

**T.C.
DICLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

GF 677 KLON ANACINDA ÇELİKLE ÇOĞALTIM ÇALIŞMALARI

Derya ISSI

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

DIYARBAKIR

Mayıs- 2015

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim ve çalışmam boyunca tezimin planlanması, yürütülmesi ve sonuçlarının değerlendirilmesinin her aşamasında yönlendirici katkılarıyla her zaman destek olan hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Zafer AKTÜRK'e sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım sırasında bana yardımcı olan değerli arkadaşım Erhan AKALP'e çok teşekkür ederim.

Çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen Bahçe Bitkileri Bölümü son sınıf öğrencileri Ayşe ADAR, Derya ATAKAN, Seher TAN, Şerife ÇELİK, Abdullah ÇİFTSÜREN, Abdullah TAŞAN, Mehmet Sabri GÖL ve Selami EKİNCİ'ye şükranlarımı sunarım.

Yüksek lisans çalışmamın her aşamasında maddi ve manevi desteğini hiçbir zaman eksik etmeyen aileme ve değerli nişanlım Muhammed Ali EKİNCİ'ye teşekkürlerimi sunarım.

Bu araştırma Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından DÜBAP-14-ZF-138 kodlu proje ile desteklenmiştir.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
TEŞEKKÜR	I
DESTEK	II
İÇİNDEKİLER	III
ÖZET	V
ABSTRACT	VI
ÇİZELGE LİSTESİ	VII
ŞEKİL LİSTESİ	VIII
KISALTMA VE SİMGELER	IX
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	9
3. MATERYAL ve METOT	17
3.1. Materyal.....	17
3.1.1. GF-677 Anacı.....	17
3.1.2. Köklendirme Materyalleri.....	18
3.2. Metot.....	18
3.2.1. Aşama I: Uygun IBA Konsantrasyonunun Belirlenmesi.....	18
3.2.2. Aşama II: Kök Gelişiminin İncelenmesi.....	20
3.2.3. İncelenen Özellikler.....	21
3.2.3.1. Canlı Çelik Oranı.....	21
3.2.3.2. Kallus Oluşumu.....	21
3.2.3.3. Köklenme Oranı.....	21
3.2.3.4. Kök Sayısı.....	21
3.2.3.5. Kök Uzunluğu.....	22
3.2.3.6. Çelik Kalınlığı ile Köklenme İlişki.....	22
3.2.3.7. Kök Kalitesi.....	22
3.2.4. Verilerin Değerlendirilmesi.....	22

4.	ARAŞTIRMA BULGULARI.....	23
4.1.	Aşama I: Uygun IBA Konsantrasyonunun Belirlenmesi.....	23
4.1.1.	Canlı Çelik Oranı.....	23
4.1.2.	Köklenme Oranı.....	24
4.1.3.	Kök Sayısı.....	25
4.1.4.	Kök Uzunluğu.....	25
4.1.5.	Kök Kalitesi.....	26
4.1.6.	Çelik Kalınlığı ile Köklenme İlişkisi.....	26
4.2.	Aşama II: Kök Gelişiminin İncelenmesi	29
4.2.1.	Canlı Çelik Oranı.....	29
4.2.2.	Kallus Gelişmesi.....	30
4.2.3.	Köklenme Oranı.....	30
4.2.4.	Kök Sayısı.....	31
4.2.5.	Kök Uzunluğu.....	32
4.2.6.	Çelik Kalınlığı ile Köklenme İlişkisi.....	32
5.	TARTIŞMA ve SONUÇ.....	35
6.	KAYNAKLAR.....	39
	Özgeçmiş.....	43

ÖZET

GF 677 KLON ANACINDA ÇELİKLE ÇOĞALTIM ÇALIŞMALARI

Derya ISSI

DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

2015

GF 677 KLON ANACINDA ÇELİKLE ÇOĞALTIM ÇALIŞMALARI

Bu araştırma, 2014 yılı Eylül-Aralık ayları arasında, Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Serasında yürütülmüştür. Deneme iki aşamalı olarak planlanmış, ilk aşamada GF 677'nin Eylül ayında alınan odunsu çeliklerinin köklenmesi üzerine İndol Butirik Asit'in (IBA) 0 (kontrol), 2000, 3500 ve 5000 ppm konsantrasyonlarının köklenme parametrelerine etkileri incelenmiştir. İkinci aşamada ise; odun çelikleri kullanılarak 3, 4, 5 ve 6 hafta sonunda köklenme durumları incelenmiş ve köklendirme süresiyle ilişkisi belirlenmiştir. Odunsu çeliklerde en iyi köklenme oranı (%82.0), kök sayısı (20.03 adet) ve kök kalitesi (3.42/5 puan) 5000 ppm IBA uygulamasından alınmıştır. Odunsu çeliklerin kalınlığı arttıkça köklenme oranı, kök sayısı ve kök uzunluğu azalmıştır. Odun çeliklerinde köklenme oranı 3. haftadan 6. haftaya kadar sırasıyla %3.3, %24.4, % 41.7 ve % 67.9 oranında artmıştır.

Anahtar Kelimeler: GF 677, klonal anaç, odunsu çelik, odun çeliği, köklendirme.

ABSTRACT

THE STUDIES ON PROPAGATION OF GF 677 CLONAL ROOTSTOCK

Derya ISSI

DICLE UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF HORTICULTURE
2015

This study was conducted in research and application greenhouse of Horticulture Department in Dicle University Faculty of Agriculture, between September and December in 2014. The experiment is planned in two stages, the first stage is included the rooting of semi-hardwood cuttings of GF 677. In this stage, the effects of Indole Butyric Acid (IBA) 0 (control), 2000, 3500 and 5000 ppm concentrations on rooting parameters was investigated. In the second stage; the rooting situation of hardwood cuttings used in the experiment was investigated at the end of 3, 4, 5 and 6 weeks and also the relationship with rooting period. The best rooting rate, number of roots and quality of roots are respectively; (% 82.0), (20.03 number), (3.42/5 points) of in semi-hardwood cuttings is obtained in 5000 ppm IBA application. As the thickness of the semi-hardwood cuttings increase, the ratio of rooting, the number and the length of roots are decreased. Rooting ratio from the 3rd to the 6th week at hardwood cuttings increased, 3.3%, 24.4%, 41.7% and 67.9% respectively.

Key Words: GF-677, clonal rootstock, semi-hardwood cutting, hardwood cutting, rooting

ÇİZELGE LİSTESİ

<u>Çizelge No</u>		<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1.	Kök sayısı (adet) ve kök uzunluğu (mm) puanları ile kök kalitesi puan aralığı.....	22
Çizelge 4.1.	Odunsu çeliklere uygulanan farklı IBA konsantrasyonlarında canlı çelik oranı (%)......	23
Çizelge 4.2.	Odunsu çeliklere uygulanan farklı IBA konsantrasyonlarında köklenen çelik oranı (%)......	24
Çizelge 4.3.	Odunsu çeliklere uygulanan farklı IBA konsantrasyonlarında ortalama kök sayısı (adet)......	25
Çizelge 4.4.	Odunsu çeliklere uygulanan farklı IBA konsantrasyonlarında ortalama kök uzunluğu (mm)......	26
Çizelge 4.5.	Anaçlar için hesaplanan kök kalitesi puanı ortalamaları ve kök kalitesi sınıfları.....	26
Çizelge 4.6.	Odunsu çeliklerde çelik çapının köklenme oranına etkisi.....	27
Çizelge 4.7.	Odunsu çeliklerde çelik kalınlığının kök sayısına etkisi.....	28
Çizelge 4.8.	Odunsu çeliklerde çelik kalınlığının kök uzunluğuna etkisi.....	30
Çizelge 4.9.	Odun çeliklerinde köklenme süresine göre çelik çapının köklenme oranına etkisi.....	33
Çizelge 4.10.	Odun çeliklerinde köklenme süresine göre çelik çapının kök sayısına etkisi.....	33
Çizelge 4.11.	Odun çeliklerinde köklenme süresine göre çelik çapının kök uzunluğuna etkisi.....	34

ŞEKİL LİSTESİ

<u>Şekil No</u>		<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1.	Çelik alınan 2 yaşında GF 677 ağacı.....	17
Şekil 3.2.	Hazırlanan odunsu çelikler ve köklendirme masası.....	19
Şekil 3.3.	Hazırlanan odun çelikleri ve köklendirme masası.....	20
Şekil 3.4.	Kallus gelişimi 0-4 skalası.....	21
Şekil 4.1.	Odunsu çeliklerin farklı IBA uygulamalarındaki kök gelişimi.....	24
Şekil 4.2.	Odun çeliklerinin köklendirme sürelerinin canlı kalma oranına etkisi	29
Şekil 4.3	Anaçlar için haftalık olarak köklenme grafiği.....	30
Şekil 4.4.	Odun çeliklerinin 5 haftalık köklendirme sonunda kök gelişimi.....	31
Şekil 4.5.	Anaçlar için haftalık olarak kök sayısı grafiği.....	31
Şekil 4.6.	Anaçlar için haftalık olarak kök uzunluğu grafiği.....	32

KISALTMA VE SİMGELER

BGD	: Bitki Gelişim Düzenleyicileri
cm	: Santimetre
CPPU	: N-(2-kloro-4-pyridil)-N-fenil üre
IAA	: İndol-3-asetik asit
IBA	: İndol-3-butirik asit
mm	: Milimetre
NAA	: α -Naftalen asetik asit
2,4-D	: 2,4-Diklorofenoksi asetik asit

1. GİRİŞ

Türkiye birçok meyve türünün anavatanı ve meyvecilik kültürünün beşiğidir. Bazı meyve türleri üretimi ve ihracatı bakımından Dünya’da ilk sıralarda yer almakta, yaklaşık 48 milyon ha olan tarım alanının %5.3’ünü meyvecilik alanları oluşturmaktadır. Üretilen 14-15 milyon ton meyvenin çok az bir kısmı ihraç edilmesine rağmen, yılda 2 milyar doları aşan gelir elde edilmektedir (Özbek,1978; Gerçekçioğlu ve ark. 2009).

Ülkemizde yeni meyve bahçesi tesislerinin sayısındaki artışlar, nitelikli meyve fidanına olan talebin her yıl daha da artmasına yol açmaktadır. Geçmişten bugüne en fazla fidan üretimi; elma, armut, kiraz, şeftali, kayısı, erik, ceviz, badem, zeytin, mandarin, limon ve portakalda gerçekleşmiştir (Yıldırım ve ark. 2010).

Çoğaltım, özel değer taşıyan tek ya da grup halindeki bitkilerin devamlılığını sağlamak amacıyla onların kontrollü olarak üretilmeleridir (Hartmann ve Kester, 1974). Eşeyli (generatif) çoğaltma, tohumla yapılan çoğaltmalardır. Kültür meyve türlerinin kalıtsal yapıları çok karışık olduğundan, bunların çekirdeklerinden elde edilen ağaçlar bütün özellikleri itibariyle birbirine benzemezler ve çoğu kez yabanilere benzerler. Heterozigot bitkilerde ana ve babanın önemli karakterleri döllerine geçmeyebilir. Çok yıllık bahçe bitkilerinin çoğunluğu heterozigotik yapıları nedeniyle, tohumla çoğaltıldıklarında, ana ve babadan farklı özelliklerde yeni bitkiler elde edilir. Bitkinin gelişme kuvveti, büyüklüğü, şekli, verim ve kalitesi, çevre koşullarına, hastalık ve zararlılara, sıcak ve soğuğa dayanımları farklı olabilmektedir (Özbek, 1978; Kaşka ve Yılmaz 1990).

Eşeysiz (vejetatif) çoğaltma, kök, sürgün veya yaprak gibi vejetatif bitki kısımlarıyla yapılan çoğaltmalardır. Birçok bitkilerde ana bitkiden ayrılan vejetatif kısımlar yeni bir kök sistemi, yeni bir sürgün sistemi veya bunların her ikisini birden yapma veyahut başka bir bitki kısmıyla birleşme yeteneğindedir. Eşeysiz üretme yeni bitkinin genetik yapısında herhangi bir değişiklik meydana getirmez. Ana bitkinin bütün özellikleri yavru bitkide de ortaya çıkar (Kaşka ve Yılmaz 1990).

Vejetatif çoğaltmanın önemli yöntemlerinden biri çeliklerin köklendirilmesidir. Yeni bir bitki elde etmek amacıyla, bitkilerin gövde, dal, kök ve yapraklarından kesilerek hazırlanan parçalara “çelik” adı verilir. Bu vejetatif parçaların köklendirilmesi ile yapılan çoğaltmaya da “çelikle çoğaltma” denir (Hartmann ve Kester, 1974; Ağaoğlu ve ark. 1995).

Çelikler, alındıkları organa göre dal çeliği, yaprak çeliği, yaprak-göz çeliği, kök çeliği olarak adlandırılırlar. Dal çeliklerinin de; adi çelik, ölçeli çelik, dipçikli çelik, sırtık çelik gibi hazırlanış şekilleri vardır. Bundan başka çeliklere, büyüme ve kış dinlenmesi zamanlarında alındıkları zamana göre de odun çeliği, yarı odun ve yeşil çelik ismi verilir.

Adi çelik, bir veya iki yaşında bir dal parçasıdır. Meyvecilikte en çok kullanılan çelik şekli olup, daha çok 20-25 cm uzunluğunda hazırlanır. Bu çelikler, dalların farklı kısımlarından hazırlanabilir, ancak çoğu türde dalın orta kısmı tercih edilir. Çelikler hazırlanırken alt kısımları boğumların tam altından düz, üst ucu ise gözün hemen üzerinden eğimli olarak kesilir (Ağaoğlu ve ark.1995).

