



**KUŞBURNU (*Rosa dumalis* L.) ODUN ÇELİKLERİNİN
KÖKLENMESİ
ÜZERİNE BAZI ORTAM VE UYGULAMALARIN
ETKİSİ
DEFNE ERASLAN**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI
Prof. Dr. Mehmet GÜNEŞ
Temmuz - 2019
Her hakkı saklıdır**

T.C.
TOKATGAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KUŞBURNU (*Rosa dumalis* L.) ODUN ÇELİKLERİNİN KÖKLENMESİ ÜZERİNE
BAZI ORTAM VE UYGULAMALARIN ETKİSİ

DEFNE ERASLAN

TOKAT
Temmuz - 2019
Her hakkı saklıdır

Defne ERASLAN tarafından hazırlanan “Kuşbunu (*Rosa dumalis* L) Odun Çeliklerinin Köklenmesi Üzerine Bazı Ortam ve Uygulamaların Etkisi” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 22 TEMMUZ 2019 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen Jüri tarafından Oy Birliği ile Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **BAHÇE BİTKİLERİ ANA BİLİM DALINDA YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman
Prof. Dr. Mehmet GÜNEŞ

Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi

Üye
Doç. Dr. Burhan ÖZTÜRK
Ordu Üniversitesi

Üye
Doç. Dr. Onur SARAÇOĞLU
Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi

ONAY

Prof. Dr. Çetin ÇEKİÇ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü



TEZ BEYANI

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

Defne ERASLAN

5 Temmuz 2019

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KUŞBURNU (*Rosa dumalis* L.) ODUN ÇELİKLERİNİN KÖKLENMESİ

ÜZERİNE BAZI ORTAM VE UYGULAMALARIN ETKİSİ

DEFNE ERASLAN

TOKATGAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ ANA BİLİM DALI

(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. MEHMET GÜNEŞ)

Araştırma, 2019 yılının Ocak-Mart ayları içerisinde yürütülmüştür. Çalışmada daha önce Tokat ilinde seleksiyon yolu ile elde edilmiş olan MR-46 (*Rosa dumalis* L.) kuşburnu genotipinin odun çelikleri kullanılmıştır. Ocak ayında alınmış olunan odun çelikleri içeriğinde *Pseudomonas fluorescens*, *Paenibacillus polymyx*, *Bacillus megaterium* ve *Pantoea agglomerans* bakteri türleri bulunan ticari biyopreparat, IBA (2000 ppm) ve IBA (2000 ppm) + Bakteri biyopreparat ile muamele edildikten sonra torf, perlit ve torf + perlit karışımlarından (1:1) oluşan köklenme ortamlarına dikilmiştir. Köklenme ortamında iki ay süre ile tutulan çelikler sökülerek kalluslenme oranı, köklenme oranı, kök sayısı, kök uzunluğu, köklerin toplam kuru madde oranı belirlenmiştir.

Araştırma sonucunda en yüksek kök oluşum oranı %57.70 ile torf + perlit ortamında 2000 ppm IBA ile muamele edilen odun çeliklerinden elde edilmiştir. Torf ve perlit ortamları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmamıştır. Kök sayısına bakıldığında ise 7.33 adet/çelik ile torf ortamında 2000 ppm IBA ile muamele edilen çeliklerden elde edilmiştir. En yüksek kök uzunluğu 6.90 cm ile perlit ortamında 2000 ppm IBA ile muamele edilen çeliklerde olduğu tespit edilirken, 2.00 cm ile en düşük perlit ortamında bakteri uygulaması ile muamele edilen çeliklerde olduğu gözlemlenmiştir. En yüksek kallus oluşum oranı %70.08 oranı ile perlit ortamında bakteri ile muamele edilen çeliklerde tespit edilirken, en düşük kallus oluşum oranı torf ortamında IBA ve bakteri uygulamasında tespit edilmiştir. Sonuç olarak IBA uygulamasında ve perlit ortamında en yüksek değerler elde edilmiştir.

2019, 48

ANAHTAR KELİMELEER: Kuşburnu, Genotip, IBA, Rizobakteri, Köklenme, Kalluslenme

ABSTRACT

MASTER THESIS

EFFECT OF SOME AMBIENT AND TREATMENTS ON ROOTING OF ROSEHIP (*Rosa dumalis L.*) HARDWOOD CUTTINGS

DEFNE ERASLAN

TOKATGAZIOSMANPASA UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

DEPARTMENT OF HORTICULTURE

(SUPERVISOR:) PROF. DR. MEHMET GÜNEŞ

The study was conducted in January-March 2019. In the study, hardwood cuttings of MR-46 rosehip genotype which was previously obtained by selection in Tokat province was used. Biopreparate containing *Pseudomonas fluorescens*, *Paenibacillus polymyx*, *Bacillus megaterium* and *Pantoea agglomerance* bacteriaspecies alone and combined with 2000 ppm IBA were treated to hardwood cuttings taken in January and placed to peat, perlite, peat + perlite mixtures (1: 1) rooting media. Callusing rate, rooting rate, number of roots, root length, total dry matter content of the roots were determined by removing the cuttings held for two months.

As a result; the highest root formation rate was obtained from wood cuttings treated with 2000 ppm IBA in peat + perlite medium with 57.70%. There was no statistically significant difference between peat and perlite media. When the number of roots was examined, it was obtained from cuttings treated with a dose of 2000 ppm IBA in peat medium with 7.33 pieces/cutting. The highest root length of 6.90 cm with 2000 ppm IBA dose perlite medium was found to be treated with the cuttings, the lowest perlite medium with 2.00 cm was observed in the cutting treated with bacterial application. The highest rate of callus formation was detected in cuttings treated with bacteria in perlite medium with 70.08%, while the lowest peat was observed in IBA and bacteria application.

2019, 48

KEYWORDS: Rosehip, Genotype, IBA, Rhizobacteria, Rooting, Callus

ÖNSÖZ

İnsanoğlu varlığını sürdürmek için beslenmek zorunda bunun için de tarımsal faaliyetleri sürdürmesi gerekmektedir. Hızlı nüfus artışı ve artan refah düzeyi, tüketimi artırarak daha fazla üretim için yeni yollar bulmak gerektiği kanısına varmıştır. Bundan dolayı günümüz ve geleceğimiz için sürdürülebilirlik oldukça önemlidir. Bu çalışmada, MR-46 kuşburnu genotipi olan odun çelikleri üzerine bakteri ve İBA uygulamasının hem bitki üretimi açısından hem de sürdürülebilirlik açısından öneminin ortaya koyulması amaçlanmıştır.

Bu çalışmamın, her aşamasında bilgi ve tecrübelerini eksik etmeyen başta danışman hocam Prof. Dr. Mehmet GÜNEŞ'e, arazi ve laboratuvar çalışmalarında yardımcı olan Doç. Dr. Onur SARAÇOĞLU'na, bakteri izolasyonlarına ulaşmamda yardımlarını esirgemeyen Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Bitki Koruma bölümü Öğretim üyesi Prof. Dr.Recep KOTAN'a ve arkadaşlarıma, hiçbir zaman desteklerini esirgemeyen, her zaman, her şartta ve durumda yanımda olan aileme teşekkürü bir borç bilirim.

DEFNE ERASLAN

5 Temmuz 2019

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR	vi
ŞEKİL LİSTESİ.....	vii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	5
2.1.KUŞBURNUNUN KÖKLENMESİ ÜZERİNE YAPILMIŞ ÇALIŞMALAR.....	6
2.2.KÖKLENME ORANI ÜZERİNE YAPILMIŞ BAZI ÇALIŞMALAR	10
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	18
3.1. MATERYAL	18
3.1.1Bitkisel Materyal.....	18
3.1.2.Köklendirme materyalleri	19
3.2. YÖNTEM	20
3.2.1.Odun çeliklerinin hazırlanıp dikilmesi	20
3.2.2. Çalışmada yapılan gözlemler ve ölçümler	25
3.3 İstatistiksel Analiz.....	26
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	27
4.1. Kallus Oluşum Oranı	27
4.2. Köklenme Oranı.....	30
4.3. Kök Uzunluğu.....	33
4.4. Kök Sayısı.....	34
4.5. Köklerin Toplam Kuru Madde Oranı	35
4.6. Fidana Dönüşmüş Canlı ÇeliğeAit Köklerin Sayısı ve Toplam Kuru Madde Oranı.....	36
5.TARTIŞMA VE SONUÇ	38
6. KAYNAKLAR	43

7. ÖZGEÇMİŞ 48



SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler	Açıklama
cm	Santimetre
g	Gram
mg	Miligram
ml	Mililitre
mm	Milimetre

Kısaltmalar Açıklama

IBA	Indol Butirik Asit
NAA	Naftalin Asetik Asit
pH	Power of Hydrogen (Hidrojenim Kuvveti)
ppm	Part Per Million (Milyonda bir kısım)
PGPR	Plant Growth Promoting Rhizobacteria
BBAR	Bitki Büyümesini Artırıcı Rizobakteriler

