

**T.C.  
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI  
2016-YL-049**

**ÇEŞİTLİ UYGULAMALARIN BAZI MEYVE  
TÜRLERİNDE ADVENTİF KÖK OLUŞUMU VE  
KÖKLENME ÜZERİNE ETKİLERİNİN  
İNCELENMESİ**

**Keziban KESKİN**

**Tez Danışmanı  
Prof. Dr. F. Ekmel TEKİNTAŞ**

**AYDIN-2016**



**T.C.**  
**ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**  
**AYDIN**

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Keziban KESKİN tarafından hazırlanan “Çeşitli Uygulamaların Bazı Meyve Türlerinde Adventif Kök Oluşumu ve Köklenme Üzerine Etkilerinin İncelenmesi” başlıklı tez 24.08.2016 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmzası
Başkan: Prof. Dr. F. Ekmel TEKİNTAŞ	ADÜ	.....
Üye : Prof. Dr. Engin ERTAN	ADÜ	.....
Üye : Doç. Dr. Murat İSFENDİYAROĞLU	EÜ	.....

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans Tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun .....Sayılı kararıyla ..... tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Aydın ÜNAY  
Enstitü Müdürü



**T.C.**  
**ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE**  
**AYDIN**

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

.../.../2016

Keziban KESKİN



## ÖZET

# ÇEŞİTLİ UYGULAMALARIN BAZI MEYVE TÜRLERİNDE ADVENTİF KÖK OLUŞUMU VE KÖKLENME ÜZERİNE ETKİLERİNİN İNCELENMESİ

Keziban KESKİN

Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. F. Ekmel TEKİNTAŞ

2016, 99 sayfa

Denemede; çöğür anacı üzerine aşılı Cresthaven şeftali çeşidi, Iğdır kayısı çeşidi, Margaritte armut çeşidi ve Bursa Siyahı incir çeşidi kullanılmıştır. Tez çalışması; 3'er ağacın (her bir ağaç 1 tekrür) her birinden alınan 15'er adet bir yaşlı sürgünde boğumun 0.5 cm üzerinden; a) kabukta oduna kadar inen karşılıklı 2'şer paralel çizik, b) 5 mm çapta kabuk sıkıştırma ve hemen karşılıklı 2 paralel çizik, c) odun dokusuna kadar inen karşılıklı 2 çentik, d) çelik tabanında 1 cm eninde siyah bant ile sararak karartma ve e) 5 saat boyunca shakerda çalkalama uygulamaları yapılmıştır. Denemeden elde edilen sonuçlar irdelendiğinde; fenolojik olarak; Cresthaven ve Iğdır çeşidinde tomurcuk kabarması ve patlamasının en az olduğu, Margaritte çeşidinde ise sırasıyla en fazla B, E, C, A ve D uygulamalarında, Bursa siyahı çeşidinde ise sırasıyla en fazla E, C, D, B ve A uygulamalarında tomurcuk kabarması ve patlamasının görüldüğü saptanmıştır. Çeliklerin canlılığına bakıldığında Cresthaven, Iğdır, Margaritte ve Bursa Siyahı çeliklerinde farklı uygulamaların her birinde dikilen çeliğin çeşitli uygulamalar itibariyle farklı oranlarda canlı kalabildiği tespit edilmiştir. Köklendirme ünitesinden 3 farklı söküm zamanında sökümü gerçekleşen çelikler içerisindeki kalluslu çelik sayıları gözlemlendiğinde söküm zamanları itibariyle uygulamalara göre değişen farklı oranlarda kallus oluşturabilmiş çelik görülmüştür. Köklü çelik sayısı ve yüzdesi gözlemlendiğinde ise; Iğdır çeşidinde tüm sökümler itibariyle hiçbir uygulamada köklü çeliğe rastlanmazken, Cresthaven çeşidinde C, D ve E uygulamalarında köklü çeliğe rastlanmıştır. Margaritte çeşidinde en fazla köklü çeliğe sırasıyla birinci sırada D, ikinci sırada E ve üçüncü sırada A, B ve C uygulamalarında rastlanmıştır. Bursa Siyahı çeşidinde ise A, B, C, D ve E uygulamasından sökülen çeliklerin tamamının aynı seviyede köklendiği tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Sürgün, Uygulama, Çelik, Kallus, Köklenme





**ABSTRACT**

**THE EFFECTS OF VARIOUS APPLICATIONS ON  
ADVENTITIOUS ROOT FORMATION AND ROOTING IN SOME  
FRUIT SPECIES**

Keziban KESKİN

M. Sc. Thesis, Department of Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. F. Ekmel TEKİNTAŞ

2016, 99 pages

In the treatment; Cresthaven peach, Iğdır apricot, Margaret pear and Black Bursa fig varieties grafted on seedling rootstock were used. In thesis study; the following applications were made 0.5 cm above the node in one year old 15 shoots which were taken from a tree (each tree is one replication); A) parallel scrapes 2 for each side on the bark to the wood, B) 5 mm. bark compression and 2 parallel scrapes, C) 2 notches to the xylem, D) darkening by wrapping with 1 cm black band on cutting base, E) shaking on the shaker 5 hours long. When the results of the treatment were examined, phenologically; it was seen that the least bud swell and bud burst was in Cresthaven and Iğdır varieties; while the most bud swell and bud burst were respectively in B, E, C, A and D applications in Margaret variety and respectively in E, C, D, B and A applications in Black Bursa variety. Considering the viability rate of cuttings, it was identified that in each different applications on Cresthaven, Iğdır, Margaret and Black Bursa varieties, the viability rate of the cuttings was different due to different applications. When the number of cutting with callus was observed among the cuttings whose rooting happened in 3 different lifting period from rooting unit, the cutting was seen which developed callus with different rate, changing according to applications due to lifting periods. When the number and rate of the rooted cutting was observed, the rooted cutting was seen in C, D and E applications in Cresthaven variety while the rooted cutting was not seen in any application of Iğdır variety due to the liftings. In Margaret variety, the most rooted cutting was respectively on the applications of D as the first, E as the second and A, B and C as the third. In Black Bursa variety, it was identified that all of the cuttings lifted from A, B, C, D and E applications were rooted at the same level.

**Key Words:** Shoot, Application, Cutting, Callus, Rooting



## ÖNSÖZ

Meyvecilik faaliyetleri meyve fidanlarının üretilmesi aşamasıyla başlar. Fidan üretiminde ise vegetatif üretim, birçok meyve tür ve anacının çoğaltılmasında kullanılan ekonomik önem taşıyan bir üretim şeklidir. Bitkilerin kök, dal ve yaprak gibi organlarının kullanılmasıyla gerçekleştirilen vegetatif üretim bitkilerin bir klon halinde üretilmesine imkan sağlamaktadır. Vegetatif olarak çoğaltılan anaçlar, çeşit üzerinde belirli ve aynı etkileri oluştururlar. Böylece ismine doğru, örnek ve standart anaçlar ile meyve üretim ve pazarlamasında tam bir standardizasyon sağlamak söz konusu olmaktadır.

Eskiden beri bilinen vegetatif üretim yöntemlerinden biri olan çelikle çoğaltma yöntemi, giderek önemini artırmış ve 1930'lardan sonra köklenmeyi uyartıcı hormonların da kullanılmasıyla ileri düzeyde gelişme göstermiştir. Bunun sonucu olarak da gerek ülkemizde, gerek yabancı ülkelerde birçok süs bitkileri ve meyve ağaçlarının çelikle çoğaltılması pratik hale gelmiştir. Çelikle çoğaltma yöntemi pratik olarak kullanılmasına rağmen bazen her tür ve çeşidin çelikle üretimi mümkün olmamaktadır. Örneğin; ceviz, kayısı, armut, şeftali ve antepfıstığının çelikle çoğaltılması zor ya da mümkün değildir. Bu nedenle bu tez çalışması kapsamında ele alınan Cresthaven şeftali çeşidi, Iğdır kayısı çeşidi, Margaritte armut çeşidi ve Bursa siyahı incir çeşidinde sürgün ve çelikler üzerinde gerçekleştirilen çeşitli uygulamalar sayesinde çelik köklenme potansiyelinin arttırılması, çelik üzerinde adventif kök oluşumun izlenmesi ve köklenme kalitesi üzerine etkileri tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu çalışma sayesinde hızlı bir şekilde çelikten fidan üretiminin yapılabilmesi amaçlanmıştır.

Bu deneme aşamasında denemenin kurulmasından, tezin yazımına kadar geçen sürede, yol gösterici fikirleri ve yardımlarıyla beni yönlendiren değerli danışmanım, Prof. Dr. F. Ekmel TEKİNTAŞ'a, çalışma süresince yardımlarını esirgemeyen değerli hocalarım Prof. Dr. Engin ERTAN ve Doç. Dr. Uğur ŞİRİN'e, tez projemi maddi olarak destekleyen Adnan Menderes Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne, denemenin kurulmasında yardımını esirgemeyen Araş. Gör. Dr. Gülsüm ALKAN'a, bahçe bitkileri çalışanı Hasan Hüseyin DUMAN'a denemenin başından sonuna kadar yanımdan ayrılmayan arkadaşım, can yoldaşım, kardeşim Fatma KARAKURUM'a, son olarakta bana bu imkanı sunan ve her zaman arkamda olan sevgili ailem ve nişanlıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Keziban KESKİN



## İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI.....	iii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI .....	v
ÖZET .....	vii
ABSTRACT .....	ix
ÖNSÖZ .....	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xvii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	xxiii
1. GİRİŞ .....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ .....	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM .....	21
3.1. Materyal .....	21
3.1.1. Uygulama Yeri .....	21
3.1.2. Denemeye Alınan Tür ve Çeşitler .....	22
3.1.2.1. Denemeye alınan tür ve çeşitlerin özellikleri .....	22
3.1.3. Ağaçtaki Sürgünler Üzerinde Gerçekleştirilen Farklı Uygulamalar Esnasında Kullanılan Malzemeler .....	24
3.1.4. Çeliklerin Katlanması Esnasında kullanılan Malzemeler.....	25
3.1.5. Çeliklerin Dikimi Esnasında Kullanılan Malzemeler.....	25
3.1.6. Çeliklerin Sökümü Esnasında Kullanılan Malzemeler .....	25
3.1.7. Çeliklerden Alınan Örneklerden Kesit Alınırken Kullanılan Malzemeler ...	26
3.1.8. Kesitlerin Preperat Haline Getirilmesinde Kullanılan Malzemeler.....	26
3.1.9. Kesitlerin Mikroskopta İncelenmesi Aşamasında Kullanılan Malzemeler..	27
3.2. Yöntem .....	27
3.2.1. Sürgün ve Çeliklerde Sırasıyla Yapılan Uygulamalar.....	28

3.2.1.1. Ağaç üzerindeki sürgünlerde yapılan farklı uygulamalar.....	28
3.2.1.2. Çeliklerin ağaç üzerinden kesimi .....	38
3.2.1.3. Çeliklerde katlama.....	39
3.2.1.4. Çeliklerin perlitte dikimi .....	40
3.2.2. Fenolojik Gözlemler .....	41
3.2.3. Morfolojik Değerlendirmeler .....	41
3.2.3.1. Canlı çelik sayısının saptanması (adet/çelik).....	41
3.2.3.2. Kalluslu çelik sayısının saptanması (adet/çelik).....	42
3.2.3.3. Köklü çelik sayısı (adet) ve köklenme yüzdesinin saptanması (%) .....	42
3.2.3.4. Kök primordiyumu oluşumuna ilişkin anatomik gözlemler .....	42
4. BULGULAR .....	44
4.1. Fenolojik Bulgular.....	44
4.2. Morfolojik Değerlendirmeler .....	49
4.2.1. Canlı çelik sayısı (adet/çelik) .....	49
4.2.2. Kalluslu çelik sayısı (adet/çelik) .....	51
4.2.3. Köklü çelik sayısı (adet) ve köklenme yüzdesi (%) .....	63
4.2.4. Kök primordiyumu oluşumuna ilişkin anatomik gözlemler .....	74
4.2.4.1. Söküm tarihi itibarıyla adventif kök oluşumuna ilişkin anatomik incelemeler.....	74
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	84
KAYNAKLAR.....	91
ÖZGEÇMİŞ.....	99

**SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ**

ABA	Absisik asit
g	Gram
IAA	Indol asetik asit
IBA	Indol bütirik asit
mg	Mikrogram
ppm	Milyonda bir kısım
NAA	Naftalin asetik asit
SA	Salisilik asit
°C	Santigrad derece
cm	Santimetre
HPLC	Yüksek performanslı sıvı kromatografisi





## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Meyve koleksiyon bahçesi (Orj.).....	21
Şekil 3.2. Ziraat Fakültesi uygulama alanı (Orj.).....	21
Şekil 3.3. Cresthaven çeşidi (Orj.) .....	22
Şekil 3.4. Cresthaven meyvesi (Anonim, 2015).....	22
Şekil 3.5. Iğdır çeşidi (Orj.).....	23
Şekil 3.6. Iğdır meyvesi (Anonim, 2015).....	23
Şekil 3.7. Margaritte meyvesi (Anonim, 2015).....	23
Şekil 3.8. Bursa Siyahı meyvesi (Anonim, 2015).....	24
Şekil 3.9. Cresthaven çeliklerinde A uygulaması (Orj.).....	28
Şekil 3.10. Cresthaven çeliklerinde B uygulaması (Orj.).....	29
Şekil 3.11. Cresthaven çeliklerinde C uygulaması (Orj.).....	29
Şekil 3.12. Cresthaven çeliklerinde D uygulaması (Orj.).....	30
Şekil 3.13. Cresthaven çeliklerinde E uygulaması (Orj.).....	30
Şekil 3.14. Iğdır çeliklerinde A uygulaması (Orj.).....	31
Şekil 3.15. Iğdır çeliklerinde B uygulaması (Orj.).....	31
Şekil 3.16. Iğdır çeliklerinde C uygulaması (Orj.).....	32
Şekil 3.17. Iğdır çeliklerinde D uygulaması (Orj.).....	32
Şekil 3.18. Iğdır çeliklerinde E uygulaması (Orj.) .....	33
Şekil 3.19. Margaritte çeliklerinde A uygulaması (Orj.).....	33
Şekil 3.20. Margaritte çeliklerinde B uygulaması (Orj.).....	34
Şekil 3.21. Margaritte çeliklerinde C uygulaması (Orj.).....	34
Şekil 3.22. Margaritte çeliklerinde D uygulaması (Orj.).....	35
Şekil 3.23. Margaritte çeliklerinde E uygulaması (Orj.).....	35
Şekil 3.24. Bursa siyahı çeliklerinde A uygulaması (Orj.).....	36
Şekil 3.25. Bursa siyahı çeliklerinde B uygulaması (Orj.).....	37

Şekil 3.26. Bursa siyahı çeliklerinde C uygulaması (Orj.).....	37
Şekil 3.27. Bursa siyahı çeliklerinde D uygulaması (Orj.).....	38
Şekil 3.28. Bursa siyahı çeliklerinde E uygulaması (Orj.) .....	38
Şekil 3.29. Çeliklere IBA uygulaması (Orj.).....	39
Şekil 3.30. Çelikleri kum havuzunda katlama (Orj.).....	40
Şekil 3.31. Çeliklerin perlite dikimi (Orj.) .....	41
Şekil 3.32. Kızaklı mikrotomda kesitlerin alınması (Orj.) .....	42
Şekil 3.33. Kesitlerin preperat haline getirilmesi (Orj.) .....	43
Şekil 4.1. Cresthaven çeşidinde uygulamalar itibariyle dikilmiş çeliklerin fenolojik durumları (Orj.) (a: A uygulaması, b: B uygulaması, c: C uygulaması, d: D uygulaması, e: E uygulaması).....	45
Şekil 4.2. Iğdır çeşidinde uygulamalar itibariyle dikilmiş çeliklerin fenolojik durumları (Orj.) (a: A uygulaması, b: B uygulaması, c: C uygulaması, d: D uygulaması, e: E uygulaması).....	46
Şekil 4.3. Margaritte çeşidinde uygulamalar itibariyle dikilmiş çeliklerin fenolojik durumları (Orj.) (a: A uygulaması, b: B uygulaması, c: C uygulaması, d: D uygulaması, e: E uygulaması).....	47
Şekil 4.4. Bursa siyahı çeşidinde uygulamalar itibariyle dikilmiş çeliklerin fenolojik durumları (Orj.) (a: A uygulaması, b: B uygulaması, c: C uygulaması, d: D uygulaması, e: E uygulaması) .....	48
Şekil 4.5. Cresthaven çeşidinde 1. Söküm zamanında B uygulamasında kallus oluşturan çelik (Orj.).....	52
Şekil 4.6. Cresthaven çeşidinde 1. Söküm zamanında D uygulamasında çeşitli seviyelerde kallus oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.) .....	52
Şekil 4.7. Cresthaven çeşidinde 1. Söküm zamanında E uygulamasında çeşitli seviyelerde kallus oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.) .....	52
Şekil 4.8. Margaritte çeşidinde 1. Söküm zamanında A uygulamasında çeşitli seviyelerde kallus oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.) .....	53
Şekil 4.9. Margaritte çeşidinde 1. Söküm zamanında B uygulamasında çeşitli seviyelerde kallus oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.) .....	54

Şekil 4.10. Margaritte çeşidinde 1. Söküm zamanında C uygulamasında çeşitli seviyelerde kallus oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.).....	54
Şekil 4.12. Margaritte çeşidinde 1. Söküm zamanında E uygulamasında çeşitli seviyelerde kallus oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.).....	55
Şekil 4.13. Cresthaven çeşidinde 2. Söküm zamanında D uygulamasında çeşitli seviyede kallus oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.).....	57
Şekil 4.14. Cresthaven çeşidinde 2. Söküm zamanında E uygulamasında çeşitli seviyede kallus oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.).....	57
Şekil 4.15. Margaritte çeşidinde 2. söküm zamanında A uygulamasında çeşitli seviyede kallus oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.).....	58
Şekil 4.16. Margaritte çeşidinde 2. söküm zamanında B uygulamasında çeşitli sevide kallus oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.).....	58
Şekil 4.17. Margaritte çeşidinde 2. söküm zamanında C uygulamasında çeşitli sevide kallus oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.).....	58
Şekil 4.18. Margaritte çeşidinde 2. söküm zamanında D uygulamasında çeşitli sevide kallus oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.).....	59
Şekil 4.19. Margaritte çeşidinde 2. söküm zamanında E uygulamasında çeşitli sevide kallus oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.).....	59
Şekil 4.20. Margaritte çeşidinde 3. Söküm zamanında A uygulamasında çeşitli seviyede kallus oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.).....	61
Şekil 4.21. Margaritte çeşidinde 3. Söküm zamanında B uygulamasında çeşitli seviyede kallus oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.).....	61
Şekil 4.22. Margaritte çeşidinde 3. Söküm zamanında C uygulamasında çeşitli seviyede kallus oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.).....	61
Şekil 4.23. Margaritte çeşidinde 3. Söküm zamanında D uygulamasında çeşitli seviyede kallus oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.).....	62
Şekil 4.24. Margaritte çeşidinde 3. Söküm zamanında E uygulamasında çeşitli seviyede kallus oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.).....	62
Şekil 4.25. Cresthaven çeşidinde 1. Söküm zamanında E uygulamasında kök oluşturan çeliğin görünümü (Orj.).....	64

- Şekil 4.26. Cresthaven çeşidinde 2. Söküm zamanında C uygulamasında kök oluşturan çeliğin görünümü (Orj.)..... 65
- Şekil 4.27. Cresthaven çeşidinde 2. Söküm zamanında D uygulamasında kök oluşturan çeliğin görünümü (Orj.)..... 65
- Şekil 4.28. Cresthaven çeşidinde 2. Söküm zamanında E uygulamasında kök oluşturan çeliğin görünümü (Orj.)..... 66
- Şekil 4.29. Margaritte çeşidinde 2. Söküm zamanında B uygulamasında kök oluşturan çeliğin görünümü (Orj.)..... 66
- Şekil 4.30. Margaritte çeşidinde 2. Söküm zamanında C uygulamasında kök oluşturan çeliğin görünümü (Orj.)..... 67
- Şekil 4.31. Margaritte çeşidinde 2. Söküm zamanında D uygulamasında kök oluşturan çeliğin görünümü (Orj.)..... 67
- Şekil 4.32. Margaritte çeşidinde 2. Söküm zamanında E uygulamasında kök oluşturan çeliğin görünümü (Orj.)..... 67
- Şekil 4.33. Bursa siyahı incir çeşidinde 2. Söküm zamanında A uygulamasında kök oluşturan çeliğin görünümü (Orj.)..... 68
- Şekil 4.34. Bursa siyahı incir çeşidinde 2. Söküm zamanında B uygulamasında kök oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.)..... 68
- Şekil 4.35. Bursa siyahı incir çeşidinde 2. Söküm zamanında C uygulamasında kök oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.)..... 69
- Şekil 4.36. Bursa siyahı incir çeşidinde 2. Söküm zamanında D uygulamasında kök oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.)..... 69
- Şekil 4.37. Bursa siyahı incir çeşidinde 2. Söküm zamanında E uygulamasında kök oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.)..... 69
- Şekil 4.38. Margaritte çeşidinde 3. Söküm zamanında A uygulamasında kök oluşturan çeliğin görünümü (Orj.)..... 71
- Şekil 4.39. Margaritte çeşidinde 3. Söküm zamanında D uygulamasında kök oluşturan çeliğin görünümü (Orj.)..... 71
- Şekil 4.40. Bursa siyahı çeşidinde 3. Söküm zamanında A uygulamasında kök oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.)..... 72

Şekil 4.41. Bursa siyahı çeşidinde 3. Söküm zamanında B uygulamasında kök oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.).....	72
Şekil 4.42. Bursa siyahı çeşidinde 3. Söküm zamanında C uygulamasında kök oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.).....	72
Şekil 4.43. Bursa siyahı çeşidinde 3. Söküm zamanında D uygulamasında kök oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.).....	73
Şekil 4.44. Bursa siyahı çeşidinde 3. Söküm zamanında E uygulamasında kök oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.).....	73
Şekil 4.45. Çelik tabanından alınmış boyuna kesitlerde dokuların durumu (Orj.)....	75
Şekil 4.46. Çelik tabanından alınmış boyuna kesitlerde dokuların durumu (Orj.)....	77
Şekil 4.47. Çelik tabanından alınmış enine kesitlerde dokuların durumu (Orj.)....	78
Şekil 4.48. Çelik tabanından alınmış enine kesitlerde dokuların durumu (Orj.)....	79
Şekil 4.49. Çelik tabanından alınmış enine kesitlerde dokuların durumu (Orj.)....	80
Şekil 4.50. Çelik tabanından alınmış enine kesitlerde dokuların durumu (Orj.)....	80
Şekil 4.51. Çelik tabanından alınmış enine kesitlerde dokuların durumu (Orj.)....	81
Şekil 4.52. Çelik tabanından alınmış enine kesitlerde dokuların durumu (Orj.)....	81
Şekil 4.53. Çelik tabanından alınmış enine kesitlerde dokuların durumu (Orj.)....	82
Şekil 4.54. Çelik tabanından alınmış enine kesitlerde dokuların durumu (Orj.)....	82



## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1. Çeliklerde fenolojik gözlemler (%50 ve üzeri).....	49
Çizelge 4.2. Canlı çelik sayısı (adet/çelik).....	51
Çizelge 4.3. 1. Söküm zamanındaki kalluslu çelik sayısı (adet/çelik) .....	56
Çizelge 4.4. 2. Söküm zamanındaki kalluslu çelik sayısı (adet/çelik) .....	60
Çizelge 4.5. 3. Söküm zamanındaki kalluslu çelik sayısı (adet/çelik) .....	63
Çizelge 4.6. 1. Söküm zamanındaki köklü çelik sayısı (adet) ve yüzdesi (%).....	64
Çizelge 4.7. 2. Söküm zamanındaki köklü çelik sayısı (adet) ve yüzdesi (%).....	70
Çizelge 4.8. 3. Söküm zamanındaki köklü çelik sayısı (adet) ve yüzdesi (%).....	74





## 1. GİRİŞ

Türkiye bahçe bitkileri alanında büyük bir potansiyele sahiptir. Bunun nedeni, çeşitli bölgelerdeki ana iklimler yanında Anadolu'nun birçok meyve türünün anavatanı oluşudur. Bu durum Türkiye'de büyük bir tür ve çeşit zenginliği yaratmıştır. Bahçe bitkilerinin çoğaltılması ve yetiştirilmesinde bu uygun koşullardan yararlanma ve birim alandan istenilen miktarda verim alma ancak modern çoğaltma ve yetiştirme yöntem ve tekniklerinin iyi bilinmesiyle sağlanabilir.

Bitkilerde kullanılan çoğaltma ve yetiştirme yöntem ve teknikleri bitkinin ait olduğu cins/tür ve çoğaltma amacına uygun olarak çeşitli yöntemlerle yapılabilir. Bu yöntemler;

1. Eşeyli (tohumla) çoğalma
2. Eşeysiz (vegetatif) çoğaltma'dır (Kaşka ve Yılmaz, 1987).

Eşeyli (tohumla) çoğaltma, meyve türlerinin büyük bir kısmı yabancı tozlandığı ve bir kısmında da dikogaminin yaygınlığı nedenleriyle meyvecilikte tercih edilmemektedir. Eşeysiz çoğaltma ise; apomiktik embriyolarla, kollarla, obur dallarla, daldırma ile, ayırma ile, bölme ile, çelikle ve aşı ile çoğaltma olmak üzere detaylandırılmaktadır (Kaşka ve Yılmaz, 1987). Bitkilerde eşeyli çoğaltmanın her tür ve çeşitte kullanımının uygun olmaması, genetik açılmalara neden olması ve üretiminin uzun zaman alması nedeni ile bitkilerdeki totipotensi özelliğinden faydalanılarak vejetatif üretim yöntemleri geliştirilmiştir. Böylece birçok bitki tür ve çeşidinin kısa sürede ve istenilen miktarda üretilmesi amaçlanmıştır (Stone, 1968; Hussey, 1975). Totipotensi ana bitkiden ayrılan bir bitki hücresinin besin yönünden zenginleştirilmiş ortamda, yeni bir bitki oluşturabilecek özellik taşımasıdır (Gönülşen, 1987). Vegetatif üretim, üstün genotiplerin genetik yapısını koruyarak üretim imkanı sağladığından üretilmiş olan bitkiler anaç bitkinin kalıtsal özelliğini aynı şekilde gösterirler. Vegetatif üretim somatik hücreler vasıtasıyla olduğu için her hücre ana bitkideki hücrelerle aynı genetik özelliğe sahiptir, generatif üretim sırasında ise mayoz bölünme gerçekleşmesinden dolayı kromozom sistemi değişir ve bize bu imkanı vermez. Bu sebeple tohumdan yetiştirilen birey yeni bir genetik kombinasyona sahip olur. Vegetatif üretim yöntemiyle ise aynı genetik yapıyı sağlayan soylar yetiştirilebilir (Ürgeç, 1982).

Bilindiği üzere bazı meyve tür ve çeşitlerinin çoğaltılmasında kullanılan, herhangi bir bitkiden alınan kök, dal, gövde, yaprak ve göz gibi parçalara çelik, alınan bu parçaların uygun ortam koşullarında köklendirilerek yeni bitkilerin elde edilmesine ise çelikle çoğaltma denir (Polat, 1990). Meyvecilikte, çelikle çoğaltma yönteminin avantajı olmakla birlikte, her meyve türünün çelikle çoğaltılması mümkün değildir. Çeliklerde köklenme üzerine etki eden içsel ve dışsal pek çok faktör bulunmaktadır. Örneğin, çelik materyalinin genç bireylerden alınması, köklenmeyi arttırıcı etki yapmaktadır. Bu nedenle köklenmesi zor olan türlerde anacın genç olması önemli bir etkidir, buna 'gençlik faktörü' adı verilmiştir. Eğer yaşlı ağaçların anaç olarak kullanılması gerekirse çeliklerin terminal (tepe) sürgünlerden alınması, köklenme kabiliyetini arttırmaktadır (Hartman ve Kester, 2002). Vegetatif üretim yöntemiyle çoğaltılan ağaçlarda ağaç yaşının önemli bir etken olduğu diğer araştırmacılar tarafından da bildirilmektedir (Kramer ve Kozlowski, 1979; Bonga ve Durzan, 1982).