Yılın her mevsiminde çelik hazırlamak mümkündür. Odun çelikleri kışın ya da erken ilkbaharda, yani ağaçlar uyanmadan önce kesilir. Eğer çelikler kışın kesilirse, bunların dikim zamanına kadar uygun bir şekilde saklanmaları gerekir. Çelikler ilkbaharda alınırlarsa, bu zaman hava durumunu gözetmeli ve toprağın tavında olduğu bir sırada bunlar alınarak hemen yerlerine dikilmelidir. Büyüme mevsiminde yapraklı (yeşil) ve yarı odunlaşmış çelikler hazırlanır. Yeşil çeliklerde en iyi sonuçlar genellikle yazın erken döneminde, yapraklar tam büyüklüğünü aldıktan sonra elde edilmektedir (Özbek 1978; Lagerstedt 1979).

Çelik alınacak ana ağaçlar hastalıksız, dayanıklı, verimli ve orta yaşlı olmalıdır. Çelik olarak kesilecek dallar ise pişkin ve kuvvetli olmalıdır. Bu gibi dallarda boğum araları, ne zayıf büyüyen ağaçlarda olduğu gibi kısa; ne de kuvvetli süren gevşek dokulu ağaçlardaki gibi fazla uzun olmalıdır. Kesilecek çeliklerin üzerindeki gözlerin de iyi teşekkül etmiş olmaları gerekir (Özbek, 1978).

Tomurcukların ya da yaprakların varlığı, polarite ve yara açma, çeliklerin köklenmesi üzerine etkili olan faktörlerden bazılarıdır.

Tomurcukların varlığı, çoğunlukla çeliklerde kök oluşumunu hızlandırır. Çelikler kış dinlenme zamanında alınmışlarsa, tomurcukların uyarıcı etkisi görülmez, fakat çelikler ilkbaharda, tomurcuklar kış dinlenmesinden çıktıktan sonra alınırlarsa, tomurcukların kök büyümesi üzerindeki etkileri ortaya çıkar. Ayrıca, çeliklerin yapraklı olmasının kök oluşumu üzerinde kuvvetli bir etki yaptığı bilinmektedir. Yapraklarda fotosentez faaliyeti sonucunda meydana gelen karbonhidratlar kök oluşumuna yardımcı olmaktadır. Tomurcuk ve yaprakların köklenmeyi teşvik konusundaki başlıca etkileri oksinler sayesinde. Bu organlar kuvvetli oksin üreticileri olarak bilinmekte ve etkisi yaprak veya tomurcuğun hemen altında kendini göstermektedir (Kaşka ve Yılmaz, 1990).

Sürgün ve köklerdeki polaritenin, çeliklerin köklenmesi üzerine etkili olduğu bilinmektedir. Gövde çelikleri distal uçta (sürgünün tepesine yakın olan kısımda) sürgün oluştururken, proksimal uçta (ağacın köküne yakın olan kısımda) kök verirler. Kök çelikleri distal uçta kök, proksimal uçta sürgün yaparlar. Yer çekimine doğru çeliğin durumunun değiştirilmesi, yani dikey duran bir çeliğin altının üste, üstünün alta getirilmesi, kök ve sürgün oluşan yerleri değiştirmez (Kaşka ve Yılmaz, 1990).

Çeliklerin bazal kısımlarında yara açma tekniğinin bazı türlerde özellikle dip kısmında yaşlı odun ihtiva eden çeliklerde köklenme için çok yararlı olduğu ispatlanmıştır. Yaralanmadan sonra, yara kenarları boyunca yara dokusu (kallus) nedeniyle kök oluşumu daha fazla olmaktadır. Yaralama ile yaralanan kısımdaki hücreler, bölünmeye ve yeni kök taslakları oluşturmaya teşvik edilmektedir. Bu durum, yaralanan bölgede hormon ve karbonhidratların birikmesine bağlanmaktadır. Yaralamadan sonra çeliklerin hemen hormonla muamele edilmesi daha olumlu sonuç vermektedir (Kaşka ve Yılmaz 1990; Ağaoğlu ve ark.1995; Soylu, 2006).

Bitkilerdeki en önemli olaylardan biri büyümesidir. Bitkilerin büyümesinde uyarıcı ve engelleyici etki gösteren birçok kimyasal bileşik bulunmaktadır. Kimyasal yapıları birbirinden tamamen ayrı olan bu bileşiklerin birçoğu bitki bünyesinde doğal olarak oluşmaktadır. Bitki bünyesinde oluşup, bitki büyümesini yöneten bu bileşiklere “phytohormon” ya da “hormon” adı verilmektedir. Hormonlar, çok düşük konsantrasyonlarda bitkinin gelişmesini yöneten ve etki şekli yalnızca herhangi bir madde değişimi olayı ile sınırlanmayan, oluştukları yer ile etki yerleri genel olarak

farklı olan organik bileşikler olarak tanımlanmaktadır. Bitkilerde gelişim düzenleyici olarak kullanılan, doğal olarak bitki bünyesinde veya sentetik olarak üretilen hormonlara Bitki Gelişim Düzenleyicileri (BGD) denir. Doğal yollarla üretilen hormonların tarımda kullanımının oldukça pahalıya mal olması, daha ekonomik olarak üretilen sentetik hormonların tercih edilmesine neden olmuştur. Bitki hormonlarının sentetik türevleri olan kimyasal maddelere bitki gelişim düzenleyicileri (BGD) adı verilir (Gerçekçioğlu ve ark. 2009; Akgül, 2008; Babaoğlu, 2002; Çetinkaya ve Baydan, 2006).

Bitki büyümesini düzenleyici maddeler, bahçe bitkileri yetiştiriciliğinde çeşitli amaçlarla yaygın olarak kullanılmaktadırlar. Bu amaçlar arasında; vejetatif büyümenin kontrolü, çelik köklendirilmesi, tohum veya çiçek tozu köklendirilmesi, meyve tutumu ve partenokarpi, çiçek ve meyve seyreltilmesi, tohum veya tomurcuklarda dinlenme mekanizmasını etkileme, cinsiyet oluşumu, çiçeklendirmenin geciktirilmesi, meyve kalitesini artırma gibi sayılabilir (Gerçekçioğlu ve ark. 2009).

Bitki büyümesini düzenleyici maddeler, bitkilerde büyüme üzerine olan temel etkileri yönünden; büyümeyi uyarıcı veya teşvik edici maddeler ile büyümeyi yavaşlatan veya engelleyen maddeler olarak iki ana gruba ayrılmaktadır (Gerçekçioğlu ve ark. 2009). Büyümeyi uyarıcı veya teşvik edici maddeler oksinler, gibberellinler ve sitokininlerdir. Büyümeyi yavaşlatan veya engelleyen maddeler etilen ve absizik asittir.

Büyümeyi teşvik edici maddeler arasında ilk bilinenler oksinlerdir. İlk olarak 1929 yılında Went adlı araştırmacı tarafından bulunmuştur. En önemli temsilcisi, bitkilerde doğal olarak oluşan İndol-3-asetik asittir (IAA). Diğer iki doğal oksin ise 4-chloro-indole asetik asit ve fenil asetik asittir. Bu gruba giren sentetik hormonlardan en fazla kullanılanlar ise İndol-3-butirik asit (IBA) ve α -Naftalen asetik asittir (NAA). Oksinler, genç meyvelerin dökülmelerini teşvik etmekte veya engellemekte ya da olgun meyvelerin dökümünü engellemektedir. Ayrıca meyvelerde etilen sentezini teşvik etmekte ve dolayısıyla olgunlaşmayı hızlandırmaktadır (Gerçekçioğlu ve ark. 2009).

Köklenmeyi uyarıcı maddeler ve bunlardan özellikle İndol-3-butirik asitle muamele genellikle, çeliklerin köklenme oranının artırılmasında ve kök sisteminin daha kuvvetli olmasında faydalıdır (Kaşka ve Yılmaz, 1990).

Çelik üzerinde yaprakların bulunması köklenme için uyarıcı bir etkiye sahip olmakla birlikte, bu yapraklar yoluyla kaybedilen su, çeliklerdeki su miktarını azaltarak dokuların ölümüne neden olabilir. Çabuk köklenen türlerde köklerin kısa sürede oluşması, yapraklarda terleme ile harcanan suyun karşılanmasını mümkün kılar. Fakat yavaş köklenen türlerde yapraklardaki terlemenin, köklenme oluncaya kadar çelikleri canlı tutacak bir seviyeye düşürülmesi zorunludur (Kaşka ve Yılmaz, 1990).

Yapraklı çeliklerin sisleme veya mist altında köklendirilmeleri konusunda tekniğin gelişmesi, bu alanda önemli ilerlemeler sağlanmıştır. Böyle püskürtmeler yapraklar üzerinde ince bir su tabakası oluşmasına sebep olmakta, bu da sadece yaprağı çevreleyen havanın buhar basıncının yükselmesine sebep olmayıp aynı zamanda hava ve yaprak sıcaklığını da azaltmaktadır. Bütün bunlar terleme hızını azaltma eğiliminde olan faktörlerdir. Yaprak sıcaklıklarının termokaplarla ölçülmesi üzerinde yapılan denemelerde, sisleme altındaki yaprakların, sisleme altında olmayanlardan 5 - 8°C daha serin oldukları bulunmuştur. (Kaşka ve Yılmaz 1990).

Sisleme altında koşullar, çeliklerin köklenmesi için idealdir. Terleme düşük bir seviyeye indirir, fakat ışık şiddeti yüksek tutulur, böylece fotosentez tam olarak çalışmaya başlar, bütün çeliğin sıcaklığı nisbeten düşüktür, bu yüzden solunum hızı da azaltılmış olur. Sisleme altındaki çelik, solunumda kullanılan daha fazla besin maddesi yapar, bu besinler yeni köklerin oluşum ve gelişmelerinde çok önemlidir (Kaşka ve Yılmaz, 1990).

Çelik yastıklarında, ortamın gündüz 21 - 27°C ve gece 16 - 21°C olması genellikle uygundur. Çeliklerin taban kısmında sıcaklığı 21°C dolayında tutan termostatlı ısıtma sistemlerinin kullanılmasıyla köklendirilmeden daha olumlu sonuçlar elde edilmektedir. Aşırı derecede yüksek sıcaklıklardan sakınılmalıdır, çünkü bu sıcaklıklar tomurcukların, köklenmeden önce açılmasına sebep olur, bu yüzden de yapraklardan kaybolan su miktarı artar. Sıcaklık adventif köklerin meydana gelme olayını da düzenler. Önemli olan köklenmenin sürgün oluşundan önce olmasını sağlamaktır (Soylu, 2006; Kaşka ve Yılmaz, 1990).

Anaç, aşı ile çoğaltılan bitkilerde, çoğaltılan bitkinin toprak ile temas eden, kök kısmını oluşturan bitkidir (Gerçekçiöğlü ve ark. 2009). Doğrudan doğruya daldırma

veya çelikle çoğaltılamayan kültür çeşitlerini aşı ile çoğaltılmak istediğimizde, her şeyden önce bu çeşitleri üzerine aşılama için anaç yetiştirmek gerekir (Özbek, 1978).

Her bir meyve türü, kendi türünden olan anaçlar üzerinde en iyi bir şekilde yetişir. Fakat birçok durumda toprağa uymak, aşılama çeşidinin büyümesi veya meyve vermesi üzerinde etkide bulunmak için bir meyve türü, başka türlerden anaçlar üzerine de aşılanabilir. Örneğin, bazı badem çeşitleri, Marianna 2624 erik anaç üzerine aşılanarak ağır ve nemli topraklarda yetiştirilebilmektedir (Özbek, 1978; Kester, 1979).

Anaç generatif (çöğür veya yoz anaç) yol ile üretilmiş bir bitki olabileceği gibi, vejetatif (klonal anaç) olarak üretilmiş de olabilir (Gerçekçioğlu ve ark. 2009). Tohumdan elde edilmiş olan anaçlarda açılım olduğu için oluşan bitkiler genetik, fizyolojik ve morfolojik yönden farklılıklar gösterir. Bu tip dezavantajlara rağmen, tohumla anaç elde etmenin bazı avantajları da söz konusudur. Bu avantajlar arasında bu şekildeki çoğaltımın ve materyal teminin kolay olması, ekolojik koşullara dayanıklı anaçların elde edilmesi, uzun ömürlü ağaçların meydana gelmesi sayılabilir.

Amaca uygun özellikler taşıyan bitkiler eğer vejetatif olarak çoğaltılabiliyorsa klonal anaçlar da elde edilebilir. Klonal anaçlar vejetatif olarak çoğaldıkları için oluşan bitkiler genetik yönden aynı özellik taşır. Bu da bir örnek anaç elde edilmesini sağlar. Özellikleri bilinen anaçların elde edilmesine imkan sağlaması nedeniyle son yıllarda modern meyve yetiştiriciliğinde klonal anaç kullanımının gittikçe yaygınlaştığı görülmektedir (Gerçekçioğlu ve ark. 2009).

Son yıllarda birçok meyve türünde bodur yetiştirme tekniği tercih edilmekte ve bu yolla modern bahçeler kurulmaktadır. Bodur yetiştiriciliğin esasını, genellikle klonal olarak çoğaltılmış, farklı gelişme kuvvetlerine sahip anaçların kullanılması teşkil etmektedir. Bu anaçların gelişme kuvvetleri, çok bodur, bodur, yarı bodur vb. şekilde ifade edilmekte ve üzerine aşılama çeşidinin taç büyüklüğünü büyük oranda kontrol etmektedir.

