dikim		Kontrol	0.0 c	4.9	0.0 f	1.9 c
		Dikimden önce 4000 ppm	9.8 a		3.8 a	
Muhafaza Koşulları	Toprakta	Kontrol	2.2 c	4.4	1.0 e	2.1 b
		Dikimden önce 4000 ppm	6.7 b		3.1 c	
	Perlitte	Kontrol	2.4 c	4.7	1.1 de	2.3 a
		Dikimden önce 4000 ppm	7.0 b		3.4 b	
	Depoda	Kontrol	2.2 c	4.7	1.2 d	2.4 a
		Dikimden önce 4000 ppm	7.3 b		3.5 b	
<b>Genel Ortalama Kontrol</b>			1.7 b**	0.8 b**		
<b>Genel Ortalama Dikimden önce 4000 ppm</b>			7.7 a**	3.5 a**		

\*\* %1 seviyesinde çok önemli

LSD %1(Uygulama x IBA): 2.31

LSD %1(Uygulama): 0.12

LSD %1(Uygulama x IBA): 0.17

Kök kalitesinde en başarılı sonuç, 4000 ppm IBA uygulaması yapılarak direk dikimi yapılan çeliklerden alınmıştır. Bu başarılı sonuç, Weaver (1972)'in bildirdiği gibi IBA'in köklenmeye olan etkisinden kaynaklanmaktadır. Nitekim kök kalitesi bakımından en düşük değer, kontrol uygulaması yapıp direk dikimi yapılan çeliklerden alındığı görülmektedir. Bunun yanında muhafazaya alınan çeliklerin kontrol uygulamalarında düşük dahi olsa köklenmeyle beraber kök kalitesinde de başarı sağlanmıştır. Bu başarı, çeliklerin soğuklama ihtiyaçlarını karşılamasından kaynaklanmaktadır. Covatta ve Borscak (1991), kivi odun çeliklerinde iyi köklenme ve kök kalitesi sağlanması için çeliklerin +4 °C soğuk hava deposunda bekletilmeleri gerektiğini ve böylelikle tomurcuklarda ki dinlenmenin çok iyi bir şekilde giderilebileceğini bildirmektedirler. Tomurcukların varlığı ve aktif durumda olması kök kalitesini olumlu yönde etkilemektedir (Caldwell ve ark., 1988).

### 3.2. Muhafaza Koşulları ve IBA Uygulaması

#### 3.2.1. Köklenme Oranı

Muhafaza ortamları, kivi çeliklerinin köklenmesi üzerine istatistiksel olarak çok önemli etkileri olmuş

ve en yüksek köklenme (%46.3), depoda katlamaya alınan çeliklerden elde edilmiştir. IBA dozu ve uygulama zamanının etkisi ise istatistiksel olarak çok önemli olmuş, en yüksek köklenme oranı (%61.3), dikimden önce (muhafazadan sonra) çeliklere 4000 ppm IBA uygulamasından elde edilmiştir. Muhafaza koşulları x IBA dozu ve uygulama zamanı etkileşimi ise istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır (Çizelge 3).

Bu sonuçlar, depoda muhafaza edilen çeliklerin soğuklama ihtiyaçlarını çok iyi şekilde karşıladığını ve köklenmenin de bu oranda çok daha iyi olduğunu göstermektedir. Kivinin çelikle çoğaltılmasında muhafaza koşulları üzerine detaylı araştırmalar yapılmamasına karşın Covatta ve Borscak (1991), odun çeliklerinde başarılı bir köklenme sağlanabilmesi için çeliklerin soğuk hava deposunda (+4 °C) en az 2 ay bekletilmeleri gerektiğini, bu bekletme neticesinde çeliklerdeki tomurcukların aktif duruma geçerek köklenmeyi olumlu yönde etkilediğini belirtmektedirler. Bütün bu sonuçların yanında en iyi köklenme, IBA uygulanan çeliklerden, özellikle dikimden önce uygulanmasıyla elde edilmiştir. Bu bulgular Weaver (1972)'in bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Çizelge 3. Muhafaza koşulları ve IBA uygulamasının köklenme (%) ve canlılık oranı (%) üzerine etkisi