Bir dal veya sürgünün farklı kısımlarından alınan çeliklerin köklenmeleri arasında da farklılık bulunmaktadır. Dallarda dipten uca doğru gidildikçe farklı kısımlarda ki kimyasal bileşimlerde farklılık göstermektedir. Genellikle en iyi köklenme, sürgünün fazla kalın olmayan dip kısımlarından alınan çeliklerde gözlenmiştir. Bazı araştırmacılara göre alt dallardaki sürgünlerin daha iyi köklenmesi bunların gölge sürgünü olmasına bağlanmıştır. Nitekim Deuber, *Pinus strobus*'ta gölge sürgünlerinin ışık sürgünlerine göre daha iyi köklendiğini ortaya koymuştur (İktüeren, 1973). Çeşitli türlerde çelikle üretme yöntemine göre, çelik alma zamanı köklenme üzerine büyük etki yapmaktadır. Ör; Doğu Ladini'nde (*Picea orientalis*) mart başında alınan çeliklerin daha iyi köklendiği saptanmıştır (Yahyaoğlu, 1980).

Dışsal faktörlerden özellikle nem faktörü, oransal nemi ve köklenme ortamının nemi olarak köklenmeyi etkilemektedir. Çeliklerin köklendirme ortamına dikiminden sonra ilk günlerde çelikler çok fazla transpirasyon yapmakta daha sonraki günlerde ise transpirasyon azalmaktadır. Çeliklerde kallus oluşumunun başlamasıyla birlikte ise transpirasyon tekrar artmaktadır. Çeliklerin köklenme döneminde ise transpirasyonun sabah saatlerinde yüksek, sonrasında ise bütün güne dağıldığı izlenmiştir (İktüeren, 1973).

Bünyesinde çeşitli hormonları barındıran sürgünlerin köklenmeleri hızlı olurken, bünyesinde az miktarda hormon barındıran çeliklerin köklenmeleri zor olmaktadır. Bu nedenle bu çeliklere köklenmeyi teşvik edici maddeler verilerek köklenme

hızlandırabilir. Ancak dışsal olarak verilecek olan hormonların dozlarının iyi ayarlanması gerekmektedir. Aksi takdirde köklenme yüksek dozdan dolayı inhibe olabilir veya düşük dozdan dolayı etkisiz kalabilir (Salisbury ve Ross, 1992; Palavan ve Ünsal, 1993).

Tüm bu verilen bilgilerden hareketle bazı meyve tür ve çeşitlerine uygulanan çeşitli uygulamaların adventif kök oluşumunu artırıp artırmadığının gözlenmesi ve köklenme üzerine etkilerinin incelenmesi amacıyla bu çalışma yürütülmüştür. Bu deneme sayesinde farklı türler içerisindeki çeliklerin köklenme başarısı saptanmaya çalışılmıştır. Bu sayede farklı türlerde hızlı bir şekilde çelikten fidan üretiminin yapılabilmesi hedeflenmektedir.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ

Çelik ve Özkaya (1998), özellikle çok yıllık bitkilerde genetik yapının devamını sağlayacak çoğaltmanın önemi nedeniyle genellikle vegetatif çoğaltma yöntemlerinin (çelik, aşısı, daldırma vb.) kullanıldığını belirtmişlerdir. Fakat bitkilerin bu yöntemlere göstermiş olduğu tepkiler; cins, tür, çeşidin genetik yapısı ve fizyolojik durumuna göre farklılık gösterebilir. Bu nedenle her bitki tür ve çeşidinin çoğaltılabileceği bir veya birden fazla çoğaltma yöntemi bulunmaktadır.

Çelikler köklenme durumlarına göre meyve türlerinde; kolay köklenenler, zor köklenenler ve köklenmeyenler olmak üzere 3 gruba ayrılmaktadır. Çelikle çoğaltılması zor olan ve mümkün olmayan meyve türlerine ceviz, kayısı, antepfıstığı ve armut örnek olarak verilebilir (Polat, 1990).

Çeliklerde köklenme üzerine içsel ve dışsal faktörler etki etmektedir. İçsel faktörlere; genetik yapı, depo maddeleri ve çelik bünyesindeki hormonlar örnek olarak gösterilirken, dışsal faktörlere; sulama, budama, gübreleme, çelik alma zamanı, köklendirme ortamı, sıcaklık ve nem gibi dışsal faktörler örnek olarak gösterilebilir ( Polat, 1990).

Çelikler bitkinin vegetatif kısımlarından kök, gövde, metamorfoza uğramış gövdeler (rizom, tuber, korm ve soğan gibi gövde) ve yapraklarından alınmaktadır. Buna göre çelikler alındıkları organlara, alınıp biçim ve zamanlarına göre;

### 1. Gövde çelikleri

#### a. Sert odun çelikleri

i. Yaprak döken çelikler

ii. Dar yapraklı herdem yeşil olan çelikler

#### b. Yarı sert odun çelikleri

#### c. Yumuşak odun çelikleri

#### d. Otsu çelikler

### 2. Yaprak çelikleri

### 3. Kök çelikleri

olarak sınıflandırılmaktadır (Hartman ve Kester, 2002).

Bunlar arasında meyvecilikte en yaygın olarak kullanılan gövde çeliklerinde genellikle adventif köklerin çıktığı bölgenin, meristem hücresi olma yeteneğinde, iletken dokuların hemen dışında veya arasında bulunan, gruplar halindeki hücreler olduğu belirtilmektedir (Kaşka ve Yılmaz, 1974; Yentür, 1995; Hartmann vd., 2002).

Bazı bitkilerde kök taslakları gövdenin gelişmesi sırasında oluşmakta ve çeliklerin hazırlandığı sırada çelikte mevcut bulunmaktadır. Önceden oluşmuş kök taslaklarına Söğüt (*Salix*), Kavak (*Populus*) ve Yasemin (*Jasminum*) gibi birçok bitki türünde rastlanılmaktadır (Kaşka ve Yılmaz, 1974; Yentür, 1995; Hartmann vd., 2002).

Çeliklerde köklenmenin kısa zamanda gerçekleşmesi için önceden oluşmuş kök taslaklarının varlığı zorunlu değildir. Örneğin birçok süs bitkisinin yeşil ve odun çelikleri ile asma kök taslağı içermemesine rağmen, geniş vasküler ışınlarla sahip olmasından dolayı kolayca köklenmektedir (Yentür, 1995).

Çelikler yaprak döken türlerde bitkinin dinlenme döneminde alınır ve ‘sert odun çelikleri’ olarak adlandırılır. Büyüme mevsiminde alınan çelikler ise sukkulent ya da kısmen odunlaşan türler olup ‘yapraklı’, ‘yumuşak odun’ ve ‘yarı sert odun çelikleri’ olarak adlandırılır (Weaver, 1972).

Çeliklerin köklenebilmesi için uygun yetiştirme koşullarının sağlanması gerekmektedir. Yumuşak odunlu türlerde, o yıla ait sürgünlerden yeterli seviyede odunlaşmış sürgünlerin alınması gerekir. Genellikle sürgünlerin uç tomurcuklarını taşıyan baş çelikleri tercih edilir. Çelikler anacın iç kısmından, küçük ve zayıf sürgünlerden alınmamalıdır (Ürgenç, 1982).

Çelikler köklendirme ortamına ters dikilmemeli ve uzunluğunun  $\frac{3}{4}$ 'ü köklendirme ortamının içinde olacak şekilde dikilmelidir. Bazı türlerde üst tomurcuk, kurumaya engel olmak amacıyla hafif bir örtü materyali ile kapatılmalıdır (Weaver, 1972; Hartman ve Kester, 2002).

Kök sürgünü oluşturan ağaç türleri, kök çeliği ile kolay ve basit bir şekilde üretilir. Bunun için çelikler 0,5 cm çap ve 10-15 cm boyda alınabilir. Alınan çelikte oluşan yeni köklerin orijini yaşlı kök parçası üzerinde bulunan uyur haldeki gözler oluşturur. Dikim esnasında çeliğin tepeye yakın (proksimal) uç kesiti dikimde üstte kalmalıdır. Bunu karıştırmamak için proksimal ucun eğimli

kesilmesine dikkat edilmelidir. Yaşlı ağaçlardan alınan kök çeliklerinde başarı şansı düşüktür, çünkü bu çelikler artık yeni kök geliştirme yeteneğini kaybetmişlerdir. Bu nedenle mümkün oldukça genç (2-3 yaşında) bitkilerden çelik alınmalıdır (Ürgeç, 1982; Hartman ve Kester, 2002).

Vegetatif üretim yönteminin öneminin anlaşılmasından sonra Türkiye dahil birçok ülkede, geniş araştırmalar yapılmış ve sonuçları açıklanmıştır (İktüren, 1973; Yahyaoğlu, 1980).

Çeliklerin köklenme kabiliyetleri türler arasında büyük farklılık gösterir ve köklenme kolaylıklarına göre şu şekilde gruplandırılır (Wright, 1976; Ürgeç, 1982),

Çok kolay köklenen türler; *Salix* (Söğüt) türleri ve *Populus* (Kavak) türleri (*Populus tremula* hariç),

Kolaylıkla köklenenler; *Pinus radiata*, *Cryptomeria* (Japon çamı), *Taxus* (Porsuk), *Juniperus* (Ardıç) türleri,

Orta derece köklenenler; *Populus tremula* (Titrekkavak), bazı *Betula* (Huş) türleri,

Güç köklenenler; *Pinus radiata* hariç *Pinus* (Çam) türleri, *Picea* (Ladin), *Larix* (Melez), *Acer* (Akçağaç), *Acacia* (Akasya) türleri,

Çok güç köklenenler; *Quercus* (Meşe), *Castanea* (Kestane), *Fagus* (Kayın), *Fraxinus* (Dişbudak) ve *Juglan* (Ceviz) türleridir. Çok güç köklenen bu türleri aşı ile üretmek daha başarılı olmaktadır (Wright, 1976).

Köklenme kabiliyeti ağaç türlerine göre farklılık gösterebildiği gibi aynı tür içerisinde de klonal farklılıklar görülmektedir. Bu durum genetik özelliklerden kaynaklandığı gibi farklı yetiştirme ortamı özelliklerinden de kaynaklanabilmektedir (Fröhlich, 1959).

Hartmann ve Kester (2002), çelikle çoğaltmada köklenmenin sağlanabilmesi için 3 koşulun önemli olduğunu belirtmiştir. Bunlar; 1. Çelik kaynağı ve içsel durumu, 2. Çeliğin hazırlanması ve dikimi arasındaki uygulamalar, 3. Köklenme dönemi içerisindeki çevre koşullarıdır.

Thibault ve Hermann (1966, 1971) ve Hermann (1968), William armut çeşidinde yılın farklı dönemlerinde çelik alarak köklendirme denemeleri yapmışlardır. Deneme sonucunda William'ın yeşil çeliklerinde %63-93, odun çeliklerinde ise %62-63 oranında köklenme saptamışlardır.

1972-1975 yılları arasında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Meyve Yetiştirme ve Islahı Kürsüsü deneme ve uygulama bahçesinde yapılan bir denemede 18-20 yaşındaki Akça, Göksulu ve Ankara armutlarının yıllık sürgünlerinden farklı dönemlerde 28 defa çelik alınarak IBA (Indol bütirik asit)'nin 0, 2000, 4000 ve 8000 ppm (milyonda bir kısım) konsantrasyonları uygulanarak çeliklerde köklendirme denemesi yapılmıştır. Denemede köklenme durumu, kök sayısı ve kallus oluşumu saptanmıştır. Deneme sonucunda Akça armudu çeliklerinde en uygun köklenme kasım ve aralık ayında alınan çeliklerde IBA'nın 8000 ppm konsantrasyonunda, Göksulu armudu çeliklerinde eylül, kasım, aralık ve mart ayında alınan çeliklerde 4000 ppm konsantrasyonunda, son olarak Ankara armudu çeliklerinde haziran, eylül ve aralık ayında alınan çeliklerde 8000 ppm konsantrasyonunda elde edilmiştir (Şen, 1976).

2010 yılında yürütülen bir çalışmada Marianna GF 8-1, St. Julien, Garnem, SL-64 klon anaçlarının yeşil çeliklerine IBA'nın kontrol (0), 2000, 3000, 4000 ppm dozları uygulanmış ve sisleme ünitesindeki perlit ortamına dikilerek köklenme özellikleri incelenmiştir. Çeliklerin kalluslanma oranı, köklenme oranı, ortalama kök sayısı, ortalama kök uzunluğu, kök kalitesi, fidan üretiminde kullanılabilir çelik oranı ve canlı çelik oranı gibi özellikler ayrı ayrı değerlendirmeye alınmıştır. Araştırma bulgularına göre; St. Julien, Marianna GF 8-1 ve SL-64 klon anaçlarında 3000 ppm IBA uygulamasında %90.00; Garnem klon anacında 4000 ppm IBA uygulamasında %86.67 oranında köklenme gözlenmiştir (Edizer ve Demirel, 2012).

İncirin kolay ve kısa sürede çoğaltılması, çelikle çoğaltma yöntemiyle olmaktadır (Özbek, 1978; Küden vd., 1993).

İncir çeliklerinde; çelik alma zamanı, IBA uygulamaları ve köklendirme ortamının köklenmeye olan etkisinin araştırıldığı bir çalışmada %0 ile %90 arasında değişen oranlarda köklenme elde edilmiştir (Küden vd., 1993).

Tekintaş ve Seferoğlu (1998), Bursa Siyahı incir çeşidinin odun çeliklerinde farklı köklendirme ortamının köklenme üzerine etkisini araştırmışlardır. Deneme sonucunda en yüksek köklenme oranını kum ortamında (%71) elde etmişlerdir. Bunu sırasıyla torf (%31), perlit (%27) ve toprak (%25) izlenmiştir. Antunes vd. (1996) yapmış oldukları bir çalışmada farklı katlama süresi, IBA konsantrasyonları ve köklendirme ortamının incir çeliklerinde köklendirme üzerine etkisini incelemiş ve en iyi kök ve sürgün gelişimini 1000 ppm IBA uygulanmış ve katlama yapılmamış 1:1 oranında kum:toprak karışımına dikilmiş çeliklerde gözlemişlerdir.

Kai vd. (1997) yapmış oldukları bir çalışmada 1000-4000 ppm IBA uygulanan 2-3 yapraklı yeşil incir çeliklerinde dere kumuna dikim sonrasında %85-100 arasında değişen oranda köklenme elde etmişlerdir.

Özellikle yarı odun ve yeşil çeliklerle çoğaltmada (genellikle zor köklenen tür ve çeşitlerde) eliğin köklenme boyunca canlılığını koruyarak, yenilenme yeteneğinin maksimum seviyede olabilmesi için köklendirme ortamı, su, sıcaklık ve ışık gibi bazı koşulların optimum seviyede olması gerekmektedir. Köklenmenin gerçekleşebilmesi için gündüz sıcaklıklarının 21-27 °C, gece sıcaklıklarının ise 15 °C olması gerekmektedir. Yüksek sıcaklığın (30 °C) elikte kök primordiyumunun başlangıcı, daha düşük sıcaklığın ise (25 °C) kök uzaması için uygun olduğu belirtilmiştir (Hartmann ve Kester, 2002).

Hartmann ve Kester (2002)'e göre; köklendirme ortamının çeliği köklenme süresince sabit tutmak, elik için gerekli olan nemi sağlamak ve elik tabanının havalanmasına izin vermek gibi görevleri bulunmaktadır. Köklendirme ortamı olarak peat yosunu, kum, vermikulit ve perlit gibi değişik oranlardaki karışımlar kullanılabilir. Perlit iyi bir köklendirme ortamı olup kolay ve ucuza temin edilmesinden dolayı daha çok tercih edilmektedir.

2015 yılında, şanlıurfa ili Akçakale ilçesi yolu üzerinde bulunan GAP Fidancılık tarım işletmesine bağlı seralarda yürütölen bir çalışmada bitkisel materyal olarak 1103 Paulsen Amerikan asma anacı üzerine aşılı Narince ve Kalecik Karası üzüm çeşidi kullanılmıştır. Tüplü asma fidanı üretiminde ise iki (2) farklı köklendirme ortamı; jiffy (5,5x15,0 cm ebatlarında) ve karışım (perlit+cocopit+torf) kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda; aşılı çeliklerde çepeçevre kallus oluşumu en fazla 1103 P/Narince üzüm çeşidi kombinasyonundan (%77.0) elde edilmiştir.



Sürgün boyu uzunluğu bakımından çeşit ve ortamların kıyaslanmasında Narince üzüm çeşidinin Kalecik Karası üzüm çeşidine göre, jiffy ortamının ise karışım ortamına göre daha iyi olduğu sonucuna varılmıştır. Köklendirme ortamlarının kök sayısı ve kök uzunluğuna etkisi bakımından değerlendirildiğinde, 1103 P/Kalecik karası üzüm çeşidinde önemli bir fark çıkmamıştır. 5 cm'den daha uzun kök sayısı en fazla jiffy köklendirme ortamından 1103 P/Narince üzüm çeşidinde olmuştur. Fidan randımanı bakımından en iyi sonuçlar hem jiffy (%100), hem de karışım ortamından olmak üzere (%93.3) 1103 P/Kalecik Karası üzüm çeşidi kombinasyonundan elde edilmiştir (Yücel, 2015).

Çelikle çoğaltılan bitkilerde adventif kök gelişimi önemli bir faktördür. Çelikle çoğaltmanın hızlı ve başarılı bir şekilde yapılabilmesi, çoğaltılacak olan bitki tür ve çeşidine, odun yapısına ve adventif kök oluşturma kabiliyetine bağlıdır. Adventif kökler, doğal koşullarda bitkide doğrudan meydana gelebilirken, herhangi bir yaralama veya zararlanma sonucunda da oluşabilmektedir. Adventif kökler, gövdelerin boğum ve boğum aralarında, yapraklarda ve yeraltı gövdelerinde meydana gelebilmektedirler. Adventif köklerin çoğu içsel kökenli olmakla birlikte dışsal gelişenleri de görmek mümkündür (Esau, 1977).

Köklenme çeşitli bitkilerde gövdenin değişik dokularında başlayabilmektedir. Kök teşekkülü, kabuktan, kambiyumdan, kallus dokusundan, primer floem ve öz ışınlarından başlayabilir. Yapılan bir çalışmada kök oluşumundaki meristematik aktivitenin primer floem civarından başladığı iki-üç göz ışınının da aktiviteye katılmasıyla birlikte gelişme sonunda kortikal ve epidermal dokuların parçalanarak kökün dışarıya çıktığı bildirilmiştir (Girouard, 1967). Kavakta kök başlangıcı primer floem bölgesinde oluşmaktadır. Bu bölgede başlayan meristematik aktivite öz ışınlarını da etkilemekte ve öz ışınları da kök oluşumunda görev almaktadır (Toker ve Yalçın, 1989).

Sert odunlu türlerin çelikle çoğaltılmasında 1 yaşında odunlaşmış ve olgunlaşmış sürgünler kullanılır. Çelikler bitki dormant halde iken alınmalıdır. Çelikler tür ve koşullara bağlı olarak 6-20 mm kalınlığında ve 10-25 cm boyunda hazırlanır. Hazırlanan çelikler vejetasyon döneminin başlamasına kadar olan sürede demetler halinde rutubetli kuma gömülerek kökçüklerin oluşması sağlanır. Daha sonra köklendirme ortamında köklenen çelikler vejetasyon periyodunun başında açık alanlara dikilir. Farklı bir yöntem olarak ise vejetasyon döneminin başında çelikler hazırlanır, gerekli işlemler yapıldıktan sonra açık alanlara dikilir.

Köklenme ortamındayken çeliğin dip kısmında kallus dokusu oluşur. Kallus dokusu, parankima hücrelerinin düzensiz bir şekilde yığın halinde bir araya gelmesiyle oluşur. Genellikle ilk kökler bu kallus dokusundan çıkar. Bu nedenle köklenme için kallus dokusunun oluşmasının gerekliliği düşüncesi ortaya çıkar. Halbuki genellikle kallus ve kök aynı zamanda oluşur (Weaver, 1972; Ürgenç, 1982; Palavan ve Ünsal, 1993).

Zeytinlerde çelik olarak hazırlanacak bir yıllık sürgünler; dip orta ve uç çeliği olmak üzere üç kısımdan oluşmakta ve genellikle orta kısımlarının çelik olarak hazırlanması önerilmektedir (Fabbri vd., 2004; Sutter, 2005).

Ayvaların generatif yöntemlerle üretilmesi kolay olmasına rağmen, çeşitlerin kendi özelliğini koruyabilmesi için vegetatif üretim zorunludur (Rumpunen, 2002). Generatif üretim yöntemleriyle çoğaltılan bitkilerin ana bitkiyle aynı özelliğe sahip olmadığı ve genellikle geç meyveye yattığı uzun zamandan beri bilinmektedir (Roach, 1988). Eşsyz çoğaltma yöntemiyle elde edilen bireyler ise mutasyon vb. değişiklik meydana gelmediği sürece ana bitkinin özelliğini aynen gösterir. Ayvaların odun çelikleri, yarı odun çelikleri ve yumuşak odun çelikleri ile çoğaltılması mümkün olmakla birlikte odun çelikleriyle çoğaltma diğer yöntemlere göre daha kolay bir yöntemdir (Tsipouridis vd., 2005).

Seferoğlu ve Tekintaş (1998), Bursa siyahı incir çeşidine ait çeliklerde kök gelişimi, kallus oluşumu ve farklılaşmasını incelemişlerdir. Çeliklerin köklendirme ortamına dikiminden 40 gün sonra kök primordiyum oluşumuna rastlanmıştır. Primordiyumun kambiyum yakınında olduğu ve floemde gelişerek korteksten geçtiği bildirilmiştir. Primordiyum gelişimine karşı herhangi bir engel olmadığı ve sklerenkimatik hücrelerin incirde kök oluşumuna engelleyici bir etkide bulunmadığı belirtilmiştir.

Koyuncu ve Tekintaş (1999), fındık odun çeliklerinde yaptıkları incelemelerde, çeliklerde dikimden 10 gün sonra kallus dokusunun oluşmaya başladığını ve kallus dokusunun büyük oranda kambiyumdan orijinlendiğini belirtmişlerdir. Fakat buna zaman zaman da floem ve korteksdeki parankimatik hücrelerin katıldığını saptamışlardır. Çeliklerin dikiminden 97 gün sonra ise adventif kök oluşumunun başladığını bildirmişlerdir.

Farklı can erik çeşidi (Aynalı, Papaz, Havran, Kayısı eriği, Orta can eriği, Söbü can eriği ve Turfanda) çeliklerinin köklenmeleri üzerine yapılan bir çalışmada, çelikler mayıs ve haziran aylarında alınarak 2500 ppm'lik IBA ile muamele edildikten sonra 1/3 turba ve 2/3 kum karışımından oluşan ortama dikilerek sisleme altında köklendirilmiştir. Köklenme oranlarına bakıldığında kontrol ile IBA ve çeşitler arasında farklılıklar bulunmuştur. En iyi köklenme oranı (% 90.5) ve en iyi kök uzunluğu (8.5 cm) papaz eriğinden elde edilmiştir. Kök sayısında ise en yüksek değer (43 adet) ile Turfanda can eriğinde saptanmıştır (Mendilcioğlu, 1980).

Noiton vd. (1991)'de elma mikro çeliklerinde yapmış oldukları çalışmada, IBA'nın köklenmeyi hızlandırdığını saptamışlardır. IBA uygulaması sonucu kolay köklenen türlerde %100 köklenme başarı elde edilirken, zor köklenen türlerde %50 köklenme başarısı elde edilmiştir. Ayrıca kolay ve zor köklenen türlerin çeliklerinde endojen IAA (İndol asetik asit) içeriği benzer oranda bulunurken, ABA (Absisik asit) miktarı farklı oranda bulunmuştur. ABA miktarının kolay köklenen çeliklerde az miktarda olduğu, zor köklenenlerde ise kolay köklenenlere göre daha fazla olduğu saptanmıştır.

Çelik ve Özkaya (1999)'nın zeytin çeliklerinde kök oluşumunu anatomik olarak inceledikleri çalışmada, çeliklerden 15. ve 90. günde almış oldukları enine ve boyuna kesitlerde çeliklerin morfolojik yapılarında herhangi bir anatomik farklılığın olmadığını gözlemlemişlerdir. Zor köklenen 'Domat' zeytin çeşidinde, köklenme zorluğu sklerankimadan kaynaklanmakta ve metabolik aktivite kök oluşumu yerine kallus oluşumunda kullanılmaktadır. Bundan dolayı kök inisiasyonu zayıflamaktadır. Korteksteki sklerankima halkası sürekli bir yapıda olduğundan dolayı kök çıkışı sklerankima tarafından zorlaştırılmaktadır. Kök başlangıcı ise kambiyum hücrelerinde, ışın parankiması ve farklılaşmamış odun dokusu hücrelerinden meydana gelmektedir.

Türkben ve Sivritepe (2000), İtalya ve Müşküle üzüm çeşitleri ile 5 BB ve 41 B asma anaçlarında, uygulanan bazı dışsal uygulamaların aşı yerinde kallus oluşumu ve köklenme üzerine olan etkisini araştırmıştır. Aşılama öncesinde çeliklerin bazal kısımlarını IBA (200 ppm), NAA (Naftalin asetik asit, 400 ppm), mikro element karışımı (Cr+Ni+Mn+Ti; 103 M konsantrasyon) ve bunların kombinasyonlarına daldırmışlar ve aşılı çeliklerdeki aşı kaynaşması, köklenme ve sürme oranları ile kaynaşma düzeyi ve kök sayısını belirlemişlerdir. Yapılan dışsal uygulamaların

etkilerinin çeşit-anaç kombinasyonuna bağlı olarak değiştiğini ve dışsal uygulamaların köklenme üzerinde de etkisinin olduğunu belirlemişlerdir.

Khabou ve Drira (2000), Tunus' ta yetiştirilen zeytin çeşitleri ve klonlarının yapraklı gövde çeliklerinin köklenme farklılıkları üzerine çalışmışlardır. Yaptıkları çalışmada; 21 yağlık ve sofralık zeytin çeşidi ve Chemlali de Sfax çeşidinin 29 klonundan sonbahar, kış ve ilkbahar aylarında aldıkları gövde çeliklerini önce fungusit solüsyonuna sonra 4000 ppm IBA solüsyonuna batırmışlardır. Chemlali de Sfax klonları ile çeşitler arasında köklenme yetenekleri bakımından önemli farklılıklar elde edilmiştir. B200 klonunda %10'dan, B125 klonunda %60.67'e kadar köklenme aralığı oluştuğunu, çelik alma zamanının da köklenme yeteneğinde önemli etkisinin olduğunu ve aralık ayında alınan çeliklerin en iyi sonuç verdiğini belirtmişlerdir.

İsfendiyaroğlu ve Özeker (2000), bazı çeşitlerin çeliklerinin uygun ortam (sisleme, alt ısıtma) ve ön uygulamalara (IBA, yaralama) rağmen yeterli düzeyde köklenemediklerini bildirmiştir. Araştırmacılar, Domat ve Manzanilla zeytin çeşidinin yaşlı ağaçlarından 18.10.99 tarihinde aldıkları çelikleri kullanmışlardır. Çelikler 1 yıllık sürgünlerin orta kısımlarından 4-6 yapraklı ve 15-20 cm uzunluğunda olacak şekilde hazırlanmıştır. %0,1 benomyl ile muamele edildikten sonra 5000 ppm IBA uygulanmış ve sisleme altındaki perlitte (alt sıcaklığı: 25 C° de) 90 gün tutulmuştur. Domat zeytin çeliklerinde IBA uygulamasında %33.3 köklenme sağlanırken, kontrolde hiç köklenme olmamıştır. Manzanilla çeşidinde ise IBA uygulaması ile köklenme oranının %6'dan %68.3'e yükseldiği bildirilmiştir.