Bodur meyve yetiştiriciliğinde ilk ve en önemli gelişmeler elma türünde gerçekleşmiş ve İngiltere'deki East Malling Araştırma İstasyonu tarafından geliştirilen bodur anaçlar, 1900'lü yılların ilk çeyreğinden itibaren yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Elmadaki klonal bodur anaç kullanımını diğer meyve türleri için de örnek

olmuş ve farklı ülkelerde yapılan anaç ıslah programları ile meyve türlerinin birçoğu için yeni anaçlar geliştirilmiş ve yaygınlaşmıştır.

Anacın bodurlaşma etkisi artıkça, çeşidin meyveye erken yatma eğilimi de artmaktadır. Bunun aksine kuvvetli anaçlar kalemde vejetatif gelişmeyi uyarır, bunun sonucu olarak da meyve yatma gecikir (Kester, 1979). Ayrıca, anaçlar meyve verim ve kalitesi üzerine etkilidir. Kullanılan anaç çiçeklenme, meyve tutumu meyve iriliği, kabuk rengi ve kalınlığı, meyvenin kimyasal yapısı gibi birçok özelliği değiştirebilmektedir (Gerçekçioğlu ve ark. 2009).

GF 677 anacı, şeftali ve badem melezi olup, bir tesadüf çöğürü olarak 1940 yılında Fransa'da INRA Araştırma Enstitüsü'nde bulunmuştur. Özellikle Akdeniz'e kıyısı olan ülkelerde yaygın olarak kullanılan bir anaçtır. Şeftali çöğürüne nazaran daha büyük taç yapar. Aşırı nemli topraklara toleranslıdır. Dolayısıyla kök boğazı çürüklüğüne kısmen dayanıklıdır. %12 - 13 aktif kireç bulunduran topraklarda kullanılabilir. Kuru, kireçli ve bilhassa yamaç araziler için uygundur. Bazı araştırmacılar odun ve yarı odun çeliklerinin yanı sıra yaprak-göz çelikleriyle de çoğaltılabildiğini ifade etmekte ancak genellikle doku kültürü ile çoğaltılmaktadır. (Kester 1987; Atlı, 2010; Gür, 2011).

GF 677 anacı aynı zamanda badem anacı olarak da kullanılabilir. Sulanabilir taban arazilerde kapama badem bahçeleri oluşturmak için son derece uygun bir anaçtır. Kuvvetli gelişen ağaçlar oluşturur. Dikim mesafeleri 5 x 4 m veya 5 x 3 m şeklinde uygulandığı gibi, V ya da Y terbiye sistemlerinde 5 x 2 m dikim mesafesi de uygulanabilir.

GF 677 anacının ekonomik şekilde çelikle üretimi mümkün olması halinde, üstün özelliklere sahip bu klonun kullanımını artırmak mümkündür. Bu çalışma, GF 677 anacının çelikle çoğaltım imkânlarını araştırmak üzere planlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Bu bölümde, başta *Prunus* cinsi içerisinde yer alan meyveler olmak üzere, farklı meyve türlerinin çeşit ve anaçlarında yapılan köklendirme ve çelikle çoğaltma çalışmaları bir araya getirilmiştir.

İlgin ve Bulat (2014), 2 yıllık bir çalışma ile, GF 677 klon anacında çelik alma zamanı ile farklı konsantrasyonlardaki IBA uygulamalarının köklenme üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışmada, köklenme oranı, kök sayısı, kök uzunluğu, gövde çapı ve sürgün sayısı gözlemleri alınmıştır. Köklenme başarısını belirlemek amacıyla GF 677 anaçlarından 3 farklı zamanda (Aralık başı, Aralık sonu ve Ocak ortası) çelikler alınmış ve bu çeliklere 5 farklı konsantrasyonda (0, 1000, 2000, 4000, 8000 ppm) IBA uygulaması yapılmıştır. En iyi köklenme oranı birinci yıl Aralık başı döneminde 1000 ppm ve 8000 ppm IBA uygulamalarından, ikinci yıl Ocak ortası döneminde 1000 ppm (%64.50) ve 2000 ppm (%64.50) IBA uygulamalarından elde edilmiştir. Her iki yıl birlikte değerlendirildiğinde, kök sayısı bakımından en yüksek değer, birinci yılın Ocak ortası döneminde 8000 ppm IBA uygulanan çeliklerden alınmıştır.

Deneme sonuçlarına göre, GF 677 anacının çeliklerinin köklendirilmesinde 1000 ppm IBA dozunun uygun olduğu, çeliklerin ise dinlenme dönemi olan Aralık-Ocak aylarında alınabileceği, ancak Aralık ayının daha uygun olduğu belirlenmiştir.

Demirel (2011), meyve anaçlarından Marianna GF8 - 1 ve St. Julien erik klon anaçları, Garnem şeftali x badem klon anacı ve SL - 64 mahlep klon anacı üzerinde çelikle çoğaltma çalışması yürütmüşlerdir. Çalışmada, IBA'nın 0, 2000, 3000, 4000 ppm dozlarını uygulanmış ve çelikler sisleme ünitesindeki perlit ortamına dikilmiştir. Köklenme özelliklerinin araştırıldığı çalışmada, en iyi köklenme oranları; St. Julien, Marianna GF 8 - 1 ve SL - 64 mahlep klon anacında 3000 ppm IBA uygulamasından (%90.00), Garnem klon anacında 4000 ppm IBA uygulamasından (%86.67) elde edilmiştir.

Bayazit ve Yılmaz (2000), bazı can erik (*Prunus cerasifera* L.) çeşit ve tiplerinin (3 can erik çeşidi ve 18 seleksiyon tipi), odun çelikleri ile çoğaltılma durumlarının saptanması amacıyla çalışma yürütmüşlerdir. Denemede 0 (kontrol), 2000 ve 4000 ppm hormon dozları kullanılmıştır. Can erik çeşit ve tiplerinden elde edilen

köklenme oranları farklı olmuştur. Hormon dozları kontrole göre köklenme oranı, kök uzunluğu, köklenme derecesi ve kök sayısını artırmıştır. Can erik çeşit ve tiplerine ait çeliklerin köklenmeleri üzerine 2000 ppm IBA uygulamaları 4000 ppm'e kıyasla daha etkili olmuştur. 2000 ppm IBA uygulamasında canerik çeşit ve genotiplerinin kök sayısı ortalaması 13.51 adet kök/çelik olarak gerçekleşmiştir. 4000 ppm IBA uygulamasında kök sayısı ortalaması 12.14 adet kök/çelik ve kontrol uygulamasında ise 3.24 adet kök/çelik olarak saptanmıştır. Araştırma sonucunda köklenme oranı ile kök sayısı arasında pozitif bir ilişkinin olmadığı görülmüştür. Kök sayısı en düşük 3.79 adet kök/çelik olarak elde edilirken, en yüksek değer 17.99 adet kök/çelik olarak elde edilmiştir. Bununla birlikte, genotiplerin köklenme oranları %5.38 ile %66.02 arasında çok geniş bir varyasyon göstermiştir. Kök sayısı 3.79 ile 17.99 adet, kök uzunluğu 22.38 cm ile 3.58 cm arasında değişim göstermiştir.

Yılmaz (2010), can eriği çeliklerinde yürüttüğü köklendirme çalışmasında, standart çeşitlerden Can ve Papaz ile Akdeniz Bölgesinden selekte edilmiş 10 canerik tipini kullanmıştır. Araştırmada 0, 2000, 3000 ve 4000 ppm IBA uygulamaları yanında, bitki besin elementleri ve karbonhidratların köklenme üzerine olan etkisi incelenmiştir. Canerik çeşit ve tiplerinde köklenme yüzdesi, köklenme durumu, kök sayısı ve kök uzunluğu üzerinde 2000 ppm IBA uygulaması en iyi sonucu verirken, en düşük değer kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Canerik çeşit ve tiplerinde çeliklerin köklenme özellikleri üzerine incelenen bitki besin elementlerinden sadece Na pozitif yönde etkisi görülmüştür.

Kankaya ve Özyiğit (1984), elmaya anaç olarak kullanılan M9, MM106 ve MM111, ayva ve armuta anaç olarak kullanılan Quince A, erik, kayısı ve şeftaliye anaç olarak kullanılabilen Pixy, Marianna GF 8-1, Myrobalan B, Common Mussel, Marianna GF 31, Saint Julien 655-2 ile kiraz klon anaçlarından GM 61/1 ve GM 79'un odun çelikleri ile çoğaltımı üzerine bir çalışma yürütmüşlerdir. Klonal anaçların odun çelikleri 2500 ppm konsantrasyonda IBA ile muamele edilmiştir. Çelik dikimleri sera içinde perlit, dışarıda arazi şartlarında yapılmıştır. Deneme sonucunda çeliklerde köklenme oranı, köklenen çeliklerin ortalama boyu ve köklenen çeliklerin çapı belirlenmiştir. Erik, şeftali ve kayısı anacı olarak kullanılan Marianna GF 31, Marianna GF 8-1, Common Mussel, Myrobalan B ve bodur bir anaç olan Pixy anaçları oldukça iyi köklenirken, en az köklenme oranı Saint Julien 655-2' de görülmüştür. Armut ve

ayvada anaç olarak kullanılan Quince A çeliklerinin her iki ortamda sırası ile % 88-96 oranında iyi derecede köklendiği görülmüştür. Bu çalışma sonucunda elma anaçlarından en iyi köklenen sera içinde, perlit ortamında MM106 olmuş, bunu MM111 anacı izlemiştir. Armut ve ayvaya anaç olarak kullanılan Qince A klon anacının her iki ortamda da iyi köklendiği tespit edilmiştir. Erik klon anaçlarının Saint Julien 655/2 dışında her iki ortamda da iyi köklendikleri, kiraz klon anaçlarından GM 61/1' in de çok iyi köklendiği tespit edilmiştir.

Sabır ve Özkaya (2009), bazı kimyasal madde uygulamaların perlit ve hidroponik ortamlarında MM106 anacı yeşil çeliklerinin köklenme başarısı üzerine etkilerinin araştırılması amacıyla yürütülmüşlerdir. Perlit ortamına, 1000 ve 2000 ppm dozunda kısa süreli IBA uygulaması yapılan çelikler dikmişlerdir. Hidroponik sistem ise IBA ve demir şelatın seyreltik solüsyon halinde uzun süreli uygulamaları için kullanılmıştır. Kontrol grubuna ait çelikler ise hiçbir uygulama yapılmaksızın hem perlit hem de hidroponik ortamındaki yerlerine dikilmiştir. Çalışma sonucunda yeşil çeliklerde saptanan en yüksek canlılık oranı perlit ortamında %72.22 ile 1000 ppm IBA uygulanan çeliklerde saptanmıştır. Hidroponik ortamda en yüksek canlılık oranı ise %0.01 demir şelat (%61.1) uygulamasında belirlenmiştir. Köklenme oranı bakımından perlit ortamında 2000 ppm IBA (%63,90), hidroponikte ise yine %0.01 demir şelat uygulamaları en iyi sonucu (%11.2) vermiştir. İncelenen diğer özellikler bakımından perlit ortamında IBA uygulamaları kontrole göre önemli derecede olumlu yönde etkili bulunmuştur.

Şevik (2001), klonal kiraz ve vişne anaçlarından SL 64 ve Gisela 5'in odun çeliklerinin köklenme başarısı üzerine etkilerinin araştırılması amacıyla yürütülmüşlerdir. Çelikler, 4000 ppm IBA çözeltisiyle muamele edilerek perlit, pomza ve pomza+perlit ortamları kullanılmıştır. Bu çalışmada ortamların, kullanılan SL 64 ve Gisela 5'in odun çeliklerinde köklenme oranı ve fidan üretiminde kullanılabilir çelik sayısı kriterlerine bakılmıştır. Çalışma sonucunda, pomza tek başına ortam olarak kullanıldığında SL 64 odun çeliklerinde %16.67, Gisela 5 odun çeliklerinde %13.34 oranında köklenme sağlanmasına rağmen fidan üretiminde kullanılabilir kalitede köklenme olmamıştır. Perlit + Pomza karışımı ortam olarak kullanıldığında SL 64 odun çeliklerinde %23.34, Gisela 5 odun çeliklerinde ise %10 köklenme tespit etmiştir. Perlit+pomza ortamında köklenen Gisela 5 odun çelikleri fidan üretiminde kullanılabilir

vasıfta olmadığını ve SL 64 çelikleri ise fidan üretimi için kullanılabilir oranın çok düşük olduğu bulunmuştur. Perlit ortamında ise; Gisela 5 odun çeliklerinde %90 kalluslanma, %20 köklenme tespit edilmiştir, SL 64 odun çelikleri perlit ortamında %100 kalluslanma ve %100 oranında köklenme sağlanmıştır. Perlit ortamında köklenen SL 64 çeliklerinin %100'ü fidan üretiminde kullanılabilir kalitede, Gisela 5 çeliklerinin de büyük çoğunluğu fidan üretiminde kullanılabilir kalitede olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışma sonucunda kalluslanma ve köklenmede her iki anaçta en iyi sonuç perlit ortamında sağlandığı belirtmiştir.

Atay ve ark. (2011), Ege-2, Ege-22 ve Eşme ayva çeşitlerinin odun çelikleriyle yürüttükleri çalışmada, anaçların köklenme başarısı incelemiştir. Çelikler, iyi gelişmiş bir yaşlı odun dallarından şubat ayının ilk haftasında alınmıştır. Köklenme yüzdeleri çeşitlere göre farklılıklar göstermiştir. Çalışma sonucunda % 64 köklenme oranıyla Ege-2 en başarılı sonucu verirken, bunu sırasıyla Ege-22 (%40) ve Eşme (%25) çeşitleri takip etmiştir.