ŞEKİL LİSTESİ

<u>Şekil</u>		<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1.	MR-46 genotipine ait bir görünüm	18
Şekil 3.2.	Torf, perlit ve torf + perlit ortamlarına ait bir görünüm	19
Şekil 3.3.	IBA çözeltisine ait bir görünüm	20
Şekil 3.4.	Mikrobiyal solusyonun hazırlanma aşamasına ait bir görünüm	21
Şekil 3.5.	Odun çeliklerinin 6 saat süre ile bakteri solusyonu içerisinde bekletilmesine ait görünüm	22
Şekil 3.6.	Torf ortamına dikilmiş olan tüm uygulamalara ait odun çeliklerinden bir görünüm	23
Şekil 3.7.	Torf + perlit ortamına dikilmiş olan tüm uygulamalara ait odun çeliklerinden bir görünüm	23
Şekil 3.8.	Perlit ortamına dikilmiş olan tüm uygulamalara ait odun çeliklerinden bir görünüm	24
Şekil 3.9.	Köklendirme ortamlarına dikilmiş olan odun çeliklerine bakteri gübrelemesi uygulamasına ait bir görünüm	25
Şekil 3.10.	Yaş kök ağırlığının ölçüm aşaması görünümü	26
Şekil 4.2.	MR-46 genotipinin perlit ortamında IBA (2000ppm) + bakteri uygulaması sonucu oluşan kallus görünümü	29
Şekil 4.3.	MR-46 Genotipinin torf ortamında yapılan 4 farklı uygulama sonucu oluşan köklenme görünümü	31
Şekil 4.4.	MR-46 Genotipinin perlit ortamında yapılan 4 farklı uygulama sonucu oluşan köklenme görünümü	32
Şekil 4.5	MR-46 Genotipinin torf + perlit ortamında yapılan 4 farklı uygulama sonucu oluşan köklenme görünümü	32
Şekil 4.6	MR-46 Genotipine ait torf ortamında köklendirilmiş canlı çeliklerin fidan oluşumundan sonraki görünümü	37
Şekil 4.7.	MR-46 Genotipine ait perlit ortamında köklendirilmiş canlı çeliklerin fidan oluşumundan sonraki görünümü	37
Şekil 4.8	MR-46 Genotipine ait torf + perlit ortamında köklendirilmiş canlı çeliklerin fidan oluşumundan sonraki görünümü	38

ÇİZELGE LİSTESİ

<u>Çizelge</u>		<u>Sayfa</u>
Çizelge 4.1.	MR-46 kuşburnu genotipinin kallus oluşum oranı (%) üzerine	27
Çizelge 4.2.	MR-46 kuşburnu genotipinin kök oluşum oranı (%) üzerine farklı ortam ve uygulamaların etkileri	30
Çizelge 4.3.	MR-46 kuşburnu genotipinin kök uzunluğu (cm) üzerine farklı ortam ve uygulamaların etkileri	33
Çizelge 4.4.	MR-46 kuşburnu genotipinin kök sayısı üzerine farklı ortam ve uygulamaların etkileri	34
Çizelge 4.5.	MR-46 kuşburnu genotipinin kök kuru madde oranı (%) üzerine farklı ortam ve uygulamaların etkileri	35
Çizelge 4.6.	MR-46 kuşburnu genotipine ait canlı çeliklerin fidan oluşumundan sonraki kök sayısı (adet/çelik) ve kök kuru madde oranı (%) üzerine farklı ortam ve uygulamaların etkileri	36

1. GİRİŞ

Kuşburnu (*Rosa spp.*) ülkemizde doğal yayılış gösteren, kışın yaprağını döken, Mayıs-Haziran aylarında çiçeklenen çalı formu bir bitki olup, sonbaharda olgunlaşan parlak kırmızı renkteki meyveleriyle süs bitkisi olarak değerlendirilmektedir (Koçhan, 2010).

Türkiye’de hemen hemen her yerde yetişebilen kuşburnu yaygın olarak Gümüşhane, Erzurum, Erzincan, Sivas, Tokat, Amasya, Çorum, Kastamonu gibi Orta Kuzey Anadolu bölgesinde doğal olarak bulunmaktadır (User, 1967).

Gülgiller (*Rosaceae*) familyasının içerisinde yer alan kuşburnu, süs bitkilerinin en popüler gruplarından biri olup, tarihi bir geçmişe sahiptir (Gustavsson, 1998). Güller, genellikle görsel değerleri ve güzel kokuları için değerlendiriliyor olsalar da birçok kullanım alanına sahiptir. Geniş kullanım alanına sahip olan ve ülkemizde doğal olarak yaygın bir şekilde yetişmesine rağmen kuşburnu bitkisinin ıslahı ve kültüre alınması konusunda çalışmalar hep sınırlı kalmıştır. Oysaki yetiştirici, özel ve kamu fidanlıklarından kuşburnu fidanı talep etmekte fakat talep edilen fidan hemen hemen hiç karşılanamamaktadır. Bu durumda yapılması gereken; doğal olarak yetişmekte olan kuşburnu popülasyonlarından seleksiyon yolu ile iyi özellikteki tiplerin seçilmesi ve ıslah edilmesi sonrada umut vadeden tiplerin çoğaltılarak mevcut olan talebin karşılanması yoluna gidilmelidir (Güneş ve Şen, 2001).

Bitkilerin çoğaltılması generatif ve vejetatif yöntemlerle yapılmaktadır. Tohum generatif çoğaltma materyali iken; bitkilerin farklı yaşlardaki gövde ve dal parçaları, büyüme ucundaki meristematik dokuları, yaprak ve kökleri ise vejetatif çoğaltma materyalidir (Ağaoğlu ve ark., 2001). Tohum kullanılan generatif çoğaltma yöntemi meyve türlerinde bazı amaçlar dışında (anaç olarak kullanım) önerilen bir yöntem olmamaktadır. Bunun nedeni ise meyve tür ve çeşitlerde yabancı döllemenin yaygın olmasından dolayı kalıtsal yapılarının geniş ölçüde heterozigot bir karakter göstermeleridir. Bu durumdan ötürü yeni oluşan birey ana/baba birey ile birebir aynı özellikleri göstermeyecektir.

Meyvecilikte yaygın olarak kullanılan ve önerilen yöntem ise vejetatif çoğaltma yöntemi olan çelikle çoğaltma yöntemidir. Bitkiden köksüz olarak alınan göz, kök, dal, yaprak ve gövde parçaları çelik olarak adlandırılmaktadır. Alınan çelikler uygun

koşullarda köklendirildiklerinde oluşan yeni birey ana bitkideki tüm özellikleri birebir taşımaktadır (Yılmaz, 1992).

Meyve türlerinde çelik ile çoğaltmanın avantajları oldukça fazladır. Oluşan yeni birey ana bitkinin tüm özelliklerini taşımasının yanı sıra bir ana bitkiden aynı özellikleri taşıyan çok sayıda yeni bitki oluşmasını sağlamaktadır. Bunların yanı sıra bu çoğaltma yöntemi ucuz, basit ve süre bakımından hızlıdır. Aynı zamanda aşılı bitkilerde anaçların farklı olmasından dolayı çıkabilen varyasyon çelikle çoğaltmada söz konusu olmadığından dolayı homojenlik elde edilmektedir (Ağaoğlu ve ark., 1987; Kaşka ve Yılmaz, 1987). Çelikle çoğaltma yönteminin kolay ve pratik olmasından dolayı diğer vejetatif çoğaltma yöntemlerine göre çok daha avantajlıdır. Bu sebepten dolayı çelikle çoğaltma imkanı olan tür ve çeşitlerde bu yöntem ile fidan üretimi sağlanmaktadır (Ünal ve ark., 1992).

Çeliklerin köklenmesi üzerine içsel ve dışsal faktörler etkilidir. Genetik yapısı, depo maddeleri ve çeliğin bünyesinde bulunan hormonlar içsel faktörlere örnek olarak gösterilirken; sulama, budama, gübreleme, çelik alma zamanı, köklendirme ortamı, sıcaklık ve nem gibi faktörlerde dışsal faktörler olarak belirtilmiştir (Polat, 1990). Çeliklerin köklendirme ortamının içinde uzunluğunun $\frac{2}{3}$ 'ü kalacak şekilde dikilmelidir. Dikim yapılırken çelik gözleri kontrol edilerek dikilmeli ters dikim yapılmamalıdır (Weaver, 1972).

Bazı çelikler kolay bazı çelikler ise zor köklenmektedir. Kök oluşumunu biyokimyasal faktörlerin yanı sıra, çeliğin anatomik yapısı da etkilemektedir. Özellikle zor köklenen çeliklerde anatomik yapının köklenmeyi engellediği belirlenmiştir. Köklenmesi zor olan türlerde, çeliğin köklenme yeteneği ile sürgün yaşı arasında ilişki bulunduğu ve bu ilişkinin pozitif yönlü olduğu belirlenmiştir (Ağaoğlu ve ark., 1987). Özbek (1991), yeşil çelikler yaz ayında büyüme döneminde, odun çelikleri ise kış dinlenme periyodunda alındığını bildirmiştir. Çeliğin alındığı sürgünün kalınlığı, çelik olarak kullanılan kısım ve sürgünün yaşı köklenmeyi olumlu ya da olumsuz yönde etkileyebilmektedir (Howard ve Nahlawi, 1969). Floem ve korteks arasında süreklilik gösteren sklerankima halkası ve gövdede odunlaşmış doku kını köklenmede mekanik engel oluşturduğu belirlenmiştir (Hartman ve Kester, 1975).

Kök oluşumunda içsel karbonhidrat düzeyleri de etkili olmaktadır. Köklenme ile besin düzeyi arasında doğrusal bir ilişkinin olduğu, köklenme için karbonhidrat ve asimilatların kullanıldığı bildirilmektedir (Hansen ve ark., 1978; Yalçın, 1984). Yılmaz (1992), çeliklerin doğal hormon içerdiği bu durumunda köklenmeyi doğrudan etkilediği; depo maddeleri ile doğal hormon içeriği arasında doğrudan bir ilişkinin olduğunu bildirmiştir. Bundan dolayı kök oluşum ve gelişimini teşvik etmek için çelikler kimyasal maddeler ile muamele edilmektedir. En çok Indol Butirik Asit (IBA) ve Naftalin Asetik Asit (NAA) gibi oksinlerin olduğu belirtilirken; Ağaoğlu ve ark., (1987) tarafından en başarılı sonuçların IBA ile elde edildiğini belirtmiştir. Günümüzde yapılan köklendirme denemelerinde süreyi kısaltmak ve kök oluşumunu artırmak için genellikle indol asetik asit, indol bütirik asit ve naftalin asetik asit ile bunların tuzları olan bitki büyüme düzenleyicileri kullanılmaktadır (Güneş ve Şen, 2001).