1991 - 1994 yılları arasında Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü üretim alanında yürütülen bir çalışmada; Early Red, Dixired, Cardinal, J. H. Hale, Monreo, Shipper's Late Red, Cherokee ve Independence şeftali ve nektarin çeşitlerinin bir yıllık sürgünlerinden alınan yarı odun ve odun çelikleri kullanılmıştır. Çelikler 1000, 2000 ve 4000 ppm IBA ile muamele edildikten sonra "toprak+pomza+kum" ve "toprak+perlit" ortamlarına Nisan, Eylül, Ekim, Kasım ve Aralık dönemlerinde dikilmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlar ise şu şekilde özetlenmiştir: 1. En yüksek köklenme Ekim, Kasım ve Aralık aylarında gerçekleşmiştir. 2. Her muamelede en iyi köklenme düzeyleri Monreo (%55.00), Cherokee'de (%41.25), J. H. Hale'de (%40.00) oranında gerçekleşmiştir. Independence çeşidi 1992 yılı Aralık ayında (%60.0) oranında köklenmiş, diğer

yıllarda aynı başarı oranı elde edilememiştir. 3. Köklenmeyi teşvik etmek amacı ile kullanılan IBA'nın 2000 ve 4000 ppm'lik konsantrasyonları daha etkili bulunmuştur. 4. Köklenme ortamı olarak "toprak+perlit", "toprak+pomza+kum" ortamına göre, gerek kalluslanma ve gerekse de köklenme açısından daha uygun bulunmuştur. 5. Bünyesel hormonlarla köklenme arasında doğrusal bir ilişki bulunamamıştır. Kalitatif olarak bünyesel hormon miktarları saptanamamış olduğundan, bu ilişkinin ortaya konamaması doğal görülmüştür. 6. Perlit ile yapısı iyileştirilmiş ortamlarda, arazi koşullarında 2000 veya 4000 ppm IBA muamelesinden sonra Kasım ayı dikimleri tatminkar sonuçlara ulaşacak nitelikte görülmüştür (Kankaya, 1996).

Sarılop incir çeşidinin odun uç çeliklerinin, farklı ortamlar ve uygulamalarda köklenme yüzdelerini, sürgün gelişmelerini incelemek amacıyla yapılan bir çalışma iki dönemde (1997 Nisan- Aralık ve 1998 Mart- Aralık) yapılmıştır. Ortam olarak, ilk yıl arazi koşulları ve farklı büyüklükteki iki tip torba kullanılmış (40x20 cm ve 30x15 cm boyutlarında); ikinci yıl ise kum, kum+perlit ve perlit ortamlarında 1500 ppm IBA uygulaması yapılmıştır. 1997 yılındaki çalışmada küçük ve büyük boy torbalardaki köklenmeler istatistiki açıdan birbirlerinden farklı bulunmamış (sırasıyla %42; %40), ancak arazideki çeliklerde köklenme oranı oldukça düşük bulunmuştur (%27). Sürgün ve kök gelişmesi açısından iyi sonuçlar, arazi koşullarından sağlanmıştır. 1998 yılındaki çalışmada en iyi köklenme kum+perlit ortamından alınmıştır (%43). Diğer ortamlardaki köklenmelerde istatistiki açıdan farklılık yoktur. En yüksek sürgün uzunluğu (17.5 cm), en yüksek yaş kök ağırlığı (42.3 g) perlit ortamındaki hormon uygulanmayan (kontrol) çeliklerden elde edilmiştir. Hormon uygulamasıyla, kontrol grubu çeliklerden alınan sonuçlar çok farklı olmamıştır (Yeşilyurt Er, 1999).

1995-1996 kış döneminde Ç.Ü Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü cam seralarında yapılan bir çalışmada Sarılop, Bursa Siyahı ve 01.IM.02 incir çeşitlerinin çelikleri kullanılmıştır. Çelikler aralık ayı sonlarında alınmış ve 1000 ppm IBA uygulanmıştır. Araştırmada, çeliklerin köklenme oranı (%), köklenme derecesi (0-5), kök sayısı (adet/çelik), kök uzunluğu (cm/çelik), sürgün uzunluğu (cm/çelik) ve yaprak sayısı (adet/çelik) belirlenmiştir. Sonuçta, Sarılop çeşidinin çeliklerinde, diğer iki çeşide göre daha yüksek bir köklenme oranının olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, 1000 ppm IBA uygulamasının, kontrol uygulamasına göre daha olumlu sonuçlar verdiği saptanmıştır (Polat vd., 2000).

Erdoğan vd. (2007) yapmış oldukları bir çalışmada, kara dut yeşil çeliklerinin köklenmesi üzerine IBA'nın etkisini incelemişlerdir. Çelikler Temmuz ayının ortasında alınmış ve IBA'nın farklı dozları uygulanmıştır. Sera içerisinde sisleme ünitesinin bulunduğu ortamda perlite dikilen çelikler 60 gün boyunca köklenmeye bırakılmıştır. IBA uygulamalarının köklenmeyi ortalama %14.5 arttırdığı görülmüştür. Kontrol uygulamasının çeliklerinde köklenme %42.5 olurken 4000 ppm, 6000 ppm ve 8000 ppm dozlarında sırasıyla %57.5, %60 ve %52.5 köklenme elde edilmiştir. Ortalama kök sayısı, uzunluğu, kuru ağırlığı ve köklenme derecesi gibi kalite kriterleri ise en yüksek 8000 ppm uygulamasından elde edilmiştir.

Van yöresinde 2002-2003 yılları içerisinde yapılan bir çalışmada, kuşburnu çeliklerine IBA'nın değişik dozları uygulanarak, kök ve sürgün sayıları ile kök uzunlukları incelenmiştir. Kasım, Aralık, Ocak ve Şubat aylarında alınan kuşburnu çeliklerine 0, 1000, 2500, 5000 ve 10000 ppm IBA uygulanmış ve çelikler köklendirme ortamına dikilmiştir. Çalışmada en fazla köklenme oranı Kasım ayında alınan çeliklerinde %65 ile 2500 ppm IBA dozunda ve en düşük köklenme oranı ise Şubat ayında alınan çeliklerde %2.5 ile 10000 ppm IBA dozunda elde edilmiştir. Ayrıca günlere göre çeliklerin bünyesindeki IBA seviyeleri HPLC (Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi) ile incelenmiş ve en fazla IBA 1.525 ug/g olarak 30. günde tespit edilmiştir (Yörük, 2004).

Bodur M9 ve yarı bodur MM106 elma klon anaçları ile bodur Gisela-5 kiraz klon anaçlarının yeşil çeliklerinin hidroponik sistemde ve sisleme ünitesinde köklenme kabiliyetlerinin ve bitki büyüme düzenleyicilerden IBA'nın ve besin elementlerinden Fe'nin kök oluşumu üzerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla bir çalışma yürütülmüştür. Bu amaçla 23 Mayıs tarihinde stool-bed sistemi ile çoğaltılan elma anaçları ile 1 yaşlı Gisela-5 kiraz anaçlarının uç sürgünlerinden alınan yeşil çelikler 0, 1000, 2000 ppm IBA uygulandıktan sonra, sisleme ünitesindeki perlit ortamına dikilmiştir. Hidroponik sistemde ise kontrol, 50 ve 100 ppm IBA ve demir selatin iki ayrı formunu içeren solüsyonlar içerisinde çeliklerin 0,5 cm'lik bazal kısımları temas edecek şekilde sabitlenmiştir. Araştırma sonucunda hidroponik sistemde çeliklerin köklenme yüzdesi istatistik analize tabi tutulacak kadar yüksek seviyede gerçekleşmemiştir. Sisleme sisteminde en yüksek köklenme oranı %72.22 ile Gisela-5 kiraz anacında gerçekleşmiştir. Bunu sırasıyla MM106 (%63.88) ve M9 (%22.22) elma anaçları takip etmiştir. Hidroponik sistemde Docto-fer uygulamasının kök oluşumunu teşvik ettiği gözlenmiştir. Sisleme sisteminde M9 anacında 1000 ppm IBA, MM 106 ve Gisela-5 anaçlarında

ise 2000 ppm IBA uygulamasının köklenmeyi arttırdığı tespit edilmiştir (Küçükbasmacı, 2002).

2002 yılında, Ordu ekolojisinde yetiştirilen Hayward kivi çeşidinde, farklı boya ve çapa sahip çelik tiplerinin köklenme durumlarını saptamak amacıyla bir çalışma yürütülmüştür. Hayward çeşidinde 25 Temmuzda alınan yarı odunsu çelikler 20, 25 ve 30 cm uzunluğunda 3 boy grubu ile 6, 8, 10 ve 12 mm kalınlığında 4 çap grubu olmak üzere hazırlanmıştır. Çelikler, 4000 ppm konsantrasyonunda IBA çözeltisi uygulandıktan sonra, perlit ortamına dikilmiştir. Çalışma sonucunda, iyi köklü çelik oranının en fazla 30 cm boya sahip çeliklerde olduğu, köklenme durumunu genel olarak çelik boyunun daha çok etkilediği ve toplam köklü çelik oranının %91.11 ile en fazla 30 cm boyundaki çeliklerde olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca, çelik çapı arttıkça iyi köklenen çelik oranının azaldığı saptanmıştır (Teke, 2003).

GF-677 (Şeftali x Badem) anacında, çelik alım zamanı, çelik çap kalınlığı ve farklı dozlarda IBA hormonu uygulamasının köklenme oranına, adventif kök sayısına, kök uzunluğuna ve sürgün sayısı üzerine etkisinin araştırıldığı çalışma, sera koşullarında ve sisleme ortamında gerçekleştirilmiştir. Odun çelikleri üç farklı dönemde (Aralık başı, Aralık sonu, Ocak ortası) ve iki yıl (1999-2000) yinelemeli olarak alınmıştır. Bu çeliklerde köklenmeyi uyarmak amacıyla IBA hormonunun farklı dozları (0-1000-2000-4000-8000 ppm) uygulanmıştır. Sera ortam şartlarına bağlı olarak alttan ısıtma (22-26 °C) ile çeliklerin yapraklanma zamanında sisleme uygulamaları gerçekleştirilmiş ve köklendirme ortamı olarak perlit kullanılmıştır. GF-677 odun çeliklerinde birinci yılda elde edilen en yüksek köklenme oranı %40 ile aralık başı 2000 ppm ve 8000 ppm uygulamalarında gerçekleşmiştir. İkinci yıl bulgularına göre en yüksek köklenme oranı %65 ile ocak ortası 1000 ppm ve 2000 ppm uygulamalarından alınmıştır. İki yıl yinelemeli olarak sürdürülen çalışma sonucunda, GF-677 odun çeliklerinde köklenmeyi uyarmada en uygun IBA hormon dozunun 1000 ppm olduğu, aralık başı çelik alım döneminin ise en yüksek köklenme oranını verdiği saptanmıştır. Alttan ısıtma ve sisleme uygulamalarının kök gelişimi ve sürgün oluşumuna olumlu etkide bulunduğu gözlenmiştir. IBA hormonunun uygulanan tüm dozlarında değişen oranlarda adventif kök sayısı ve kök uzunluğuna olumlu etkide bulunduğu saptanmıştır. Gerek çelik alım zamanı gerekse IBA hormonu uygulamaları ile çeliklerdeki sürgün sayısı arasında bir ilişki gözlenmemiştir. Aynı şekilde çeliklerde farklı çap kalınlıkları ile köklenme

oranı, adventif kök sayısı, kök uzunluğu ve sürgün sayısı arasında da bir ilişki gözlenmemiştir (Bulat, 2001).

Malatya ilinde seleksiyon yoluyla seçilen 6 kızılık (*Cornus mas* L.) genotipinin (4409, 4410, 4416, 4420, 4423, 4425) yeşil çelikle çoğaltılmasında farklı IBA uygulamalarının köklenme ve kök kalitesi özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada çelikler Ağustos ayında alınmış ve köklenmeyi teşvik etmek amacıyla 0, 2000, 3000 ve 3500 ppm dozlarında IBA kullanılmıştır. Araştırmada köklenme oranı, canlı kalma oranı, yan kök dallanma sayısı, kök çapı, kök yaş ağırlığı ve kök kuru ağırlığı özellikleri incelenmiştir. IBA uygulamalarında en yüksek köklenme oranı 4425 nolu tipte 3500 ppm dozundan elde edilmiştir. Yine canlı kalma oranı en yüksek 4425 nolu tipte gerçekleşmiştir. Tüm tiplerde en yüksek dallanma oranı 3500 ppm IBA dozunda gerçekleşmiştir (Yavuz, 2015).

Tokat ilinde önceden belirlenmiş kara dut ağaçlarından farklı dönemlerde (Temmuz, Eylül, Kasım ve Ocak) alınan çeliklerin köklenme performansları incelenmiştir. Alınan çeliklerin yarısına 6000 ppm IBA uygulaması yapılmış, kalan yarısı kontrol olarak bırakılmıştır. Çelikler alttan ısıtmalı ( $22 \pm 2$  °C) perlit ortamına dikilmiştir. En iyi köklenme Temmuz ayında alınan çeliklerde gözlenmiştir. Bu dönemde alınan kontrol çelikleri % 38.8, IBA uygulanan çelikler ise % 63.2 oranında köklenme başarısı göstermiştir. En az köklenme oranı ise Kasım ayında alınan çeliklerde görülmüştür. Bu dönemde alınan kontrol çeliklerinin hiç biri kök oluşturmazken, IBA uygulanan çeliklerde çok düşük (%1.3) oranda bir köklenme belirlenmiştir. Çelik başına en fazla kök sayısı, kontrol çeliklerinde 2.4 adet ile Ocak ayında, IBA uygulanan çeliklerde ise 3.4 adet ile Temmuz ayında alınan çeliklerden elde edilmiştir (Erkan, 2015).

Bazı zeytin çeliklerinde iyi bir köklenmenin sağlanabilmesi için sentetik büyüme düzenleyicileri (IBA) zorunlu olarak görülmektedir. (Hartmann vd., 2002). Fakat köklenme yeteneği düşük olan zeytin çeşitleri, uygulanan IBA'ya istenilen seviyede karşılık vermemektedir (Fabbri vd., 2004).

Polat ve Çalışkan (2006), 5 nar tipinin çelikle çoğaltılması üzerine IBA'nın etkisini araştırmak amacıyla yapmış oldukları çalışmada, çeliklere 1000 ppm IBA uygulamışlardır. Fakat 1000 ppm IBA uygulaması köklenme oranı ve diğer



özelliklerini olumlu yönde etkilemekle birlikte yetersiz kalmış ve IBA konsantrasyonunun artırılması tavsiye edilmiştir.

Zenginbal vd., 2006 yılında yapmış oldukları bir çalışmada Hayward ve Matua kivi (*Actinidia deliciosa*, A. Chev.) çeşidinin odun çelikleri 1 Ocak tarihinde alınmıştır ve çelikler 3 ay boyunca soğuk hava deposunda +4 °C'de muhafaza edilmiştir. Depodan çıkarılan çeliklere IBA'nın 0, 50, 100, 150, 2000, 4000, 6000 ppm dozları uygulanmıştır. Çelikler alttan ısıtma verilen sisteme ünitesine sahip ısıtmasız cam serada perlit ortamında 90 gün boyunca köklenmeye alınmıştır. Araştırmada köklenme oranı, canlı çelik oranı, kök sayısı ile kök kalitesi belirlenmiştir. Araştırma sonucunda en iyi sonuçlar, çeliklere 6000 ppm IBA uygulamasından elde edilmiştir.

Yıldız vd., 2009 yılında yapmış oldukları çalışmada kara duttan (*Morus nigra* L.) alınan odun, yarı odun ve yeşil çeliklerin köklenme durumları incelenmiştir. Kontrol grubu yanında, odun ve yarı odun çeliklerinde 6000 ve 75000 ppm, yeşil çeliklerde ise 4000 ve 6000 ppm IBA uygulaması yapılmıştır. Odun çeliklerinde kontrol grubunda %9.5 köklenme olurken, 6000 ppm IBA uygulamasında %24 köklenme elde edilmiştir. 7500 ppm IBA uygulanan çeliklerde ise köklenme meydana gelmemiştir. Yarı odun çeliklerinde kontrol uygulamasında %13,33 oranında köklenme elde edilirken bu oran 6000 ppm uygulamasında %60.00 ve 7500 ppm uygulamasında %76.67 olarak gerçekleşmiştir. Yeşil çeliklerde ise hormon uygulaması yapılmayan kontrol grubu %25 köklenirken 4000 ve 6000 ppm uygulanan çelikler sırasıyla %55.9 ve %68.5 köklenmiştir. Çelik başına kök sayılarına bakıldığında ise, odun çeliklerinde kontrol ve hormon uygulamasında çelik başına kök sayısı düşük bulunmuştur. Yarı odun çeliklerinde kök sayısı kontrolde 1.0 iken, 7500 ppm IBA uygulanan çeliklerde 5.07 ye ulaşmıştır. Yeşil çeliklerde ise kontrol grubunda kök sayısı 4.38 olarak belirlenirken, bu değer 4000 ppm IBA uygulananlarda 10.33, 6000 IBA uygulananlarda ise 11.34 olarak tespit edilmiştir.

Yapılan bir başka çalışmada; 41 B, 99 R, 110 R, 1103 P., Ramsey ve 140 Ru gibi Türkiye'de geniş bir alanda kullanılan Amerikan Asma anaçlarının standart dikimlik çeliklerine 2000, 3000 ve 4000 ppm dozlarında IBA uygulaması yapılmıştır. En iyi kök ve sürgün oranına 4000 ppm dozunda, 41 B ve 110 R anacında; 2000 ve 3000 ppm dozlarında, 99 R anacında; 3000 ppm dozunda

Ramsey ve 1103 P. anaçlarında ve son olarakta 2000 ppm dozunda 140 Ru anacında ulaşılmıştır (Sağlam vd., 2005).

Çeliklerin köklenmesi üzerine etki eden çeşitli endogen fitohormonlar mevcut olup, bunlardan bazılarının işlev ve katkısı oldukça önemlidir. Bunlardan birisi olan sitokininler, bitki hücresinin bölünmesini uyaran faktörlerin belirlenmesinin amaçlandığı çalışmalarda keşfedilmiştir. Sitokininlerin bulunmasından sonra, sitokininlerin yaprak yaşlanmasının uyarılması, apikal dormansi ve apikal meristemlerin oluşumu, tohum çimlenmesi, tomurcuk dormansisinin kırılması, çiçek gelişimi gibi birçok fizyolojik gelişim sürecinde etkili olduğu görülmüştür (Kacar vd., 2002).

Hücre bölünmesini arttırarak, büyümenin düzenlenmesinde etkili olan maddeler sitokininler olup, genellikle yapıları birbirine benzemektedir. Sitokininlerin en yaygın olanları Zeatin, Benziladenin ve Kinetin' dir (Kende ve Zeevaart, 1997; Korkutal vd., 2008).

Sitokininlerin hücre bölünmesini hızlandırdığı, nükleik asitleri düzenlediği, uçlarda baskınlık ve dallanmayı teşvik ettiği, tomurcuklanma başlamasını uyardığı, tohumlarda filizlenme şansını arttırdığı, çiçeklerin, meyvelerin ve yaprakların yaşlanmasını ve dökülmesini önlediği ve köklenmenin başlamasını engellediği tespit edilmiştir. Sitokininlerin en önemli özelliklerinden birisi hücre bölünmesini arttırmalarıdır. Ayrıca IAA ve Gibberellinlerle birlikte hücre büyümesini de etkiledikleri bilinmektedir. Protein ve klorofilin parçalanmasını azaltarak yapraklarda yaşlanmayı geciktirmektedir. Ayrıca yaprakta nükleaz ve proteazların oluşumunu engelleyerek protein yıkımını önledikleri ve bu yolla yaşlanmayı geciktirdiği bilinmektedir (Akgül, 2008).

Benzer biçimde çeliklerde adventif kök oluşumunda etkili olan bir diğer endogen fitohormon da oksinlerdir. Çeliklerde adventif kök oluşumunda oksinler merkezi bir rol üstlenmesine rağmen zor köklenen türlerin çeliklerine uygulanan oksinler genellikle yeterli köklenme sağlayamamaktadır (Hartmann vd., 2002).

Çelikle oksin uygulanmasında en fazla kullanılan yöntem, yoğun çözelti içerisine hızlı daldırmadır. Hormon çözeltisinin hazırlanmasında kullanılan alkol, organik solventlerin hızla alınımını sağlamasından dolayı oksinin asit formları tuz formlarına göre daha çok tercih edilmektedir (Blazich, 1988). Oksin taşıyıcı olan

solventin oksinin çelik tabanından absorbe edilmesinde etkilidir ve oksinin büyük bölümü çelik tabanındaki kesim yerinden odun dokusu vasıtasıyla içine alınmaktadır. Oksinin çelik tabanından alınımı epidermal yolla alınımına göre 20 kat daha fazladır bu nedenle çeliklere oksin uygulama süresi ve derinliği oksinin etkinliği açısından önem arz etmektedir. (Howard, 1986; Gouws vd., 1990).

İçsel oksin olan IAA, adventif kök oluşumunda merkezi bir oynamaktadır. İçsel oksinin çeliğin üst kısmında sentezlenip ihtiyaç duyulan bölgeye taşındığı bilinmektedir. Kolay ve zor köklenen çelikler ile IAA taşınımı arasında hipotez kurulmuş ve şu sonuçlara varılmıştır;

1. IAA'nın zor köklenen bitkilerden alınan çeliklerde daha çabuk parçalandığı ve çelik tabanında daha az konsantrasyonda oksin bulunmasına neden olduğu, IAA taşınımının zor köklenen çeliklerde daha yavaş olduğu ve çeliklerin daha yüksek konsantrasyonda köklenme inhibitörü içerebileceğidir.

2. Zor köklenen çeliklerde kök primordiyumunu oluşturan hücrelerin oksine karşı daha duyarlı olabileceği ve farklılaşma yeteneklerinin kolay köklenen çeliklerdeki hücrelere göre az olabileceğidir.

3. Yeterli miktarda IAA'nın bulunmaması nedeni ile karbonhidrat mekanizmasında görev yapacak enzimlerin aktif hale gelmemesidir (Epstein ve Müller, 1993).

Bitkilerde doku yaralanması sonucunda ortaya çıkan hücre parçalanma ürünleri: 'Yaralanma bileşikleri' (polifenoller, nonanoik asit) olarak tanımlanmaktadır (Van der Krieken vd., 1997). Bu bileşikler bitkide savunma sistemiyle ilişkilendirilmekte ve 'elisitör' olarak adlandırılmaktadır. Elisitörler oksinlerle birlikte uygulandıklarında köklenme üzerine sinerjik etki yaratmaktadır (Van der Krieken vd., 1997; Kodde ve Van der Krieken, 2004). Fenolik asit olan SA (Salisilik asit) sistemik bir elisitördür.

Elisitörlerin köklenme üzerine olan etkisi; dışsal oksinin alınımı ve taşınımı, oksin metabolizması ve oksinlerin içsel biyosentezinin hızlandırılması gibi dokuların hormonlara karşı olan duyarlılığını artırma ile ilişkili olduğu öne sürülmüştür (Van der Krieken vd., 1997; De Klerk vd., 1999).

Çeliklerde oluşan adventif kökler çeliğin bünyesinde bulunan önceden oluşmuş kök primordiumları dışında yara uyarımı sonucunda meydana gelen (de novo)

kökler de olabilir ve yara uyarımı sonucunda meydana gelen bu kökler sadece çelik hazırlandıktan sonra ortaya çıkarlar (Hartmann vd., 2002).

Zeytin çeliklerinde yaralama uygulamasının köklenmeyi arttırıcı bir işlevinin olduğu bilinmektedir (Fabbri vd., 2004).

Çeliklerde büyüme düzenleyici madde kullanılmasının amacı; köklenmeyi hızlandırarak, çelik başına düşen kök sayısını arttırmaktır. Birçok zeytin çeşidinde genellikle çeliğin alınma zamanına bağlı olarak, 2000-4000 ppm doz aralığında IBA uygulaması yeterli miktarda köklenmeyi sağlamaktadır (Fabbri vd., 2004).

Yeni bitkisel hormonların bulunmasıyla birlikte kök oluşumunda tek bir hormonun rol almadığı anlaşılmıştır. Birçok çalışmada hormonlar arasında etkileşim olduğu ve bu etkileşimin sinerjik veya antagonistik olabileceği belirtilmiştir. Bu etkileşimler hormonların biyosentezi, parçalanması, bileşik oluşturması ve taşınmasını etkileyerek gerçekleşmektedir (Waisel vd., 2005). Tüm büyüme düzenleyiciler; oksin, sitokinin, giberellin, etilen ve absisik asit yanında, yardımcı bileşikler; inhibitörler, poliaminler ve fenolik bileşikler kök oluşumunu doğrudan veya dolaylı olarak etkilemektedir (Hartmann vd., 2002). Bu gruplar içerisinde ise oksinlerin (IBA ve NAA) daha çok etki yaptığı bilinmektedir (De Klerk vd., 1999).

Tüm hormon uygulamalarına rağmen bazı türlerin çelikleri az köklenmekte ya da hiç köklenmemektedir. Çelikleri zor köklenen bazı türlerde NAA uygulaması IBA uygulamasına göre daha etkili olmaktadır. Bazen de bu iki hormonun karışım halinde uygulanması tek başına uygulanmasına göre daha etkili olmaktadır (Hartmann vd., 2002; Fabbri vd., 2004; Çavdar, 2009).

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Materyal

##### 3.1.1. Uygulama Yeri

Çalışma Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü meyve koleksiyon bahçesi (Şekil 3.1.), Ziraat Fakültesi uygulama alanı (Şekil 3.2.) ve Bahçe Bitkileri Bölümü sisleme ünitesi ve laboratuvarında yürütülmüştür.



Şekil 3.1. Meyve koleksiyon bahçesi (Orj.)



Şekil 3.2. Ziraat Fakültesi uygulama alanı (Orj.)

### 3.1.2. Denemeye Alınan Tür ve Çeşitler

Çalışmada 2011-2012 yılı içerisinde fakülte koleksiyon bahçesine dikimi gerçekleştirilen Çöğür/Iğdır kayısı çeşidi, Çöğür/Cresthaven şeftali çeşidi, Çöğür/Margaritte armut çeşidi ve Ziraat Fakültesi uygulama alanında bulunan Bursa Siyahı incir çeşidi kullanılmıştır.

#### 3.1.2.1. Denemeye alınan tür ve çeşitlerin özellikleri

**Cresthaven şeftali çeşidi:** Anavatani Doğu Asya ve Çin'dir. Ağacı yarı dik ve kuvvetli gelişir (Şekil 3.3). Oldukça verimlidir. Ağustos ayının ikinci haftasında olgunlaşır. Meyve basık ve ortalama meyve ağırlığı 248 g'dır. Meyve sarı zemin üzerine akıtmalı kırmızı renkte (Şekil 3.4.), meyve eti sarı renkte, tatlı ve lezzetlidir. Çekirdeği etten ayrıdır (Anonim, 2015e).



Şekil 3.3. Cresthaven çeşidi (Orj.)



Şekil 3.4. Cresthaven meyvesi  
(Anonim, 2015a)

**Iğdır (Aprikoz) kayısı çeşidi:** Iğdır ve Kağızman bölgesinin sofralık kayısı çeşididir. Bu çeşidin kökeni tam olarak bilinmemektedir. Ermenistan'da bu çeşide Ervani denmektedir. Yayvan taçlı fakat çok kuvvetli büyüyen ağaçlar meydana getirir (Şekil 3.5). Meyve şekli eliptiktir. Meyve oldukça iri olup, ortalama meyve ağırlığı 50-60 g arasında değişir. Meyve kabuk ve et rengi sarıdır (Şekil 3.6). Meyve tatlı ve meyve et dokusu orta sertlikte olup meyveler belirgin şekilde

simetrik. Çekirdekleri uzun şekilli, tatlı ve meyve etine yapışık değildir (Anonim, 2015h).



Şekil 3.5. İğdır çeşidi (Orj.)



Şekil 3.6. İğdır meyvesi (Anonim, 2015c)

**Margaritte armut çeşidi:** Ülkemizde oldukça yaygın bir çeşittir. Meyvesi iri, kumlu ve orta suludur. Meyve rengi yeşil sarı (Şekil 3.7.) zemin rengi üzerine güneş gören kısımlar kırmızı beneklidir. Çok verimli bir çeşittir. Ateş yanıklığı hastalığına dayanıklıdır. Soğuk hava depolarında uygun koşullar altında uzun süre saklanabilir. Ekim ayının ilk haftası hasat edilir. Williams çeşidi tozlayıcısı olarak kullanılabilir (Anonim, 2015f).