Koç (2011), farklı köklenme ortam sıcaklığı ve nem değerlerinin karadut odun çeliklerinin köklenmesi etkisi üzerine yaptığı çalışmada, üç farklı sıcaklık (18°C, 22°C ve 26°C) ve nem değeri (%40, %60 ve %80) kullanmıştır. Köklenme başarısı üzerine sıcaklık x nem içeriği interaksyonunun ve sıcaklığın önemli bir etkisinin olmadığı görülmüştür. En yüksek köklenme %69.06 ile alt ısıtma sıcaklığı 18°C, nem içeriği ise %40 olan ortamdaki alınmıştır. En düşük köklenme oranı ise %36.30 ile, 18°C alt ısıtma sıcaklığı ve %80 nem içeriğine sahip ortama dikilen çeliklerden elde edilmiştir.

Şeker ve ark. (2010), farklı çelik alma dönemleri ile oksin dozlarının kocayemişin (*Arbutus unedo* L.) köklenme oranı üzerine etkileri üzerine araştırma yapmışlardır. Oksin grubu büyüme düzenleyicilerden, IBA'nın 1000, 2000, 4000, 6000 ppm; NAA'nın 250, 500, 1000, 2000 ppm ve IBA+NAA kombinasyonunda 1000+500, 2000+1000, 4000+2000 ppm uygulamaları yapılmıştır. Çalışmada, 2006 ve 2007 yıllarının Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında alınan çelikler, içinde perlit bulunan köklendirme ortamına dikilmiştir. Araştırma bulgularına göre en iyi sonuçlar, 6000 ppm IBA uygulamalarından elde edilmiş, kontrol ve NAA uygulamalarından ise köklenme sağlanamamıştır. Ayrıca, IBA'nın 4000 ppm'lik çözeltisi ile 4000 ppm IBA + 2000 ppm NAA uygulamaları da kocayemiş çeliklerinde köklenme sağlamışlardır.

Yıldız ve ark. (2009) tarafından, karaduttan farklı dönemlerde alınan odun, yarı odun ve yeşil çeliklerin köklenme başarısı üzerine yürütülen çalışmada, kontrol grubu yanında, odun ve yarı odun çeliklerinde 6000 ve 7500 ppm, yeşil çeliklerde ise 4000 ve 6000 ppm IBA uygulamaları yapılmıştır. Araştırmacılar, odun çeliklerinden istenen başarı düzeyi elde edilemezken, yeşil ve yarı odun çeliklerinden tatminkâr sonuçlar alındığını belirtmişlerdir. Haziran döneminde alınan yeşil çeliklerde, 6000 ppm IBA uygulaması ile köklenme oranı %68.5'e çıkarılabilmektedir. Ekim ayı başında alınan yarı odun çeliklerinde ise 7500 ppm IBA uygulamasından %76.67 oranında bir köklenme başarısı elde edilmiştir. Çeliklerde kök uzunluğu ve kök kalınlığı, her üç dönemde de hormon uygulaması ile önemli derecede artmıştır. Bu çalışmayla karadutların çelikle ticari olarak çoğaltılabileceği sonucuna varılmıştır.

Pırlak (1997), seleksiyon yoluyla seçilen 25-Uz-11, 25-Uz-20 ve 25-Uz-69 kızılıçık (*Cornus mas* L.) tiplerinin yeşil çelikle çoğaltılmalarında uygun çelik alma zamanı ve IBA uygulamalarının köklenme ve kök kalitesine etkileri üzerine çalışma yapmıştır. Bu çalışmada, çeliklerde köklenmeyi uyarmak amacıyla 0, 1000, 2000 ve 4000 ppm dozlarında IBA kullanılmıştır. Çelikler 1996 yılında iki farklı dönemde 15 Haziran ve 15 Temmuz tarihlerinde alınmıştır. Çeliklerde elde edilen en yüksek köklenme oranları 25-Uz-11 tipinde %60 (16 Haziran - 4000 ppm), 25-Uz-20'de %63 (15 Haziran - 4000 ppm) ve 25-Uz-69'da ise %57 (15 Haziran - 4000 ppm) olarak tespit edilmiştir.

Zenginbal ve ark. (2006), kivi (*Actinidia deliciosa*, A. Chev.) odun çeliklerinin köklenmesi üzerine IBA uygulamalarının etkisini araştırmak üzere yaptıkları çalışmada, çelikleri 3 ay süreyle soğuk hava deposunda +4°C'de muhafaza etmişlerdir. Depodan çıkarılan çeliklere IBA'nın 0, 50, 100, 150, 2000, 4000, 6000 ppm konsantrasyonları uygulanmış, alttan ısıtma ve sisleme ünitesine sahip ısıtmasız cam serada perlit ortamında 90 gün köklenmeye alınmıştır. IBA dozu arttıkça köklenme oranı artış göstermiş ve en iyi sonuçlar, 4000 ve 6000 ppm'den elde edilmiştir. 6000 ppm konsantrasyonunda; canlı çelik oranı %90.7, köklenme oranı %74.7, kök sayısı 14.1 adet ve kök kalitesi 3.5 puan olarak tespit edilmiştir.

Polat ve ark. (2000), (IBA) incir çeliklerinin köklenmesi üzerine etkisini araştırmak için yaptıkları çalışmada, başlangıç materyali olarak kullanılan Sarılop,

Bursa Siyahi ve 01.IM.02 incir çeşitlerinin çeliklerini kullanılmışlardır. Araştırmada, çeliklerin köklenme oranı, köklenme derecesi, kök sayısı, kök uzunluğu, sürgün uzunluğu ve yaprak sayısı belirlenmiştir. Sarılop çeşidinin çeliklerinde diğer çeşide göre daha yüksek bir köklenme oranı tespit etmişlerdir. Ayrıca, 1000 ppm IBA uygulamasının, olumlu sonuçlar verdiği saptanmıştır. Çizelge 1'den görüldüğü üzere, en yüksek köklenme Sarılop çeşidinde (%64.94), en düşük köklenme ise 01.IM.02 çeşidinde (%50.00) elde edilmiştir. Bursa Siyahi ise %60.00 oranında bir köklenme göstermiştir. 1000 ppm IBA uygulanmış çelikler, uygulama yapılmamış çeliklere göre daha yüksek oranda bir köklenme tespit edilmiştir.

Ünsal (2012), alıcın çelikle çoğaltma yeteneğinin belirlemek amacıyla 3 yıl boyunca çalışma yapmıştır. Alıcın odun ve yarı odun çelikleri IBA'nın 500, 1000, 2000, 4000, 6000, 8000 ppm konsantrasyonları ile muamele edildikten sonra köklenme ortamına dikilmiştir. Deneme sonucunda ne odun ne de yarı odun çeliklerinde adventif kök oluşumu gözlenmemiştir. Çalışma sonucunda alıcın çelikle çoğaltılmasının zor olduğu ve kök oluşumu için IBA uygulamasının yeterli olmadığı görüşüne varılmıştır.

Sezgin (2010), yaptığı çalışmada 9 farklı karadut ağacından odun çelikleri olarak, köklenme başarısının çelik alınan ana bitkiye bağlı olarak değişip değişmediği belirlenmeye çalışmıştır. Ayrıca, alınan çelikler sürgün üzerindeki yerlerine göre dip ve uç çelik olarak ayrılmış ve köklenme başarısı açısından kıyaslama yapmıştır. Çalışmaya alınan çeliklerin bir kısmına 7000 ppm IBA uygulanmış diğer kısmı ise kontrol olarak kullanmıştır. 7000 ppm IBA uygulaması yapılmış çeliklerde, köklenme başarısının, ana bitkiye bağlı olarak, %20 ile %60 arasında değiştiği tespit etmiştir. Yine çelik alınan ana bitkiye bağlı olarak ortalama kök uzunluğu ve çelik başına kök sayılarında da önemli farklılıklar gözlenmiştir. Çelik alınan ana bitkiye bağlı olarak ortalama kök uzunluğu 25.0 ile 61.6 cm arasında; çelik başına ortalama kök sayısı ise 2.1 ile 5.6 adet arasında değişmiştir. Çalışma sonucunda köklenme yüzdesinin çelik alınan ana bitkiye göre önemli derecede farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

Ercişli ve ark. (2002), *Rosa dumalis* türüne ait 25-Mrk-15 nolu dikensiz kuşburnu tipini kullanarak araştırma yürütmüşlerdir. Alınan çeliklere yalnız ve kombinasyon şeklinde 2000, 4000, 6000 ppm IBA ile *Agrobacterium rubi*'nin 3 farklı straini (A1, A16, A18) uygulanmışlardır. Çelikler serada sisleme sisteminde, içinde

perlit bulunan ortama yerleştirmişlerdir. Yaklaşık 3 ay süre ile sisleme ortamında bırakılan çelikler bu sürenin sonunda sökölmiş ve köklenme oranları ile kallus oluşturma oranları belirlenmiştir. Araştırma sonunda çeliklere yapılan değişik uygulamalar kontrol uygulamasına göre köklenme oranlarını artırdığı görölmüşür. Çeliklere yapılan uygulamalar içerisinde ise en yüksek köklenme oranı 2000 ppm IBA+A18 uygulamasından (%95.0) elde etmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOT

Bu araştırma, Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma ve Uygulama Serasında, 2014-2015 yıllarında yürütülmüştür.

3.1. Materyal

Araştırma materyali olarak badem x şeftali melezi GF 677 klonal anacı kullanılmıştır. Çelik hazırlamada kullanılan GF 677 materyali, Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Meyve Koleksiyon Bahçesi ile Diyarbakır'da özel bir fidanlıkta bulunan 2 yaşlı ağaçlardan alınmıştır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Çelik alınan 2 yaşında GF 677 ağacı

3.1.1. GF 677 Anacı

Kireçli topraklara uygun, kloroz, *Phytophthora* ve kök kanserine dayanıklı, yüksek kalitede meyve veren kuvvetli bir anaçtır. Gençlik kısırlığı süresi kısa olan ve homojen meyve veren, ağaçları hemen ikinci yılda meyve vermeye başlayan, şeftaliler için kısa sürede büyük taçlı ağaçlar oluşturması bakımından dünyanın birçok yerinde olduğu gibi Ege, Akdeniz, Marmara ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri için de önerilebilen bir anaçtır (Küden 2000).

Şeftali ve badem melezi olan GF 677 anacı Fransa'da INRA Araştırma Enstitüsü'nde geliştirilmiştir. Erik, badem, nektarin ve şeftaliler için aşılama uygundur. Arazi koşullarında birörnek büyüme sağlarlar. Toprakta gelişimi iyi olup, kuraklığa toleransı yüksektir. Ağır, orta ve hafif topraklar için uygundur. Yüksek verim sağlar.

3.1.2. Köklendirme Materyalleri

Köklendirme ortamı olarak 20-200 mikron büyüklükte tarım perlit; köklenmeyi teşvik amacıyla Indol-3-Butirik Asit (IBA) (Merck, Kat No: 1.00354) kullanılmıştır. Köklendirme çalışmaları, uygulama sırasında bu araştırma kapsamında köklendirme masaları üzerinde kurulan Sisleme Ünitesinde yürütülmüştür.

3.2. Metot

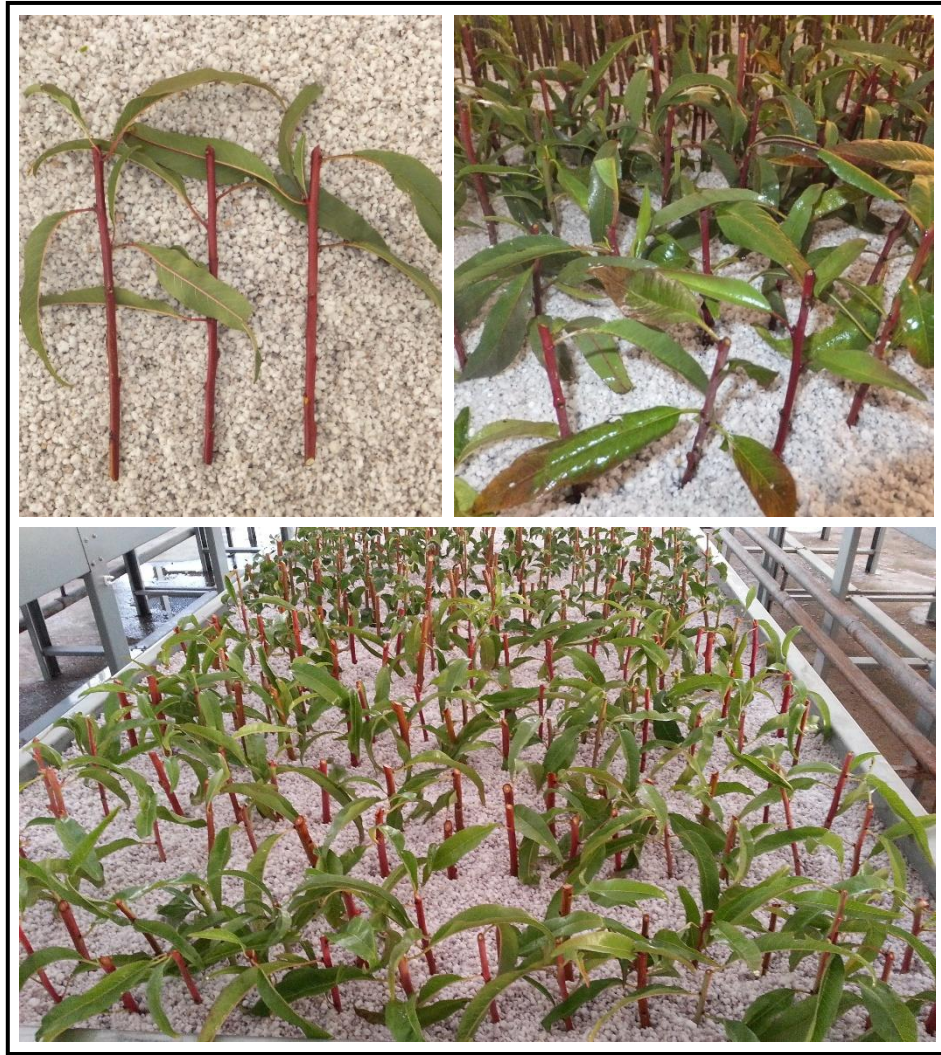
Araştırma, iki aşamalı olarak planlanmıştır. İlk aşamada GF 677 çeliklerinin köklendirilmesi için uygun IBA konsantrasyonunun belirlenmesi hedeflenmiştir. İkinci aşamada ise, kök gelişimi haftalık olarak incelenerek çeliklerin kök gelişiminin incelenmesi amaçlanmıştır.