Kök gelişimini artıran bitki gelişimini düzenleyen rizobakteriler (Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR)), değişik bitkilerde %50-70 verim artışı sağlamıştır (Lucy ve ark., 2004). Sürdürülebilir tarım için potansiyel araçlar olan bu mikroorganizmaların, bitki hastalıklarının biyokontrolü, bitki gelişimini teşvik etme, biyogübreleme gibi alanlarda kullanımlarına yönelik araştırmalar son yıllarda artmıştır (Antoun ve Prevost, 2006). Vejetatif ve generatif büyümeyi artırıcı özelliği olduğu bilinen, toprağın rizosfer katmanında yoğun olarak bulunan mikroorganizma popülasyonunda yer alan *Acinetobacter*, *Alcaligenes*, *Arthrobacter*, *Azospirillum*, *Azotobacter*, *Agrobacterium*, *Bacillus*, *Beijerinckia*, *Burkholderia*, *Clostridium*, *Enterobacter*, *Erwinia*, *Flavobacterium*, *Klebsiella*, *Micrococcus*, *Pseudomonas*, *Rhizobium*, *Rhodobacter*, *Rhodospirillum*, *Serratia*, *Serratia* ve *Xanthomonas* cinslerine ait olan bakteriler 'bitki büyümesini artırıcı rizobakteriler' (BBAR) şeklinde isimlendirilmektedir (Rodriguez ve Fraga, 1999; Sturz ve Nowak, 2000; Sudhakar ve ark., 2000; Bloemberg ve Lugtenberg, 2001; Vessey, 2003; Eşitken, 2011). BBAR'lar azot bağlayıcı, fosfor çözücü, su ve minerallerin alımının artırması, kök gelişimini sağlaması ve enzim aktivitesini artırma gibi özelliklere sahiptir. Sahip olduğu bu özellikler sayesinde bitki büyümesi ve verimi arttırmaktadır (Ferreira ve ark., 1987). BBAR'ların oksin, giberellin, sitokin vb. büyüme düzenleyici üretimini, kök geçirgenliğini arttırmaktadır (Zahir ve ark., 2004). *Agrobacterium*, *Bacillus*, *Streptomyces*, *Pseudomonas* ve *Alcaligenes* cinslerinde olan bazı bakteri türleri odun çeliklerinde köklenmeyi teşvik etmiştir. Indol Asetik Asit (IAA) üreten bu bakterilerle

birlikte dışarıdan IBA uygulamasının köklenmeyi arttırdığı belirlenmiştir (Eşitken ve ark., 2003). Vişne çeliklerinde en yüksek köklenme oranı yeşil çelikte %65 veyarı odun çeliklerde %70 ile 250 ppm IBA + *Agrobacterium rubi* A- 16 uygulamasından elde edilmiştir (Eşitken ve ark., 2003). *Forsythia × intermedia* (Altınçanak) bitkisinden alınan odun çeliklerinin köklendirilmesinde IBA ile *Agrobacterium rubi* (A-18) ve *Serratia liquefaciens* (RT- 102) bakteri uygulamaları, kök yaş ve kuru ağırlığını kontrole göre önemli ölçüde artırmıştır (Kır, 2010). ABD’de Enis ve Casina fındık çeşitlerinden yarı odunçelikleri alınmıştır. Alınmış olan bu çeliklerin köklenmesi üzerine yapılmış bu çalışmada IBA ve *Agrobacterium rhizogenes* uygulamalarının etkileri incelenmiştir. Araştırma sonucunda ise bakteri uygulamalarının kontrol uygulamasına göre kök oluşumunu önemli oranda arttırdığı belirlenmiştir (Bassil ve ark., 1991).

Bu çalışmada, Tokat yöresinde doğal olarak yetişen kuşburnuların seleksiyonu sonucunda elde edilmiş ve ümitvar bulunan kuşburnu genotipinin (MR-46) odun çeliklerinin farklı bakteri tiplerinin bulunduğu biyopreparat ve IBA ile ayrı ayrı ve kombine uygulanması ile torf, perlit ve bunların 1:1 karışımından oluşan ortamların köklenme üzerine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Kuşburnuna ait olan türler ekstrem iklim ve toprak koşullarına kolaylıkla adapte olmasından dolayı dünyada ve ülkemizde çok geniş yayılma alanına sahiptir. *Rosaceae* familyasının *Rosa* cinsine ait olan kuşburnu, Orta ve Batı Asya, Kafkasya, Avrupa, Kuzeybatı Afrika, İran ve Irak'ın kuzey ve batı kesimi, Afganistan'ın kuzeyi, Pakistan, Keşmir ve Eski Bağımsız Devletlerini de içine alacak şekilde geniş bir alanda doğal olarak yetişmektedir (User, 1967; Nilson, 1972; İlisulu, 1992). Kuşburnunun en önemli gen kaynaklarından birisi ise ülkemizdir. Dünyada 100 kadar türü yetişmekte olan kuşburnunun 27 türü ise ülkemizde yetişmektedir (Ercişli ve Güleriyüz, 2005). Çok farklı kullanım alanlarına sahip olan kuşburnu bitkisi güllere anaç olarak kullanılmasının yanı sıra adaptasyon yeteneğinden ve köklerinin derine inmesinden dolayı erozyon kontrolünde, çit bitkisi olarak ve kullanılmayan tarım arazisinin kullanılabilirliğinin artırılmasında tercih edilebilmektedir. Meyve ve diğer bitki kısımlarının birçok mineral madde ve vitaminlerce zengin olmasından dolayı beslenme açısından oldukça önemlidir. Kuşburnu meyvelerinin ise bitkiler arasında en yüksek C vitamini oranına sahip olduğu belirtilmiştir (Ağaoğlu ve ark., 1987). Farklı kullanım özelliklerine sahip olan kuşburnu çalısının kültüre alınıp standart çeşitlerin geliştirilmesi ve yaygınlaştırılması hususunda önemli çalışmalar yürütülmüş, seleksiyon çalışmaları yapılarak çeşit tescilleri gerçekleştirilmiştir. Yaygınlaştırılması için köklenmeyi artırıcı olarak yapılan çalışmalarda genellikle indol asetik asit, indol bütirik asit ve naftalin asetik asit ile bunların tuzları olan bitki büyüme düzenleyicileri kullanılmaktadır (Güneş ve Şen, 2001). Bunların yanı sıra kök gelişimini artırdığı ve bitki gelişimini düzenlediği bilinen *Agrobacterium*, *Bacillus*, *Streptomyces*, *Pseudomonas* ve *Alcaligenes* cinslerine ait olan bazı bakteri türlerinin köklenme üzerine pozitif etkilerinin olduğu bilinmekle beraber aynı zamanda ekosistem üzerinde sürdürülebilirliğin sağlanması ve oluşabilecek zararların minimum düzeyde olması adına köklenmeyi etkileyici ve artırıcı bakteri tür ve cinslerinin kullanımı oldukça önemlidir. Son derece önem ve değere sahip olan kuşburnu kültürünün yaygınlaştırılabilmesi için yapılması gerekenlerin başında söz konusu olan tür veya çeşitlerin en uygun çoğaltma yöntemlerine katkı sağlayacak çelik alma zamanı, köklenme ortamları ve en ideal köklenmeyi sağlayacak uygulamanın ortaya konulmasıdır. Köklenme miktarı ve hızını artırıcı olarak bu özelliklerin belirlenmesi

açısından bir çok meyve türünde ve kuşburnu çalısında yapılmış olan çalışmaların bir kısmı aşağıda özetlenmiştir.

2.1.Kuşburnunun Köklenmesi Üzerine Yapılmış Çalışmalar

İtalya'da yapılmış olan çalışmada ise *Rosa multiflorave Rosa canina* kuşburnu çeliklerine 0 ve 5000 ppm IBA dozları uygulamışlardır. Uygulama sonuçlarına göre; *Rosa multiflora*'da 0 ppm IBA dozunda %75.6 köklenme oranı elde edilirken, 5000 ppm IBA uygulamasında %81.3 oranında köklenme oranı elde edilmiştir. *Rosa canina* türünde ise 0 ve 5000 ppm IBA uygulamasında köklenme elde edilememiştir (Tognoni ve ark., 1973).

Bhujbal ve Kale (1975) tarafından yapılmış olunan çalışmada *R. multiflora*, *R. barboniana* ve *R.moschata* gül anaçlarına ait olan çeliklere 500, 1000 ve 1500 ppm dozlarında IBA uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda *R.multiflora* için 1000 ppm IBA dozunda ve *R.moschata* için ise 1500 ppm IBA uygulamasında en yüksek köklenme oranı elde edildiği bulunmuştur.

Çekya'da "Karpattia" kuşburnu çeşidine ait odun çeliklerine 0, 2500 ve 5000 ppm IBA dozları uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda; kontrol grubunda (0 ppm IBA) %5 köklenme oranı elde edilirken, 2500 ppm IBA uygulamasında %70.53 ve 5000 ppm IBA uygulamasında ise %69.43 köklenme oranı elde edilmiştir (Ivanicka ve Pastyrik, 1978).

Rusya'da *R.rugosa* türünde yer alan "Rubra-plena" kuşburnu çeşidine ait odun çeliklerine 0 ve 1000 ppm dozunda IBA uygulaması yapılmıştır. Çalışmada sonuç olarak kontrolde (0 ppm IBA) %30 olan köklenme oranı, 1000 ppm IBA dozu uygulamasında ise %70 düzeyine ulaştığı tespit edilmiştir (Khromova, 1984).