Şekil 3.7. Margaritte meyvesi (Anonim, 2015b)

**Bursa Siyahı incir çeşidi:** Bursa Siyahı çeşidi en yaygın Bursa yöresinde yetiştirilmektedir. Taze tüketim amacı ile üretilir. Ağacın gelişme durumu kuvvetli ve yayvandır. Yaprakları üç-beş loplu derin girintili sık tüylüdür. Yellop

oluşturmaz, dölllenme ihtiyacı vardır. Meyve olgunlaşması Ege Bölgesinde Ağustos başından Ekim ayı ortalarına kadar, Bursa yöresinde Eylül başından Kasım ayı ortalarına kadar devam etmektedir. Meyveleri iri ve meyve şekli yuvarlaktır. Kabuk rengi koyu mor (Şekil 3.8.) veya morumsu siyahtır (Anonim, 2015g).



Şekil 3.8. Bursa Siyahı meyvesi (Anonim, 2015)

### **3.1.3. Ağaçtaki Sürgünler Üzerinde Gerçekleştirilen Farklı Uygulamalar Esnasında Kullanılan Malzemeler**

#### **Çift kesici aşı bıçağı**

Sürgün üzerinde kabuk dokusuna kadar inen karşılıklı 2'şer paralel çizik atmak amacıyla kullanılmıştır.

#### **Pens**

Sürgün üzerinde 5 mm çapta kabuğu sıkıştırmak amacıyla kullanılmıştır.

#### **Maket bıçağı**

Sürgün üzerinde odun dokusuna kadar inen karşılıklı 2 çentik atmak amacıyla kullanılmıştır.

#### **Siyah bant**

Sürgün tabanındaki 1 cm'lik kısmı karartmak amacıyla kullanılmıştır.

#### **Çalkalayıcı (Shaker)**

Ağaç üzerinden kesilen çeliklerin taban bölgesinde primordiyum oluşumunu arttırmak amacıyla kullanılmıştır.



**Etafon**

Uygulama yapılan bölgede kök primoryum oluşumunu arttırmak amacıyla 250 ppm'lik ethafon kullanılmıştır.

**Parafilm**

Uygulama yapılan bölgeyi sarıp hava almasını önlemek amacıyla kullanılmıştır.

**Etiket**

Uygulama yapılan sürgünleri numaralandırmak amacıyla kullanılmıştır.

**3.1.4. Çeliklerin Katlanması Esnasında Kullanılan Malzemeler****IBA (Indol bütirik asit)**

Katlama öncesinde çelikler 2500 ppm IBA ile muamele edilmiştir.

**Kum**

Çeliklerin katlanmasında kullanılmıştır.

**3.1.5. Çeliklerin Dikimi Esnasında Kullanılan Malzemeler****Köklendirme ünitesi**

Çeliklerin köklendirilmesinde kullanılmıştır.

**Perlit**

Köklendirme ortamı olarak kullanılmıştır.

**Mist-propagation (Sisleme)**

Çeliklerin köklendiği ortamda uygun nemi sağlamak amacıyla kullanılmıştır.

**Fungusit**

Çeliklerin köklendirme ünitesine dikiminden önce hastalık ve zararlılara karşı korunması amacıyla kullanılmıştır.

**3.1.6. Çeliklerin Sökümü Esnasında Kullanılan Malzemeler****Etil alkol**

Çeliklerin taban kısmından alınan örneklerin muhafazasında % 70'lik etil alkol kullanılmıştır.

**Cam kavanoz**

Çeliklerin taban kısmından alınan örneklerin saklanması için kullanılmıştır.

**3.1.7. Çeliklerden Alınan Örneklerden Kesit Alınırken Kullanılan Malzemeler****Kızaklı mikrotom**

Dokuların sertlik durumları dikkate alınarak 10-30 mikron kalınlığında enine ve boyuna kesitlerin alınması amacıyla kullanılmıştır.

**Etil alkol**

Çelik örneklerinden alınan kesitlerin muhafazasında % 70 lik etil alkol kullanılmıştır.

**Mantar tıpalı cam şişe**

Çelik örneklerinden alınan kesitlerin muhafazasında 30 cc boyutundaki şişeler kullanılmıştır.

**3.1.8. Kesitlerin Preperat Haline Getirilmesinde Kullanılan Malzemeler****Etil alkol**

Kesitlerde metilen mavisinden kaynaklanan boyanın açılmasında ve kesit üzerinde netliğin sağlanmasında %70, %80, %90 ve %99.5 değerinde etil alkol kullanılmıştır.

**Metilen mavisi**

Kesitlerde daha iyi bir renk kontrastı elde etmek için kullanılmıştır.

**Ksilol**

Kesitlerin şeffaflandırılması amacıyla kullanılmıştır.

**Yapıştırıcı (Entellan)**

Kesitlerin uzun süre renk özelliğini korumasını sağlamak amacıyla kullanılmıştır.

**Lam**

Kesitlerin üzerine konularak mikroskop altında incelenmesi amacıyla kullanılmıştır.

### **Lamel**

Lam üstüne konulan kesitleri kapatmak amacıyla kullanılmıştır.

### **Cımbız**

Kesitleri mantar tıpalı cam şişe içerisinden almak amacıyla kullanılmıştır.

### **3.1.9. Kesitlerin Mikroskopta İncelenmesi Aşamasında Kullanılan Malzemeler**

#### **Araştırma mikroskobu**

Örneklerden alınan kesitlerin incelenmesinde kullanılmıştır.

### **3.2. Yöntem**

2015 yılı Şubat ayı başında denemede yer alan çeşitlerden 3 tekerrürlü olacak ve her bir tekerrürde 1 ağaç olacak şekilde meyve koleksiyon bahçesinden seçilen ağaçlardan, 15' er adet 15-20 cm boyunda çelik alınmıştır. 3'er ağaçta (her bir ağaç 1 tekerrür) 15'er adet bir yaşlı sürgünde birinci boğumun 0.5 cm üzerinden; aşağıdaki uygulamalar yapılmıştır.

- A) Sadece kabukta oduna kadar inen karşılıklı 2'şer paralel çizik
- B) 5 mm çapta kabuk sıkıştırma ve hemen karşılıklı 2 paralel çizik
- C) Odun dokusuna kadar inen karşılıklı 2 çentik
- D) Çelik tabanında 1 cm eninde siyah bant ile sararak karartma uygulamaları yapılmıştır.

Şubat ayı ortasında 3'er ağaçtan (her ağaç bir tekerrür) 15 adet bir yaşlı sürgün herhangi bir uygulama yapılmadan ağaç üzerinden kesilmiş;

- E) 5 saat boyunca shakerda çalkalama uygulaması yapılmıştır.

Shakerda çelikler boş bardaklar içerisine yerleştirilerek çalkalanmıştır.

### 3.2.1. Sürgün ve Çeliklerde Sırasıyla Yapılan Uygulamalar

#### 3.2.1.1. Ağaç üzerindeki sürgünlerde yapılan farklı uygulamalar

##### Şeftali Çöğür/Cresthaven çeşidi

**A uygulaması:** 5 Şubat 2015 tarihinde Cresthaven çeşidinde tesadüfi olarak seçilen 1, 2 ve 3 nolu ağaçlarda her bir ağaçta 15'er adet olmak üzere toplamda 45 adet bir yaşlı sürgünde boğumun 0.5 cm üzerinden çift kesici aşı bıçağı ile odun dokusuna kadar inen karşılıklı 2 paralel çizik atılmıştır. Çizik atılan bölgeye 250 ppm ethafon püskürtülmüş ve parafilm ile kapatılmıştır. Uygulama yapılan sürgün üzerine etiketleme yapılmıştır (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. Cresthaven çeliklerinde A uygulaması (Orj.)

**B uygulaması:** 5 Şubat 2015 tarihinde Cresthaven çeşidinde tesadüfi olarak seçilen 1, 2 ve 3 nolu ağaçlarda her bir ağaçta 15'er adet olmak üzere toplamda 45 adet bir yaşlı sürgünde boğumun 0.5 cm üzerinden 5 mm çapta pens ile kabuk sıkıştırma yapılmıştır. Hemen ardından çift kesici aşı bıçağı ile odun dokusuna kadar inen karşılıklı 2 paralel çizik atılmıştır. Uygulama yapılan bölgeye 250 ppm ethafon püskürtülmüş ve parafilm ile kapatılmıştır. Uygulama yapılan sürgün üzerine etiketleme yapılmıştır (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Crethaven çeliklerinde B uygulaması (Orj.)

**C uygulaması:** 6 Şubat 2015 tarihinde Crethaven çeşidinde tesadüfi olarak seçilen 4, 5 ve 6 nolu ağaçlarda her bir ağaçta 15'er adet olmak üzere toplamda 45 adet bir yaşlı sürgünde boğumun 0.5 cm üzerinden odun dokusuna kadar inen karşılıklı 2 çentik atılmıştır. Çentik atılan bölgeye 250 ppm ethafon püskürtülmüş ve parafilm ile kapatılmıştır. Uygulama yapılan sürgün üzerine etiketleme yapılmıştır (Şekil 3.11).



Şekil 3.11. Crethaven çeliklerinde C uygulaması (Orj.)

**D uygulaması:** 6 Şubat 2015 tarihinde Crethaven çeşidinde tesadüfi olarak seçilen 4, 5 ve 6 nolu ağaçlarda her bir ağaçta 15'er adet olmak üzere toplamda 45 adet bir yaşlı sürgünde boğumun 0.5 cm üzerine 250 ppm ethafon püskürtülmüş 1 cm eninde siyah bant ile sararak karartma uygulaması yapılmıştır. Uygulama

yapılan bölge parafilm ile kapatılmıştır. Uygulama yapılan sürgün üzerine etiketleme yapılmıştır (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. Cresthaven çeliklerinde D uygulaması (Orj.)

**E uygulaması:** 19 Şubat 2015 tarihinde Cresthaven çeşidinde tesadüfi olarak seçilen 7, 8 ve 9 nolu ağaçlardan her bir ağaçtan 15'er adet olmak üzere toplamda 45 adet bir yaşlı sürgün çelik olarak alınmıştır. Alınan çeliklerin su kaybetmesini önlemek amacıyla çelik etrafı parafilm ile sarılmış ve sabah saat 11.00'den akşam saat 16.00'ya kadar çelikler shakerda çalkalanmıştır (Şekil 3.13).



Şekil 3.13. Cresthaven çeliklerinde E uygulaması (Orj.)

### Kayısı Çögür/Iğdır çeşidi

**A uygulaması:** 6 Şubat 2015 tarihinde Iğdır çeşidinde tesadüfi olarak seçilen 1, 2 ve 3 nolu ağaçlarda her bir ağaçta 15'er adet olmak üzere toplamda 45 adet bir

yaşlı sürgünde boğumun 0.5 cm üzerinden çift kesici aşı bıçağı ile odun dokusuna kadar inen karşılıklı 2 paralel çizik atılmıştır. Çizik atılan bölgeye 250 ppm ethafon püskürtülmüş ve parafilm ile kapatılmıştır. Uygulama yapılan sürgün üzerine etiketleme yapılmıştır (Şekil 3.14).



Şekil 3.14. İğdir çeliklerinde A uygulaması (Orj.)

**B uygulaması:** 6 Şubat 2015 tarihinde İğdir çeşidinde tesadüfi olarak seçilen 1, 2 ve 3 nolu ağaçlarda her bir ağaçta 15'er adet olmak üzere toplamda 45 adet bir yaşlı sürgünde boğumun 0.5 cm üzerinden 5 mm çapta pens ile kabuk sıkıştırma yapılmıştır. Hemen ardından çift kesici aşı bıçağı ile odun dokusuna kadar inen karşılıklı 2 paralel çizik atılmıştır. Uygulama yapılan bölgeye 250 ppm ethafon püskürtülmüş ve parafilm ile kapatılmıştır. Uygulama yapılan sürgün üzerine etiketleme yapılmıştır (Şekil 3.15).



Şekil 3.15. İğdir çeliklerinde B uygulaması (Orj.)

**C uygulaması:** 7 Şubat 2015 tarihinde İğdir çeşidinde tesadüfi olarak seçilen 4, 5 ve 6 nolu ağaçlarda her bir ağaçta 15'er adet olmak üzere toplamda 45 adet bir yaşlı sürgünde boğumun 0.5 cm üzerinden odun dokusuna kadar inen karşılıklı 2 çentik atılmıştır. Çentik atılan bölgeye 250 ppm ethafon püskürtülmüş ve parafilm ile kapatılmıştır. Uygulama yapılan sürgün üzerine etiketleme yapılmıştır (Şekil 3.16).



Şekil 3.16. İğdir çeliklerinde C uygulaması (Orj.)

**D uygulaması:** 7 şubat 2015 tarihinde İğdir çeşidinde tesadüfi olarak seçilen 4, 5 ve 6 nolu ağaçlarda her bir ağaçta 15'er adet olmak üzere toplamda 45 adet bir yaşlı sürgünde boğumun 0.5 cm üzerine ethafon püskürtülmüş ve 1 cm eninde siyah bant ile sararak karartma uygulaması yapılmıştır. Uygulama yapılan bölge parafilm ile kapatılmıştır. Uygulama yapılan sürgün üzerine etiketleme yapılmıştır (Şekil 3.17).



Şekil 3.17. İğdir çeliklerinde D uygulaması (Orj.)



**E uygulaması:** 19 Şubat 2015 tarihinde İğdır çeşidinde tesadüfi olarak seçilen 7, 8 ve 9 nolu ağaçlardan her bir ağaçtan 15' er adet olmak üzere toplamda 45 adet bir yaşlı sürgün çelik olarak alınmıştır. Alınan çeliklerin su kaybetmesini önlemek amacıyla çelik etrafı parafilm ile sarılmış ve sabah saat 11.00' den akşam saat 16.00'ya kadar çelikler shakerda çalkalanmıştır (Şekil 3.18).



Şekil 3.18. İğdır çeliklerinde E uygulaması (Orj.)

#### **Armut Çöğür/Margaritte çeşidi**

**A uygulaması:** 7 Şubat 2015 tarihinde Margaritte çeşidinde tesadüfi olarak seçilen 1, 2 ve 3 nolu ağaçlarda her bir ağaçta 15'er adet olmak üzere toplamda 45 adet bir yaşlı sürgünde boğumun 0.5 cm üzerinden çift kesici aşı bıçağı ile odun dokusuna kadar inen karşılıklı 2 paralel çizik atılmıştır. Çizik atılan bölgeye 250 ppm ethafon püskürtülmüş ve parafilm ile kapatılmıştır. Uygulama yapılan sürgün üzerine etiketleme yapılmıştır (Şekil 3.19).



Şekil 3.19. Margaritte çeliklerinde A uygulaması (Orj.)

**B uygulaması:** 7 Şubat 2015 tarihinde Margaritte çeşidinde tesadüfi olarak seçilen 1, 2 ve 3 nolu ağaçlarda her bir ağaçta 15'er adet olmak üzere toplamda 45 adet bir yaşlı sürgünde boğumun 0.5 cm üzerinden 5 mm çapta pens ile kabuk sıkıştırma yapılmıştır. Hemen ardından çift kesici aşı bıçağı ile odun dokusuna kadar inen karşılıklı 2 paralel çizik atılmıştır. Uygulama yapılan bölgeye 250 ppm ethafon püskürtülmüş ve parafilm ile kapatılmıştır. Uygulama yapılan sürgün üzerine etiketleme yapılmıştır (Şekil 3.20).



Şekil 3.20. Margaritte çeliklerinde B uygulaması (Orj.)

**C uygulaması:** 7 Şubat 2015 tarihinde Margaritte çeşidinde tesadüfi olarak seçilen 4, 5 ve 6 nolu ağaçlarda her bir ağaçta 15'er adet olmak üzere toplamda 45 adet bir yaşlı sürgünde boğumun 0.5 cm üzerinden odun dokusuna kadar inen karşılıklı 2 çentik atılmıştır. Çentik atılan bölgeye 250 ppm ethafon püskürtülmüş ve parafilm ile kapatılmıştır. Uygulama yapılan sürgün üzerine etiketleme yapılmıştır (Şekil 3.21).



Şekil 3.21. Margaritte çeliklerinde C uygulaması (Orj.)

**D uygulaması:** 7 Şubat 2015 tarihinde Margaritte çeşidinde tesadüfi olarak seçilen 4, 5 ve 6 nolu ağaçlarda her bir ağaçta 15'er adet olmak üzere toplamda 45 adet bir yaşlı sürgünde boğumun 0.5 cm üzerine ethafon püskürtülmüş ve 1 cm eninde siyah bant ile sararak karartma uygulaması yapılmıştır. Uygulama yapılan bölge parafilm ile kapatılmıştır. Uygulama yapılan sürgün üzerine etiketleme yapılmıştır (Şekil 3.22).



Şekil 3.22. Margaritte çeliklerinde D uygulaması (Orj.)

**E uygulaması:** 19 Şubat 2015 tarihinde Margaritte çeşidinde tesadüfi olarak seçilen 7, 8 ve 9 nolu ağaçlardan her bir ağaçtan 15'er adet olmak üzere toplamda 45 adet bir yaşlı sürgün çelik olarak alınmıştır. Alınan çeliklerin su kaybetmesini önlemek amacıyla çelik etrafı parafilmle sarılmış ve sabah saat 11.00'den akşam saat 16.00'ya kadar çelikler shakerda çalkalanmıştır (Şekil 3.23).



Şekil 3.23. Margaritte çeliklerinde E uygulaması (Orj.)

### İncir Bursa Siyahı çeşidi

**A uygulaması:** 9 Şubat 2015 tarihinde Bursa siyahı çeşidinde tesadüfi olarak seçilen 1, 2 ve 3 nolu ağaçlarda her bir ağaçta 15'er adet olmak üzere toplamda 45 adet bir yaşlı sürgünde boğumun 0.5 cm üzerinden çift kesici aşı bıçağı ile odun dokusuna kadar inen karşılıklı 2 paralel çizik atılmıştır. Çizik atılan bölgeye 250 ppm ethafon püskürtülmüş ve parafilm ile kapatılmıştır. Uygulama yapılan sürgün üzerine etiketleme yapılmıştır (Şekil 3.24).



Şekil 3.24. Bursa siyahı çeliklerinde A uygulaması (Orj.)

**B uygulaması:** 9 Şubat 2015 tarihinde Bursa siyahı çeşidinde tesadüfi olarak seçilen 1, 2 ve 3 nolu ağaçlarda her bir ağaçta 15'er adet olmak üzere toplamda 45 adet bir yaşlı sürgünde boğumun 0.5 cm üzerinden 5 mm çapta pens ile kabuk sıkıştırma yapılmıştır. Hemen ardından çift kesici aşı bıçağı ile odun dokusuna kadar inen karşılıklı 2 paralel çizik atılmıştır. Uygulama yapılan bölgeye 250 ppm ethafon püskürtülmüş ve parafilm ile kapatılmıştır. Uygulama yapılan sürgün üzerine etiketleme yapılmıştır (Şekil 3.25).



Şekil 3.25. Bursa siyahı çeliklerinde B uygulaması (Orj.)

**C uygulaması:** 9 Şubat 2015 tarihinde Bursa siyahı çeşidinde tesadüfi olarak seçilen 4, 5 ve 6 nolu ağaçlarda her bir ağaçta 15'er adet olmak üzere toplamda 45 adet bir yaşlı sürgünde boğumun 0.5 cm üzerinden odun dokusuna kadar inen karşılıklı 2 çentik atılmıştır. Çentik atılan bölgeye 250 ppm ethafon püskürtülmüş ve parafilm ile kapatılmıştır. Uygulama yapılan sürgün üzerine etiketleme yapılmıştır (Şekil 3.26).



Şekil 3.26. Bursa siyahı çeliklerinde C uygulaması (Orj.)

**D uygulaması:** 9 Şubat 2015 tarihinde Bursa siyahı çeşidinde tesadüfi olarak seçilen 4, 5 ve 6 nolu ağaçlarda her bir ağaçta 15'er adet olmak üzere toplamda 45 adet bir yaşlı sürgünde boğumun 0.5 cm üzerine ethafon püskürtülmüş ve 1 cm eninde siyah bant ile sararak karartma uygulaması yapılmıştır. Uygulama yapılan bölge parafilm ile kapatılmıştır. Uygulama yapılan sürgün üzerine etiketleme yapılmıştır (Şekil 3.27).



Şekil 3.27. Bursa siyahı çeliklerinde D uygulaması (Orj.)

**E uygulaması:** 18 Şubat 2015 tarihinde Bursa Siyahı çeşidinde tesadüfi olarak seçilen 7, 8 ve 9 nolu ağaçlardan her bir ağaçtan 15' er adet olmak üzere toplamda 45 adet bir yaşlı sürgün çelik olarak alınmıştır. Alınan çeliklerin su kaybetmesini önlemek amacıyla çelik etrafı parafilmle sarılmış ve sabah saat 11.00'den akşam saat 16.00'ya kadar çelikler shakerda çalkalanmıştır (Şekil 3.28).



Şekil 3.28. Bursa siyahı çeliklerinde E uygulaması (Orj.)

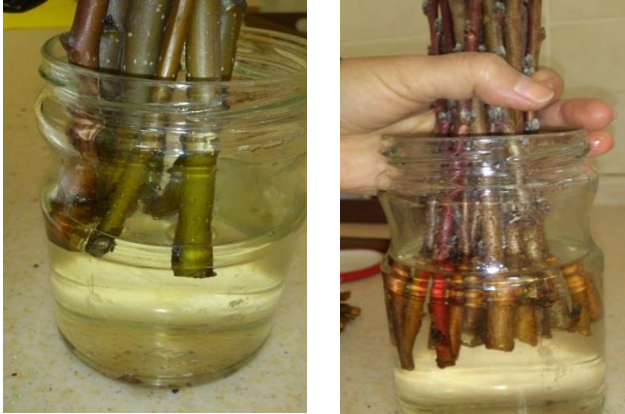
### 3.2.1.2. Çeliklerin ağaç üzerinden kesimi

Çöğür/Cresthaven şeftali çeşidi, Çöğür/Iğdır kayısı çeşidi, Çöğür/Margaritte armut çeşidi ve Bursa Siyahı incir çeşidinde A, B, C ve D uygulamaları yapıldıktan sonra, uygulama yapılan bir yaşlı sürgünler ağaç üzerinde beklemeye bırakılmıştır. Beklemeye bırakılan tür ve çeşitlerden Bursa siyahı incir çeşidi çeliklerinin ağaç üzerinden kesimi 18 Şubat 2015 tarihinde, diğer tür ve çeşitlerin çeliklerinin ağaç

üzerinden kesimi ise 19 Şubat 2015 tarihinde gerçekleşmiştir. Ağaç üzerinde herhangi bir işlem yapılmayan E uygulamasında ise çeliklerin kesimi, Bursa siyahı incir çeşidinde 18 Şubat 2015 tarihinde, diğer tür ve çeşitlerde ise 19 Şubat 2015 tarihinde gerçekleşmiştir.

### 3.2.1.3. Çeliklerde katlama

Çeliklerin ağaç üzerinden kesimi gerçekleştikten sonra tüm tür ve çeşitlerde, uygulama yapılan bölgedeki parafilm ile D uygulamasındaki siyah bant ve parafilm temizlenmiştir. Temizlenen çeliklerin tabanının 3-4 cm'lik kısmı 2500 ppm IBA içerisine 5 sn batırılmış (Şekil 3.29.) ve taban bölgesindeki kök primordiyumu oluşumu arttırılmaya çalışılmıştır. Bursa siyahı incir çeşidi 18 Şubat 2015 tarihinde, diğer tür ve çeşitler ise 19 Şubat 2015 tarihinde kum havuzunda katlamaya alınmıştır (Şekil 3.30). Tür ve çeşitlerdeki tüm E uygulamalarında ise çeliklerin kesiminin gerçekleştiği günün akşamı shakerda çalkalama işlemi gerçekleştikten sonra parafilmeleri temizlenmiş ve IBA ile muamele edildikten sonra katlamaya alınmıştır.



Şekil 3.29. Çeliklere IBA uygulaması (Orj.)



Şekil 3.30. Çelikleri kum havuzunda katlama (Orj.)

#### 3.2.1.4. Çeliklerin perlite dikimi

Çelikler kum havuzundan çıkarıldıktan sonra çeliklerin üzerine yapışan kumlar su dolu kova içerisinde temizlenmiştir. Kumdan temizlenen çeliklere hastalık ve zararlı bulaşmasını engellemek amacıyla fungusit (%80 Thiram) çözeltisi hazırlanmıştır. Çelikler bu çözelti ile muamele edildikten sonra hazırlanmış olan köklendirme ünitesi içerisindeki perlite çeliğin 3/2'si perlit içerisinde kalacak şekilde 2 sıra halinde ve her bir uygulamaya ait toplamda 45 adet çelik olacak şekilde dikimi gerçekleştirilmiştir. Her bir tür ve çeşide ait toplamda 900 adet çeliğin dikimi 9 Mart 2015 tarihinde gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.31).





Şekil 3.31. Çeliklerin perlite dikimi (Orj.)

### 3.2.2. Fenolojik Gözlemler

Dikilen çeliklerde fenolojik olarak ortamda buldukları süre içerisinde tomurcuk kabarması ve tomurcuk patlaması gözlemleri yapılmıştır.

Gözlemlerde şu kriterler dikkate alınmıştır;

**Tomurcuk kabarması:** Koyu kahverengi pulların sarı yeşil renge dönmesi (%50).

**Tomurcuk patlaması:** Tomurcukta yeşil renkli yaprakların görülmeye başlaması (%50).

### 3.2.3. Morfolojik Değerlendirmeler

#### 3.2.3.1. Canlı çelik sayısının saptanması (adet/çelik)

Sökümü gerçekleştirilen çelikler içerisindeki canlı kalmış olan çelik sayısı dikkate alınarak belirlenmiştir.

### 3.2.3.2. Kalluslu çelik sayısının saptanması (adet/çelik)

Çeliklerde kalluslanma düzeyini belirlemek amacıyla 1/4-1 arasında değişen 3 skala değeri kullanılmış ve puanlama buna göre yapılmıştır.

1/4= Kallusun %25 oluştuğu

1/2= Kallusun %50 oluştuğu

1= Kallusun tam oluştuğunu

dönemleri ifade etmektedir.

### 3.2.3.3. Köklü çelik sayısı (adet) ve köklenme yüzdesinin saptanması (%)

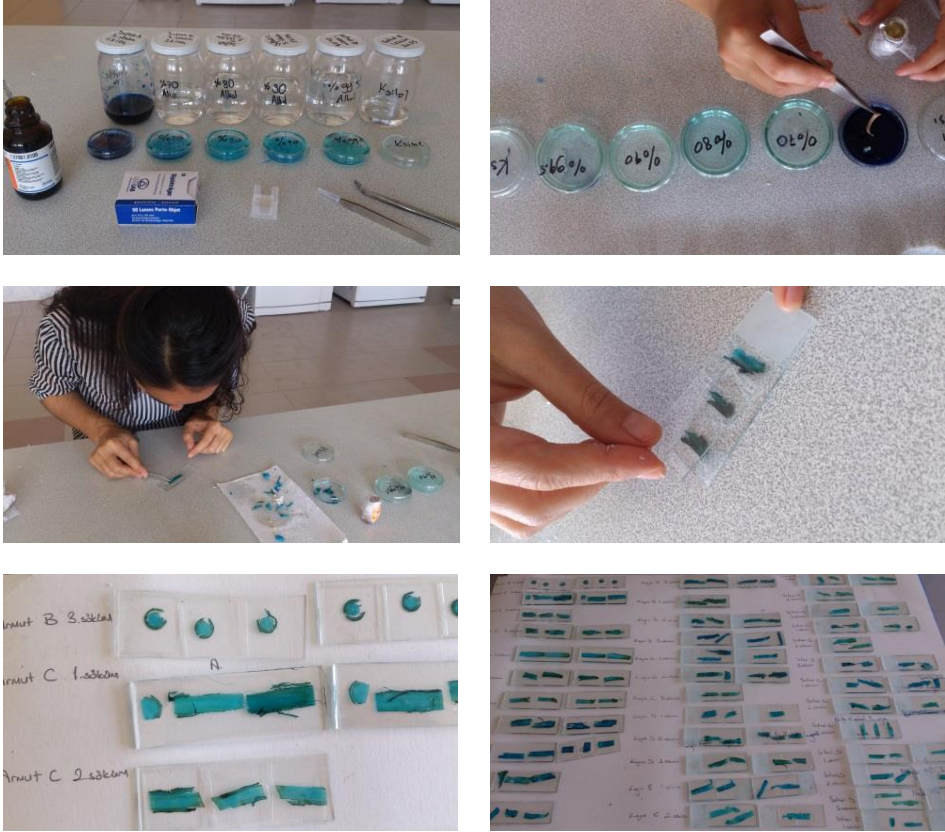
Sökümü gerçekleştirilen çelikler içerisindeki köklenenler dikkate alınarak köklü çelik sayısı belirlenmiştir. Köklenme yüzdesi ise 3 farklı söküm zamanında sadece sökülen çelikler gözlemlenerek, köklenen çeliklerin sökülen toplam çeliklere oranı olarak hesaplanmıştır.