Muhafaza Koşulları	IBA Uygulama Zamanı ve Dozu	Köklenme Oranı (%)		Canlılık Oranı (%)	
		Ortalama	Genel Ort.	Ortalama	Genel Ort.
Toprakta Muhafaza	Kontrol	8.0	36.7 b	78.0	82.0
	Muhafazadan önce 4000 ppm	46.0		82.0	
	Dikimden önce 4000 ppm	56.0		86.0	
Perlitte Muhafaza	Kontrol	15.0	43.7 a	81.0	85.7
	Muhafazadan önce 4000 ppm	54.0		88.0	
	Dikimden önce 4000 ppm	62.0		88.0	
Depoda Muhafaza	Kontrol	17.0	46.3 a	80.0	85.0
	Muhafazadan önce 4000 ppm	56.0		84.0	
	Dikimden önce 4000 ppm	66.0		91.0	
<b>Genel Ortalama Kontrol</b>		13.3 c		79.7 b	
<b>Genel Ortalama Muhafazadan önce 4000 ppm</b>		52.0 b		84.7 ab	
<b>Genel Ortalama Dikimden önce 4000 ppm</b>		61.3 a		88.3 a	

LSD %1(Muhafaza koşulları): 2.05

LSD %1(IBA dozu ve uyg. zam.): 4.21

LSD %1(IBA dozu ve uyg. zam.): 7.75

### 3.2.2. Canlılık Oranı

Canlı çelik sayısı üzerine muhafaza koşulları x IBA dozu ve uygulama zamanı etkileşimi ile muhafaza koşulları istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır. IBA dozu ve uygulama zamanının etkisine bakıldığında ise istatistiksel olarak çok önemli farklılıklar tespit edilmiş olup, en yüksek canlılık (%88.3), dikimden önce 4000 ppm IBA uygulaması yapılan çeliklerden elde edilmiştir. (Çizelge 3).

Genel olarak ortalama %80'in üzerinde canlılığın olması yeterli olarak kabul edilebilir. Ancak muhafaza koşulları arasında hastalık etmeni taşımaması, iyi drene olması ve soğuklama ihtiyaçlarını iyi karşılamaları nedenleriyle soğuk hava deposu ve perlit ortamlarından daha fazla canlı çelik sayısı elde edilmiştir. Kaşka ve Yılmaz (1974) ile Covatta ve Borscak (1991), odun çeliklerinde çeliklerin dip kısmında kök taslakları oluşması ve soğuklama ihtiyaçlarının karşılanıp tomurcukların aktif duruma geçmesi için çeliklerin ilkbaharda dikilinceye kadar soğuk hava depolarında bekletilmeleri gerektiğini bildirmektedirler. bu ortamlarda muhafaza edilen çeliklerde aktif durumda tomurcukların olması canlılık oranını arttırmıştır. Diğer yandan dikimden önce 4000 ppm IBA uygulaması canlılık oranını arttırarak Weaver (1972)'in bildirdikleriyle uygunluk göstermiştir.

### 3.2.3. Kök Sayısı

Muhafaza koşulları, kök sayısı üzerine istatistiksel olarak önemli farklılıklar ortaya çıkarmış ve en yüksek kök sayısı (5.1 adet), depoda muhafaza edilen çeliklerden elde edilmiştir. IBA dozu ve uygulama zamanının kök sayısı üzerine etkisinde ise istatistiksel olarak çok önemli farklılıklar tespit edilmiş olup, en yüksek kök sayısı (7.0 adet), çeliklere dikimden önce 4000 ppm IBA uygulamasından elde edilmiştir. Muhafaza koşulları x IBA dozu ve uygulama zamanı etkileşimini ise istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır (Çizelge 4).

Genel olarak perlit ve depoda muhafaza edilen çeliklerin toprakta muhafaza edilen çeliklere oranla daha iyi kök sayısı oluşturdukları görülmüştür. Toprakta muhafaza edilen çeliklerden alınan başarısız sonuçlar, daha önce belirtildiği gibi çeliklerin soğuklama ihtiyaçlarını karşılayamadıkları gibi toprağın suyu çok iyi drene etmemesi ve hastalık etmeni bulaşması neticesinde çürümelerin olması, canlılık ve köklenme oranında olduğu gibi kök sayısını da olumsuz etkilemiştir. Denemede kontrol uygulaması, IBA uygulamalarına kıyasla çok daha düşük kök sayısı oluşturmuştur. IBA uygulama zamanı bakımından ise dikimden önce 4000 ppm IBA uygulaması kök sayısını arttırmıştır. Nitekim Weaver (1972), Rathore (1984) ve Özcan (1993), IBA'ın saçak kök üretimi ve gelişimini teşvik ettiğini belirterek bulgularımızı desteklemektedir.