Loper ve Schroth (1986) tarafından yapılmış çalışmada ise kültür ortamlarında 14 rizobakteriyal suşun 12'sinin IAA ürettiğini tespit etmişlerdir. Tohum aşılama olarak 7SR5 ve 7SR13 bakteri soyları uygulandıklarında büyük konsantrasyonlarda IAA üreterek, kök uzamasını ve Şeker pancarı sürgün kök oranlarını arttırdığını bildirmişlerdir.

Işık ve Kocamaz (1992)'ın yapmış olduğu çalışmada ise Tokat ve çevresinde doğal olarak yetişen bazı kuşburnu genotiplerine ait odun çeliklerini Aralık ve Ocak aylarında alarak, köklenme ortamına dikmiş ve en yüksek köklenme (%48) 2000 ppm IBA dozu uygulamasından elde edilmiştir.

Küden ve ark., (1993)'nın incir çeliklerinde yapmış oldukları çalışmada çelik alma zamanı, indol bütirik asit (IBA) uygulaması ve köklendirme ortamının köklenmeye olan etkisi araştırılmış. Sonucunda ise %0 ile %90 arasında değişkenlik gösteren bir köklenme olduğu belirtilmiştir.

Tansı ve ark. (1996)'nın yapmış olduğu çalışmada ise kuşburnu (*Rosa canina*) bitkisinin odun çeliği, dip sürgününü ve kök fidesi kullanılmış ve bunlara 500, 1000 ve 2000 ppm IBA dozlarını uygulayarak kök çeliklerini yatay, gövde çelikleri ve köklü taze sürgün çeliklerini ise dikey biçimde dikmişlerdir. En yüksek tutma oranı, köklü fidede 1000 ppm'lik IBA konsantrasyonundan (%36), odun çeliklerinde ise 2000 ppm'lik IBA konsantrasyonundan (%29) elde edildiğini belirtmişlerdir.

Gümüşhane'de daha önce yapılmış olan seleksiyon çalışması sonucunda üstün özellik gösteren 10 adet kuşburnu (*Rosa spp.*) tipine ait odun çeliklerine 1000, 2000 ve 4000 ppm'lik IBA dozları uygulanmıştır. Araştırma sonucunda *Rosa canina* türüne ait 29-To-16 nolu tipte (%86.25) en yüksek, *Rosa foetida* türüne ait 29-Ke-27 nolu tipte (%3.33) ile en düşük köklenme oranı belirlenmiştir. Tüm tipler dikkate alındığında en uygun köklenme dozu 2000 ppm IBA ile Kasım ayında alınan çeliklerden elde edilmiştir (Ercişli ve Güleryüz, 1999).

Güneş ve Şen (2001) tarafından yapılmış olan bir çalışmada Tokat yöresinde daha önce seleksiyon yolu ile elde edilmiş üstün özellik gösteren 15 tipten Ekim, Kasım ve Aralık aylarında alınan odun çeliklerine 0, 1000, 2000 ve 4000 dozlarında IBA uygulanarak perlit ortamına dikilmiş ve sonucunda köklenme oranı en yüksek %90 ile MR-26 nolu tipte Ekim ayında alınan odun çeliklerinde elde edilirken MR-83 nolu tipin Kasım ve Aralık ayı çelikleri ile AR-11 nolu tipin Aralık ayı çeliklerinde köklenmenin meydana gelmediği, dönemlere ait genel ortalamalar ele alındığında; en yüksek köklenme Ekim ayı çeliklerinden, en düşük köklenme ise Aralık ayı çeliklerinden elde edildiği belirtilmiştir.

Van Gölü bölgesinde yetişen *Rosa canina L.*'nin bazı genotiplerinin Kasım, Aralık, Ocak ve Şubat aylarında odun çelikleri alınmıştır. Çeliklere 0, 1000, 2500, 5000 ve 10000 ppm IBA uygulanmıştır. Bu çalışmanın sonucunda ise en yüksek köklenme (%65-70) Kasım ayında alınan çeliklerde ve 2500 ppm IBA uygulamasında gözlemlenirken, Şubat ayında ve 1000 ppm IBA ile muamele edilen çeliklerde (%2.5) en düşük köklenme oranı belirlenmiştir (Kazankaya ve ark., 2005).

ACC deaminaz (enzim 1-aminosiklopropan-1-karboksilat) üreten toprak mikroorganizmalarının, bitki tarafından üretilen etilen seviyesini düşürerek bitkinin büyümesini teşvik ettiğini bildirmiştir. Etilen seviyesinin azalması bitkinin çeşitli çevresel strese karşı daha dayanıklı olmasını sağladığını, kök oluşumunu olumlu yönde etkilediğini aktarmıştır (Glick., 2005).

Hoşafçı ve ark. (2005) kuşburnuna ait yeşil çeliklere, köklenmeyi teşvik edici olarak beş farklı IBA dozları (0, 25, 50, 75, ve 100 ppm) uygulamışlardır. IBA konsantrasyonlarına batırılan çelikler 20 veya 30 dakika bekletilmiş. Çözümlerde bekletilen çelikler cam sera içerisinde bulunan kum ortamına dikilmiş. Çalışmanın sonucunda ise en yüksek köklenme oranını %30.6, maksimum kök uzunluğunu 25 ppm IBA ve 20 dakika bekletme uygulamasından elde etmişlerdir. En fazla kök sayısı (10 adet) ise 100 ppm IBA ve 30 dakika bekletme uygulamasından elde edildiğini belirtmişlerdir.

Rosa dumalis'in 25-Mrk-19 genotipine ait odun çelikleri alınarak yapılmış olan çalışmada perlit, turba, talaş, turba + talaş ve turba + perlit ortamlarına 0, 1500, 3500 ve 5000 ppm IBA dozları uygulanarak dikilmiştir. Bu araştırma sonucunda 3500 ppm IBA dozunda en yüksek köklenme oranına sahip olduğu ve en iyi köklenme oranı, kök uzunluğu ve kök sayısı en yüksek talaş ortamında elde edilirken en düşük turba + talaş karışımında olduğu tespit edilmiştir (Ercişli ve ark., 2005).

Çakmakçı ve Erdoğan (2006), mikroorganizmaların tekli ve kombine olarak biyolojik gübre olarak kullanıldığında azot fiksasyonunu, fosfatın çözünürlüğünü, oksin, sitokin ve gibberellin gibi bitki gelişimini teşvik eden hormonların üretimini, besin alımının artırılmasını, streslere karşı dayanıklılığın artırılması ve biyolojik kontrol etkisi sayesinde bitkisel üretimi olumlu yönde etkilediğini bildirmişlerdir.

Egamberdiyeva (2007) tarafından yürütülen çalışmada mısır bitkisinde, bitki büyümesini teşvik eden rizobakterilerin uyarıcı etkinliği üzerine iki farklı toprak tipinin etkisini araştırmıştır. Çalışma, kireçli kalsisol toprağı ve killi kumla hazırlanmış saksı ortamında yürütülmüştür. Bakteri suşlarından *Pseudomonas alcaligenes* PsA15, *Bacillus polymyxa*(BcP26) ve *Mycobacterium phlei*(MbP18) türlerinin, besin yetersiz kalsizol topraklarda mısırın bitki büyümesi ve azot (N), fosfor (P) ve potasyum (K) alımında çok daha iyi etkiye sahip olduğunu bildirmiştir. Bakteriyel inokulantların sadece kök büyümesini ve kök N, K alımını uyardığını, nispeten zengin olan tınlı-kumlu topraklarda uyarıcı etkinliklerinin ise azaldığını belirtmiştir.

Van gölü bölgesinde yürütülen diğer bir çalışmada ise eski bahçe güllerinden farklı dönemlerde yeşil, yarı odun ve odun çelikleri alınmıştır. Alınan bu çeliklere 0, 1000, 1500 ve 2000 ppm IBA dozları uygulanarak köklendirme ortamına dikilmiştir. Yeşil ve yarı odun çeliklerinde sisleme, odun çeliklerinde ise alttan ısıtma uygulanmıştır. Dikim tarihinden 90 gün sonra çeliklerde köklenme oranı, kök sayısı ve kök uzunlukları özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmacıların elde ettikleri sonuçlara göre uygulamadan yeşil ve yarı odun çeliklerinde köklenme ve kallus oluşumu gözlenmez iken odun çeliklerinde ise en yüksek köklenme oranı (%53.3) 2000 ppm IBA uygulanan *R. chinensis* var. *minima* çeliklerinden elde edilmiş. *R.xdamascena* var. *semperflorens* türüne ait odun çeliklerinde ise 2000 ppm IBA uygulaması ile köklenme oranı %42'ye ulaştığı belirlenmiştir. *R. x damascena*, *R. laxa* var. *harputensis*, *R. alba semiplena* ve *R. hemispharica* türlerinde ise IBA uygulaması yapılmasına rağmen düşük oranda köklenme olduğu tespit edilmiştir (Alp ve ark., 2010).

Kınık ve Çelikel (2017) tarafından yapılan bir başka çalışmada ise *Rosa canina L.*'ye ait yarı odun çelikleri torf + perlit ortamına sisleme ve alttan ısıtma sistemi açılarak dikilmiştir. Yarı odun çeliklerine 10 farklı rizobakteri (bitki gelişimini düzenleyen) izolatu tek başına ve 1000 ppm IBA ile birlikte uygulanmıştır. Yarı odun çelikleri 6 saat bakteri uygulaması sonrasında 10 saniye IBA uygulamasına batırıldıktan sonra köklenme ortamına dikilmiştir. Çalışma sonucunda en yüksek köklenme oranı *Bacillus megaterium*, *Bacillus megaterium* ve *Pseudomonas fluorescens* rizobakteri uygulamalarında %30, Kontrolde ise %10 oranında köklenme elde edilmiştir. IBA uygulamasının ise bazı rizobakterilerin etkisini değiştirmediği (*Bacillus subtilis*, *Agrobacterium rubi*, *Paenibacillus polymyxa*), bazılarında ise düşüşe sebep olduğu

(*Bacillus megaterium*) belirlenmiştir. Hiç köklenmenin sağlanmadığı 3 bakteri izolatu (*Bacillus megaterium*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas putida*) %10 oranında köklenme gösterdiği belirlenirken, bakteri uygulamalarının köklenme orsanı dışında köklenme kalitesini artırdığı tespit edilmiştir.