### 3.2.3.4. Kök primordiyumu oluşumuna ilişkin anatomik gözlemler

Kızaklı mikrotom ile çelik tabanlarından dokuların parçalanma durumlarına göre 10-30 mikron arası değişen kalınlıklarda enine ve boyuna kesitler alınmıştır (Şekil 3.32). Alınan kesitler metilen mavisine boyanmış %70, %80, %90, %99,5 'luk alkol serilerinden geçirildikten sonra ksilol ile muamele edilmiştir. Yapıştırıcı görevini gören entellan yardımıyla kesit lamın üzerine düzgün bir şekilde yerleştirilmiş ve üzeri lamelle kapatılmıştır. Daimi preperat haline getirilerek (Şekil 3.33.) araştırma mikroskobunda incelenmiştir.



Şekil 3.32. Kızaklı mikrotomda kesitlerin alınması (Orj.)



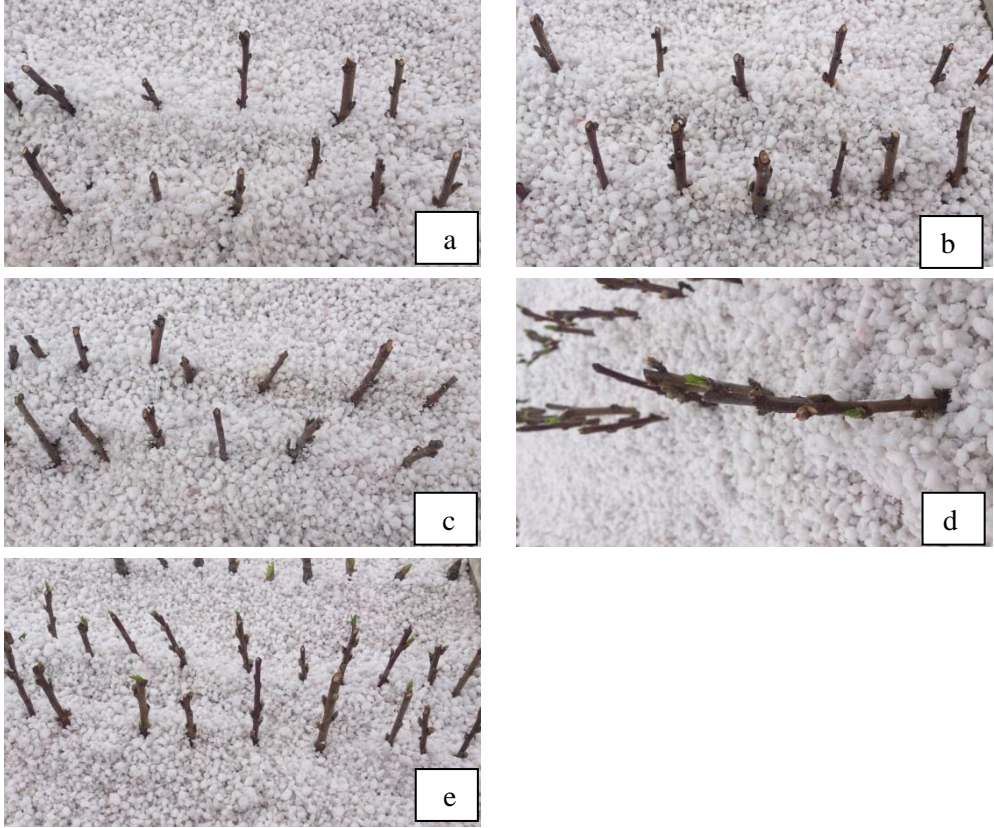
Şekil 3.33. Kesitlerin preperat haline getirilmesi (Orj.)

## **4. BULGULAR**

### **4.1. Fenolojik Bulgular**

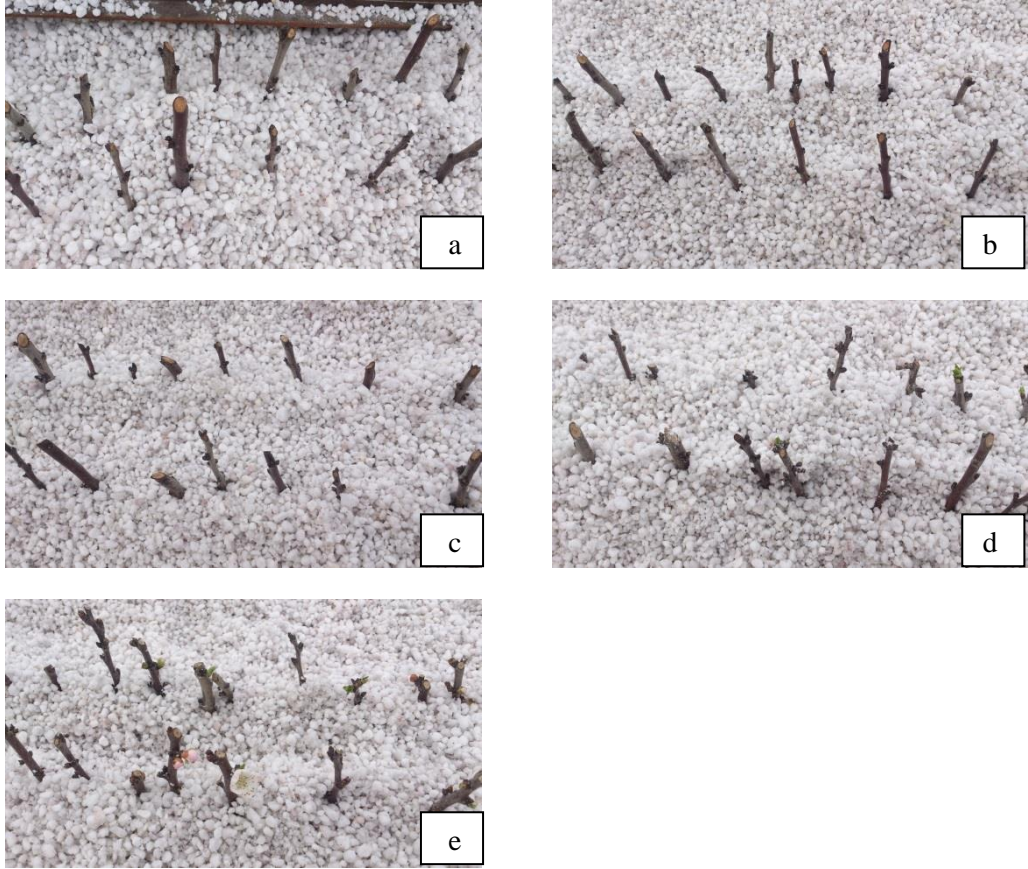
Denemeye alınan tür ve çeşitlere ait farklı uygulamaların yapıldığı sürgünler, çelik olarak ağaç üzerinden kesildikten sonra uygun nem ve sıcaklık koşullarının sağlandığı köklendirme ortamı içerisine dikilmiştir (9 Mart 2015). Perlit içerisine dikimi gerçekleşen çeliklerin, dikimden 11 gün sonra genel olarak %50 ve üzerinde tomurcuk kabarması ve tomurcuk patlamasının görüldüğü tarihte ( 20 Mart 2015) fenolojik gözlemleri yapılmıştır.

Cresthaven çeliklerinde dikimden 11 gün sonra yapılan gözlemlerde en fazla tomurcuk kabarması (10 adet çelik) ve tomurcuk patlamasının (22 adet çelik) olduğu uygulama, E uygulaması olmuştur (Çizelge 4.1). Bu uygulamayı tomurcuk kabarması (4 adet çelik) ve tomurcuk patlamasının (5 adet çelik) ikinci sırada olduğu D uygulaması takip etmiştir. A, B ve C uygulamalarında ise bu dönem itibariyle herhangi bir tomurcuk kabarması ve patlaması görülmemiştir (Şekil 4.1).



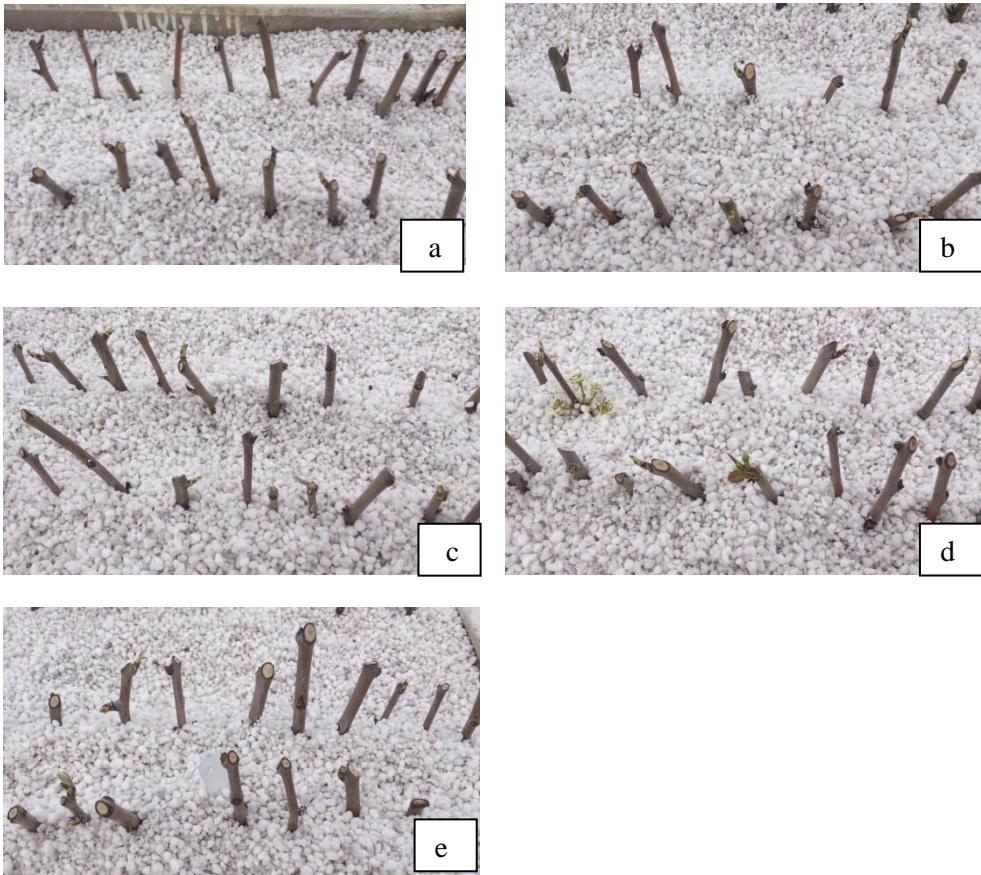
Şekil 4.1. Cresthaven çeşidinde uygulamalar itibariyle dikilmiş çeliklerin fenolojik durumları (Orj.) (a: A uygulaması, b: B uygulaması, c: C uygulaması, d: D uygulaması, e: E uygulaması)

İğdır çeliklerinde dikimden 11 gün sonra yapılan gözlemlerde en fazla tomurcuk kabarması (19 adet çelik) ve tomurcuk patlamasının (14 adet çelik) olduğu uygulama E uygulaması olmuştur (Çizelge 4.1). Bu uygulamayı tomurcuk kabarması (7 adet çelik) ve tomurcuk patlamasının (4 adet çelik) ikinci sırada olduğu D uygulaması takip etmiştir. A, B ve C uygulamalarında ise herhangi bir tomurcuk kabarması ve tomurcuk patlaması görülmemiştir (Şekil 4.2).



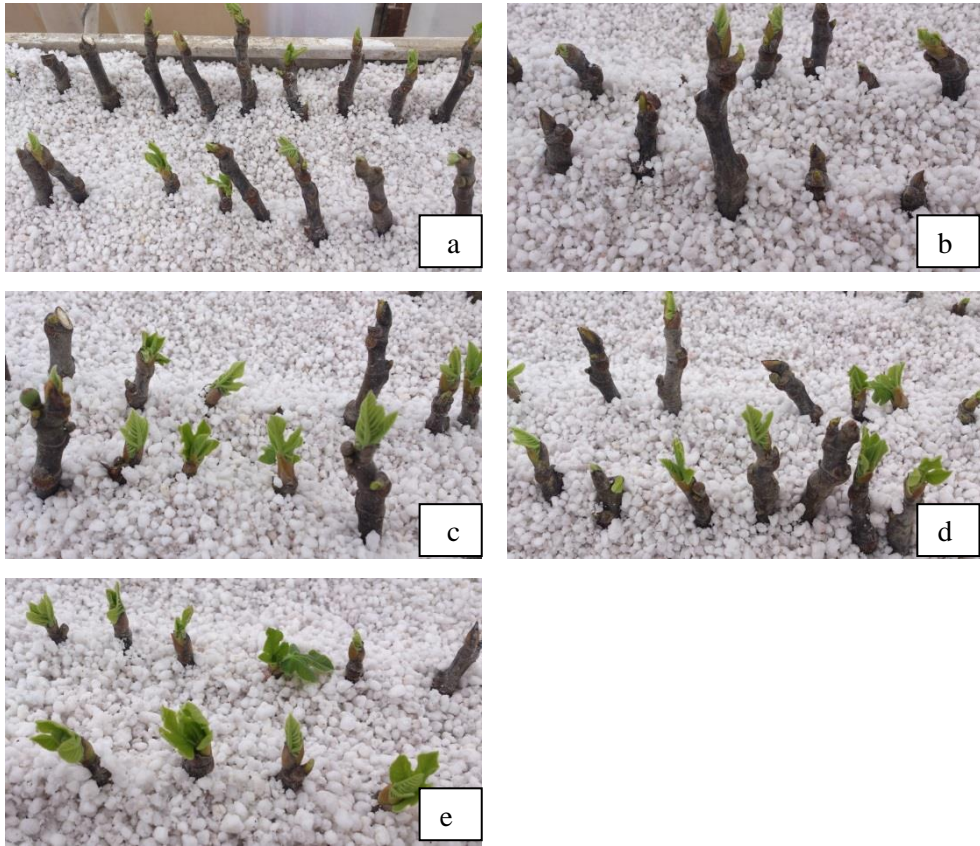
Şekil 4.2. İğdır çeşidinde uygulamalar itibariyle dikilmiş çeliklerin fenolojik durumları (Orj.) (a: A uygulaması, b: B uygulaması, c: C uygulaması, d: D uygulaması, e: E uygulaması)

Margaritte eliklerinde dikimden 11 gün sonra yapılan gözlemlerde tomurcuk kabarması (23 adet elik) ve tomurcuk patlaması (2 adet elik) toplamının birinci sırada olduğu uygulama B uygulaması olmuştur (izelge 4.1). Bunu tomurcuk kabarması (17 adet elik) ve tomurcuk patlaması (5 adet elik) toplamının ikinci sırada olduğu E uygulaması takip etmiştir. Tomurcuk kabarması (19 adet elik) ve tomurcuk patlaması (2 adet elik) toplamının üçüncü sırada olduğu uygulama C uygulaması olmuştur. Tomurcuk kabarması (19 adet elik) ve tomurcuk patlaması (1 adet elik) toplamının dördüncü sırada olduğu uygulama ise A uygulaması olmuş ve sonuncu sırada tomurcuk kabarması (12 adet elik) ve tomurcuk patlaması (5 adet elik) toplamıyla D uygulaması yer almıştır (şekil 4.3).



şekil 4.3. Margaritte eşidinde uygulamalar itibariyle dikilmiş çeliklerin fenolojik durumları (Orj.) (a: A uygulaması, b: B uygulaması, c: C uygulaması, d: D uygulaması, e: E uygulaması)

Bursa siyahı çeliklerinde dikimden 11 gün sonra yapılan gözlemlerde tomurcuk kabarması (9 adet çelik) ve tomurcuk patlaması (36 adet çelik) toplamının birinci sırada olduğu uygulama E uygulaması olmuştur (Çizelge 4.1). Bunu tomurcuk kabarması (12 adet çelik) ve tomurcuk patlaması (23 adet çelik) toplamının ikinci sırada olduğu C uygulaması takip etmiştir. Tomurcuk kabarması (7 adet çelik) ve tomurcuk patlaması (27 adet çelik) toplamının üçüncü sırada olduğu uygulama D uygulaması olmuştur. Tomurcuk kabarması (16 adet çelik) ve tomurcuk patlaması (14 adet çelik) toplamının dördüncü sırada olduğu uygulama ise B uygulaması olmuş ve sonuncu sırada tomurcuk kabarması (2 adet çelik) ve tomurcuk patlaması (23 adet çelik) toplamıyla A uygulaması yer almıştır (Şekil 4.4).



Şekil 4.4. Bursa siyahı çeşidinde uygulamalar itibariyle dikilmiş çeliklerin fenolojik durumları (Orj) (a: A uygulaması, b: B uygulaması, c: C uygulaması, d: D uygulaması, e: E uygulaması)



Çizelge 4.1. Çeliklerde fenolojik gözlemler (%50 ve üzeri)

		Tomurcuk kabarması (adet)	Tomurcuk patlaması (adet)
CRESTHAVEN	A	-	-
	B	-	-
	C	-	-
	D	4	5
	E	10	22
IĞDIR	A	-	-
	B	-	-
	C	-	-
	D	7	4
	E	19	14
MARGARİTTE	A	19	1
	B	23	2
	C	19	2
	D	12	5
	E	17	5
BURSA SİYAHİ	A	2	23
	B	16	14
	C	12	23
	D	7	27
	E	9	36

## 4.2. Morfolojik Değerlendirmeler

### 4.2.1. Canlı çelik sayısı

9 Mart 2015 tarihinde köklendirme ünitesindeki perlite dikimi gerçekleştirilen çeliklerin dikimden 15 gün sonra (24 Mart 2015) 1. Sökümü gerçekleştirilmiştir. 1. Sökümde 2 sıra halinde dikilen her bir uygulamaya ait toplamda 45 adet çeliğin tesadüfi olarak sağ tarafındaki sıradan 15'er adet çelik sökülmüş ve canlılıkları tespit edilmiştir. Sökümü gerçekleştirilen çelikler içerisinde her bir uygulamaya ait 3-4 adet çelik örnek olarak alınmıştır. Genellikle kallus ve kök oluşturan çeliklerin örnek olarak alınmasına özen gösterilmiştir. Kök oluşturmeyen ve kallus oluşturan çelikler geri köklendirme ünitesine dikilirken, kök oluşturan çelikler ortamdan uzaklaştırılmıştır.

Çizelge 4.2'de görüldüğü gibi Cresthaven, Iğdır, Margaritte ve Bursa siyahı çeliklerinde dikimden 15 gün sonra gerçekleşen 1. Söküm zamanında A, B, C, D ve E uygulamalarından sökülen 15'er adet çeliğin 15 adedinin de canlı olduğu gözlemlenmiştir.

9 Mart 2015 tarihinde köklendirme ünitesindeki perlite dikimi gerçekleştirilen çeliklerin dikimden 31 gün sonra (9 Nisan 2015) 2. Sökümü gerçekleştirmiştir. 2. Sökümde her bir uygulamadan toplamda 27 'şer adet çelik sökülümüş ve canlılıkları tespit edilmiştir.

Cresthaven, Iğdır, Margaritte ve Bursa Siyahı çeliklerinde dikimden 31 gün sonra gerçekleşen 2. Söküm zamanında A, B, C, D ve E uygulamalarından sökülen 27'şer adet çeliğin 27 adedinin de canlı olduğu gözlemlenmiştir.

9 Mart 2015 tarihinde köklendirme ünitesindeki perlite dikimi gerçekleştirilen çeliklerin dikimden 44 gün sonra (22 Nisan 2015) 3. Sökümü gerçekleştirmiştir. 3. Sökümde köklendirme ünitesinde kalmış olan çeliklerin tamamı sökülümüş ve canlılıkları tespit edilmiştir.

Cresthaven çeliklerinde dikimden 44 gün sonra gerçekleşen 3. Söküm zamanında A ve B uygulamalarından sökülen 39 adet çeliğin 39 adedinin de canlı olduğu gözlemlenmiştir. B, C ve D uygulamalarından sökülen 39 adet çeliğin ise 38 adedinin canlı olduğu gözlemlenmiştir.

Iğdır çeliklerinde dikimden 44 gün sonra gerçekleşen 3. Söküm zamanında A, B, C, D ve E uygulamalarından sökülen 39'ar adet çeliğin 39 adedinin de canlı olduğu gözlemlenmiştir.

Margaritte çeliklerinde dikimden 44 gün sonra gerçekleşen 3. Söküm zamanında A uygulamasından sökülen 39 adet çeliğin 39 adedinin de canlı olduğu, B ve C uygulamalarından sökülen 39'ar adet çeliğin 38 adedinin canlı olduğu, D uygulamasından sökülen 37 adet çeliğin 36 adedinin canlı olduğu ve son olarak E uygulamasından sökülen 36 adet çeliğin 35 adedinin canlı olduğu gözlemlenmiştir.

Bursa Siyahı incir çeliklerinde dikimden 44 gün sonra gerçekleşen 3. Söküm zamanında A uygulamasından sökülen 32 adet çeliğin 32 adedinin de canlı olduğu, B uygulamasından sökülen 24 adet çeliğin 24 adedinin de canlı olduğu, C uygulamasından sökülen 15 adet çeliğin 15 adedinin de canlı olduğu, D uygulamasından sökülen 27 adet çeliğin 27 adedinin de canlı olduğu ve son olarak da E uygulamasından sökülen 22 adet çeliğin 22 adedinin de canlı olduğu gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.2. Canlı çelik sayısı (adet/çelik)

	Söküm zamanı	Sökülen çelik sayısı					Canlı çelik sayısı				
		A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
<b>CRESTHAVEN</b>	<b>1. söküm</b>	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	<b>2. söküm</b>	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
	<b>3. söküm</b>	39	39	38	38	38	39	39	38	38	38
<b>İĞDIR</b>	<b>1. söküm</b>	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	<b>2. söküm</b>	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
	<b>3. söküm</b>	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
<b>MARGARİTTE</b>	<b>1. söküm</b>	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	<b>2. söküm</b>	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
	<b>3. söküm</b>	39	39	39	37	36	39	38	38	36	35
<b>BURSA SİYAHİ</b>	<b>1. söküm</b>	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
	<b>2. söküm</b>	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
	<b>3. söküm</b>	32	24	15	27	22	32	24	15	27	22

#### 4.2.2. Kalluslu çelik sayısı

9 Mart 2015 tarihinde köklendirme ünitesindeki perlitte dikimi gerçekleştirilen çeliklerin dikimden 15 gün sonra (24 Mart 2015) 1. Sökümü gerçekleştirilmiştir. 1. Sökümde her bir uygulamadan toplamda 15' er adet çelik sökülüş ve kalluslanma düzeyleri tespit edilmiştir. Sökülen çelikler içerisinde 3-4 adet çelik örnek olarak alınmış ve genellikle kallus ve kök oluşturan çeliklerin örnek olarak alınmasına özen gösterilmiştir.

Çizelge 4.3'e bakıldığında Cresthaven çeliklerinde dikimden 15 gün sonra gerçekleşen 1. söküm zamanında A ve C uygulamalarından sökülen 15 adet çeliğin hiçbirinde kallus oluşumu gözlenmemiştir. B uygulamasından sökülen 15 adet çeliğin; 1 adedinde %50 kallus oluşumu (Şekil 4.5.) gözlenirken, geriye kalan diğer çeliklerde ise herhangi bir kallus oluşumunun gerçekleşmediği gözlenmiştir. D uygulamasından sökülen 15 adet çeliğin; 1 adedinde %25 kallus oluşumu gözlenirken, 1 adedinde ise %50 kallus oluşumu gözlenmiştir (Şekil 4.6).

E uygulamasından sökülen 15 adet çeliğin; 2 adedinde %25 kallus oluşumu ve 2 adedinde %50 kallus oluşumunun gerçekleştiği gözlenmiştir (Şekil 4.7).



Şekil 4.5. Cresthaven çeşidinde 1. Söküm zamanında B uygulamasında kallus oluşturan çelik (Orj.)



Şekil 4.6. Cresthaven çeşidinde 1. Söküm zamanında D uygulamasında çeşitli seviyelerde kallus oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.)



Şekil 4.7. Cresthaven çeşidinde 1. Söküm zamanında E uygulamasında çeşitli seviyelerde kallus oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.)

İğdir çeliklerinde dikimden 15 gün sonra gerçekleşen 1. söküm zamanında A, B, C, D ve E uygulamalarından sökülen 15'er adet çeliğin hiçbirinde kallus oluşumunun gerçekleşmediği gözlenmiştir.

Margaritte çeliklerinde dikimden 15 gün sonra gerçekleşen 1. söküm zamanında A uygulamasından sökülen 15 adet çeliğin; 6 adedinde %25 kallus oluşumu, 1 adedinde %50 kallus oluşumu ve 1 adedinde ise tamamında kallus oluşumunun gerçekleştiği gözlenmiştir (Şekil 4.8). B uygulamasından sökülen 15 adet çeliğin; 3 adedinde %25 kallus oluşumu, 3 adedinde %50 kallus oluşumu ve 2 adedinde ise tamamında kallus oluşumu gözlenmiştir (Şekil 4.9). C uygulamasından sökülen 15 adet çeliğin; 4 adedinde %25 kallus oluşumu ve 3 adedinde ise %50 kallus oluşumu gerçekleşmiştir (Şekil 4.10). D uygulamasından sökülen 15 adet çeliğin; 7 adedinde %25 kallus oluşumu ve 1 adedinde ise tamamında kallus oluşumunun gerçekleştiği gözlenmiştir (Şekil 4.11). E uygulamasından sökülen 15 adet çeliğin; 5 adedinde %25 kallus oluşumu, 3 adedinde %50 kallus oluşumu ve 1 adedinde ise tamamında kallus oluşumunun gerçekleştiği gözlenmiştir (Şekil 4.12).



Şekil 4.8. Margaritte çeşidinde 1. Söküm zamanında A uygulamasında çeşitli seviyelerde kallus oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.)



Şekil 4.9. Margaritte çeşidinde 1. Söküm zamanında B uygulamasında çeşitli seviyelerde kallus oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.)



Şekil 4.10. Margaritte çeşidinde 1. Söküm zamanında C uygulamasında çeşitli seviyelerde kallus oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.)



Şekil 4.11. Margaritte çeşidinde 1. Söküm zamanında D uygulamasında çeşitli seviyelerde kallus oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.)



Şekil 4.12. Margaritte çeşidinde 1. Söküm zamanında E uygulamasında çeşitli seviyelerde kallus oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.)

Bursa Siyahi incir çeliklerinde dikimden 15 gün sonra gerçekleşen 1. Söküm zamanında A, B, C, D ve E uygulamalarından sökülen 15'er adet çeliğin hiçbirinde kallus oluşumunun gerçekleşmediği gözlenmiştir.