3.2.1. Aşama I: Uygun IBA Konsantrasyonunun Belirlenmesi

Bu aşamada, sonbaharda alınan "odunsu çelik" olarak nitelenebilecek yapraklı çelikler kullanılmıştır. Özel bir fidanlıktaki ikinci yılında olan ağaçlardan 20 Eylül 2014 tarihinde alınan materyal, aynı gün seraya getirilerek çelik hazırlığı yapılmıştır. Çelikler, pişkinleşmiş olan sürgünlerden, 4-5 yapraklı olarak, 20-25 cm boyunda hazırlanmıştır. Çelikler ince (3.98-5.73), orta (5.75-7.21) ve kalın (7.25-11.29) olarak sınıflandırılmıştır. Kesimler apikal uçta gözün üstünden ters yöne eğimli, bazal uçta boğumun altından düz şekilde yapılmıştır (Şekil 3.2).

Araştırmanın bu aşamasında çeliklere IBA'nın 0 ppm (kontrol), 2000 ppm, 3500 ppm ve 5000 ppm'lik konsantrasyonları uygulanmıştır. Her uygulama için 250 ml'lik çözeltiler hazırlanmıştır. Çözücü olarak 30 ml 1 N NaOH çözeltisi kullanılmış, manyetik karıştırıcıda sağlanan çözünmenin ardından üzeri saf su ile 250 ml'ye tamamlanan IBA çözeltisi, kullanılmadan önce bir gün buzdolabında bekletilmiştir.

Hazırlanan çeliklerin 4-5 cm'lik dip kısımları 10 saniye süreyle IBA çözeltisine batırılmış ve IBA çözeltisinin kuruması için yaklaşık yarım saat bekletilmiştir. Köklendirme masalarında fungal etmenlerin gelişmemesi için tüm çelikler dikimden önce 4 g/l captan ve 1 g/l benomyl içeren ilaç solüsyonuna batırılmıştır. Ayrıca bu ilaç solüsyonu dikimden sonra haftalık periyotlarla çeliklerin üzerine de pülverize edilmiştir.



Şekil 3.2. Hazırlanan odunsu çelikler ve köklendirme masası

Çalışma, ısıtmasız seradaki köklendirme masalarında yürütülmüştür. Köklendirme masalarının üzerine nemi muhafaza etmek için plastik örtü ile tünel yapılmıştır. Masalara 20 cm yüksekliğinde tarım perliti doldurulmuş ve çelikler 6 x 10 cm aralıklarla ve boylarının 1/3'ü dışarıda kalacak şekilde dikilmişlerdir (Şekil 3.2). Sisleme ünitesinde 0.2 mm çapında püskürtme başlıkları kullanılmış, dakikada 5 saniye çalışmak üzere ayarlanmış ve deneme süresince çalıştırılmıştır. Çelikler, sisleme

ünitesinin birbirinden bağımsız olan bölümlerinde ortalama %85-90 nem seviyesinde tutulmuştur. Çalışma süresi boyunca sera içi sıcaklık 13°C ile 35°C, tünel içi sıcaklık ise 15°C ile 37°C arasında değişmişlerdir. Dikimden 40 gün sonra 30 Ekim 2014 tarihinde yapılan gözlem ve ölçümlerle araştırmanın birinci aşaması tamamlanmıştır.

3.2.2. Aşama II: Kök Gelişiminin İncelenmesi

Bu aşamada köklendirmeye alınan GF 677 çeliklerinin 3, 4, 5 ve 6 hafta sonundaki köklenme durumları incelenmiştir.

Kullanılan çelik materyali Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Meyve Koleksiyon Bahçesindeki 2 yaşlı ağaçlardan 07 Kasım 2014 tarihinde alınmıştır (Şekil 3.1). Çelikler, tamamen odunlaşmış haldeki dallardan alınmış, üzerlerindeki az sayıda yaprak koparılmış ve odun çeliği olarak hazırlanmıştır. Çelikler I. aşamada belirtilen şekilde hazırlanmış, ilaveten köklenmeyi artırmak için dip kısımlarına 4-5 cm uzunluğunda iki çizik atılmıştır. Çalışmada kullanılan çeliklerin kalınlıkları ince (3.44-6.67.), orta (6.70-8.13) ve kalın (8.18-10.68) olarak sınıflandırılmıştır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Hazırlanan odun çelikleri ve köklendirme masası

İlk aşamada incelenen IBA konsantrasyonları arasında en iyi sonucu veren 5000 ppm uygulaması bu aşamada standart olarak uygulanmıştır. Hormon, fungusit ve dikim uygulamaları yine I. aşamada belirtildiği şekilde yapılmıştır. Çelikler yapraksız olarak hazırlandığı için sisleme ünitesi çalıştırılmamış ve köklendirme masaları üzerindeki tünel kaldırılmıştır.

Çalışmada her köklendirme süresi için ayrı çelikler kullanılmıştır. Buna göre, 07 Kasım 2014 tarihinde dikimi yapılan 360 adet çelikten 21, 28, 35 ve 42. günlerde 90'ar adedi çıkarılarak incelenmiştir.

3.2.3. İncelenen Özellikler

Her iki aşamada gözlemler ve ölçümler, örnekleme yapılmadan tüm çeliklerin sonuçları dikkate alınarak yapılmıştır.

3.2.3.1. Canlı Çelik Oranı

Köklendirme süresi sonunda canlılığını koruyan çelikler sayılıp yüzde olarak ifade edilmiştir.

3.2.3.2. Kallus Oluşumu

Çeliklerdeki kallus oluşum durumu, 0-4 arasında derecelendirme yöntemine göre yapılmıştır. Derecelendirmede referans alınan seviyeler Şekil 3.4'de gösterilmiştir. Kallus oluşumuna ilişkin gözlemler sadece kök gelişiminin incelendiği II. aşamada yapılmıştır.



Şekil 3.4. Kallus gelişimi 0-4 skalası

3.2.3.3. Köklenme Oranı

En az bir kök gelişimi olan çelikler sayılarak yüzde olarak ifade edilmiştir.

3.2.3.4. Kök Sayısı

Köklenen çeliklerdeki 2 mm'den uzun tüm kökler sayılarak kaydedilmiş ve sonuçların ortalaması alınmıştır.

3.2.3.5. Kök Uzunluğu

Köklenen çeliklerdeki 2 mm'den uzun tüm köklerin uzunlukları ölçülerek ortalama olarak kaydedilmiştir.

3.2.3.6. Çelik Kalınlığı ile Köklenme İlişkisi

Çeliklerdeki kök kalınlığı alttan ikinci boğumun üzerindeki gözden alınmıştır. Kök ölçümleri sırasında tüm çeliklerin çapları da ölçülmüş ve köklenme ile çelik çapı arasındaki ilişki incelenmiştir.

3.2.3.7. Kök Kalitesi

Çeliklerdeki kök sayısı ve kök uzunluğu, ayrı ayrı değerlendirilerek 1 - 5 arası puanlar verilmiş ve her uygulama için bu ikisinin ortalaması alınarak kök kalitesi puanı belirlenmiştir (Demirel 2011'den modifiye edilmiştir). Çizelge 3.1'de, kök sayısı ve kök uzunluklarının puan değerleri ile kök kalitesini ifade etmekte kullanılan puan aralıkları verilmiştir.

Çizelge 3.1. Kök sayısı (adet) ve kök uzunluğu (mm) puanları ile kök kalitesi puan aralığı

Ortalama Kök Sayısı (adet)	Puanı	Ort. Kök Uzunluğu (mm)	Puanı	Kök Kalitesi	Puanı
1-3	1	1.0 - 10.0	1	Düşük	0.1 - 1.9
4-6	2	10.1 - 20.0	2	Orta	2.0 - 2.9
7-9	3	20.1 - 30.0	3	Yüksek	3.0 - 3.9
10-12	4	30.1 - 40.0	4	Çok yüksek	4.0 - 5.0
13 ve üzeri	5	40.0 - üzeri	5		

3.2.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırma tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekerrürlü ve her tekerrürde 30 çelik olacak şekilde yürütülmüştür. Elde edilen verilerin analizi amacıyla SPSS 21.0 paket programı kullanılmıştır. Veriler tek yönlü varyans analizine (ANOVA) tabi tutulmuş ve ortalamalar LSD testi ile gruplandırılmıştır (P<0.05).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

İki aşamalı olarak planlanan çalışmada; ilk aşamada uygun IBA konsantrasyonunun belirlenmesi, ikinci aşamada ise çeliklerin haftalara göre kök gelişiminin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla gözlemler ve ölçümler, örnekleme yapılmadan tüm çeliklerin sonuçları dikkate alınarak yapılmıştır.

4.1. Aşama I: Uygun IBA Konsantrasyonunun Belirlenmesi

Çalışmanın ilk aşamasında odunsu çelikler 0 ppm (kontrol), 2000 ppm, 3500 ppm ve 5000 ppm konsantrasyonda IBA çözeltisine batırılmıştır. Bu aşamada canlı çelik oranı, köklenme oranı, kök sayısı, kök uzunluğu, kök kalitesi ve çelik kalınlığı ile köklenme ilişkisi araştırılmıştır.

4.1.1. Canlı Çelik Oranı

Köklenmeye alınan çeliklerin çalışma sonunda canlılığını koruyanlar tespit edilerek oransal olarak Çizelge 4.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1. Odunsu çeliklere uygulanan farklı IBA konsantrasyonlarında canlı çelik oranı (%)

IBA Konsantrasyonu	Canlılık (%)
0 ppm (Kontrol)	100.0 ± 0.0
2000 ppm	100.0 ± 0.0
3500 ppm	100.0 ± 0.0
5000 ppm	98.9 ± 1.1

F=1.000 sd=3, 356 P>0.05

Çeliklerin canlılığı yönünden, kontrol uygulaması da dahil olmak üzere bütün IBA konsantrasyonlarında yüksek performans görülmüştür. Bütün uygulamalarda çeliklerin tamamı canlı kalmış, sadece 5000 ppm IBA dozunda canlılık %98.9’a inmiştir.

4.1.2. Köklenme Oranı

Köklendirme süresi sonunda en az bir tane kök oluşturan çelikler köklenmiş olarak kabul edilerek tespit edilmiş ve IBA uygulamalarındaki köklenme oranları Çizelge 4.2’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2. Odunsu çeliklere uygulanan farklı IBA konsantrasyonlarında köklenen çelik oranı (%)

IBA Konsantrasyonu	Köklenen Çelik (%)
0 ppm (Kontrol)	0.0 ± 0.0 b
2000 ppm	72.2 ± 4.75 a
3500 ppm	72.2 ± 4.75 a
5000 ppm	82.0 ± 4.09 a

F=93,679 sd=3, 355 P≤0.001

Köklenme oranı üzerine IBA konsantrasyonlarının etkisi kontrol grubuna göre statistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Kontrol grubunda hiç köklenme olmazken, 2000 ppm ve 3500 ppm IBA uygulamalarında %72.2 köklenme elde edilmiştir. En yüksek köklenme oranı ise %82.0 ile 5000 ppm’de alınmıştır (Şekil 4.1)



Şekil 4.1. Odunsu çeliklerin farklı IBA uygulamalarındaki kök gelişimi

4.1.3. Kök Sayısı

Çeliklerdeki 2 mm'den uzun tüm kökler sayılarak kaydedilmiş ve ortalama kök sayıları belirlenmiştir. Kök sayılarının tespiti için değerlendirmeye alınan çelik sayıları ile ortalama kök sayıları Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.3. Odunsu çeliklere uygulanan farklı IBA konsantrasyonlarında ortalama kök sayısı (adet)

IBA Konsantrasyonu	İncelenen Çelik Sayısı (adet)	Ortalama Kök Sayısı (adet)
0 ppm (Kontrol)	---	---
2000 ppm	65	11.78 ± 0.87 b
3500 ppm	65	12.57 ± 0.98 b
5000 ppm	73	20.03 ± 1.49 a

F=10.933 sd=2, 200 P≤0.001

Kök sayısına ilişkin istatistiki analizler, köklenen çelikler esas alınarak yapılmıştır. Buna göre, hiç köklenme elde edilemeyen kontrol grubu ile IBA uygulamalarındaki köklenmeyen çelikler analiz dışı tutulmuştur.

Elde edile ortalama kök sayısı bakımından IBA konsantrasyonlarının etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$). IBA konsantrasyonu ile doğru orantılı olarak kök sayıları artmıştır. İstatistiki öneme sahip kök sayısı artışı 5000 ppm uygulamasında görülmüş ve ortalama 20.03 adet kök elde edilmiştir.