2.2. Diğer Üzümsü Meyvelerin Köklenmesi Üzerine Yapılmış Çalışmalar

Kara dut (*Morus nigra L.*) yeşil ve odunçeliklerinin köklenmesi üzerine yapılan araştırmada1 Temmuz- 12 Ağustos tarihlerinde alınan yeşil çeliklere 0, 2000, 4000 ve 6000 ppm IBA; 22 Kasımda alınmış odun çeliklerine 0, 1000, 2000, 4000 ppm IBA dozları uygulanmıştır. Yüksek plastik tünel içerisinde yeşil çeliklere sisleme, odun çeliklerine attan ısıtma uygulanmıştır. Araştırma sonucunda yeşil çeliklerde köklenme oranı (%55) 6000 ppm IBA uygulamasında görülmüştür. 2. Dönem (12 Ağustos) çelikleri 1. Dönem çeliklerine göre daha iyi sonuç verdiği belirlenmiştir. Odun çeliklerinde ise 1000 ve 2000 ppm IBA uygulamasında en yüksek oran belirlenmiştir (Özkan ve Arslan, 1995).

Kankaya (1996) tarafından yapılmış olan bir çalışmada Early Red, Dixired, Cardinal, J. H. Hale, Monreo, Shipper's Late Red, Cherokee ve Independence çeşitleri ve nektari çeşitlerine ait bir yıllık sürgünlerinden odun ve yarı odun çelikleri alınarak kullanılmıştır. Çeliklere 1000, 2000 ve 4000 ppm IBA dozları uygulandıktan sonra torf + pomza + kum ve torf + perlit ortamlarına farklı dönemlerde dikilmiştir. Bu çalışmanın sonucunda en iyi köklenme Ekim, Kasım ve Aralık ayı dikimlerinde elde edilmiştir. Her muamelenin sonucunda en iyi köklenme oranı (%55.00) Monreo çeşitinde elde edilmiştir. 2000 ve 4000 ppm IBA dozlarında etkililiğin en yüksek olduğu belirlenmiştir. Torf + perlit ortamında kalluslenme ve köklenme oranının en yüksek olduğu tespit edilmiştir.

3 kızılıcık (*Cornus mas L.*) tipinin (25-Uz-11, 25-Uz-20 ve 25-Uz-69) 15 Haziran ve 15 Temmuz olmak üzere iki farklı dönemde alınan yeşil çeliklere 0, 1000, 2000 ve 4000 ppm IBA dozları uygulanmıştır. Çeliklerde köklenme oranları tespit edilmiştir. Belirlenmiş olunan 3 kızılıcık tipinde 15 Haziran tarihinde alınan çeliklerde köklenmenin 15 Temmuz tarihinde alınan çeliklere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. IBA uygulamaları ise köklenme ve kök kalite özellikleri üzerine olumlu etkide bulunduğu tespit edilmiştir. En yüksek değerler 4000 ppm IBA uygulamasından

elde edilmiştir. Çeliklerde elde edilen en yüksek köklenme oranları 25-Uz-11 tipinde %60 oranında 16 Haziran kesimi ve 4000 ppm IBA uygulamasında elde edilirken, 25-Uz-20 tipinde %63.33 oranında 15 Haziran kesiminde ve 4000 ppm IBA uygulamasında elde edilmişken 25-Uz-69 tipinde ise %56.66 oranında 15 Haziran kesiminde ve 4000 ppm IBA uygulaması olarak tespit edilmiştir (Pırlak, 1997).

Tekintaş ve Seferoğlu (1998) tarafından Bursa Siyahi incir çeşidinde üzerinde yapılmış çalışmada, odun çelikleri alınarak farklı köklendirme ortamlarının etkisi incelenmiştir. Araştırma sonucunda %71 köklenme oranı ile en yüksek kum ortamında elde edilmiştir. Bu sonucu takiben %31 oranında torf, %27 oranında perlit ve %25 oranında toprak ortamında köklenme elde edilmiştir.

Sarılop incir çeşidine ait odun çeliklerinde yapılmış olan çalışmada farklı ortam ve uygulamalarda köklenme oranı ve sürgün gelişimi incelenmiştir. İki dönemde (Nisan-Aralık 1997 ve Mart- Aralık 1998) çelikler alınmıştır. İlk dönemde arazi koşullarında farklı büyüklükteki iki tip torba (40 x 20 cm ve 30 x 15 cm) kullanılmıştır. İkinci yıl ise kum, perlit ve kum + perlit ortamlarında 1500 ppm IBA uygulanmıştır. 1997 yılı döneminde torbalar arasında istatistiksel bir fark bulunmazken, arazi koşullarında köklenme oranı oldukça azalmıştır. 1998 yılı dönemindeki çalışmada kum + perlit ortamında en iyi köklenme oranı elde edilmiştir (Yeşilyurt Er, 1999).

Van ili Edremit ilçesinde iki yıl süre ile yapılmış olunan çalışmada ilk yıl Kasım ayında alınan karadut (*Morus nigra* L.) odun çeliklerine 5000 ppm IBA ve 7500 ppm IBA ile 5000 ppm ve 7500 ppm NAA uygulandıktan sonra ısıtmasız perlit ortamına dikilmiş. İkinci yıl ise Kasım- Aralık olmak üzere iki dönemde alınan kara dut (*Morus nigra* L.) odun çeliklerine 5000 ppm IBA ve 7500 ppm IBA uygulandıktan sonra perlit ortamına dikilmiştir. Alttan ısıtma yönteminin kullanılmadığı ilk deneme yılında köklenme oranı en yüksek 7500 ppm IBA (%60.4) uygulamasından elde edilirken NAA uygulamasında düşük köklenme oranı elde edilmiştir. Alttan ısıtma yönteminin uygulanmış olduğu ikinci deneme yılında ise %89.3 köklenme oranı ile Kasım ayında alınıp 5000 ppm IBA uygulanan çeliklerden elde edilirken en düşük köklenme Aralık ayında alınan çeliklerde tespit edilmiştir. İkinci deneme yılında daha yüksek köklenme oranının elde edilmesi alttan ısıtma yönteminin kullanılmasından kaynaklandığı belirlenmiştir. (Yıldız ve Koyuncu, 2000).

Yapılmış olunan bir çalışmada ise IAA üreten *Pseudomonas putida* GR 12-2 ve *Enterobacter cloacae* CAL3 ile kanola ve domates bitkilerine uygulanmıştır. Uygulama sonucunda fide köklerinin gelişimi önemli ölçüde arttırdığını tespit etmişlerdir. (Patten ve Glick, 2000).

Penrose ve Glick, (2000) tarafından yapılan çalışmada bitki gelişimini uyarıcı kök bakterilerinden olan ve ACC deaminase aktivitesi gösteren *Enterobacter cloacae* CAL3 ve *Pseudomonas putida* (pRKACC), kanola tohumlarına uygulanmıştır. Uygulamadan 4-5 gün sonraki kanola fidelerinin kök uzunlukları ölçülmüş ve bu bakterilerin uygulandığı fidelerdeki kök uzunluğu kontrole göre sırasıyla % 28,4 ve % 73,8 oranında olduğu belirtilmiştir. Uygulama yapılan 4-5 günlük kanola fidelerindeki ACC içeriğinin ölçümü yapıldığında ise ACC içeriğinin kontrole göre bitki gelişimini uyarıcı kök bakterilerinde sırasıyla % 31,9 ve % 19,2 oranında olduğunu tespit etmişlerdir.

Erdoğan ve Aygün (2004)'nın kara dut üzerine yapmış oldukları çalışmada Temmuz ayının ortasında yeşil çelikler alınmış ve IBA' nın farklı dozları uygulanmıştır. Sisleme ünitesinde perlit ortamına dikilmiş olan çelikler in 60 gün süre ile köklenme oranları tespit edilmiştir. Kontrol uygulamasında köklenme oranı % 42.5 olurken 4000, 6000 ve 8000 ppm IBA dozlarında %55-60 arasında olduğu tespit edilmiş en yüksek köklenmenin ise 8000 ppm IBA dozunda sağlandığı görülmüştür.

Ercişli ve ark. (2004) tarafından yapılmış olan çalışmada iki gül genotipi (ERS 14 ve ERS 15) kullanılmıştır. 1999-2000 ve 2000-2001 döneminde alınmış olan çeliklere 0, 2000 ve 4000 ppm IBA dozları, *Agrobacterium rubi* (soy A1, A16 ve A18) ve IBA + *Agrobacterium rubi* uygulanarak köklenme oranı üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışma sonucunda ERS 14 çeliklerine 4000 ppm IBA dozu + *A. Rubi* A 16 uygulamasında en yüksek etkiyi sağladığı tespit edilirken; ERS 15 çeliklerinde ise 2000 ppm IBA + *A.rubi* A 18 uygulamasında en yüksek köklenme oranı tespit edilmiştir. ERS 15 genotipinin ERS 14 genotipinden daha yüksek köklenme sağladığı belirlenmiştir.