Çizelge 4.3. 1. Söküm zamanındaki kalluslu çelik sayısı (adet/çelik)

1. SÖKÜM		Sökülen çelik sayısı	¼ kalluslu	½ kalluslu	Tam
<b>CRESTHAVEN</b>	<b>A</b>	15	-	-	-
	<b>B</b>	15	-	1	-
	<b>C</b>	15	-	-	-
	<b>D</b>	15	1	1	-
	<b>E</b>	15	2	2	-
<b>İÇDIR</b>	<b>A</b>	15	-	-	-
	<b>B</b>	15	-	-	-
	<b>C</b>	15	-	-	-
	<b>D</b>	15	-	-	-
	<b>E</b>	15	-	-	-
<b>MARGARİTTE</b>	<b>A</b>	15	6	1	1
	<b>B</b>	15	3	3	2
	<b>C</b>	15	4	3	-
	<b>D</b>	15	7	-	2
	<b>E</b>	15	5	3	1
<b>BURSA SİYAHİ</b>	<b>A</b>	15	-	-	-
	<b>B</b>	15	-	-	-
	<b>C</b>	15	-	-	-
	<b>D</b>	15	-	-	-
	<b>E</b>	15	-	-	-

9 Mart 2015 tarihinde köklendirme ünitesindeki perlite dikimi gerçekleştirilen çeliklerin dikimden 31 gün sonra (9 Nisan 2015) 2. Sökümü gerçekleşmiştir. 2. sökümde her bir uygulamadan toplamda 27'şer adet çelik sökülüş ve kalluslanma düzeyleri tespit edilmiştir. Sökülen çelikler içerisinde 3-4 adet çelik örnek olarak alınmış ve genellikle kallus ve kök oluşturan çeliklerin örnek olarak alınmasına özen gösterilmiştir.

Çizelge 4.4'e bakıldığında Cresthaven çeliklerinde dikimden 31 gün sonra gerçekleşen 2. Söküm zamanında A, B ve C uygulamalarından sökülen 27'şer adet çeliğin hiçbirinde kallus oluşumunun gerçekleşmediği gözlenmiştir. D uygulamasından sökülen 27 adet çeliğin 2 adedinde %50 kallus oluşumu gözlenmiştir (Şekil 4.13). E uygulamasından sökülen 27 adet çeliğin ise 5 adedinde %25 kallus oluşumunun gerçekleştiği gözlenmiştir (Şekil 4.14).





Şekil 4.13. Cresthaven çeşidinde 2. Söküm zamanında D uygulamasında çeşitli seviyede kallus oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.)



Şekil 4.14. Cresthaven çeşidinde 2. Söküm zamanında E uygulamasında çeşitli seviyede kallus oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.)

İğdir çeliklerinde dikimden 31 gün sonra gerçekleşen 2. Söküm zamanında A, B, C, D ve E uygulamalarından sökülen 27'şer adet çeliğin hiçbirinde kallus oluşumunun gerçekleşmediği gözlenmiştir.

Margaritte çeliklerinde dikimden 31 gün sonra gerçekleşen 2. Söküm zamanında A uygulamasından sökülen 27 adet çeliğin; 5 adedinde %25 kallus oluşumu, 1 adedinde %50 kallus oluşumu ve 4 adedinde ise tamamında kallus oluşumunun gerçekleştiği gözlenmiştir (Şekil 4.15). B uygulamasından sökülen 27 adet çeliğin; 4 adedinde %25 kallus oluşumu ve 1 adedinde %50 kallus oluşumu gözlenmiştir (Şekil 4.16). C uygulamasından sökülen 27 adet çeliğin; 3 adedinde %25 kallus oluşumu ve 2 adedinde %50 kallus oluşumu gerçekleşmiştir (Şekil 4.17). D uygulamasından sökülen 27 adet çeliğin; 6 adedinde %25 kallus oluşumu ve 5 adedinde ise tamamında kallus oluşumu gözlenmiştir (Şekil 4.18). E uygulamasından sökülen 27 adet çeliğin; 6 adedinde %25 kallus oluşumu, 4 adedinde %50 kallus oluşumu ve 4 adedinde ise tamamında kallus oluşumunun meydana geldiği gözlenmiştir (Şekil 4.19).



Şekil 4.15. Margaritte çeşidinde 2. Söküm zamanında A uygulamasında çeşitli seviyede kallus oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.)



Şekil 4.16. Margaritte çeşidinde 2. Söküm zamanında B uygulamasında çeşitli sevide kallus oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.)



Şekil 4.17. Margaritte çeşidinde 2. Söküm zamanında C uygulamasında çeşitli sevide kallus oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.)



Şekil 4.18. Margaritte çeşidinde 2. Söküm zamanında D uygulamasında çeşitli sevide kallus oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.)



Şekil 4.19. Margaritte çeşidinde 2. Söküm zamanında E uygulamasında çeşitli sevide kallus oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.)

Bursa siyahı incir çeliklerinde dikimden 31 gün sonra gerçekleşen 2. Söküm zamanında A, B, C, D ve E uygulamalarından sökülen 27'şer adet çeliğin hiçbirinde kallus oluşumunun gerçekleşmediği gözlenmiştir.

Çizelge 4.4. 2. Söküm zamanındaki kalluslu çelik sayısı (adet/çelik)

1. SÖKÜM		Sökülen çelik sayısı	¼ kalluslu	½ kalluslu	Tam
<b>CRESTHAVEN</b>	<b>A</b>	27	-	-	-
	<b>B</b>	27	-	-	-
	<b>C</b>	27	-	-	-
	<b>D</b>	27	-	2	-
	<b>E</b>	27	5	-	-
<b>İĞDIR</b>	<b>A</b>	27	-	-	-
	<b>B</b>	27	-	-	-
	<b>C</b>	27	-	-	-
	<b>D</b>	27	-	-	-
	<b>E</b>	27	-	-	-
<b>MARGARİTTE</b>	<b>A</b>	27	5	1	4
	<b>B</b>	27	4	1	-
	<b>C</b>	27	3	2	-
	<b>D</b>	27	6	-	5
	<b>E</b>	27	6	4	4
<b>BURSA SİYAHİ</b>	<b>A</b>	27	-	-	-
	<b>B</b>	27	-	-	-
	<b>C</b>	27	-	-	-
	<b>D</b>	27	-	-	-
	<b>E</b>	27	-	-	-

9 Mart 2015 tarihinde köklendirme ünitesindeki perlite dikimi gerçekleştirilen çeliklerin dikimden 44 gün sonra (22 Nisan 2015) 3. sökümü gerçekleştirilmiştir. 3. sökümde köklendirme ünitesinde kalmış olan çeliklerin tamamı sökülmüş ve kalluslanma düzeyleri tespit edilmiştir. Sökülen çelikler içerisinde 3-4 adet çelik örnek olarak alınmış ve genellikle kallus ve kök oluşturan çeliklerin örnek olarak alınmasına özen gösterilmiştir.

Çizelge 4.5'den izleneceği üzere Cresthaven ve Iğdır çeliklerinde dikimden 44 gün sonra gerçekleşen 3. Söküm zamanında A, B, C, D ve E uygulamalarından sökülen 39'ar adet çeliğin hiçbirinde kallus oluşumunun gerçekleşmediği gözlenmiştir.

Margaritte çeliklerinde dikimden 44 gün sonra gerçekleşen 3. Söküm zamanında A uygulamasından sökülen 39 adet çeliğin; 3 adedinde %25 kallus oluşumu ve 1 adedinde tamamında kallus oluşumu gözlenmiştir (Şekil 4.20). B uygulamasından sökülen 39 adet çeliğin; 3 adedinde %25 kallus oluşumu ve 1 adedinde %50 kallus oluşumu gözlenmiştir (Şekil 4.21). C uygulamasından sökülen 39 adet çeliğin; 1 adedinde %50 kallus oluşumu ve 3 adedinde ise tamamında kallus oluşumu

gerçekleşmiştir (Şekil 4.22). D uygulamasından sökülen 37 adet çeliğin; 3 adedinde %50 kallus oluşumu ve 1 adedinde tamamında kallus oluşumu gözlenmiştir (Şekil 4.23). E uygulamasından sökülen 36 adet çeliğin; 9 adedinde %25 kallus oluşumu ve 3 adedinde ise tamamında kallus oluşumunun meydana geldiği gözlenmiştir (Şekil 4.24).



Şekil 4.20. Margaritte çeşidinde 3. Söküm zamanında A uygulamasında çeşitli seviyede kallus oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.)



Şekil 4.21. Margaritte çeşidinde 3. Söküm zamanında B uygulamasında çeşitli seviyede kallus oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.)



Şekil 4.22. Margaritte çeşidinde 3. Söküm zamanında C uygulamasında çeşitli seviyede kallus oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.)



Şekil 4.23. Margaritte çeşidinde 3. Söküm zamanında D uygulamasında çeşitli seviyede kallus oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.)



Şekil 4.24. Margaritte çeşidinde 3. Söküm zamanında E uygulamasında çeşitli seviyede kallus oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.)

Bursa siyahı çeliklerinde dikimden 44 gün sonra gerçekleşen 3. Söküm zamanında A uygulamasından sökülen 32 adet, B uygulamasından sökülen 24 adet, C uygulamasından sökülen 15 adet, D uygulamasından sökülen 27 adet ve E uygulamasından sökülen 22 adet çeliğin hiçbirinde kallus oluşumuna rastlanmamıştır.

Çizelge 4.5. 3. Söküm zamanındaki kalluslu çelik sayısı (adet/çelik)

2. SÖKÜM		Sökülen çelik sayısı	¼ kalluslu	½ kalluslu	Tam
CRESTHAVEN	A	39	-	-	-
	B	39	-	-	-
	C	39	-	-	-
	D	39	-	-	-
	E	39	-	-	-
IĞDIR	A	39	-	-	-
	B	39	-	-	-
	C	39	-	-	-
	D	39	-	-	-
	E	39	-	-	-
MARGARITTE	A	39	3	-	1
	B	39	3	1	-
	C	39	-	1	3
	D	37	-	3	1
	E	36	9	-	3
BURSA SİYAHİ	A	32	-	-	-
	B	24	-	-	-
	C	15	-	-	-
	D	27	-	-	-
	E	22	-	-	-

#### 4.2.3. Köklü çelik sayısı (adet) ve köklenme yüzdesi (%)

9 Mart 2015 tarihinde köklendirme ünitesindeki perlite dikimi gerçekleşen çeliklerin dikimden 15 gün sonra (24 Mart 2015) 1. Sökümü, 31 gün sonra (9 Nisan 2015) 2. Sökümü ve 44 gün sonra (22 Nisan 2015) 3. Sökümü gerçekleştirmiştir. Sökümü gerçekleştirilen çelikler içerisindeki köklenenler dikkate alınarak köklü çelik sayısı tespit edilmiştir. Köklenme yüzdesi ise 3 farklı söküm zamanında sadece sökülen çelikler gözlemlenerek, köklenen çeliklerin sökülen toplam çeliklere oranı olarak hesaplanmıştır. Sökülen çelikler içerisinde 3-4 adet çelik örnek olarak alınmış ve genellikle kallus ve kök oluşturan çeliklerin örnek olarak alınmasına özen gösterilmiştir. Kök oluşturmeyen ve kallus oluşturan çelikler köklendirme ünitesine geri dikilirken kök oluşturan çelikler ortamdaki uzaklaştırılmıştır.

Çizelge 4.6'da görüldüğü gibi Cresthaven çeliklerinde dikimden 15 gün sonra gerçekleşen 1. Söküm zamanında A, B, C, D uygulamalarından sökülen 15'şer adet çelik içerisinde hiçbir köklü çeliğe rastlanmamıştır. E uygulamasından

sökülen 15 adet çelik içerisinde ise 1 adet köklü çeliğe rastlanmış (Şekil 4.25.) ve köklenme yüzdesi %6.66 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.25. Cresthaven çeşidinde 1. Söküm zamanında E uygulamasında kök oluşturan çeliğin görünümü (Orj.)

Iğdır, Margaritte ve Bursa Siyahı çeliklerinde dikimden 15 gün sonra gerçekleşen 1. Söküm zamanında A, B, C, D ve E uygulamalarından sökülen 15'şer adet çelik içerisinde hiçbir köklü çeliğe rastlanmamıştır.

Çizelge 4.6. 1. Söküm zamanındaki köklü çelik sayısı (adet) ve yüzdesi (%)

1. SÖKÜM		Sökülen çelik sayısı	Köklü çelik sayısı	Köklü çelik yüzdesi (%)
CRESTHAVEN	A	15	-	-
	B	15	-	-
	C	15	-	-
	D	15	-	-
	E	15	1	6,66
IĞDIR	A	15	-	-
	B	15	-	-
	C	15	-	-
	D	15	-	-
	E	15	-	-
MARGARİTTE	A	15	-	-
	B	15	-	-
	C	15	-	-
	D	15	-	-
	E	15	-	-
BURSA SİYAHİ	A	15	-	-
	B	15	-	-
	C	15	-	-
	D	15	-	-
	E	15	-	-



Çizelde 4.7’de görüldüğü gibi Cresthaven çeliklerinde dikimden 31 gün sonra gerçekleşen 2. Söküm zamanında A ve B uygulamalarından sökülen 27’şer adet çelik içerisinde hiçbir köklü çeliğe rastlanmamıştır. C, D ve E uygulamasından sökülen 27’şer adet çelik içerisinde ise 1 adet köklü çeliğe rastlanmış (Şekil 4.26., Şekil 4.27., Şekil 4.28.) ve köklenme yüzdesi %3.70 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.26. Cresthaven çeşidinde 2. Söküm zamanında C uygulamasında kök oluşturan çeliğin görünümü (Orj.)



Şekil 4.27. Cresthaven çeşidinde 2. Söküm zamanında D uygulamasında kök oluşturan çeliğin görünümü (Orj.)



Şekil 4.28. Cresthaven çeşidinde 2. Söküm zamanında E uygulamasında kök oluşturan çeliğin görünümü (Orj.)

İğdır çeliklerinde dikimden 31 gün sonra gerçekleşen 2. Söküm zamanında A, B, C, D ve E uygulamalarından sökülen 27'şer adet çelik içerisinde hiçbir köklü çeliğe rastlanmamıştır.

Margaritte çeliklerinde dikimden 31 gün sonra gerçekleşen 2. Söküm zamanında A uygulamasından sökülen 27 adet çelik içerisinde hiçbir köklü çeliğe rastlanmamıştır. B ve C uygulamalarından sökülen 27'şer adet çelik içerisinde 1 adet köklü çeliğe rastlanmıştır (Şekil 4.29., Şekil 4.30.) ve köklenme yüzdesi %3.70 olarak bulunmuştur. D uygulamasından sökülen 27 adet çelik içerisinde 3 adet köklü çeliğe rastlanmıştır (Şekil 4.31.) ve köklenme yüzdesi %11.11 olarak bulunmuştur. E uygulamasından sökülen 27 adet çelik içerisinde 4 adet köklü çeliğe rastlanmıştır (Şekil 4.32.) ve köklenme yüzdesi %14.81 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.29. Margaritte çeşidinde 2. Söküm zamanında B uygulamasında kök oluşturan çeliğin görünümü (Orj.)



Şekil 4.30. Margaritte çeşidinde 2. Söküm zamanında C uygulamasında kök oluşturan çeliğin görünümü (Orj.)



Şekil 4.31. Margaritte çeşidinde 2. Söküm zamanında D uygulamasında kök oluşturan çeliğin görünümü (Orj.)



Şekil 4.32. Margaritte çeşidinde 2. Söküm zamanında E uygulamasında kök oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.)

Bursa siyahı çeliklerinde dikimden 31 gün sonra gerçekleşen 2. Söküm zamanında A uygulamasından sökülen 27 adet çelik içerisinde 10 adet köklü çeliğe rastlanmıştır (Şekil 4.33.) ve köklenme yüzdesi %37.03 olarak bulunmuştur. B uygulamasından sökülen 27 adet çelik içerisinde 18 adet köklü çeliğe rastlanmıştır (Şekil 4.34.) ve köklenme yüzdesi %66.66 olarak bulunmuştur. C uygulamasından sökülen 27 adet çelik içerisinde 27 adet köklü çeliğe rastlanmıştır (Şekil 4.35.) ve köklenme yüzdesi %100 olarak bulunmuştur. D uygulamasından sökülen 27 adet çelik içerisinde 15 adet köklü çeliğe rastlanmıştır (Şekil 4.36.) ve köklenme yüzdesi %55.55 olarak bulunmuştur. E uygulamasından sökülen 27 adet çelik içerisinde 20 adet köklü çeliğe rastlanmıştır (Şekil 4.37.) ve köklenme yüzdesi %74.07 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.33. Bursa siyahı incir çeşidinde 2. Söküm zamanında A uygulamasında kök oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.)



Şekil 4.34. Bursa siyahı incir çeşidinde 2. Söküm zamanında B uygulamasında kök oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.)



Şekil 4.35. Bursa siyahı incir çeşidinde 2. Söküm zamanında C uygulamasında kök oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.)



Şekil 4.36. Bursa siyahı incir çeşidinde 2. Söküm zamanında D uygulamasında kök oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.)



Şekil 4.37. Bursa siyahı incir çeşidinde 2. Söküm zamanında E uygulamasında kök oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.)

Çizelge 4.7. 2. Söküm zamanındaki köklü çelik sayısı (adet) ve yüzdesi (%)

2. SÖKÜM		Sökülen çelik sayısı	Köklü çelik sayısı	Köklü çelik yüzdesi (%)
<b>CRESTHAVEN</b>	<b>A</b>	27	-	-
	<b>B</b>	27	-	-
	<b>C</b>	27	1	3,70
	<b>D</b>	27	1	3,70
	<b>E</b>	27	1	3,70
<b>İĞDIR</b>	<b>A</b>	27	-	-
	<b>B</b>	27	-	-
	<b>C</b>	27	-	-
	<b>D</b>	27	-	-
	<b>E</b>	27	-	-
<b>MARGARİTTE</b>	<b>A</b>	27	-	-
	<b>B</b>	27	1	3,70
	<b>C</b>	27	1	3,70
	<b>D</b>	27	3	11,11
	<b>E</b>	27	4	14,81
<b>BURSA SİYAHİ</b>	<b>A</b>	27	10	37,03
	<b>B</b>	27	18	66,66
	<b>C</b>	27	27	100
	<b>D</b>	27	15	55,55
	<b>E</b>	27	20	74,07

Çizelge 4.8’de görüldüğü gibi Cresthaven ve Iğdır çeliklerinde dikimden 44 gün sonra gerçekleşen 3. Söküm zamanında A, B, C, D ve E uygulamalarından sökülen 39’ar adet çelik içerisinde hiçbir köklü çeliğe rastlanmamıştır.

Margaritte çeliklerinde dikimden 44 gün sonra gerçekleşen 3. Söküm zamanında A uygulamasından sökülen 39 adet çelik içerisinde 1 adet köklü çeliğe rastlanmış (Şekil 4.38.) ve köklenme yüzdesi %2.56 olarak bulunmuştur. B ve C uygulamalarından sökülen 39’ ar adet çelik içerisinde hiçbir köklü çeliğe rastlanmamıştır. D uygulamasından sökülen 37 adet çelik içerisinde 2 adet köklü çeliğe rastlanmış (Şekil 4.39.) ve köklenme yüzdesi %5.40 olarak bulunmuştur. E uygulamasından sökülen 36 adet çelik içerisinde ise hiçbir köklü çeliğe rastlanmamıştır.



Şekil 4.38. Margaritte çeşidinde 3. Söküm zamanında A uygulamasında kök oluşturan çeliğin görünümü (Orj.)



Şekil 4.39. Margaritte çeşidinde 3. Söküm zamanında D uygulamasında kök oluşturan çeliğin görünümü (Orj.)

Bursa siyahı çeliklerinde dikimden 44 gün sonra gerçekleşen 3. Söküm zamanında A uygulamasından sökülen 32 adet çelik içerisinde 32 adet köklü çeliğe rastlanmıştır (Şekil 4.40.) ve köklenme yüzdesi %100 olarak bulunmuştur. B uygulamasından sökülen 24 adet çelik içerisinde 24 adet köklü çeliğe rastlanmıştır (Şekil 4.41.) ve köklenme yüzdesi %100 olarak bulunmuştur. C uygulamasından sökülen 15 adet çelik içerisinde 15 adet köklü çeliğe rastlanmıştır (Şekil 4.42.) ve köklenme yüzdesi %100 olarak bulunmuştur. D uygulamasından sökülen 27 adet çelik içerisinde 27 adet köklü çeliğe rastlanmıştır (Şekil 4.43.) ve köklenme yüzdesi %100 olarak bulunmuştur. E uygulamasından sökülen 22 adet çelik içerisinde 22 adet köklü çeliğe rastlanmıştır (Şekil 4.44.) ve köklenme yüzdesi %100 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.40. Bursa siyahı çeşidinde 3. Söküm zamanında A uygulamasında kök oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.)



Şekil 4.41. Bursa siyahı çeşidinde 3. Söküm zamanında B uygulamasında kök oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.)



Şekil 4.42. Bursa siyahı çeşidinde 3. Söküm zamanında C uygulamasında kök oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.)





Şekil 4.43. Bursa siyahı çeşidinde 3. Söküm zamanında D uygulamasında kök oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.)



Şekil 4.44. Bursa siyahı çeşidinde 3. Söküm zamanında E uygulamasında kök oluşturan çeliklerin görünümü (Orj.)

Çizelge 4.8. 3. Söküm zamanındaki köklü çelik sayısı (adet) ve yüzdesi (%)

3. SÖKÜM		Sökülen çelik sayısı	Köklü çelik sayısı	Köklü çelik yüzdesi(%)
CRESTHAVEN	A	39	-	-
	B	39	-	-
	C	39	-	-
	D	39	-	-
	E	39	-	-
IĞDIR	A	39	-	-
	B	39	-	-
	C	39	-	-
	D	39	-	-
	E	39	-	-
MARGARİTTE	A	39	1	2,56
	B	39	-	-
	C	39	-	-
	D	37	2	5,40
	E	36	-	-
BURSA SİYAHİ	A	32	32	100
	B	24	24	100
	C	15	15	100
	D	27	27	100
	E	22	22	100

#### 4.2.4. Kök primordiyumu oluşumuna ilişkin anatomik gözlemler

Söküm zamanları olan 24 Mart 2015 (1. Söküm) , 9 Nisan 2015 (2. Söküm) ve 22 Nisan 2015 (3. Söküm) tarihlerinde perlit ortamından alınan canlı çeliklerin taban kısımlarında dokuların parçalanma durumlarına göre değişen kalınlıklarda enine ve boyuna kesitler alınmıştır. Bu kesitlerde ksilem, kambiyum, floem ve korteks alanları mikroskop altında incelenmiştir. Dokularda primordia oluşumuna ilişkin herhangi bir farklılaşma ve gelişme olup olmadığı incelenmiştir.

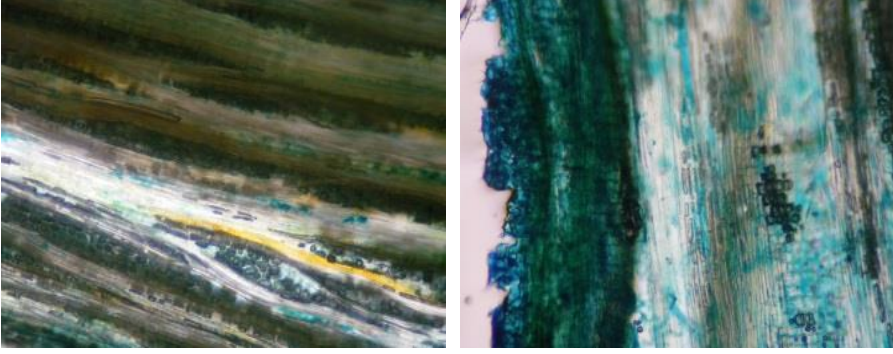
##### 4.2.4.1. Söküm tarihi itibariyle adventif kök oluşumuna ilişkin anatomik incelemeler

###### Şeftali (Cresthaven)

###### A Uygulaması (Sadece kabukta oduna kadar inen karşılıklı 2'şer paralel çizik)

Cresthaven çeşidi çeliklerinde bu uygulama itibariyle 1. Söküm (15. gün) zamanında yapılan anatomik incelemelerde Şekil 4.45'den de izlenebileceği gibi

bu kombinasyondaki boyuna kesitlerde ksilem dokusunda değişik boyutlarda nekrotik bölgeler gözlenmiş olup, çok sınırlı da olsa kallus oluşumuna rastlanılmıştır. Adventif kök taslağı farklılaşmasına ilişkin bir gelişme gözlenmemiştir.



Şekil 4.45. Çelik tabanından alınmış boyuna kesitlerde dokuların durumu (Orj.)

Cresthaven çeşidi çeliklerinde bu uygulama itibariyle 2. Söküm (31. gün) ve 3. Söküm (44. gün) zamanında yapılan anatomik incelemelerde, çelik tabanından itibaren alınan enine ve boyuna kesitlerde kallus oluşumu dışında kök taslağı oluşumuna ilişkin herhangi bir gelişme gözlenmemiştir.

#### **B uygulaması (5 mm çapta kabuk sıkıştırma ve hemen 2 paralel çizik)**

Cresthaven çeşidi çeliklerinde bu uygulama itibariyle 1. Söküm (15. gün), 2. Söküm (31. gün) ve 3. Söküm (44. gün) zamanında yapılan anatomik incelemelerde çelik tabanına yakın enine ve boyuna kesitlerde kök taslağı oluşumuna ilişkin herhangi bir dokusal gelişme gözlenmemiştir.

#### **C uygulaması (Odun dokusuna kadar inen karşılıklı 2 çentik)**

Cresthaven çeşidi çeliklerinde bu uygulama itibariyle 1. Söküm (15. gün), 2. Söküm (31. gün) ve 3. Söküm (44. gün) zamanında yapılan anatomik incelemelerde çelik tabanına yakın enine ve boyuna kesitlerde kök taslağı oluşumuna ilişkin herhangi bir dokusal gelişme gözlenmemiştir.

#### **D uygulaması (Çelik tabanında 1 cm eninde siyah bant ile sararak karartma)**

Cresthaven çeşidi çeliklerinde bu uygulama itibariyle 1. Söküm (15. gün), 2. Söküm (31. gün) ve 3. Söküm (44. gün) zamanında yapılan anatomik

incelemelerde çelik tabanına yakın enine ve boyuna kesitlerde kök taslağı oluşumuna ilişkin herhangi bir dokusal gelişme gözlenmemiştir.

### **E uygulaması (5 saat boyunca shakerda çalkalama)**

Cresthaven çeşidi çeliklerinde bu uygulama itibariyle 1. Söküm (15. gün), 2. Söküm (31. gün) ve 3. Söküm (44. gün) zamanında yapılan anatomik incelemelerde çelik tabanına yakın enine ve boyuna kesitlerde kök taslağı oluşumuna ilişkin herhangi bir dokusal gelişme gözlenmemiştir.

### **Kayısı (İğdir)**

#### **A uygulaması (Sadece kabukta oduna kadar inen karşılıklı 2'şer paralel çizik)**

İğdir çeşidi çeliklerinde bu uygulama itibariyle 1. Söküm (15. gün), 2. Söküm (31. gün) ve 3. Söküm (44. gün) zamanında yapılan anatomik incelemelerde çelik tabanına yakın enine ve boyuna kesitlerde kök taslağı oluşumuna ilişkin herhangi bir dokusal gelişme gözlenmemiştir.

#### **B uygulaması (5 mm çapta kabuk sıkıştırma ve hemen 2 paralel çizik)**

İğdir çeşidi çeliklerinde bu uygulama itibariyle 1. Söküm (15. gün), 2. Söküm (31. gün) ve 3. Söküm (44. gün) zamanında yapılan anatomik incelemelerde çelik tabanına yakın enine ve boyuna kesitlerde kök taslağı oluşumuna ilişkin herhangi bir dokusal gelişme gözlenmemiştir.

#### **C uygulaması (Odun dokusuna kadar inen karşılıklı 2 çentik)**

İğdir çeşidi çeliklerinde bu uygulama itibariyle 1. Söküm (15. gün), 2. Söküm (31. gün) ve 3. Söküm (44. gün) zamanında yapılan anatomik incelemelerde çelik tabanına yakın enine ve boyuna kesitlerde kök taslağı oluşumuna ilişkin herhangi bir dokusal gelişme gözlenmemiştir.

#### **D uygulaması (Çelik tabanında 1 cm eninde siyah bant ile sararak karartma)**

İğdir çeşidi çeliklerinde bu uygulama itibariyle 1. Söküm (15. gün), 2. Söküm (31. gün) ve 3. Söküm (44. gün) zamanında yapılan anatomik incelemelerde çelik tabanına yakın enine ve boyuna kesitlerde kök taslağı oluşumuna ilişkin herhangi bir dokusal gelişme gözlenmemiştir.