4.1.4. Kök Uzunluğu

Çeliklerde ortama kök uzunluğunu tespit ederken kök uzunluğu 2 mm'den aşağı olanlar değerlendirmeye dahil edilmemiştir. Değerlendirmeye alınan çelik sayıları ile kök sayısına ilişkin sonuçlar Çizelge 4.4'de verilmiştir.

Kök uzunluğu IBA konsantrasyonuna göre önemli bulunmuştur ($P<0.01$). IBA konsantrasyonu arttıkça ortalama kök uzunluğunun azaldığı gözlenmiştir. En yüksek kök uzunluğu 27.67 mm ile 2000 ppm uygulamasından, en düşük değer ise 19.62 mm ile 5000 ppm'den elde edilmiştir.

Çizelge 4.4. Odunsu çeliklere uygulanan farklı IBA konsantrasyonlarında ortalama kök uzunluğu (mm)

IBA Konsantrasyonu	İncelenen Çelik Sayısı (adet)	Ortalama Kök Uzunluğu (mm)
0 ppm (Kontrol)	---	---
2000 ppm	65	27.67 ± 1.69 a
3500 ppm	65	26.86 ± 1.62 a
5000 ppm	73	19.62 ± 0.95 b

F=7.575 sd=2, 200 P≤0.001

4.1.5. Kök Kalitesi

Çeliklerdeki kök sayısı ve kök uzunluğu, ayrı ayrı değerlendirilerek 1-5 arası puanlar verilmiş ve her uygulama için bu ikisinin ortalaması alınarak kök kalitesi puanı belirlenmiştir. Çizelge 4.5’de, farklı IBA konsantrasyonlarında elde edilen kök gelişmelerine göre oluşan kök kalitesi puan ve sınıfları verilmiştir.

Çizelge 4.5. Anaçlar için hesaplanan kök kalitesi puanı ortalamaları ve kök kalitesi sınıfları.

IBA Konsantrasyonu	Kök Kalitesi Puanı	Kök Kalitesi Sınıfı
2000 ppm	3.35	Yüksek
3500 ppm	3.35	Yüksek
5000 ppm	3.42	Yüksek

Denemeden elde edilen sonuçlara göre farklı IBA konsantrasyonlarında kök kalitesi puanı bakımından önemli bir farklılık oluşmamış, her üç uygulamada da yüksek kök kalitesi elde edilmiştir.

4.1.6. Çelik Kalınlığı ile Köklenme İlişkisi

Araştırmada, çeliklerin kalınlıkları ile köklenme performansları arasındaki ilişki incelenmiştir. Her IBA uygulamasındaki 90 adet çelik, ayrı kalınlıklarına göre 30’ar adetlik 3 gruba bölünmüştür. Buna göre, her IBA uygulaması içinde çelikler ince, orta

ve kalın olarak gruplara ayrılmıştır. Bu grupların alt ve üst çap değerleri ile köklenme oranları Çizelge 4.6’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.6. Odunsu çeliklerde çelik çapının köklenme oranına etkisi.

Çelik Çapı	IBA Kons.	Köklenme Oranı (%)	
İnce	2000 ppm	93.3	91.0 ± 3.0 a
	3500 ppm	90.0	
	5000 ppm	89.7	
Orta	2000 ppm	70.0	78.9 ± 4.3 b
	3500 ppm	80.0	
	5000 ppm	86.7	
Kalın	2000 ppm	53.3	56.7 ± 5.3 c
	3500 ppm	46.7	
	5000 ppm	70.0	

F=16,297 sd=2, 266 P≤0.001

Sonuçlara göre çelik çapının köklenme oranına etkisi önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Odunsu çeliklerde kalınlık arttıkça köklenme oranının azaldığı gözlenmiştir. Üç IBA konsantrasyonunun ortalaması şeklinde alınan değerlere göre, köklenme oranı ince çeliklerde %91.0, orta kalınlıktaki çeliklerde %78.9 ve kalın çeliklerde ise %56.7 olarak gerçekleşmiş ve her üç grup arasında istatistiki farklılık tespit edilmiştir.

Odunsu çeliklerde çelik çapının kök sayısına etkisi Çizelge 4.7’de gösterilmiştir. Çelik kalınlığının köklenen çeliklerdeki kök sayısına etkisi önemli bulunmuştur ($P<0.01$). Çelik çapı arttıkça kök sayısının azaldığı görülmüş, en yüksek değer 13.46 adet ile ince çeliklerde ve en düşük değer ise 8.97 adet ile kalın çeliklerde tespit edilmiştir.

Çizelge 4.7. Odunsu çeliklerde çelik kalınlığının kök sayısına etkisi.

Çelik Çapı	IBA Kons.	Kök Sayısı (adet)	
İnce	2000 ppm	10.50	13.46 ± 1.11 a
	3500 ppm	11.60	
	5000 ppm	18.45	
Orta	2000 ppm	7.50	11.56 ± 1.13 a
	3500 ppm	9.87	
	5000 ppm	17.30	
Kalın	2000 ppm	7.53	8.97 ± 1.23 b
	3500 ppm	5.77	
	5000 ppm	13.60	

F=12,153 sd=2, 266 P≤0.001

Odunsu çeliklerde çelik kalınlığının kök uzunluğuna etkisi Çizelge 4.8’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.8. Odunsu çeliklerde çelik kalınlığının kök uzunluğuna etkisi.

Çelik Çapı	IBA Kons.	Kök Uzunluğu (mm)	
İnce	2000 ppm	27.85	22.79 ± 1.47 a
	3500 ppm	24.02	
	5000 ppm	16.28	
Orta	2000 ppm	17.84	20.56 ± 1.60 a
	3500 ppm	24.11	
	5000 ppm	19.74	
Kalın	2000 ppm	14.25	12.19 ± 1.47 b
	3500 ppm	10.06	
	5000 ppm	12.27	

F=17,410 sd=2, 266 P≤0.001

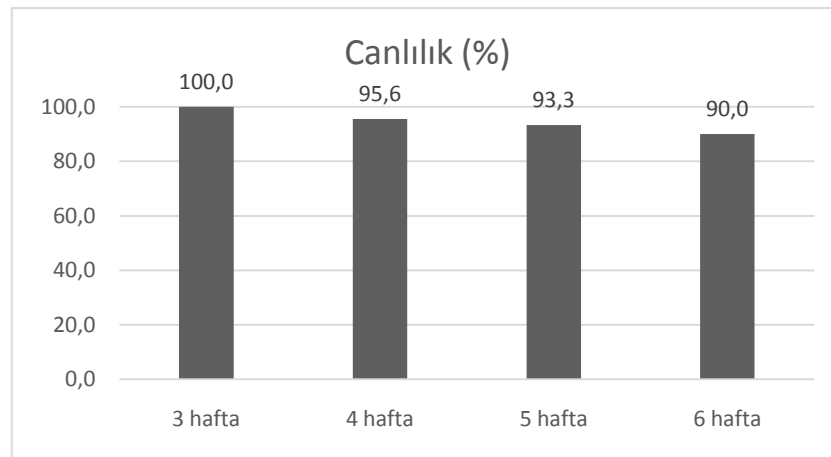
Çelik kalınlığı ile kök uzunluğunun ilişkisine dair yapılan istatistiki analizde, kalınlığının kök uzunluğunda önemli olduğu tespit edilmiştir ($P<0.01$). Çelik çapı arttıkça kök uzunluğunun azaldığı görülmüştür. En yüksek kök uzunluğu 22.79 mm ile ince çeliklerde, en düşük uzunluk ise 12.19 mm ile kalın çeliklerde tespit edilmiştir.

4.2. Aşama II: Kök Gelişiminin İncelenmesi

Bu aşamada, 7 Kasım 2014 tarihinde köklendirmeye alınan odun çeliklerinde, 3, 4, 5 ve 6 hafta sonundaki köklenme durumları incelenmiştir. Bütün çeliklerde 5000 ppm IBA uygulaması yapılmıştır. İlk aşamada yapılan gözlem ve ölçümlere ilaveten bu aşamada çeliklerin kallus gelişim oranları da tespit edilmiş ve tüm sonuçlar grafik halinde verilmiştir.

4.2.1. Canlı Çelik Oranı

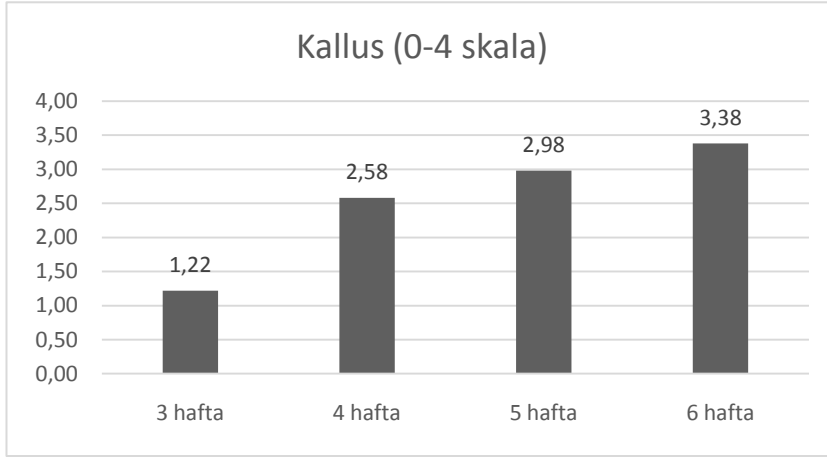
Odun çeliklerinin köklendirilmesinde canlı çelik oranına ait sonuçlar Şekil 4.2'de gösterilmiştir. Çeliklerin canlılığı, 3. haftada %100 olduğu halde haftalar geçtikçe düzenli olarak azalmış ve en düşük canlılık 6. haftada %90.0 olarak tespit edilmiştir.



Şekil 4.2. Odun çeliklerinin köklendirme sürelerinin canlı kalma oranına etkisi.

4.2.2. Kallus Gelişmesi

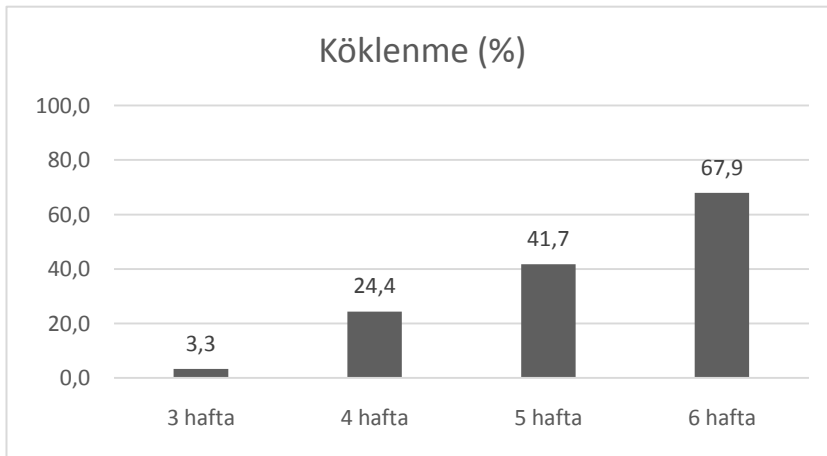
Çeliklerdeki kallus gelişimi, 0-4 arasında derecelendirme yöntemine göre yapılmıştır (Şekil 3.4). Bu derecelendirmeye göre haftalar ilerledikçe kallus oluşumu artmaktadır. En düşük değer 1.22 (3. hafta), en yüksek değer ise 3.38 (6. hafta) olarak tespit edilmiş, 3. ve 4. haftalar arasındaki 2 katını geçen artış saptanmıştır (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Anaçlar için haftalık olarak kallus oluşum grafiği.

4.2.3. Köklenme Oranı

Çeliklerde haftalık olarak köklenme oranı incelenmiştir. İlk gözlemin alındığı 3. haftada sadece %3.3 olan köklenme oranı, 4. haftada %24.4'e, 5. haftada %41.7'ye ve 6. haftada %67.9'a çıkmıştır (Şekil 4.3; Şekil 4.4).



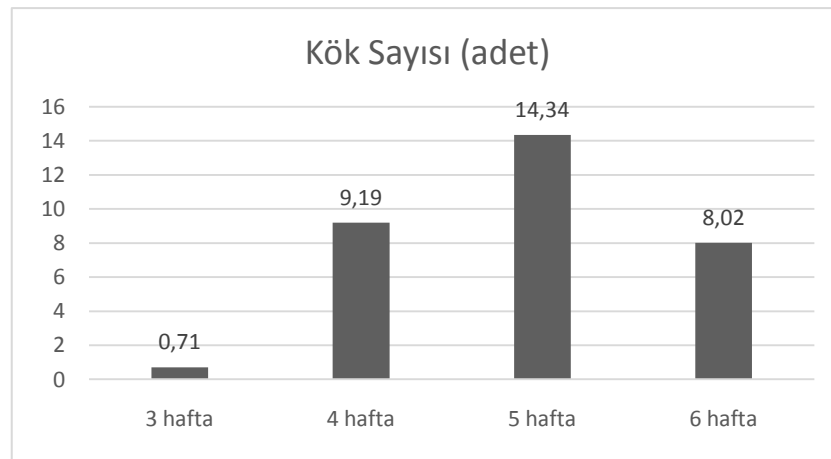
Şekil 4.3. Anaçlar için haftalık olarak köklenme grafiği.