Zenginbal ve ark. (2006) yapmış olduğu çalışmada 1 Ocak tarihinde Hayward ve Matua kivi (*Actinidia deliciosa*, A. Chev.) çeşitlerinden ait olan odun çelikleri almışlardır. Alınmış olan çelikler 3 ay süre ile soğuk hava deposunda +4 °C' de muhafaza edildikten sonra çeliklere 0, 50, 100, 150, 2000, 4000, 6000 ppm IBA dozları uygulanmıştır. 90 gün süre ile alttan ısıtma ve sisleme ünitesine sahip perlit ortamına dikilmiştir.

Araştırma sonucunda en iyi köklenme oranı 6000 ppm IBA uygulanmış çeliklerde elde edilmiştir.

Özer ve Kalyoncu (2007) tarafından yapılmış olan çalışmada Gilaburu'nun yeşil uç çelikleri alınarak %85-90 ve %95-100 olmak üzere iki farklı nem seviyesi ile 0, 500, 1500, 2500 ve 3500 ppm IBA dozları uygulanarak perlit ortamına dikilmiştir. Araştırma sonucunda %100 köklenme elde edilirken hormon dozlarına göre kök sayısı artışı olmuştur. En yüksek kök sayısı 3500 ppm IBA dozunda %95-100 nem seviyesinde 135.2 adet/çelik olarak elde edilirken, en düşük %95-100 nem seviyesinde 500 ppm IBA dozunda 64.9 adet/ çelik olarak tespit edilmiştir. 3500 ve 2500 ppm IBA dozu uygulaması arasında istatistiki olarak önemli bir fark bulunmamakla birlikte, kök sayısı artışı 3500 ppm IBA uygulamasında kontrol gruplarına göre iki katı oranında fark olduğu belirtilmiştir.

Kızılcık (*Cornus mas L.*)'a ait erken Haziran döneminde alınan çeliklere sisleme sisteminde iki farklı (%8-90 ve %95-100) hava nispi nem ortamında 0, 500, 1500, 2500 ve 3500 ppm IBA dozları uygulanmıştır. Çelikler perlit ortamına dikilerek yeşil uç çeliklerinin köklenme oranı incelenmiştir. Bu araştırma sonucunda çeliklerin tümüne yakınının canlı kaldığı ve köklenme oranının IBA ile önemli bir artış gösterip %85-90 nem seviyesinde kontrol uygulamasında %93.3 ile en düşük diğer doz uygulamalarında %100 oranında olduğu tespit edilmiştir (Kalyoncu ve ark., 2008).

Harish ve ark. (2008) tarafından yapılmış olunan çalışmada soğan ve muz köklerinden farklı endofit bakteriler izole etmişlerdir. İzole edilen bu bakterilerin bitki büyümesi üzerine etkinliğini değerlendirmişlerdir. İzole edilmiş olunan endofit bakterilerden üçü, pirinç fidelerinin çıkışını hızlandırdığı ve vigor indeksini artırdığı tespit edilmiştir.

Kara dut (*Morus nigra L.*) üzerine yapılmış olan bir çalışmada odun, yarı odun ve yeşil çelikler alınarak odun ve yarı odun çeliklere 0, 6000 ve 7500 ppm IBA, yeşil çeliklere 0, 4000 ve 6000 ppm IBA dozları uygulanmıştır. Odun çelikleri incelendiğinde kontrol grubunda %9.5 oranında köklenme olurken 6000 ppm IBA dozunda %24 köklenme olduğu tespit edilmiştir. 7500 ppm IBA uygulanan odun çeliklerinde ise köklenme olmamıştır. Yarı odun çeliklerinde kontrol uygulamasında %13.33, 6000 ppm IBA dozunda %60, 7500 ppm IBA uygulamasında %76.67 oranında köklenme sağlandığı tespit edilmiştir. Yeşil çeliklerde kontrol grubunda %25 köklenme görülürken 6000

ppm IBA dozunda %68.9 oranında köklenme sağlandığı belirlenmiştir (Yıldız ve ark., 2009).

Kalyoncu ve ark. (2009) kara dut ve beyaz dut üzerine yapmış olduğu çalışmada Tip 1 ve Tip 2 olmak üzere iki kara dut, Tip 3 olmak üzere bir adet beyaz duta ait yeşil çelikler üzerine %85-90 nem ve 0, 1000, 2000, 3000 ve 4000 ppm IBA dozları uygulamışlardır. Köklenme ünitesinde 48 gün süre ile bekletilen çeliklerde en yüksek köklenme oranı 2000 ve 3000 ppm IBA uygulamasında %100 Tip 1 de belirlenmiştir. En düşük ise kök oluşmayan Tip 2 kontrol uygulamasında elde edilmiştir.

Doğal olarak yetişmekte olan farklı kocayemiş tiplerinden yeşil ve yarı odunsu çelikler alınmıştır. Alınan çeliklere, 1000, 2000, 4000 ve 6000 ppm IBA dozu; 250, 500, 1000 ve 2000 ppm NAA dozu ve 1000+500, 2000+1000, 4000+2000 ppm dozunda IBA+NAA köklendirme çözeltileriyle uygulama yapılarak perlit ortamına dikilmiştir. Ortamda 60 gün süre ile kalan kocayemişin köklenme potansiyeli araştırılmıştır. Çalışma sonucunda en iyi sonuçlar 6000 ppm IBA uygulamalarından elde edilmiştir. Kontrol ve NAA uygulamalarında ise köklenme oluşmamıştır. 4000 ppm IBA ile 4000 IBA + 2000 NAA uygulamasında köklenme elde edilmiştir (Şeker ve ark., 2010).

Endofit bakteriler oksinlerin üretimini sağlayarak hücre bölünmesi, uzama ve farklılaşmaya neden olduğu belirtilmiştir (Shokri ve Emtiazi, 2010).

Vendan ve ark. (2010) tarafından yapılmış çalışmada ise ginseng bitkisinden izole edilmiş olunan, 12 endofit bakterisi triptofan ilave edilmiş Nutrient Broth ortamında önemli miktarda önemli miktarda IAA üretimine neden olduğu belirlenmiştir.

Edizer (2011) tarafından 2009-2010 yılında Jumbo böğürtlen çeşitinin çoğaltma potansiyelinin belirlenmesi için yapmış olduğu çalışmada farklı dikim tarihleri ve IBA dozlarının farklı çelik tiplerine uygulanarak köklenme oranları incelenmiştir. Bu çalışma sonucunda Ekim ve Kasım aylarında alınan odun çeliklerinin tüm IBA dozlarında, yeşil çelikte uygulanan 4000 ve 6000 ppm IBA dozunda ve Eylül ayında alınan yarı odun çeliklerinde 2000, 4000 ve 6000 ppm IBA dozlarında %100 köklenme oranı olduğu belirlenmiştir.

Çekiç ve ark. (2012) tarafından yapılmış olan bir çalışmada kara dut (*Morus nigra L.*) ve Mor duttan (*Morus rubra L.*) alınmış olunan odun çeliklerine 0, 6000 ppm IBA dozu ve 2000 ppm pacroburazol uygulamaları yapılarak köklenme potansiyellerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma sonucunda Kara dutta kontrol grubunda köklenme olmazken mor dutta %5.1 oranında köklenme olmuştur. 6000 ppm IBA uygulamasında ise kara dutta %11.6, mor dutta %40.2 oranında köklenme elde edilmiştir. 2000 ppm pacroburazol IBA uygulamasında ise kara dutta %1.4 köklenme oluşurken, mor dutta köklenmenin %32.5 düzeyinde olduğu tespit edilmiştir.

Zenginbal ve Özcan (2013) tarafından yapılan bir başka çalışmada ise Hayward ve Matua (*Actinidia deliciosa, A. Chev.*) kivi çeşitlerine ait odun çelikleri 1 Ocak ve 1 Şubat olmak üzere iki ayrı sürede alınmıştır. Alınmış olan odun çeliklerine 0, 2000, 4000 ve 6000 ppm IBA dozları uygulanarak sisleme ve alttan ısıtmaya sahip perlit ortamına dikimi yapılmıştır. 120 gün süre ile köklendirme ortamında duran çeliklerde köklenme, canlılık oranı, en gelişmiş kök uzunluğu ve çapı gibi özelliklere bakılmış. En yüksek sonuç Hayward için 1 Ocak, Matua için ise 1 Ocak ve 1 Şubat'da alınan çeliklere uygulanan 4000 ve 6000 ppm IBA dozlarında tespit edilmiştir. Hayward çeşitinde %52.0-73.0, Matua çeşitinde ise %48.0-83.0 arasına köklenme oranları elde edildiği ifade edilmiştir.

Sülüsoğlu ve Çavuşoğlu (2014) tarafından yapılan bir çalışmada Çitlenbik bitkisine (*Celtis australis L.*) ait odun çeliklerinin köklenme olanakları araştırılmıştır. Çalışmanın ilk yılında alınan odun çeliklerini 2,4,6,8 ve 10 g/l IBA uygulanarak cam sera içerisinde perlit ortamına dikmişlerdir. İkinci yılında ise aynı dönemde alınan 5 farklı çitlenbik tipine ait çeliklerin köklenme potansiyelleri ve köklenen çeliklerin 1 yıl süre ile gelişme farklılıkları araştırılmıştır. Çalışmanın ilk yılında en yüksek köklenme ve kök sayısı 6 g/l IBA uygulanan çeliklerde (sırası ile %83.33 ve 9.34 adet/çelik) belirlenirken, IBA dozundaki artışın köklenmeyi olumsuz etkilediği tespit edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında ise çitlenbik tipleri arasında en yüksek köklenme oranı T5 nolu tipte (%86.67) bulunmuştur. Köklü bitkilerin adaptasyonundaki başarı ise kök kalitesi ile doğru orantılı olarak artmıştır. En iyi gelişme T5 tipinde olduğu tespit edilmiştir.