### **E uygulaması (5 saat boyunca shakerda çalkalama)**

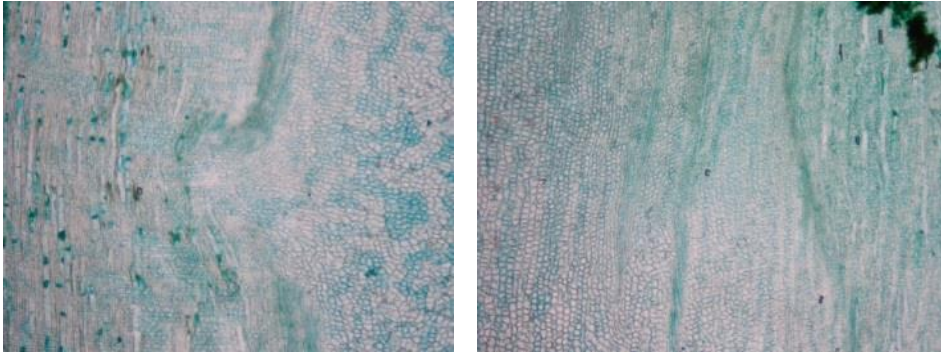
İğdir çeşidi çeliklerinde bu uygulama itibarıyla 1. Söküm (15. gün), 2. Söküm (31. gün) ve 3. Söküm (44. gün) zamanında yapılan anatomik incelemelerde çelik tabanına yakın enine ve boyuna kesitlerde kök taslağı oluşumuna ilişkin herhangi bir dokusal gelişme gözlenmemiştir.

### **Armut (Margaritte)**

#### **A uygulaması (Sadece kabukta oduna kadar inen karşılıklı 2'şer paralel çizik)**

Margaritte çeşidi çeliklerinde bu uygulama itibarıyla 1. Söküm (15. gün) zamanında yapılan anatomik incelemelerde çelik tabanına yakın enine ve boyuna kesitlerde kök taslağı oluşumuna ilişkin herhangi bir dokusal gelişme gözlenmemiştir.

Margaritte çeşidi çeliklerinde bu uygulama itibarıyla 2. Söküm (31. gün) zamanında yapılan anatomik incelemelerde çelik tabanına yakın boyuna kesitlerde ksilem dokusunun hemen dışından korteks dokusuna doğru gelişen kök taslağı oluşumu izlenmiş ancak farklılaşma dışında herhangi bir gelişme gözlenmemiştir (Şekil 4.46).

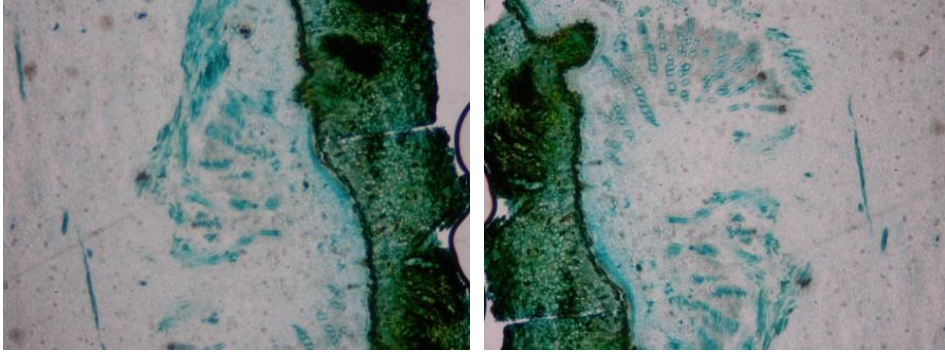


Şekil 4.46. Çelik tabanından alınmış boyuna kesitlerde dokuların durumu (Orj.)

Margaritte çeşidi çeliklerinde bu uygulama itibarıyla 3. Söküm (44. gün) zamanında yapılan anatomik incelemelerde çelik tabanına yakın enine ve boyuna kesitlerde kök taslağı oluşumuna ilişkin herhangi bir dokusal gelişme gözlenmemiştir.

### **B uygulaması (5 mm çapta kabuk sıkıştırma ve hemen 2 paralel çizik)**

Margaritte çeşidi çeliklerinde bu uygulama itibariyle 1. Söküm (15. gün) zamanında yapılan anatomik incelemelerde çelik tabanına yakın enine kesitlerde sınırlı şekilde, yara yerleri ile ilişkili alanlarda, kallus oluşumu gözlenmiştir. Korteks dokusu içerisinde kallus ksilemi olarak adlandırılabilir oluşumlar gözlenmekle birlikte kök taslağı oluşumuna ilişkin herhangi bir gelişim gözlenmemiştir (Şekil 4.47).



Şekil 4.47. Çelik tabanından alınmış enine kesitlerde dokuların durumu (Orj.)

Margaritte çeşidi çeliklerinde bu uygulama itibariyle 2. Söküm (31. gün) ve 3. Söküm (44. gün) zamanında yapılan anatomik incelemelerde çelik tabanına yakın enine ve boyuna kesitlerde kök taslağı oluşumuna ilişkin herhangi bir dokusal gelişme gözlenmemiştir.

### **C uygulaması (Odun dokusuna kadar inen karşılıklı 2 çentik)**

Iğdır çeşidi çeliklerinde bu uygulama itibariyle 1. Söküm (15. gün), 2. Söküm (31. gün) ve 3. Söküm (44. gün) zamanında yapılan anatomik incelemelerde çelik tabanına yakın enine ve boyuna kesitlerde kök taslağı oluşumuna ilişkin herhangi bir dokusal gelişme gözlenmemiştir.

### **D uygulaması (Çelik tabanında 1 cm eninde siyah bant ile sararak karartma)**

Iğdır çeşidi çeliklerinde bu uygulama itibariyle 1. Söküm (15. gün), 2. Söküm (31. gün) ve 3. Söküm (44. gün) zamanında yapılan anatomik incelemelerde çelik tabanına yakın enine ve boyuna kesitlerde kök taslağı oluşumuna ilişkin herhangi bir dokusal gelişme gözlenmemiştir.

### **E uygulaması (5 saat boyunca shakerda çalkalama)**

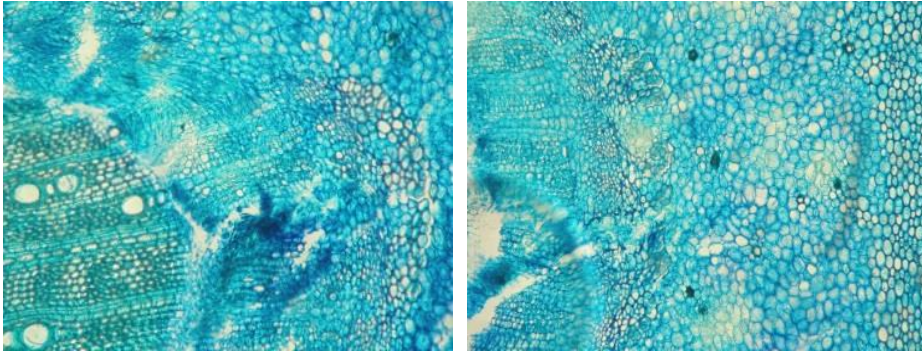
İğdir çeşidi çeliklerinde bu uygulama itibariyle 1. Söküm (15. gün), 2. Söküm (31. gün) ve 3. Söküm (44. gün) zamanında yapılan anatomik incelemelerde çelik tabanına yakın enine ve boyuna kesitlerde kök taslağı oluşumuna ilişkin herhangi bir dokusal gelişme gözlenmemiştir.

### **İncir (Bursa Siyahı)**

#### **A uygulaması (Sadece kabukta oduna kadar inen karşılıklı 2'şer paralel çizik)**

Bursa Siyahı çeşidi çeliklerinde bu uygulama itibariyle 1. Söküm (15. gün) zamanında yapılan anatomik incelemelerde çelik tabanına yakın enine ve boyuna kesitlerde kök taslağı oluşumuna ilişkin herhangi bir dokusal gelişme gözlenmemiştir.

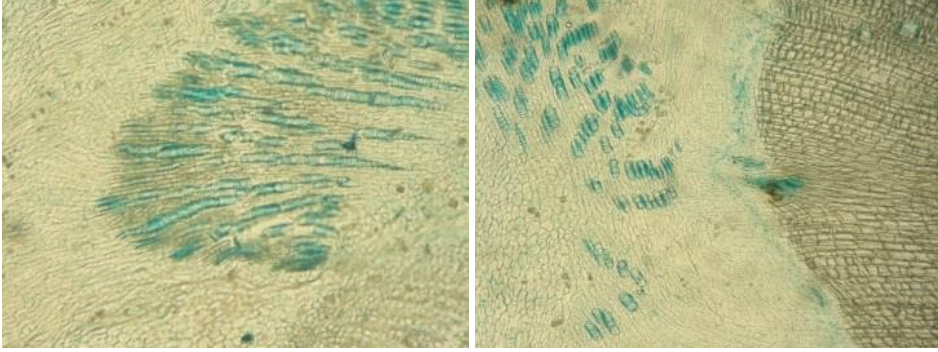
Bursa Siyahı çeşidi çeliklerinde bu uygulama itibariyle 2. Söküm (31. gün) zamanında yapılan anatomik incelemelerde çelik tabanına yakın enine kesitlerde yara yerlerinde kallus dokusu oluşumu gözlenmiştir, Bunun yanı sıra ksilem dokusunun hemen dışında ve korteksin ksileme bitişik olduğu yerde kök taslağı olarak farklılaşmış hücre gruplarına rastlanmıştır (Şekil 4.48).



Şekil 4.48. Çelik tabanından alınmış enine kesitlerde dokuların durumu (Orj.)

Bursa Siyahı çeşidi çeliklerinde bu uygulama itibariyle 3. Söküm (44. gün) zamanında yapılan anatomik incelemelerde çelik tabanına yakın enine kesitlerde yara yerlerinde kallus dokusu oluşumu gözlenmiştir. Bunun yanı sıra ksilem dokusunun hemen dışında ve korteksin ksileme bitişik olduğu yerde kök taslağı

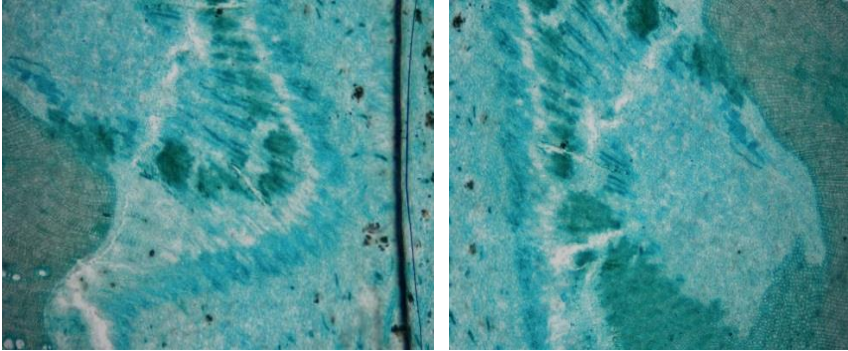
olarak farklılaşmış hücre gruplarına ve bolca kallus ksilemine rastlanmıştır (Şekil 4.49).



Şekil 4.49. Çelik tabanından alınmış enine kesitlerde dokuların durumu (Orj.)

### **B uygulaması (5 mm çapta kabuk sıkıştırma ve hemen 2 paralel çizik)**

Bursa Siyahı çeşidi çeliklerinde bu uygulama itibariyle 1. Söküm (15. gün) zamanında yapılan anatomik incelemelerde çelik tabanına yakın enine kesitlerde kambiyum dokusunun hemen dışından, korteks dokusuna doğru gelişen kök taslakları gözlenmiştir. Çeşitli sayı ve yoğunluktaki bu kök başlangıçları çelik tabanı boyunca proksimalden distale doğru gelişmektedir (Şekil 4.50).



Şekil 4.50. Çelik tabanından alınmış enine kesitlerde dokuların durumu (Orj.)

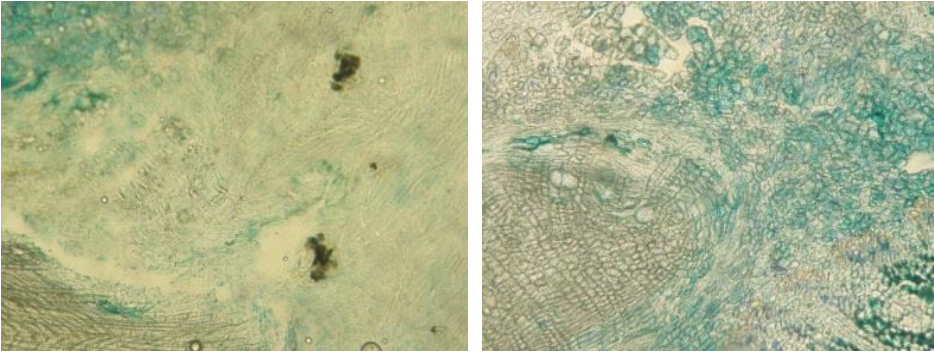
Bursa Siyahı çeşidi çeliklerinde bu uygulama itibariyle 2. Söküm (31. gün) zamanında yapılan anatomik incelemelerde çelik tabanına yakın enine kesitlerde kök taslağı oluşumuna ilişkin herhangi bir dokusal gelişme gözlenmemiştir ( Şekil 4.51).





Şekil 4.51. Çelik tabanından alınmış enine kesitlerde dokuların durumu (Orj.)

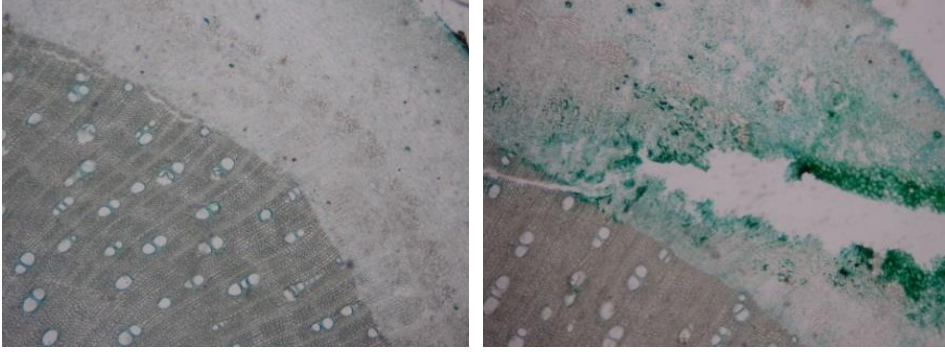
Bursa Siyahı çeşidi çeliklerinde bu uygulama itibariyle 3. Söküm (44. gün) zamanında yapılan anatomik incelemelerde çelik tabanına yakın enine kesitlerde kambiyum dokusunun hemen dışından, korteks dokusuna doğru gelişen kök taslakları gözlenmiştir. Çeşitli sayı ve yoğunluktaki bu kök başlangıçları çelik tabanı boyunca proksimalden distale doğru azalmaktadır (Şekil 4.52).



Şekil 4.52. Çelik tabanından alınmış enine kesitlerde dokuların durumu (Orj.)

### **C uygulaması (Odun dokusuna kadar inen karşılıklı 2 çentik)**

Bursa Siyahı çeşidi çeliklerinde bu uygulama itibariyle 1. Söküm (15. gün) zamanında yapılan anatomik incelemelerde uygulamanın dokular içerisinde meydana getirdiği tahribat ve buna ilişkin kallus oluşumu, alınmış enine kesitlerde gözlenmektedir. Bunun haricinde tüm kesit yüzeyi boyunca kök taslağı oluşumuna ilişkin herhangi bir gelişme saptanmamıştır (Şekil 4.53).



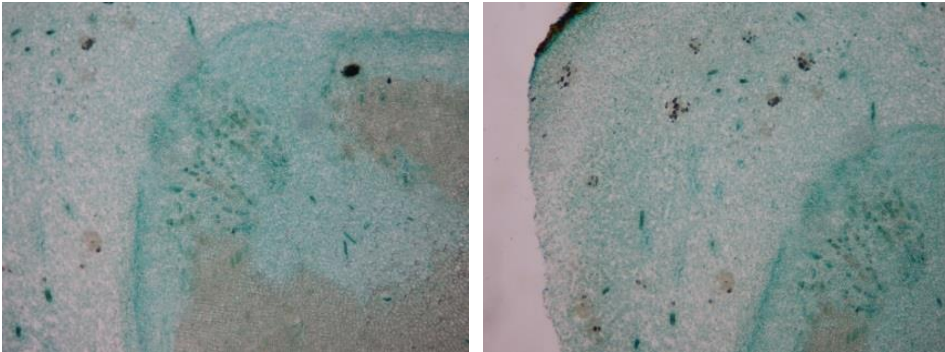
Şekil 4.53. Çelik tabanından alınmış enine kesitlerde dokuların durumu (Orj.)

Bursa Siyahı çeşidi çeliklerinde bu uygulama itibariyle 2. Söküm (31. gün) ve 3. Söküm (44. gün) zamanında yapılan anatomik incelemelerde çelik tabanına yakın enine ve boyuna kesitlerde kök taslağı oluşumuna ilişkin herhangi bir dokusal gelişme gözlenmemiştir

#### **D uygulaması (Çelik tabanında 1 cm eninde siyah bant ile sararak karartma)**

Bursa Siyahı çeşidi çeliklerinde bu uygulama itibariyle 1. Söküm (15. gün) ve 2. Söküm (31. gün) zamanında yapılan anatomik incelemelerde çelik tabanına yakın enine ve boyuna kesitlerde kök taslağı oluşumuna ilişkin herhangi bir dokusal gelişme gözlenmemiştir.

Bursa Siyahı çeşidi çeliklerinde bu uygulama itibariyle 3. Söküm (44. gün) zamanında yapılan anatomik incelemelerde çelik tabanına yakın enine kesitlerde kambiyumun korteks tarafına doğru kök taslağı oluşumlarına rastlanmış, bunların yoğunluklarının proksimalde daha fazla olduğu gözlenmiştir (Şekil.4.53).



Şekil 4.53. Çelik tabanından alınmış enine kesitlerde dokuların durumu (Orj.)

**E uygulaması (5 saat boyunca shakerda çalkalama)**

Bursa Siyahı çeşidi çeliklerinde bu uygulama itibariyle 1. Söküm (15. gün), 2. Söküm (31. gün) ve 3. Söküm (44. gün) zamanında yapılan anatomik incelemelerde çelik tabanına yakın enine ve boyuna kesitlerde kök taslağı oluşumuna ilişkin herhangi bir dokusal gelişme gözlenmemiştir.

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Çalışma; bazı meyve tür ve çeşitlerinde bir yıllık sürgünlere uygulanan bazı işlemlerin çelikte adventif kök oluşumunu arttırıp arttırmadığının gözlenmesi ve köklenme üzerine olan etkilerinin belirlenmesi açısından önem arz etmektedir.

Çeşitli uygulamaların yapıldığı bu tür ve çeşitler, fenolojik özellikler bakımından incelenmiş, %50 ve üzerinde tomurcuk kabarması ve patlamasının görüldüğü tarihte bu gözlemler kayıt altına alınmıştır. Cresthaven ve Iğdır çeşidinde, tomurcuk kabarması ve patlamasının en fazla olduğu uygulama E uygulaması, en az olduğu uygulama ise D uygulaması olmuştur. A, B ve C uygulamalarında ise gözlem tarihi itibariyle herhangi bir tomurcuk kabarması ve patlaması görülmemiştir. Margaritte çeşidinde en yoğun tomurcuk kabarmasının olduğu uygulama B uygulaması, en az tomurcuk kabarmasının olduğu uygulama ise D uygulaması olmuştur. Tomurcuk patlamasında ise en yoğun faaliyetin olduğu uygulama D ve E uygulamaları olarak dikkat çekmiş, en az tomurcuk patlamasının olduğu uygulama ise A uygulaması olmuştur. Son olarak da Bursa Siyahı çeşidinde en yoğun tomurcuk kabarmasının olduğu uygulama B uygulaması, en az tomurcuk kabarmasının olduğu uygulama ise A uygulaması olmuştur. Tomurcuk patlaması itibariyle bakıldığında ise en fazla tomurcuk patlamasının olduğu uygulama E uygulaması olurken en az tomurcuk patlamasının olduğu uygulama ise B uygulaması olmuştur.

Cresthaven şeftali ve Iğdır kayısı çeşidi çeliklerinde fenolojik olarak uyanmanın tüm uygulamalarında da yeterli biçimde gerçekleşmediği saptanmıştır. Margaritte ve Bursa Siyahı çeşitlerinde ise fenolojik olarak uyanmalar gerçekleşmesine rağmen çeliklerde köklenme oranlarının oldukça düşük olması, tomurcuklarda uyanma, irileşme ve hatta patlama olmasının çelikte kök oluşumunun gerçekleşeceği anlamına gelmediği saptanmıştır. Tür ve çeşitlerde gerçekleştirilen farklı uygulamalar itibariyle en fazla fenolojik gelişimlerin (kabarma ve patlamanın) gerçekleştiği uygulamanın E uygulaması olması dikkat çekici olmuş ve çelikleri shekerda çalkalamanın, uyanmaya olumlu yönde etki ettiği gibi bir sonuca dikkat çekmiştir.

Köklendirme ünitesinden 3 farklı dönemde sökülen çeliklerin canlılıkları incelendiğinde; bütün tür ve çeşitlerde 1. ve 2. söküm zamanında sökülen çeliklerin tamamının tüm uygulamalar itibariyle canlılıklarını koruduğu tesbit

edilmiştir. 3. Söküm zamanında ise Iğdır ve Bursa Siyahı çeşitlerinin çeliklerinin tamamının canlılığını koruduğu, Cresthaven çeşidinde öncelikle A ve B uygulamasının, daha sonrasında ise C, D ve E uygulamalarının, Margaritte çeşidinde ise öncelikle A uygulamasının daha sonrasında da B, C, D ve E uygulamalarının canlılığını koruduğu tespit edilmiştir.

Tüm tür ve çeşitlerde 3. farklı söküm zamanında sökümü gerçekleştiren çeliklerin 1. ve 2. Söküm zamanında tamamının canlı olması çeliklerin dikim sonrasında yaklaşık bir ay boyunca canlılıklarını tam anlamıyla koruyabildiğini, ortaya koymuştur. Burada etkili olan parametre, muhtemelen çelik tabanındaki yara yüzeyinin kallus ile kapatılması, ancak incelemelerden de görüldüğü üzere bu kallus oluşumunun kısmi su alımına uzun vadede yetecek kadar iyi oluşmadığı yorumu ile açıklanabilir. Ancak 3. söküme gelindiğinde köklenmesi gerçekleşmeyecek olan çeliklerin artık canlılıklarını kaybetmeye başladığını göstermiştir. Bu aslında beklenen bir sonuç olup, kök geliştiremeyen çeliklerde özellikle taban kısmında gerçekleşen fungal etmen kaynaklı çürümelerin kaçınılmazlığı bu durumu açıklamaktadır. Tüm uygulamalar içinde sadece kabukta oduna kadar inen karşılıklı 2'şer paralel çizimin atıldığı A uygulaması en fazla canlılığını koruyan uygulama olarak dikkat çekmiştir.

Köklendirme ünitesinden 3 farklı zamanda sökümü gerçekleştiren çelikler içerisindeki kalluslu çelik sayıları incelendiğinde; 1. Söküm zamanında sökülen 15 adet çelik içerisinde, Iğdır ve Bursa Siyahı çeşidi çeliklerinde kallus oluşumuna rastlanmamıştır. Benzer biçimde Cresthaven çeşidinde A ve C uygulamalarında da herhangi bir kallus oluşumuna rastlanılmamıştır. B uygulamasında,  $\frac{1}{2}$  oranında kallus oluşturan çelik sayısının 1, D ve E uygulamasında  $\frac{1}{2}$  ve  $\frac{1}{4}$  oranında kallus oluşturan çelik sayısının ise sırasıyla 2 ve 4 olduğu saptanmıştır. Margaritte çeşidinde A uygulamasında tam kallus oluşturan çelik sayısı 1,  $\frac{1}{2}$  ve  $\frac{1}{4}$  oranında kallus oluşturan çelik sayısı 7 olmuştur. B uygulamasında tam kallus oluşturan çelik sayısı 2,  $\frac{1}{2}$  ve  $\frac{1}{4}$  oranında kallus oluşturan çelik sayısı 6 olmuştur. C uygulamasında tam kallus oluşumu gözlenmezken,  $\frac{1}{2}$  ve  $\frac{1}{4}$  oranında kallus oluşturan çelik sayısı 7 olmuştur. D uygulamasında tam kallus oluşturan çelik sayısı 2,  $\frac{1}{2}$  ve  $\frac{1}{4}$  oranında kallus oluşturan çelik sayısı 7 olmuştur. Son olarak da E uygulamasında tam kallus oluşturan çelik sayısı 1 olurken  $\frac{1}{2}$  ve  $\frac{1}{4}$  oranında kallus oluşturan çelik sayısı 8 olmuştur.

2. Söküm zamanında sökümü gerçekleşen 27 adet çelik içerisinde; Iğdır ve Bursa siyahı çeliklerinde kallus oluşumuna rastlanmamıştır. Cresthaven çeşidinde A, B ve C uygulamasında herhangi bir kallus oluşumuna rastlanmamıştır. D uygulamasında hiç bir çelikte tam kallus oluşumu gözlenmezken,  $\frac{1}{2}$  oranında kallus oluşturan çelik sayısı 2 olmuştur. E uygulamasında da tam kallus oluşumu gözlenmezken  $\frac{1}{4}$  oranında kallus oluşturan çelik sayısı 5 olmuştur. Margaritte çeşidinde A uygulamasında tam kallus oluşturan çelik sayısı 4,  $\frac{1}{2}$  ve  $\frac{1}{4}$  oranında kallus oluşturan çelik sayısı 6 olmuştur. B ve C uygulamasında tam kallus oluşumu gözlenmezken  $\frac{1}{2}$  ve  $\frac{1}{4}$  oranında kallus oluşturan çelik sayısı 5 olmuştur. D uygulamasında tam kallus oluşturan çelik sayısı 5,  $\frac{1}{2}$  ve  $\frac{1}{4}$  oranında kallus oluşturan çelik sayısı 6 olmuştur. Son olarakta E uygulamasında tam kallus oluşturan çelik sayısı 4 olurken  $\frac{1}{2}$  ve  $\frac{1}{4}$  oranında kallus oluşturan çelik sayısı 10 olmuştur.

3. Söküm zamanında sökümü gerçekleşen; Cresthaven, Iğdır ve Bursa Siyahı çeşitlerine ait çeliklerin hiçbirisinde kallus oluşumuna rastlanmamıştır. Margaritte çeşidinde A uygulamasında 39 adet çelik içerisinde tam kallus oluşturan çelik sayısı 1,  $\frac{1}{4}$  oranında kallus oluşturan çelik sayısı 3 olmuştur. B uygulamasında 39 adet çelik içerisinde tam kallus oluşumu gözlenmezken  $\frac{1}{2}$  ve  $\frac{1}{4}$  oranında kallus oluşturan çelik sayısı 4 olmuştur. C uygulamasında 39 adet çelik içerisinde tam kallus oluşturan çelik sayısı 3,  $\frac{1}{2}$  oranında kallus oluşturan çelik sayısı 1 olmuştur. D uygulamasında 37 adet çelik içerisinde tam kallus oluşturan çelik sayısı 1,  $\frac{1}{2}$  oranında kallus oluşturan çelik sayısı 3 olmuştur. Son olarak E uygulamasında 36 adet çelik içerisinde tam kallus oluşturan çelik sayısı 3,  $\frac{1}{4}$  oranında kallus oluşturan çelik sayısı 9 olmuştur.

Köklenme ortamındayken çeliğin dip kısmında tabanda yaratılan yaralamaya tepki olarak canlı hücrelerden parankimatik özellik kazananlar vasıtasıyla kallus dokusu oluşur. Genellikle ilk kökler bu kallus dokusundan çıkar. Bu nedenle köklenme için kallus dokusunun oluşması düşüncesi ortaya çıkmıştır. Halbuki genellikle kallus ve kök aynı zamanda oluşur (Weaver, 1972; Ürgenç, 1982; Palavan ve Ünsal, 1993).