### 3.2.4. Kök Kalitesi

Muhafaza koşulları kök kalitesi üzerine istatistiksel olarak çok önemli farklılıklar ortaya çıkarmış ve en yüksek kök kalitesi (2.6), perlit ve depoda muhafaza edilen çeliklerden elde edilmiştir. IBA dozu ve uygulama zamanının etkisinde ise istatistiksel olarak çok önemli farklılıklar tespit edilmiş olup, en yüksek kök kalitesi (3.4), çeliklere dikimden önce 4000 ppm IBA uygulamasından elde edilmiştir. İkili etkileşime bakıldığında ise istatistiksel olarak çok önemli farklılıklar görülmüş ve en yüksek kök kalitesi (3.5), depoda muhafaza edilen ve dikimden önce 4000 ppm IBA uygulaması yapılan çeliklerden alınmıştır (Çizelge 4).

Bu bulgular neticesinde, en iyi kök kalitesi perlit ve soğuk hava deposunda muhafaza edilen çeliklerden elde edilmiştir. Ayrıca dikimden önce 4000 ppm IBA uygulaması kök kalitesini arttırmıştır. Bu bulgular araştırmacıların (Weaver, 1972; Covatta ve Borscak,1991; Özcan, 1993), bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4. Muhafaza koşulları ve IBA uygulamasının kök sayısı (adet) ve kök kalitesi üzerine etkisi

Muhafaza Koşulları	IBA Uygulama Zamanı ve Dozu	Kök Sayısı (Adet)		Kök Kalitesi	
		Ortalama	Genel Ort.	Ortalama	Genel Ort.
Toprakta Katlama	Kontrol	2.2	4.6 b	1.0 f	2.4 b
	Muhafazadan önce 4000 ppm	4.9		3.0 d	
	Dikimden önce 4000 ppm	6.7		3.1 c	
Perlitte Katlama	Kontrol	2.4	5.0 a	1.1 ef	2.6 a
	Muhafazadan önce 4000 ppm	5.6		3.3 b	
	Dikimden önce 4000 ppm	7.0		3.4 a	
Depoda Katlama	Kontrol	2.2	5.1 a	1.2 e	2.6 a
	Muhafazadan önce 4000 ppm	5.8		3.0 d	
	Dikimden önce 4000 ppm	7.3		3.5 a	
<b>Genel Ortalama Kontrol</b>		2.2 c		1.1 c	
<b>Genel Ortalama Muhafazadan önce 4000 ppm</b>		5.4 b		3.1 b	
<b>Genel Ortalama Dikimden önce 4000 ppm</b>		7.0 a		3.4 a	

LSD %5(Muhafaza koşulları): 0.41

LSD %1(İBA dozu ve Uyg. Zam.): 0.55

LSD %1(Muhafaza koşulları): 0.05

LSD %1(İBA dozu ve uyg. zam.): 0.05

LSD %1(M. koş. x İBA dozu ve u.z.): 0.10

#### 4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Kivi odun çeliklerinde başarılı bir köklenme sağlanabilmesi için çeliklerin iyi seçilmesi ve uygun koşullarda saklanması gerekmektedir. Ayrıca, çeliklerin alttan ısıtmalı sistemlerde köklendirmeye alınması şüphesiz başarıyı olumlu yönde etkileyecektir. Böyle bir sistem mevcutsa çelikler, direk köklendirme ortamlarına dikilmelidir. Şayet alttan ısıtma sistemi mevcut değilse ve ısıtmasız cam serada çelikler köklendirilecekse uygun ortamlarda muhafaza alınarak hava sıcaklıklarının artış gösterdiği (22 – 25°C'ye ulaştığı), Nisan ve Mayıs aylarında dikimleri yapılmalıdır.

Araştırma bulgularına göre direk dikim ve muhafaza koşulları arasında en iyi sonuç, dikimden önce 4000 ppm IBA uygulaması yapılarak direk dikimi yapılan çeliklerden elde edilmiştir. Bu kombinasyonu kivi çeliklerinin köklendirilmesinde en uygun kombinasyon olarak önerebiliriz. Muhafaza koşulları bakımından ise, soğuk hava deposu ve perlit ortamında muhafaza edilen çeliklerin toprak ortamında muhafaza edilen çeliklere oranla daha iyi sonuçlar vermesi nedeniyle, bu ortamları kivi odun çelikleri için en uygun muhafaza ortamı olarak tavsiye etmekteyiz. Ayrıca IBA uygulama zamanı bakımından her iki uygulamadan olumlu sonuçlar alınmasına karşın muhafazadan sonra yani çeliklerin dikiminden önce IBA uygulamasının daha iyi sonuçlar verdiği görülmektedir. Kivi çeliklerinin köklendirilmesinde IBA uygulamasının gerekli olduğu, başarılı bir köklenme için 4000 ppm IBA uygulamasının yeterli olduğu söylenebilir.