Bulancak Karası dutunun bazı meyve özellikleri ve çelikle çoğaltılması imkanlarının belirlenmesi için yapılmış olan bir çalışmada meyve örnekleri ve bir yıllık sürgünleri

materyal olarak kullanılmıştır. Köklenme çalışmasında Mart, Temmuz ve Kasım ayları olmak üzere 3 farklı çelik alma zamanı belirlenmiştir. Alınan çeliklere ise 0, 100, 2000, 4000 ve 6000 ppm IBA dozları uygulanmıştır. Çalışma sonuçlarına göre en yüksek köklenme oranı Kasım ayında alınan çeliklerde, en düşük ise Mart ayında alınan çeliklerde tespit edilmiştir (Erdem, 2015).

Yücel (2015) tarafından Şanlıurfa ilinde yapılan bir çalışmada bitkisel materyal olarak 1103 *Paulsen* Amerikan asma anacı üzerine aşılı Narince ve Kalecik Karası üzüm çeşidi ve fidan üretiminde iki farklı köklendirme ortamı olan jiffy (5.5 x 15.0 cm ebatlarında) ve karışım (perlit + cocopit + torf) kullanılmıştır. Araştırma sonucunda en fazla kallus oluşumu 1103 P/Narince üzüm çeşidi kombinasyonunda %77.0 oranında olduğu ifade edilmiştir. Sürgünün boyunun uzunluğu bakımından çeşit ve ortamların kıyaslanmasında Narince üzüm çeşidinin Kalecik Karası üzüm çeşidine göre daha iyi olduğu; köklendirme ortamlarında da jiffy ortamının karışım ortamına göre daha iyi sonuç verdiği tespit edilmiştir.

Yağlıoğlu (2015) tarafından yapılmış olan çalışmada Tokat'ta bulunan kara dut (*Morus nigra L.*) ağaçlarından farklı dönemlerde alınan çelikler üzerine IBA ve sinnamik asit (SA) uygulanarak köklenmeleri üzerine etkileri incelenmiştir. Çelikler Temmuz, Eylül, Kasım ve Ocak aylarında alınmış 0 ve 6000 ppm IBA dozları, 6000 ppm IBA + 100 ppm SA ve 100 ppm SA dozları uygulanmıştır. Sisleme ünitesi altında, alttan ısıtmalı perlit ortamına dikilen çelikler 2-3 ay süre ile köklendirme ortamında tutulmuştur. Araştırma sonucunda en yüksek köklenme oranı %48.3 ile 6000 ppm IBA + 100 ppm SA uygulamasında Kasım ve Ocak döneminde elde edildiği belirlenmiştir.

Tokat ilinde yapılmış olan bir başka çalışmada ise daha önce belirlenmiş olan kara dut ağaçlarından Temmuz, Eylül, Kasım ve Ocak olmak üzere farklı dönemlerde çelikler alınmıştır. Alınan çeliklerin yarısına 6000 ppm IBA uygulanmış kalan yarısı ise kontrol olarak ayrılmıştır. Araştırma sonucunda en iyi köklenmenin Temmuz ayında alınan çeliklerde kontrol uygulamasında %38.8, 6000 ppm IBA uygulamasında ise %63.2 olduğu tespit edilmiştir (Erkan, 2015).

Tezel (2016), tarafından 2014-2015 yılında yapılan çalışmada Samsun-Tekkeköy ilçesinden 1, Trabzon-Sürmene ilçesinde belirlenmiş olunan 10 ve Trabzon- Tonya ilçesinde belirlenen 8 muşmula genotipine ait çeliklerin köklenme oranı incelenmiştir.

Tekkeköy genotipine ait odun çeliklerinde sadece 5000 ppm IBA uygulamasında %4.44 köklenme belirlenirken yeşil ve yarı odun çeliklerde köklenme belirlenmiştir. 2, 9, 11, 15 ve 17 nolu Sürmene genotiplerinin yeşil çeliklerinde 5000 ppm IBA dozunda %50 ile 2 nolu tipin en yüksek köklenme oranına sahip olduğu; 6, 7, 11, 16 ve 19 nolu genotiplerde köklenme olmadığı; Tonya genotiplerinin (1, 5, 19, 20 ve 21) yeşil çeliklerine uygulanan 5000 ppm IBA dozunda 21 nolu genotipte %40 oranında en yüksek köklenme oranı elde edilirken 9,10 ve 25 nolu genotiplerde köklenme olmadığı tespit edilmiştir.

S l  ve ark. (2016) tarafından yapılmış olunan araştırmada mikroorganizmaların, toprak ve bitkinin toprakaltı organlarında (kök mikroorganizmaları), bitki yüzeyinde (Epifit) ve bitkilerin içsel dokularında (Endofit) kolonize halde bulunabildiğini ifade edilmiştir. Bazı endofitlerin tohum kökenli iken; büyük bir çoğunluğunun bitkide kök, kök boğazı, gövde yaprak vb. dokular içerisinde kolonize olduklarını; endofit bakteriler biyotik ve abiyotik stres koşulları altında bitkinin dayanıklılığını teşvik eder, azot fiksasyonunu arttırılmasına sebep olur ve bitki büyüme düzenleyicisinin üretilmesini sağlayarak bitki büyümesini teşvik ettiği belirtilmiştir.

Güler (2017), tarafından yapılmış olan çalışmada BBAR (Bitki Büyümesini Artıran Rizobakteriler) ırklarının ve IBA'nın GF-677 ile MaxMa-14 klon anaçlarının köklenmesi üzerine etkileri belirlenmiştir.  n vitro Őartlarda oğaltılmış olunan mikroeliklerin köklenmesi için dip kısımlarına BBAR ırkları (*Bacillus subtilis* 13, *Bacillus lentus*13, *Bacillus megaterium*14 ve *Rhodotorula spp.* 15) enjekte edilmiş ve IBA bulunmayan besi ortamına dikilmiştir. Ayrıca etkililiğinin incelenmesi için IBA içeren besi ortamına da dikilmiştir. Uygulamalardan 1 ay sonra yapılan incelemelerde GF-677 ve MaxMa-14 anaçlarında BBAR uygulanmış mikro çeliklerde köklenme görülmezken, IBA ilave edilmiş mikroeliklerde köklenme g r ld ğu belirlenmiştir. Rizobakteri uygulamasında köklenme olmamasının besi ortamına triptofan ilavesi yapılmamasından kaynaklandığı tespit edilmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Bitkisel materyal

Araştırmada bitkisel materyal olarak Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi (TOGÜ) Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma Ve Uygulama Arazisi'nde bulunan kuşburnu bahçesindeki genotiplerden MR-46 tipine ait odun çelikleri kullanılmıştır. Çalışma, TOGÜ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Araştırma Ve Uygulama Seraları'nda kurulmuş olan çelikle çoğaltma ünitesinde yürütülmüştür.

MR-46: *Rosa dumalis subs., Boissieri var. noissieri* türüne aittir. 3.0-4.0 m boylanabilen, çalı formunda olan, güçlü gelişme kuvvetine sahip, orta derecede dikenli olan genotipte dikenleri oldukça iridir. Dikensiz ve tüysüz çiçek sapına sahiptir. Meyve verimi yüksek olmasının yanısıra meyve kalitesi orta düzeydedir. Meyveler iri ve oval yapıdadır. Olgun meyveler sarı-turuncu renkte olup yuvarlak şekilli bir bitkidir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. MR-46 genotipine ait bir görünüm

3.1.2. Köklendirme materyalleri

Oksin (IBA): Araştırmada oksin grubu büyüme düzenleyici olarak 2000 ppm ‘Indol-3-butirik asit’ (IBA, Merck, KGaA, Almanya) kullanılmıştır.

Mikroorganizma içeren gübre: İçeriğinde *Pseudomonas fluorescens*, *Paenibacillus polymyx*, *Bacillus megaterium* ve *Pantoea agglomerans* bakteri türleri bulunan biyopreparat kullanılmıştır. *Pseudomonas fluorescens*, *Paenibacillus polymyx*, *Bacillus megaterium* ve *Pantoea agglomerans* bakteri izolatları özellikle topraktaki kimyasal pestisit ve kimyasal gübre kalıntı miktarı, nem oranı, organik madde miktarı ve sıcaklık değerlerine bağlı olarak toprakta bitki kök bölgesine kolonize olduktan sonra en az 18 ay canlı kalabilmektedir.

Köklendirme ortamı:Perlit, torf ve 1:1 oranında torf + perlit karışımı, olmak üzere 3 farklı köklendirme ortamı kullanılmıştır (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Torf, perlit ve torf + perlit ortamlarına ait bir görünüm

3.2.Yöntem

Araştırma; 2019 yılında Ocak - Mart ayları içerisinde yürütülmüştür. Deneme 2 faktörlü (köklendirme ortamı, uygulama) tesadüf parselleri deneme desenine göre kurulmuştur. Araştırmada MR-46 olmak üzere tek bir genotip, torf, perlit ve torf + perlit olmak üzere 3 farklı köklendirme ortamı ve kök gelişimi ve oluşumunu arttırmak için kontrol, IBA (2000 ppm), bakteri ve IBA + bakteri uygulamaları kullanılmıştır. Çalışma 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 12 çelik olacak şekilde yürütülmüştür. Çelikler 2 ay süre ile köklendirme ortamında tutulmuştur. Köklenme ortamında alttan ısıtma sistemi kullanılmış ve sıcaklık değeri 18-25 C° arasında tutulmuştur.