Şekil 4.4. Odun çeliklerinin 5 haftalık köklendirme sonunda kök gelişimi

4.2.4. Kök Sayısı

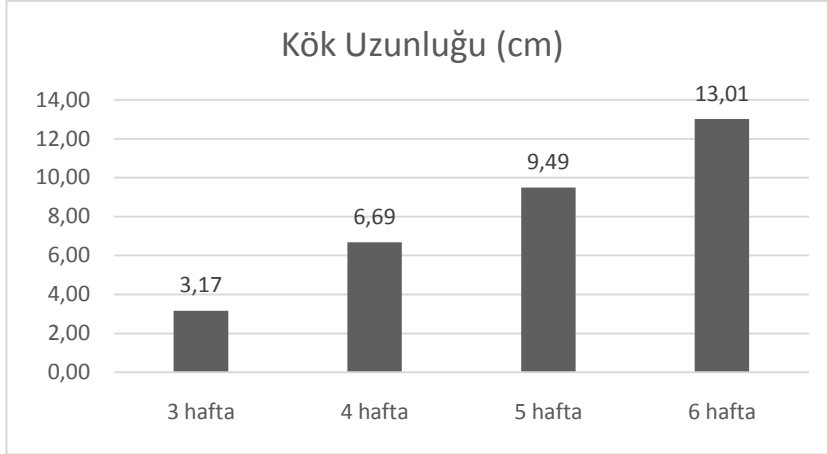
Çeliklerde haftalık olarak kök sayısı incelenmiş ve 2 mm'den uzun tüm kökler kaydedilmiştir. En yüksek kök sayısı 14.34 adet ile 5. haftada gözlenmiştir. Bunu 9.19 adet ile 4. hafta ve 8.02 adet ile 6. hafta izlemiştir. En az kök oluşumu ise 0.71 adet ile 1. haftada gerçekleşmiştir (Şekil 4.5).



Şekil 4.5. Anaçlar için haftalık olarak kök sayısı grafiği.

4.2.5. Kök Uzunluğu

Haftalık olarak kök uzunluğu incelenmiş olup en iyi kök uzunluğu 6. haftada 13.01 mm olarak gözlenmiştir. En az kök uzunluğu ise 3.17 mm olarak 3. haftada ölçülmüştür (Şekil 4.6).



Şekil 4.6. Anaçlar için haftalık olarak kök uzunluğu grafiği.

4.2.6. Çelik Kalınlığı ile Köklenme İlişkisi

Araştırmada, çeliklerin kalınlıkları ile köklenmeleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Haftalık gözlemlerde 90 adet çelik, kalınlıklarına göre 30'ar adetlik 3 gruba bölünmüştür. Buna göre çelikler ince, orta ve kalın olarak gruplara ayrılmıştır. Bu grupların alt ve üst çap değerleri ile köklenme oranları Çizelge 4.9'da gösterilmiştir.

Her dört haftada da en iyi köklenme oranları ince çeliklerden elde edilmiş, ancak sadece 5. haftadaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P \leq 0.05$). İnce grubunda yer alan çeliklerdeki köklenme oranları; 3. haftada %10.00, 4. haftada %31.03, 5. haftada %61.54, 6. haftada %78.2 olarak belirlenmiştir.

Odun çeliklerinde çelik çapının kök sayısına etkisi Çizelge 4.10'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.9. Odun çeliklerinde köklenme süresine göre çelik çapının köklenme oranına etkisi.

Köklendirme Süresi	Çelik Çapı	Köklenme Oranı (%)	
3 Hafta	İnce	10.00 ± 5.57	<i>F=0,150 sd=2, 87</i> <i>P>0.05</i>
	Orta	6.67 ± 4.63	
	Kalın	6.67 ± 4.63	
4 Hafta	İnce	31.03 ± 8.74	<i>F=1,193 sd=2, 83</i> <i>P>0.05</i>
	Orta	14.29 ± 6.73	
	Kalın	27.59 ± 8.45	
5 Hafta	İnce	61.54 ± 9.73 a	<i>F=3,221 sd=2, 81</i> <i>P≤0.05</i>
	Orta	31.03 ± 8.74 b	
	Kalın	34.48 ± 8.98 b	
6 Hafta	İnce	78.26 ± 8.79	<i>F=0,780 sd=2, 78</i> <i>P>0.05</i>
	Orta	63.33 ± 8.94	
	Kalın	64.29 ± 9.22	

Çizelge 4.10. Odun çeliklerinde köklenme süresine göre çelik çapının kök sayısına etkisi.

Köklendirme Süresi	Çelik Çapı	Kök Sayısı (adet)	
3 Hafta	İnce	4.33 ± 1.20	<i>F=0,368 sd=2, 4</i> <i>P>0.05</i>
	Orta	5.00 ± 0.00	
	Kalın	3.50 ± 1.50	
4 Hafta	İnce	9.77 ± 2.03	<i>F=0,125 sd=2, 18</i> <i>P>0.05</i>
	Orta	7.50 ± 2.10	
	Kalın	9.37 ± 2.35	
5 Hafta	İnce	14.68 ± 3.13	<i>F=0,240 sd=2, 32</i> <i>P>0.05</i>
	Orta	14.11 ± 3.43	
	Kalın	14.00 ± 4.77	
6 Hafta	İnce	6.83 ± 1.42	<i>F=0,476 sd=2, 52</i> <i>P>0.05</i>
	Orta	8.63 ± 1.77	
	Kalın	8.55 ± 1.73	

Çelik kalınlığının köklenen çeliklerdeki kök sayısına etkisi önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Dört haftanın sonuçları dikkate alındığında, çelik kalınlığı ile kök sayısı arasında anlamlı bir ilişki görülmemiştir. En yüksek kök sayısı 14.68 adet ile 5. haftadaki ince çeliklerden elde edilmiştir.

Odunsu çeliklerde çelik çapının kök uzunluğuna etkisi Çizelge 4.11’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.11. Odun çeliklerinde köklenme süresine göre çelik çapının kök uzunluğuna etkisi.

Köklendirme Süresi	Çelik Çapı	Kök Uzunluğu (mm)	
3 Hafta	İnce	14.31 ± 3.35	$F=0,742$ $sd=2, 4$ $P>0.05$
	Orta	17.40 ± 5.40	
	Kalın	24.83 ± 9.83	
4 Hafta	İnce	7.65 ± 1.40	$F=1,929$ $sd=2, 18$ $P>0.05$
	Orta	4.52 ± 0.64	
	Kalın	6.69 ± 0.80	
5 Hafta	İnce	8.81 ± 0.88	$F=1,156$ $sd=2, 32$ $P>0.05$
	Orta	8.79 ± 1.38	
	Kalın	11.18 ± 1.33	
6 Hafta	İnce	10.18 ± 0.87	$F=0,944$ $sd=2, 52$ $P>0.05$
	Orta	14.20 ± 1.72	
	Kalın	14.58 ± 2.26	

Çelik kalınlığı ile kök uzunluğunun ilişkisine dair yapılan analizde, önemli bir farklılık bulunmamıştır ($P>0.05$). Ancak, 4. hafta hariç bütün haftalarda kalın grubundaki çeliklerin kök uzunluğunun daha yüksek olduğu görülmüştür.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmada, GF 677 klon anacının odunsu çeliklerinin köklenmesi üzerine farklı IBA konsantrasyonlarının etkisi ve odun çeliklerinde haftalara göre kök gelişimi incelenmiştir. Köklenme özellikleri olarak, canlı çelik oranı, kallus oluşumu, köklenme oranı, kök sayısı, kök uzunluğu, kök kalitesi ve çelik kalınlığı ile köklenme ilişkisi araştırılmıştır. Çalışma iki farklı aşamada yürütülmüş olup, ilk aşamada IBA konsantrasyonlarının etkisinin belirlenmesi amacıyla, odunsu çelikler Eylül ayında sisleme ünitesinde köklendirmeye alınmıştır. İkinci aşama ise, Kasım ayında odun çelikleri ile yürütülmüş ve ısıtmasız serada sisleme yapılmadan köklendirmeye alınmıştır.

Benzer çalışmaları; Ilgın ve Bulat (2014) GF 677 klon anacında; Demirel ve ark. (2011) bazı erik, şeftali ve kiraz klon anaçlarında; Atay ve ark. (2011) ayva çeşitlerinde; Sabır ve Özkaya (2009) MM106 elma anacında; Sezgin (2010) karadutta; Polat ve ark. (2000) bazı incir tiplerinde yürütmüştür.

Çalışmanın her iki aşamasında **canlı çelik oranı** oldukça yüksek bulunmuştur. İlk aşamada 0, 2000 ve 3500 ppm IBA uygulamalarında 40 günlük köklendirme süresi sonunda çeliklerin tamamı canlı kalırken, sadece 5000 ppm IBA uygulamasında canlılık %98.9'a inmiştir. İkinci aşamada ise, 3. haftada %100.0 olan canlı çelik oranı her hafta azalarak 6. haftada %90.0'a düşmüştür. Sonuçları 40. günde alınan odunsu çelikler ile yaklaşık aynı süre köklendirmede kalan 6. haftadaki odun çelikleri kıyaslandığında; yapraklı olarak hazırlanıp sisleme ünitesinde köklendirilen odunsu çeliklerde canlılığın daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Sabır ve Özkaya (2009), MM106 anacının köklenme başarısına 1000 ve 2000 ppm IBA uygulamalarının etkisi üzerine yürüttükleri çalışmada; yeşil çeliklerde en yüksek canlılık oranını, %72.22 ile 1000 ppm IBA uygulamasından elde etmişlerdir.

Demirel (2011) tarafından dört farklı meyve anacı üzerinde yapılan araştırmada, IBA'nın 0, 2000, 3000, 4000 ppm konsantrasyonları uygulanmış ve canlı çelik oranı kontrol uygulaması hariç %76.3 ile %90.0 arasında değişmiştir. IBA uygulaması yapılmayan çeliklerde canlılık %17.3 ile %60.0 arasında olmuştur.

Çalışmamızda elde ettiğimiz canlı çelik oranlarının Sabır ve Özkaya (2009) ile Demirel (2011) tarafından alınan sonuçlara göre daha yüksek olması, farklı genetik yapıda anaçların kullanılmasına bağlanabilir.

Çeliklerde **kallus gelişimi** sadece araştırmanın ikinci aşamasında incelenmiştir. Çeliklerin bazal kısımlarında kabuğa atılan çizik üzerinde gelişen kalluslar 0-4 skalasına göre derecelendirilmiştir. Köklendirme süresine göre giderek artan kallus gelişimi, 3. haftadan 6. haftaya kadar sırasıyla 1.22, 2.58, 2.98 ve 3.38 değer almıştır.

Çalışmanın ilk aşamasında en iyi **köklenme oranı**, 5000 ppm IBA uygulamasında %82.0 olarak elde edilmiştir. Diğer iki IBA uygulamasında %72.2 oranında köklenme gözlenmiştir. Odun çeliklerinin kullanıldığı aşamada 5000 ppm IBA kullanılmış ve en yüksek köklenme oranına %67.9 ile 6 haftalık köklendirme sonunda ulaşılmıştır.

İlgin ve Bulat (2014), GF 677 klon anacında 5 farklı konsantrasyonda (0, 1000, 2000, 4000, 8000 ppm) IBA uygulaması ve 3 farklı zamanda (Aralık başı, Aralık sonu ve Ocak ortası) alınan çeliklerle yürüttükleri araştırmada; en yüksek köklenme oranlarını Ocak ortasında alınan çeliklerde, 1000 ppm ile 2000 ppm IBA uygulananlarında (%64.5) elde etmişlerdir.

Demirel ve ark. (2011) tarafından yapılan çalışmada en iyi köklenme oranları; St.Julien, Marianna GF 8-1 ve SL-64 anaçlarında 3000 ppm IBA uygulamasından (%90.00), Garnem klon anacında ise 4000 ppm IBA uygulamasından (%86.67) elde edilmiştir.

İlgin ve Bulat (2014) GF 677'nin odun çeliklerinin köklenme oranını artırmak için 1000 ve 2000 ppm IBA uygulamalarını başarılı bulurken, çalışmamız IBA konsantrasyonları odunsu çelikler üzerinde denenmiş ve 5000 ppm IBA uygulaması ile daha yüksek bir köklenme oranı elde edilmiştir. Çalışmaların sonuçları arasındaki farklar, çelik alma dönemi (odunsu-odun) ile IBA konsantrasyonları arasındaki korelasyondan kaynaklanmış olabilir. Çalışmamıza benzer şekilde yaz sonunda aldığı odunsu çeliklerle dört anaçta köklendirme yapan Demirel ve ark. (2011), çalışmamızın ilk aşamasında elde edilen köklendirme oranlarına yakın sonuçlar bulmuşlardır. Farklı anaçlarda değişik IBA uygulamalarının başarılı olması beklenebilecek bir sonuçtur.

Köklendirmelerde elde edilen en iyi **kök sayısı**; ilk aşamada 5000 ppm uygulamasında görülmüş ve ortalama 20.03 adet kök elde edilmiştir. Bunu 12.57 adet ile 3500 ppm ve 11.78 adet ile 2000 ppm IBA uygulamaları takip etmiştir. Çalışmamızın ikinci aşamasında ise, en yüksek kök sayısı 5. haftada 14.34 adet olarak gözlenmiştir.

Demirel (2011), Marianna GF 8-1 anacında 15.0 adet ve St. Julien anacında 21.7 adet kök sayısı ile 3000 ppm IBA uygulamasını, SL64 anacında 13.0 adet ve Garnem anacında 25.7 adet kök ile 4000 ppm IBA uygulamasını başarılı bulmuştur. Sezgin (2010), 9 farklı karadut ağacından odun çelikleri olarak yaptığı çalışmada, çelik başına kök sayısını 7000 ppm IBA uygulamasında 2.1 ile 5.6 adet arasında; Polat ve ark. (2000), incir çeliklerinde kök sayısını en yüksek 50.9 adet ve en düşük 14.1 adet olarak tespit etmişlerdir.