Bu bilgiler ışığında, direk dikimi yapılacak odun çeliklerine dikimden önce 4000 ppm IBA uygulaması yapıldıktan sonra dikimin yapılmasını; muhafaza yapılması durumunda, muhafazanın soğuk hava deposunda veya perlit ortamında yapılmasını, dikimden önce (muhafazadan sonra) 4000 ppm IBA uygulaması yapılarak köklendirme ortamına çeliklerin dikilmesini önermekteyiz.

#### 5. KAYNAKLAR

Anonymous, 2002. D.İ.E. Yayın Haberleşme Şube Müdürlüğü Kivi Kayıtları.  
Biasi, R., Morino, G., Costa, G., 1990. Propagation of Hayward (*Actinidia deliciosa*) from Soft and Semi-Hardwood Cuttings. Acta Horticulturae, No.282, 243-250.  
Caldwell, J.D., Coston, D.C., Brock, K.H., 1988. Rooting of Semi-hardwood "Hayward" Kiwifruit Cuttings. A publication of the American Society for Horticultural Science, 23:4, 714-717.  
Connor, D.M., 1982. Cutting Propagation of *Actinidia chinensis* (Kiwifruit). Combined Proceedings of the International Plant Propagators Society, 32: 329-333.

Covatta, F., Borscak, J.D., 1991. Rooting of Hardwood Cutting of *Actinidia deliciosa* (Chevalier) C. F. Liang A. R. Ferguson, 1984 cv. Hayward. Revista de la Facultad de Agronomia Universidad de Buenos Aires, 12(3): 245-248.  
Çelik, H., 1982. Kalecik Karası /41 B Aşı Kombinasyonu için Sera Koşullarında Yapılan Aşılı Köklü Fidan Üretiminde Değişik Köklenme Ortamları ve NAA Uygulamalarının Etkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Doçentlik Tezi (Basılmamış). Ankara. 73 s.  
Ercişli, S., Anapalı, Ö., Esitken, A., Şahin, Ü., 2002. The Effect of IBA, Rooting Media and Cutting Collection Time on Rooting of Kiwifruit. Gartenbauwissenschaft, 67 (1):34-38.  
Hartman, H.T., Kester, D.E., 1983. Plant Propagation, Principles and practices. Prentice – Hall, Inc. New Jersey.  
Kaşka, N., Yılmaz., 1974. Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:79, Ders Kitabı 2. 601s.  
Lawes, G.S., Sim, B.L., 1980. An Analysis of Factors Affecting the Propagation of Kiwifruit. The Orchardist of New Zealand. Massey University. 53(3) Palmerston North. New Zealand.  
Morini, S., ve Isolero, M., 1986. Effect of IBA and NAA on Rooting of *Actinidia chinensis* Cuttings. Istituto di Cokivazioni Arboree Pisa University. Acta Horticulturae, 179, (Vol II).  
Özcan, M., 1993. Hayward ve Matua Kivi Çeşitlerinin Odun Çeliklerinin Köklenmeleri Üzerine IBA Dozlarının ve Çelik Alma Zamanlarının Etkileri. Bahçe 22(1-2):85-90.  
Özcan, M., Zenginbal, H., 2003. Karadeniz Bölgesinde Kivi Yetiştiriciliğinin Mevcut Durumu ve Potansiyeli. Ulusal Kivi ve Üzümü Meyveler Sempozyumu. 23-25.Ekim, Ordu. s:23-28  
Rathore, D.S., 1984. Propagation of Chinese Gooseberry from Stem Cuttings. N.B.P.G.R., Regional Station. Phagli. Simla. Indiana Journal of Horticulture, 41(3/4).  
Sale, P.R., 1985. Kiwifruit Culture. Edited by Dle Ashenden Williams. V.R.Word, Government Printer, Wellington, New Zealand.  
Samancı, H., 1990. Kivi (*Actinidia*) Yetiştiriciliği. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı, Yayın No:22, Yalova.  
Tayfon, A., 1996. Kivinin Çelikle Üretilmesi Üzerine Araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış). 28s.  
Weaver, R.J., 1972. Plant Growth Substances in Agriculture. W.H. Freeman and Company. San Frasiisco, 504p.  
Yılmaz, M., 1992. Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği. Çukurova Üniversitesi Basımevi, Adana. 151s.  
Zenginbal, H., 2004. Hayward ve Matua Kivi Çeşitlerinin Odun ve Yarı Odunsu Çeliklerle Çoğaltılmasında Çeşitli Uygulamaların Etkileri Üzerine Bir Araştırma. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi (Basılmamış). Samsun. 183s.  
Zenginbal, H. ve M. Özcan, 2003. Kivilerin Aşılı Çoğaltma Teknikleri. Ulusal Kivi ve Üzümü Meyveler Sempozyumu. 23-25 Ekim, Ordu. s: 120-126.