Çeliklerde kallus gelişimi incelendiğinde; Iğdır ve Bursa Siyahı çeliklerinin 3 söküm zamanında da kallus oluşturmadığı gözlenmiştir. Cresthaven ve Margaritte çeliklerinde ise Cresthaven çeşidinde 1. ve 2. Söküm zamanında, Margaritte çeşidinde 1., 2. ve 3. Söküm zamanında da kallus oluşumu gözlenmiştir.

Denemeden de anlaşılacağı gibi Bursa Siyahı çeliklerinde 3 söküm döneminde de kallus oluşumu gözlenmezken kök oluşumu gerçekleşmiştir. Bu durum çeliklerde köklenme için kallus dokusu oluşumunun mecburi olmadığını göstermektedir.

Ayrıca kallus oluşumunun gerçekleşmesi köklenmenin gerçekleşeceği anlamına da gelmemektedir. Denemeden elde edilen veriler ışığında Cresthaven çeşidinde 1. Söküm zamanında kallus oluşumu gerçekleşmesine rağmen 2. ve 3. Söküm zamanında kök oluşumuna rastlanmamıştır. Bu bize gösteriyor ki çeliklerde kök oluşumu için kallus dokusu oluşumunun zorunluluğu bulunmamaktadır.

9 Mart 2015 tarihinde köklendirme ünitesindeki perlite dikimi gerçekleşen çeliklerin dikimden 15 gün sonra (24 Mart 2015) 1. Sökümü, 31 gün sonra (9 Nisan 2015) 2. Sökümü ve 44 gün sonra (22 Nisan 2015) 3. Sökümü gerçekleşmiştir. Sökümü gerçekleştirilen çelikler içerisindeki köklenenler dikkate alınarak köklü çelik sayısı ve köklenme yüzdesi ayrı ayrı tespit edilmiştir.

Cresthaven çeliklerinde dikimden 15 gün sonra gerçekleşen 1. Sökümde en fazla köklü çelik ve köklenme yüzdesi E uygulamasında (15 adet çelik içerisinde; 1 adet köklü çelik ve köklenme yüzdesi %6.66) gözlenmiştir. A, B, C, D uygulamalarından sökülen 15'şer adet çelik içerisinde ise hiçbir köklü çeliğe rastlanmamıştır. Bu durum köklenme adına hücrel ve dokusal gelişimler için henüz yeterli bir sürenin geçmediğini göstermektedir.

Nitekim benzer durum; Iğdır, Margaritte ve Bursa siyahı çeliklerinde dikimden 15 gün sonra gerçekleşen 1. Sökümde de gözlenmiş, A, B, C, D ve E uygulamalarından sökülen 15'şer adet çelik içerisinde hiçbir köklü çeliğe rastlanmamıştır.

Cresthaven çeliklerinde dikimden 31 gün sonra gerçekleşen 2. Sökümde en fazla köklü çelik ve köklenme yüzdesi C, D ve E uygulamasında (27 adet çelik içerisinde; 1 adet köklü çelik ve köklenme yüzdesi %3.70) gözlenmiştir. A ve B uygulamalarından sökülen 27'şer adet çelik içerisinde ise hiçbir köklü çeliğe rastlanmamıştır.

Iğdır çeliklerinde dikimden (9 Mart 2015) 31 gün sonra (9 Nisan 2015) gerçekleşen 2. Söküm zamanında A, B, C, D ve E uygulamalarından sökülen 27'şer adet çelik içerisinde hiçbir köklü çeliğe rastlanmamıştır.

Margaritte çeliklerinde dikimden 31 gün sonra gerçekleşen 2. Söküm zamanında en fazla köklü çelik ve köklenme yüzdesi E uygulamasında (27 adet çelik içerisinde; 4 adet köklü çelik ve köklenme yüzdesi %14.81), ikinci sırada D uygulamasında (27 adet çelik içerisinde; 3 adet köklü çelik ve köklenme yüzdesi %11.11), üçüncü sırada B ve C uygulamasında (27 adet çelik içerisinde; 1 adet köklü çelik ve köklenme yüzdesi %3.70) gözlenmiştir. A uygulamasından sökülen 27 adet çelik içerisinde ise hiçbir köklü çeliğe rastlanmamıştır.

Bursa Siyahı çeliklerinde dikimden 31 gün sonra gerçekleşen 2. Söküm zamanında en fazla köklü çelik ve köklenme yüzdesi C uygulamasında (27 adet çelik içerisinde; 27 adet köklü çelik ve köklenme yüzdesi %100), ikinci sırada E uygulamasında (27 adet çelik içerisinde; 20 adet köklü çelik ve köklenme yüzdesi %74.07), üçüncü sırada B uygulamasında (27 adet çelik içerisinde; 18 adet köklü çelik ve köklenme yüzdesi %66.66), dördüncü sırada D uygulamasında (27 adet çelik içerisinde; 15 adet köklü çelik ve köklenme yüzdesi %55.55) ve son sırada A uygulamasında (27 adet çelik içerisinde; 10 adet köklü çelik ve köklenme yüzdesi %37.03) gözlenmiştir.

Çeliklerde dikimden itibaren 31 sonra gerçekleşen 2. Söküm zamanında Cresthaven çeşidinde 1 adet köklü çeliğin, Iğdır çeşidinde ise hiç köklü çeliğin olmaması bu iki tür ve çeşidin köklenmelerinin zor olduğunu göstermektedir. Margaritte çeşidi çeliklerinde de kök oluşumu zor olmasına rağmen yapılan uygulamalar itibariyle köklü çeliğe rastlanmıştır. Tür ve çeşitler üzerinde gerçekleştirilen çeşitli uygulamalar itibariyle farklı uygulamaların çelik tabanında hormon ve karbonhidrat aktivitesini arttırdığı düşünülmektedir. Seferoğlu ve Tekintaş (1998), Bursa siyahı incir çeşidine ait çeliklerde kök gelişimi, kallus oluşumu ve farklılaşmasını incelemişlerdir. Çeliklerin köklendirme ortamına dikiminden 40 gün sonra kök primordiyum oluşumuna rastlanmıştır. Bursa siyahı çeliklerinde kök primordiyum oluşumunun gerçekleşmesiyle birlikte tüm uygulamaların kök oluşturduğu gözlenmiştir.

Cresthaven ve Iğdır çeliklerinde dikimden 44 gün sonra gerçekleşen 3. sökümde A, B, C, D ve E uygulamalarından sökülen 39'ar adet çelik içerisinde hiçbir köklü çeliğe rastlanmamıştır.

Margaritte çeliklerinde dikimden 44 gün sonra gerçekleşen 3. sökümde en fazla köklü çelik ve köklenme yüzdesi D uygulamasında (37 adet çelik içerisinde; 2 adet



köklü çelik ve köklenme yüzdesi %5.40), ikinci sırada A uygulamasında (39 adet çelik içerisinde; 1 adet köklü çelik ve köklenme yüzdesi %2.56) gözlenmiştir. B ve C uygulamalarından sökülen 39' ar adet çelik ile E uygulamasından sökülen 36 adet çelik içerisinde ise hiçbir köklü çeliğe rastlanmamıştır.

Bursa Siyahı çeliklerinde dikimden 44 gün sonra gerçekleşen 3. Söküm zamanında köklendirme ünitesinde kalmış olan çeliklerin tamamı sökülümü; sökülümü gerçekleşen çeliklerin tamamının köklendiği tespit edilmiş ve köklenme yüzdesi %100 olarak bulunmuştur. A uygulamasında (32 adet çelik içerisinde; 32 adet köklü çelik ve köklenme yüzdesi %100), B uygulamasında (24 adet çelik içerisinde; 24 adet köklü çelik ve köklenme yüzdesi %100), C uygulamasında (15 adet çelik içerisinde; 15 adet köklü çelik ve köklenme yüzdesi %100), D uygulamasında (27 adet çelik içerisinde; 27 adet köklü çelik ve köklenme yüzdesi %100) ve E uygulamasında (22 adet çelik içerisinde; 22 adet köklü çelik ve köklenme yüzdesi %100) %100 köklenme yüzdesi tespit edilmiştir.

Çeliklerde dikimden itibaren 44 sonra gerçekleşen 3. sökümde Cresthaven ve Iğdır çeliklerinde hiçbir köklü çeliğe rastlanmazken, Margaritte ve Bursa siyahı çeliklerinde köklenme meydana gelmiştir. Margaritte çeliklerinde kök oluşumu zor olmasına rağmen uygulamalar itibarıyla A ve D uygulamalarında köklenme gerçekleşmiştir. Bursa Siyahı çeliklerinde ise kök oluşumunun kolay olmasından dolayı %100 köklenme başarısı elde edilmiştir. Genel olarak Bursa Siyahı çeşidinden alınan çeliklerin köklenmesi kolay olurken, diğer tür ve çeşitlerden alınan çeliklerin köklenmesi ya zor olmuş ya da hiç olmamıştır. Ancak tür ve çeşitler üzerinde gerçekleştirilen farklı uygulamalar sayesinde köklenmesi zor olan çeliklerde bile az da olsa köklenme gerçekleşmiştir.

Çeliklerde köklenmenin anatomik seyrini izlemeye yönelik yapılmış incelemelerde, yapılan uygulamaların kabuk ve odun dokusu içerisinde yarattığı tahribatın izleri pek çok kesitte rahatlıkla gözlenmiş, buralarda kallus dokusu oluşumunun ciddi biçimde yoğunlaştığı görülmüştür. Kök taslağı oluşumunu genellikle kambiyumun hemen dışından korteks dokusu içerisine doğru münferiden gerçekleştiği, pek çok yerde ise kallus ksilemi olarak tanımlanabilecek, yaralamalardan sonra oluşmuş kallus dokusu içerisinde farklılaşan ksilem hücrelerinin varlığı gözlenmiştir. Anatomik olarak yapılan incelemeler ve gözlemlerden uygulamaların kök taslağı oluşumuna bariz bir etkisinin olmadığı saptanmıştır.

Bu çalışmanın sonuçları değerlendirildiğinde; sürgünler üzerinde gerçekleştirilen farklı uygulamaların tür ve çeşit bazında farklı etkiler gösterdiği ve genellikle de çok etkili olmadığı anlaşılmaktadır. Ana bitkiye bağlı iken ağaç üzerinde yapılan bu gibi uygulamaların daha etkili olabileceği ihtimali, belki daha sonra yapılacak çalışmalarda büyüme düzenleyici uygulamaların farklı dozlarının/ kombinasyonlarının ve uygulama zamanlarının denenmesi ile yararlı sonuçlar ortaya konabilecektir.

## KAYNAKLAR

- Akgül, H. 2008. Büyüme ve Gelişim Düzenleyiciler. Egirdir Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Yayın No:12, 51s.
- Anonim, 2015a. (<http://www.bursaplant.com/Cresthaven-Seftali-Fidani,PR-170.html>), Erişim Tarihi: 13.10.2015.
- Anonim, 2015b. (<http://www.atafidancilik.com/p-4155-Margarita-Marilla-Armut-Fidani.html>), Erişim Tarihi: 05.11.2015.
- Anonim, 2015c. (<http://www.kayisi.web.tr/kayisi/18-kurutmalik-ve-sofralik-kayisi.html>), Erişim Tarihi: 18.11.2015.
- Anonim, 2015d. (<http://www.haberler.com/bursa-siyahi-incirin-ortalama-fiyati-2013-u-ikiye-6444320-haberi>), Erişim Tarihi: 06.12.2015.
- Anonim, 2015e. ([www.atafidancilik.com/p-4245-cresthaven-seftali-fidani.html](http://www.atafidancilik.com/p-4245-cresthaven-seftali-fidani.html)), Erişim Tarihi: 14.12.2015.
- Anonim, 2015f. ([http://www.fidanistanbul.com/urun/5\\_armut-fidani\\_margarite-marillat-kiefer,-120-cm,-saksida.html](http://www.fidanistanbul.com/urun/5_armut-fidani_margarite-marillat-kiefer,-120-cm,-saksida.html)), Erişim Tarihi: 18.12.2015.
- Anonim, 2015g. (<http://arastirma.tarim.gov.tr/incir/Belgeler/GENEL%20PDF%20DOSYALAR/CE%20S%20B0.pdf>), Erişim tarihi: 24.12.2015.
- Anonim 2015h. (<http://www.yalovasufidan.com/kayisi-fidani-igdir-salagi?gclid=CMfSx-v8kM4CFUQaGwodxDgIIQ>), Erişim Tarihi: 26.12.2015.
- Antunes, L. E. C., Chalfun, N. N. J., Ramos, J. D., Pasqual, M., Veigra, R. D. 1996. Influence of different periods of stratification, indolebutyric acid concentration and substrate on rooting of fig cuttings. **Ciência e Agrotecnologia**, 20(3): 307-314. (Hort. Abstr. 68(2): 965 (1998).
- Blazich, F. A. 1988. Chemicals and formulations used to promote adventitious rooting, 132-149 pp., *Adventitious Root Formation in Cuttings* (Davis T.S., Haissig, B.E. and Sankhla, N., Eds.), Dioscorides Press, Portland, Oregon, 315p.
- Bonga, J. M., Durzan, D. J. 1982. *Tissue Culture in Forestry*. Martinus Nijhoff. Dr. JW. Junk Publishers, Boston p.400 ISBN 90-247-2660-3.

- Bulat, L. 2001. Çelik alım zamanları ve farklı dozlarda IBA hormonu uygulamalarının GF-677 çeliklerinde köklenme başarısına etkileri. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Çavdar, A., 2009. Bazı oksin ve oksin-fenolik madde kombinasyonlarının ‘Domat’ zeytini (*Olea europaea* L.) çeliklerinin köklenmesi üzerine etkileri. E.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış), Bornova- İzmir.
- Çelik, M., Özkaya, M. T. 1998. Zeytin (*Olea europaea* L.) Çeliklerinin Köklenme Mekanizması Üzerine Araştırmalar. Proje No: TOGTAG-1259, 82s, Ankara.
- Çelik, M., Özkaya, M. T. 1999. Kolay ve zor köklenen zeytin çeliklerinde köklenme süresince anatomik yapıdaki değişimin belirlenmesi. **Türkiye III. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi Bildirileri** (14-17 Eylül 1999), pp. 663-666, Ankara.
- De Klerk, G. J., Van der Krieken, W. M., De Jong, J. C., 1999. Review - The formation of adventitious roots: new concepts, new possibilities, In Vitro Cell. **Dev. Biol.**- Plant, 35: 189-199.
- Edizer, Y., Demirel, M. A. 2012. Bazı Meyve Türlerinde Klon Anaçlarının Yeşil Çeliklerinin Sisleme Ünitesinde Köklendirilmeleri Üzerine Bir Çalışma. **GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi**, 29 (2), 1-8.
- Epstein, E., Müller, L. J. 1993. Indole-3-butyric acid in plants: Occurrence, synthesis, metabolism and transport, Minireview, *Physiologia Plantarum*, 88: 382-389.
- Erdoğan V., Aygün A. 2007. Kara dut’un (*Morus nigra* L.) yeşil çelikle çoğaltılması üzerinde bir araştırma. **2. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu**, Bildiriler Kitabı, pp. 172-175, Tokat.
- Erkan, Y. 2015. Farklı dönemlerde alınan karadut çeliklerinin köklenme performansının belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Esau, K. 1977. *Anatomy of Seed Plants* 2nd Edition, New York.

- Fabbri, A., Bartolini, G., Lambardi, M., Kailis, G. S. 2004. Olive Propagation Manual, CSIRO Publ; 141p.
- Fröhlich, H. J. 1959. Grundlagen und Voraussetzungen der autovegetativen Vermehrung *Silvae Genetica*, Vol. 8, Heft 5, s. 49-58.
- Girouard, R. M. 1967. Initiation and Development of Adventitious Roots in Stem Cuttings of *Hederahelix*. *Can. J. Bot.* 45: 1883-1886.
- Gouws, L., Jacobs, G., Strydom, D. K. 1990. Factors affecting rooting and auxin absorption in stem cuttings of protea. **Journal of Horticultural Science**, 65(1): 59-63.
- Gönülşen, N. 1987. Bitki Doku Kültürleri Yöntemleri ve Uygulama Alanları. T.C. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın no: 78.
- Hartmann, H. T., Kester, D. E., Davies, F. T., Geneve, R. L. 2002. Plant Propagation, Principles and Practices. 7th Ed., Prentice Hall Inc., New Jersey, 880p.
- Hermann, L. 1968. Bouturage herbace chez *Prus communis* (Variete Williams) *Ann. Amelior. Plantes.* 18 (4): 447 - 454.
- Howard, B. H. 1986. Factors affecting the rooting response of fruit tree cuttings to IBA treatment, **Acta Hort.**, 179: 829-840.
- Hussey, G. 1975. b. In-vitro Methods of Plant Propagation. **Scientia Horticulturae** 27: 16-20
- İktüeren, Ş. 1973. *Pinus contorta* Dougl.' in gövde çelikleriyle üretimi üzerine araştırmalar. Ormançılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Muhtelif yayınlar Serisi, No:32, Ankara.
- İsfendiyaroğlu, M., Özeker, E. 2000. Bazı Zeytin Çeşidi Çeliklerinde Köklenme ve Fenolik Maddeler Arasındaki İlişkiler. **Türkiye 1. Zeytincilik Sempozyumu**, 6-9 Haziran, s. 121-126.
- Kacar, B., Katkat, A. V., Öztürk, G. 2002. Bitki Fizyolojisi. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No: 198. Vipaş A.Ş. Yayın No:74. 563s, Bursa.
- Kai, M., Zhifen, L., Yan, T., Weibing, J. 1997. The green cutting propagation techniques for fig trees. *China Fruits* 3: 32-38. [Hort. Abstr. 68(4): 2860 (1998)].

- Kankaya, A. 1996. Şeftalilerin çelikle çoğaltılması ve köklenme ile bünyesel hormonlar arasındaki ilişkiler. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.
- Kaşka, N., Yılmaz, M. 1974. Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 79. Ders Kitabı: 2(Çeviri).
- Kaşka, N., Yılmaz, M. 1987. Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 601, Adana.
- Kende, H., Zeevaart J. A. D.1997. The Five “Classical” Plant Hormones. The Plant Cell, 9 (1): 197-121.
- Khabou, W., Drira, N. 2000. Variation in The Rooting of Leafy Stem Cuttings of Olive Varieties and Clones (*Olea europaea* L.) Cultivated in Tunisia. **Olivae**. No: 84, 47-49.
- Kodde J., Krieken, V. D. 2004. Elicitors Induce Tissue Competence for Plant Hormones, [www.rhizopon.nl/rootformation/edit.64](http://www.rhizopon.nl/rootformation/edit.64).
- Korkutal, G., Bahar, E., Gökhan, Ö. 2008. The Characteristics of Substances Regulating Growth and Development of Plants and the Utilization of Gibberellic Acid (GA3 ) in Viticulture. World Journal of Agricultural Sciences, 4(3): 321-325.
- Koyuncu, F., Tekintaş, F. E. 1999. Fındık çeliklerinde köklenmenin anatomik ve histolojik olarak incelenmesi üzerine araştırmalar. **Türkiye III. Ulusal Fidancılık Sempozyumu**, 25-29 Eylül 2000, İzmir.
- Kramaer, P. J., Kozlowski, T. T. 1979. Physiology of Woody Plants. Copyright By Academic Press, INC London LTD.
- Küçükbasmacı, F. 2002. M9, MM106 ve Gisela-5 klonal anaç çeliklerinin hidroponik ve sisleme sisteminde köklendirilmesi üzerine IBA (Indol bütirik asit) ve Fe (demir) uygulamalarının etkileri. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Küden, A. B., Kaska, N., Yılmaz, M. A. 1993. Bursa Siyahi ve 01.IN.10 İncir Çeşitlerinde Farklı Çelik Alma Zamanları ile Köklendirme Ortamları ve IBA Uygulamalarının Karşılaştırılması. **Ç. Ü. Z. F. Dergisi**, 8(4):181-188.

- Mendilcioğlu, K. 1980. Bazı Can Eriklerinin Odunsu Çelikler ile Çoğaltılması Üzerinde Araştırmalar. **E.Ü.Z.F. Dergisi**, 17(3): 85-98.
- Noiton, D., Vine, J. H., Mulkins, M. G. 1991. Endogenous Indole-3-Acetic Acid in Apple Microcuttings in Relation to Adventitious Root Formation. Department of Agronomy and Horticultural Science and Department of Pharmacy. The University of Sydney, NSW 2000 Sydney, Australia.
- Özbek, S. 1978. Özel Meyvecilik. Ç.Ü.Z.F. Yayınları, 128. Ders Kitabı: 11, 485 s.
- Palavan, N., Ünsal, N. 1993. Bitki Büyüme Maddeleri. İstanbul Üniv. Üniversite Yayın No:3677 Enstitü Yayın No: 4 ISBN 975-404-254-3.
- Polat, A. A. 1990. Yenidünyaların (*Eriobotrya japonica* L.) Hava Daldırması, Çelik ve Farklı Anaçlarda Değişik Aşı Yöntemleri ile Çoğaltılmaları Üzerinde Araştırmalar. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi (Yayınlanmamış), Adana.
- Polat, A. A., Çalışkan, O. 2006. Effect of Indolebutyric acid (IBA) on Rooting of Cutting in Various Pomegranate Genotypes. I. International Symposium on Pomegranate and Minor Mediterenean Fruits, 16- 19,October, Adana-Turkey.
- Polat, A. A., Durgaç, C., Kamiloğlu, Ö. 2000. Indol Butirik Asidin (IBA) İncir Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine Etkisi. **MKU Ziraat Fakültesi Dergisi** 5 (1-2): 1-6
- Roach, F. A. 1988. History and evolution of fruit crops. **Hort Science**, 23(1): 51-55.
- Rumpunen, K. 2002. Chaenomeles: potential new fruit crop for northern Europe. In: Janick J. & Whipkey A. (Eds.) Trends in new crops and new uses. ASHA Press, Alexandria, VA, USA 385-392.
- Sağlam, H., Yağcı, A., Çalkan Sağlam, Ö. 2005. Bazı Amerikan asma anaçlarında IBA kullanımının fidan kalite ve randımanına etkileri üzerine bir araştırma. **Türkiye 6. Bağcılık Sempozyumu** Bildiriler Kitabı, 554-560, T.C Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü, Tekirdağ.
- Salisbury, F. B., Ross, C.W. 1992. Plant Physiology. Fourth Edition, Wadsworth Publishing Company Belmont, California.

- Seferoğlu, G., Tekintaş, F. E. 1998. Anatomical and histological development of rooting on the fig hardwood cuttings. Proceedings of the First International Symposium on Fig, **Acta Horticulturae**, 480, 115-118.
- Stone, O. M. 1968. The Elimination of Four Viruses From Carnation and Sweet William by Meristem Tip Culture. **Ann. Appl. Biol**, 62: 119-122.
- Sutter, E. G., 2005. Olive cultivars and propagation, 23-29 pp., Olive Production (Manual, L., Ferguson, G.S., Sibbett and Martin, G.C., Eds.), University of California Division of Agriculture and Natural Resources Publ. 3353, 156p.
- Şen, S. M. 1976. Yılın Değişik Dönemlerinde Alınan Armut Çeliklerinde Bünyesel Hormon Düzeylerindeki Değişiklikler ve Bunlarla Çeliklerin Köklenmeleri Arasındaki ilişkiler. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. (Basılmamış Doktora Tezi) Erzurum.
- Teke, S. A. 2003. Kivinin (*Actinidia deliciosa*) farklı çelik tiplerinde köklenme durumunun saptanması. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Tekintaş, F. E., Seferoğlu, G. 1998. Propagation of fig by hardwood cuttings in the field conditions (*Ficus carica* L.). **Acta Horticulturae**, 480: 119-120.
- Thibault, R., Hermann, L. 1966. Essais de bouturage herbace de La variete Williams (*Pyrus communis* L.) **Ann. Amelior. Plant**. 16 (3): 273 - 298.
- Thibault, R., Hermann, L. 1971. Essais de bouturage herbace de La variete Williams (*Pyrus communis* L.) **Ann. Amelior. Plant**. 16 (3): 273 - 298.
- Toker, M. C., Yalçın, İ. 1989. Üç Farklı Kavak Türünde (*Populus*) Kabuk Anatomisi ve Çeliklerinde Kök Oluşumu. **Cumhuriyet Üniv. Fen-Edb. Fak. Fen Bil. Dergisi**, 8: 47-62.
- Tsipouridis, C., Thomidis, T., Michailides, Z. 2005. Influence of some external factors on the rooting of GF677, peach and nectarine shoot hardwood cuttings. **Australian Journal of Experimental Agriculture** 45(1) : 107-113.
- Türkben, C., Sivritepe, N. 2000. Aşılı Asma Fidanı Üretiminde Bazı Dışsal Uygulamaların Aşı Yerinde Kallus Oluşumu ve Köklenme Üzerine Etkileri. **II. Ulusal Fidancılık Sempozyumu**. 29s, Ödemiş.



- Ürgenç, S. 1982. Orman Ağaçları Islahı. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, İstanbul.
- Van der Krieken, W. M., Kodde, J., Visser, M. H. M., Tsardakas, D., Blaakmeer, A., De Groot, K., Leegstra, L. 1997. Increased Induction of Adventitious Rooting by Slow Release Auxins and Elicitors, 95-104 pp., In Biology of Root Formation and Development (Altman, A. and Waisel, Y., Eds.), Plenum Pres, 376p., New York.
- Waisel, Y., Eshel, A., Kafkafi, U. 2005. Plant Roots The Hidden Half, Third Edition, published in the Taylor & Franchis e-library, 1120p., New York.
- Weaver, R. J. 1972. Plant Growth Substances in Agriculture, University of California, Davis, W. H. Freeman and Company San Francisco.
- Wright, J. W. 1976. Introduction to Forest Genetics. Academic Press. N.Y. p.463, New York.
- Yahyaoglu, Z. 1980. Doğu Ladini (*Pisea orientalis* L.)'nin vegetatif yolla (çelikle) üretilmesi olanakları üzerine araştırmalar. Karadeniz Teknik Üniv. Orman Fakültesi (Henüz yayınlanmamış doçentlik tezi).
- Yavuz, Ç. 2015. Malatya ili'nden selekte edilen bazı Kızılcık (*Cornus mas* L.) genotiplerinde farklı IBA uygulamalarının yeşil çeliklerin köklenmesi üzerine etkileri. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri, Yüksek Lisans Tezi.
- Yentür, S. 1995. Bitki Anatomisi İ. Ü. Fen Fak. Yayın No: 3808/227s. 331-332 İstanbul.
- Yeşilyurt Er, A. 1999. Sarılop incir çeliklerinin farklı boyuttaki torba ve ortam koşullarında köklenme ve gelişme durumları üzerine araştırmalar. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Yıldız, K., Çekiç, Ç., Güneş, M., Özgen, M., Özkan, Y., Akça, Y., Gerçekçioğlu, R. 2009. Farklı Dönemlerde Alınan Kara Dut (*Morus nigra* L.) Çelik Tiplerinde Köklenme Başarısının Belirlenmesi. **GOÜ Ziraat Fakültesi Dergisi**, 26 (1), 1-5.
- Yörük, E. 2004. Van yöresinde doğal olarak yetişen kuşburnuların (*Rosa Canina* L.) çelikle çoğaltılması üzerine IBA (Indol bütirik asit)'nin etkisi.

Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Yücel, B. 2015. Aşılı tüplü (Kaplı) asma fidanı üretiminde farklı köklendirme ortamlarının fidan randımanı ve kalitesi üzerine etkileri. Bingöl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Bağ Yetiştirme ve Islahı Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.

Zenginbal, H., Özcan, M., Haznedar, A. 2006. Hayward Kivi Çeşidinde Farklı Koşullarda Muhafaza Edilen Odun Çeliklerin Köklenmesi Üzerine IBA'ın Etkisinin Belirlenmesi. **OMÜ Zir. Fak. Dergisi**, 21(1): 20-26.

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Keziban KESKİN  
Doğum Yeri ve Tarihi : DENİZLİ/Çardak 26.03.1991

### EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi  
Bahçe Bitkileri Bölümü  
Yüksek Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri  
Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Ana  
Bilim Dalı  
Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

### İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurum ve Yıl : 2015-2016 Ceylanpınar Mesleki ve Teknik  
Anadolu Lisesi'nde Tarım Teknolojileri/Bahçe  
ve Tarla Bitkileri Öğretmeni

### İLETİŞİM

E-posta Adresi : keskin\_keziban@hotmail.com