Çalışmamızda elde edilen kök sayısı sonuçları, GF 677 ile aynı cins içerisinde yer alan anaçların çalışıldığı Demirel (2011)'in sonuçları ile benzerlik içerisindedir. Sezgin (2010) ve Polat ve ark. (2000)'nın sonuçlarındaki farklılığın, çalışılan meyve türlerinin genetik yapılarından kaynaklandığı söylenebilir.

Çalışmamızda odunsu çeliklerde elde edilen en yüksek **kök uzunluğu** 27.67 mm ile 2000 ppm IBA uygulamasında, en düşük değer ise 19.62 mm ile 5000 ppm'de tespit edilmiştir. Odun çeliklerinde ise, en iyi kök uzunluğu 6. haftada 13.01 mm olarak belirlenmiştir.

Bayazit ve Yılmaz (2000), bazı can erik çeşit ve tiplerinin kök uzunluğu bakımından 2000 ppm'de 22.38 cm ile 3.58 cm arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Yılmaz (2010), can eriği çeliklerinde yürüttüğü köklendirme çalışmasında, en yüksek kök uzunluğunu 2000 ppm IBA uygulamasında 21.11 cm olarak en düşük kök uzunluğunu ise 3000 ppm IBA uygulamasında 16.53 mm olarak tespit etmiştir. Demirel (2011), dört klon anacın farklı konsantrasyonlardaki en yüksek kök uzunluklarının 42.7 cm ile 57.0 cm arasında olduğunu bildirmiştir.

Köklendirmelerde elde ettiğimiz kök uzunluğu değerleri ile araştırmacıların çalışma sonuçları arasındaki farklılıklar, genetik yapı, çelik alınan dönem, köklendirme şartları ve süresine bağlanabilir.

Çalışmada, elde edilen köklü çeliklerin çoğaltma materyali olarak kullanım değerini ifade etmek üzere **kök kalitesi** değerlendirilmiştir. Kök sayısı ve kök uzunluğu esas alınarak belirlenen kök kalite değerleri 3.35 ile 3.42 puan arasında bulunmuştur. Buna göre her üç IBA uygulamasında da yüksek kök kalitesi elde edilmiştir.

Araştırmanın her iki aşamasında, **çelik kalınlığı ile köklenme parametreleri arasındaki ilişki** incelenmiştir. Odunsu çeliklerde kalınlık arttıkça köklenme oranının, kök sayısının ve kök uzunluğunun azaldığı gözlemlenmiştir. Köklenme oranı ince çeliklerde %91.0, orta kalınlıktaki çeliklerde %78.9 ve kalın çeliklerde ise %56.7 olarak gerçekleşmiştir. Kök sayısı ve kök uzunluğu bakımından da ince çeliklerden (13.46 adet, 22.79 mm) en başarılı sonuçlar alınmıştır.

Odun çelikleriyle yapılan köklendirmelerin her dört haftasında, en iyi köklenme oranları yine ince çeliklerden elde edilmiştir. Altı haftalık köklendirme sonunda ince grubundaki çeliklerde %78.26 köklenme oranı gerçekleşmiştir. Bu aşamada çelik kalınlığı ile kök sayısı arasında anlamlı bir ilişki görülmemiştir. Dördüncü hafta hariç bütün haftalarda kalın grubundaki çeliklerin kök uzunluğunun daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Bu sonuçlara göre odunsu çeliklerde çelik kalınlığının köklendirme başarısını etkilediği ve 4.0 - 5.7 mm aralığındaki ince çeliklerin çoğaltmada kullanılabileceği sonucuna varılmıştır. Odun çeliklerinde ise, ince çelikler daha başarılı görünmekle birlikte elde edilen sonuçlar kesin bir değerlendirme için yeterli olmamıştır.

Bu çalışmada, GF 677 meyve klon anacının sera şartlarında köklendirilmesinde, IBA'nın 0 ppm (kontrol), 2000 ppm, 3500 ppm ve 5000 ppm konsantrasyonlarından hangisinin daha uygun olduğu belirlenmeye çalışılmış ve haftalık olarak kök gelişim parametreleri incelenmiştir.

Alınan sonuçlara göre; **GF 677 anacının odunsu çeliklerinin odun çeliklerine göre daha iyi köklendiği; odunsu çeliklerin için uygun IBA konsantrasyonunun en az 5000 ppm olduğu ve daha yüksek konsantrasyonların denenebileceği; odunsu çeliklerde çelik kalınlığı ile köklendirme başarısı arasında negatif ilişki olduğu ve 4.0 mm ile 5.7 mm arasında kalınlığa sahip çeliklerin sisleme altında yapılacak köklendirmeler için uygun olduğu** tespit edilmiştir.

6. KAYNAKLAR

- Ağaoğlu, Y. S., Çelik H., Çelik M., Fidan Y., Gülşen Y., Günay A., Halloran N., Köksal İ., Yanmaz R. 1995. Genel Bahçe Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No:4, Ankara. 369 s.
- Akgül, H., 2008. Büyüme ve Gelişim Düzenleyiciler. Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Yayını, Yayın No:12.
- Aktürk, Z., Yıldırım H., Pirinç V., Onay A. 2010. Meyve Klon Anaçlarının Üretiminde Doku Kültürlerinin Kullanımı ve Geleceği. I. Uluslararası Kamu-Üniversite-Sanayi İşbirliği Sempozyumu, 24–26 Mayıs 2010, Diyarbakır. Bildiri Kitabı: 216-223.
- Atay, E., Gargın S., Çalhan Ö., Atay A.N., Butar S. 2011. Ege-2, Ege-22 ve Eşme Ayva Çeşitlerinin Odun Çelikleriyle Çoğaltılması. Uluslararası Katılımlı I. Ali Numan Kırac Tarım Kongresi ve Fuarı. Eskişehir.
- Atlı, H. S., Arpacı S., Açar İ., Bilim C., Akgün A., Aydın Y., Çağlar S. Kaşka N., Rastgeldi U., Ak B. E., Bozkurt H. 2010. Yerli ve Yabancı Değişik Badem Çeşitlerinin GAP Bölgesi Sulu Koşullarında Gelişme, Meyveye Yatma, Verim ve Bazı Kalite Değerlerinin Karşılaştırılması. Antepfıstığı Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayın No: 38, Gaziantep. 34 s.
- Babaoğlu, M. 2002, Bitki Büyüme Düzenleyicileri Türkiye'deki Durum ve Sağlık Açısından Değerlendirmeler, Ders Notları, Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Konya.
- Bayazıt, S., Yılmaz S. 2010. Bazı Canerik (*Prunus cerasifera* Ehrh.) Çeşit ve Seleksiyon Tiplerinin Odun Çelikleri İle Çoğaltılması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16 (2): 27-34.
- Çelik, M. 1983. Meyve Yetiştiriciliğinde Anacın Önemi ve Türkiye Meyveciliğinde Anaç Sorunu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 886, Derlemeler: 47.
- Çetinkaya, M.A. ve Baydan E. (2006). Bitki Gelişim Düzenleyicilerin Zehirliliğine Genel Bir Bakış. *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi Cilt:77 Sayı:4*.

- Demirel, M. A. 2011. Bazı Klon Meyve Türlerinde Klon Anaçlarının Yeşil Çeliklerinin Sisleme Ünitesinde Köklendirilmeleri Üzerine Bir Çalışma. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat.
- Demirsoy H., Demirsoy, L. 2000. Günümüzde Bazı Ilıman İklim Meyve Türleri için Kullanılan Anaçlar. II. Ulusal Fidancılık Sempozyumu, 25-29 Eylül 2000 Ödemiş-Bademli.
- Erçişli S., Eşitken A., Şahin F. 2002. IBA ve Bakteri (*Agrobacterium rubi*) Uygulamalarının Kuşburnu Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine Etkisi. II. Ulusal Fidancılık Kongresi, 25-29 Eylül 2000, Bademli /Ödemiş-İzmir,
- Gerçekçioğlu R., Bilgener Ş., Soylu A. 2009. Genel Meyvecilik. Nobel Yayınları:1280, Fen Bilimleri: 69, 108-121 s, Ankara.
- Gür İ. 2011. Şeftali Yetiştiriciliği. Meyvecilik Araştırma İstasyonu Müdürlüğü Yayınları, Yayın No: 8, Isparta.
- Hartmann, H.T., Kester D.E. 1974. (Çev. Kaşka N. ve Yılmaz M.). Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No:79.
- Ilgın M., Bulat L. 2014. GF 677 Klon Anacında Çelik Alma Zamanı ile Farklı Dozlardaki IBA (Indol-3-bütirik asit) Uygulamalarının Köklenme Başarısına Etkileri. *Alatarım Dergisi*. 13(2): 15-22
- Kankaya, A., Özyiğit S. 1984. Bazı Klon Anaçlarının Çoğaltılabilirliği. Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü. Eğirdir, Isparta.
- Kankaya, A., Özyiğit S. 1998. Bazı Klon Anaçlarının Çelikle Çoğaltılabilirliği. Ege Bölgesi 1. Tarım Kongresi. Aydın. (<http://ebkae.freeservers.com/yayin2.htm>)
- Kaşka, N. ve Yılmaz M., 1990. (Hartmann H.T. ve D.E. Kester' den çeviri) Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği, Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 79, Ders Kitabı: 52, Adana, 247 s.
- Kester, D.E. 1979. Almonds. In Nut Tree Culture in North America. Edited by R.A.Jaynes. The Northern Nut Growers Assocation, Hmden.CT .pp. 148-162.
- Küden, A.B., 2000. Şeftali Yetiştiriciliği. TÜBİTAK-TARP Yayınları, 20 s.

- Koç, M. 2011. Farklı Köklenme Ortam Sıcaklığı ve Nem Değerinin Karadut Odun Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat.
- Lagerstedt, H. B. 1979. Propagation-Seed, Grafting, Budding. Ed. Jaynes, R. A. Nut Tree Culture in North America. The Northern Nut Growers Assoc., Hamden Connecticut 240-271.
- Özbek, S. 1978. Genel Meyvecilik. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:111, Ders Kitabı: 6, Adana, 386 s.
- Pırlak, L. 1997. Kızılcıkta (*Cornus mas* L.) Çelik Alma Zamanlarının ve IBA Uygulamalarının Yeşil Çeliklerin Köklenmeleri Üzerine Etkileri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 28 (3): 369-380
- Polat, A. A., Coşkun D., Kamiloğlu Ö. 2000. Indol Butirik Asidin (IBA) İncir Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine Etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 5 (1-2): 1-6.
- Sabır, K. F, ve Özkaya M. K. 2009. Selçuk Üniversitesi, *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 23 (49): 55-59.
- Seferoğlu., H. 1991. Badem, kayısı ve erik anaçlarının erik çeşitleriyle uyuşma durumları üzerine araştırmalar. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, İzmir.
- Sezgin, O. 2010. Genotipik Farklılığın Karadut Odun Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat.
- Şeker, M., Akçal A., Sakaldaş M., Gündoğdu M. M. 2010. Farklı Çelik Alma Dönemleri ile Oksin Dozlarının Kocayemişin (*Arbutus unedo* L.) Köklenme Oranı Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 24(1): 99-108.
- Şevik İ. 2001. Farklı Köklendirme Ortamlarının Bazı Kiraz ve Vişne Anaçlarının Köklenmesi Üzerine Bir Çalışma. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı, Isparta.

- Soylu, A. 2006. Meyve Yetiştirme İlkeleri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi. Ders Notları: 20, Bursa, 79-84 s.
- Ünsal G. 2012. Alıcın (*Crataegus orientalis* Pallas ex. Bieb. var. *orientalis*) Odun ve Yarı Odun Çelikleriyle Çoğaltılma Performansının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat.
- Yapıcı, M., 1992. Meyve Fidanı Üretim Tekniği, (Kışın Yaprakını Döken Türler). T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara. 119 s.
- Yıldırım, H., Şimşek M., Onay A., 2010. Diyarbakır'da Meyve Fidanı Yetiştiriciliğinin Geliştirilmesi ve Özel Fidancılık Firmalarının Teknik Olarak Desteklenmesi. I. Uluslararası Kamu-Üniversite-Sanayi İşbirliği Sempozyumu, 24-26 Mayıs 2010, Diyarbakır. Bildiri Kitabı: 211-215.
- Yıldız, K., Çekiç Ç., Güneş M., Özgen M., Özkan Y., Akça Y., Gerçekçiöğlü R. 2009. Farklı Dönemlerde Alınan Kara Dut (*Morus nigra* L.) Çelik Tiplerinde Köklenme Başarısının Belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 26 (1): 1-5.
- Yılmaz, S., 2010. Akdeniz Bölgesinde Selekte Edilmiş Bazı Canerik Tiplerinin ve Standart Çeşitlerinin Köklendirilmesi ve Köklenme ile Karbonhidrat ve Bitki Besin Element İçerikleri Arasındaki İlişkinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Hatay.
- Zenginbal, H., Özcan M. 2006. Kivi (*Actinidia deliciosa*, A. Chev.) Odun Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine İBA Uygulamalarının Etkisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(1): 40-43.

ÖZGEÇMİŞ

1988 yılında Diyarbakır'da doğdum. İlk, orta ve lise öğrenimimi Diyarbakır'da tamamladım. 2007 yılında Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Mühendisliği Bölümüne girdim ve 2012 yılında mezun oldum. Aynı yıl Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans programına başladım. Halen aynı bölümde Yüksek Lisans eğitimimi sürdürmekteyim.