3.2.1.Odun çeliklerinin hazırlanıp dikilmesi

Oksin (IBA) hazırlanması

Çelikler hazırlanmadan önce 100 ml, 2000ppm olacak şekilde IBA çözeltisi hazırlanmıştır. (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. IBA çözeltisine ait bir görünüm

Mikroorganizma içeren gübrenin hazırlanması

5 farklı bakteri türü içeren 500 ml solusyonun içerisine, 5 litre steril su ile yapıştırıcı olarak 250 g toz şeker ile homojen olacak şekilde karıştırılıp ilave edilmiştir (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Mikrobiyal solusyonun hazırlanma aşamasına ait bir görünüm

Odun çeliklerinin hazırlanması

Odun çelikleri sürgünlerin dip ve orta kısımlarından 12-15 cm uzunlukta olacak şekilde kesilmiştir. Alınan çeliklerden bakteri ve bakteri + IBA uygulaması yapılacak olan çelikler 6 saat süre ile hazırlanmış olan bakteri solüsyonunun içerisinde bekletilmiştir (Şekil 4). 6 saat bekletilmiş olan odun çelikleri alınarak torf, perlit ve torf + perlit ortamına çeliğin $\frac{2}{3}$ 'ü batacak şekilde dikilmiştir. Bakteri + IBA uygulaması yapılacak olan çelikler ise 6 saat bekletildikten sonra hazırlanmış olan 2000 ppm dozundaki IBA solüsyonu içerisine 5 saniye süre ile daldırıldıktan sonra çeliğin $\frac{2}{3}$ 'ü köklendirme ortamlarına girecek derinlikte dikilmiştir. Kontrol uygulamasında ise çeliğin $\frac{2}{3}$ 'ü saf suya batırıldıktan sonra köklendirme ortamına girecek şekilde dikilmiştir (Şekil 3.5-3.8).



Şekil 3.5. Odun çeliklerinin 6 saat süre ile bakteri solüsyonu içerisinde bekletilmesine ait görünüm

Alınmış olunan MR-46 genotipine ait odun çeliklerinde bakteri uygulaması yapılacak olunan uygulamalara ait çelikler hazırlanmış olunan bakteri solüsyonu içerisinde 6 saat bekletilerek bakterilerin kök bölgesine yapışması amaçlanmıştır. 6 saat bekletildikten sonra sadece bakteri uygulaması yapılacak olunan çeliklerim başka hiçbir uygulamaya tabi tutulmadan köklendirme ortamlarına direkt dikilmiştir. Bakteri + IBA uygulaması yapılacak olunan çelikler 6 saat bekletilmiş olunan bakteri solüsyonundan çıkartıldıktan sonra 2000 ppm IBA solüsyonu içerisinde 5 saniye bekletildikten sonra köklendirme ortamlarına dikimi yapılmıştır. 2000 ppm IBA uygulaması yapılacak olunan çelikler 5 saniye IBA solüsyonunda bekletildikten sonra köklendirme ortamlarına dikimi yapılmıştır. Kontrol uygulamasındaki çelikler ise saf su içerisine batırılarak köklendirme ortamlarına dikimi yapılmıştır.



Şekil 3.6. Torf ortamına dikilmiş olan tüm uygulamalara ait odun çeliklerinden bir görünüm

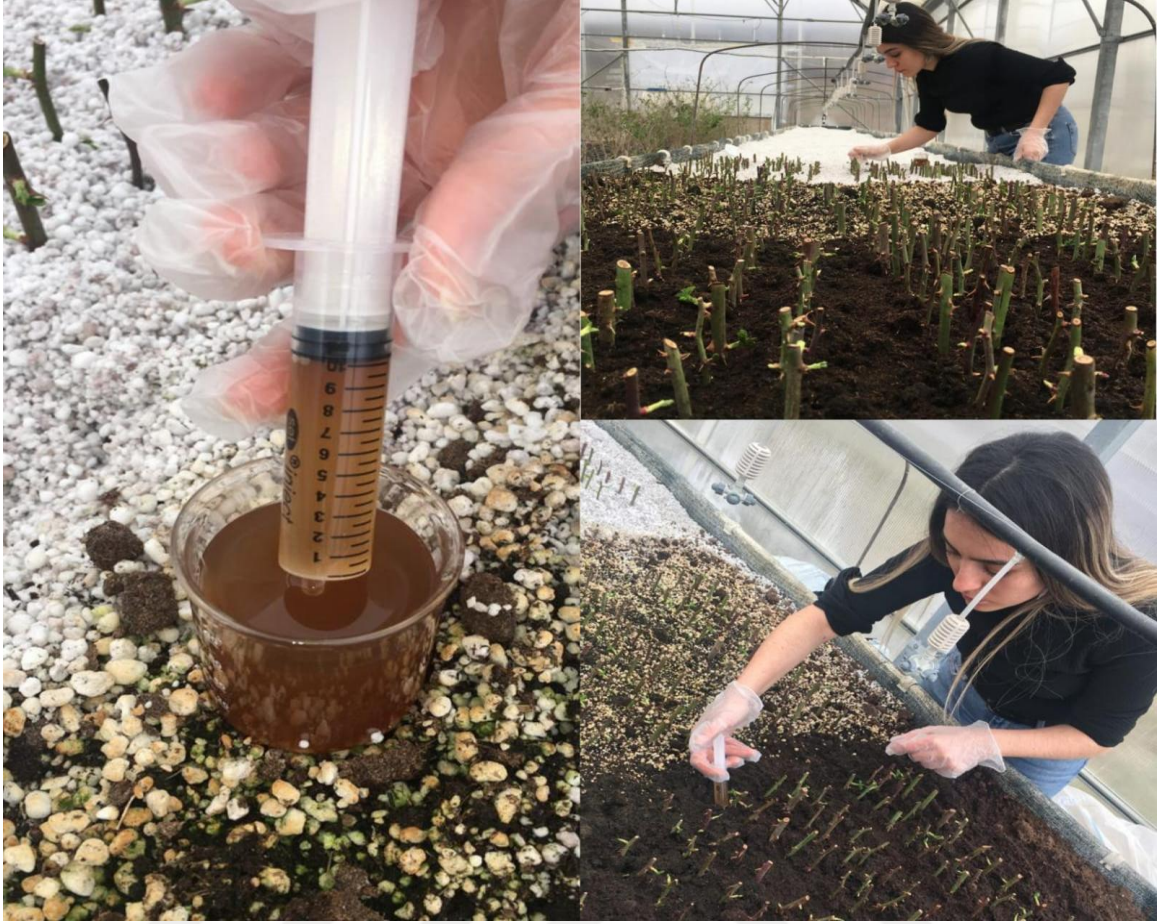


Şekil 3.7. Torf + perlit ortamına dikilmiş olan tüm uygulamalara ait odun çeliklerinden bir görünüm



Şekil 3.8. Perlit ortamına dikilmiş olan tüm uygulamalara ait odun çeliklerinden bir görünüm

Dikimi yapıldıktan bir ay sonra torf, perlit ve tort + perlit ortamına bakteri ve bakteri + IBA uygulamasına “Mikroorganizma İçeren Gübrenin Hazırlanması” bölümünde anlatıldığı şekilde hazırlanan bakteri solusyonundan çelik başına kök boğazı kısmına enjektör ile 10 ml olacak şekilde ilave edilmiştir (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. Köklendirme ortamlarına dikilmiş olan odun çeliklerine bakteri gübrelemesi uygulamasına ait bir görünüm

3.2.2. Çalışmada yapılan gözlemler ve ölçümler

Köklendirme ortamına dikilen odun çelikleri 2 ay süre ile (8 hafta) torf, perlit ve torf + perlit ortamında tutulduktan sonra aşağıda belirtilmiş olan gözlem ve analizler yapılmıştır.

Kalluslenme oluşum oranı (%)

Köklenmiş çelikler ve köklenmeden sadece kallus oluşturan çelikler sayılarak (adet), % olarak ifade edilmiştir.

Köklenme oranı (%)

Köklenmiş olan çelikler sayılarak (adet), % olarak ifade edilmiştir.

Kök uzunluğu (cm)

Köklenmiş çeliklerde her tekerrürde 3 çeliğe ait, her çelik için en uzun 3 kök uzunluğu ölçülerek cm olarak hesaplanmıştır.

Kök sayısı (adet/çelik)

Çelik başına oluşan kök sayıları sayısal olarak ifade edilmiştir.

Köklerin toplam kuru madde oranı (%)

Köklenmiş olan çelikler değerlendirildikten sonra her tekerrür için bir adet çeliğin tüm köklerinin yaş ağırlığı belirlenmiştir. Tartımı biten kökler kurutulduktan sonra kuru kök ağırlığı tartılıp kuru kök ağırlığının yaş kök ağırlığına oranı % olarak ifade edilmiştir (Şekil 3.10).



Şekil 3.10. Yaş kök ağırlığının ölçüm aşaması görünümü

Canlı çeliklerin fidan oluşumundan sonraki kök sayısı (adet/çelik) ve kök kuru madde oranı (%)

Ölçümleri yapılmış olan köklü çelikler plastik tüplere dikilip 3 ay beklenmiş ve canlılık durumuna bakılarak % olarak ifade edilmiştir.

3.3. İstatistik Analiz

SPSS (Version 12.00; Chicago, IL, USA) istatistik yazılım programı ile açılış değerlerine dönüştürülerek yapılmıştır.

4. BULGULAR

MR-46 genotipine ait vejetatif çoğaltım sonuçlarına ilişkin araştırma bulguları 4 farklı uygulama ve 3 farklı ortam esas alınarak ayrı ayrı başlıklar altında sunulmuştur.

4.1. Kallus Oluşum Oranı

MR-46 genotipine ait kallus oluşum oranına (%) ait sonuçlar Çizelge4.1.'de; görselleri ise Şekil 4.1.-4.2'de verilmiştir.

Çizelge4.1.MR-46 kuşburnu genotipinin kallus oluşum oranı (%) üzerine farklı ortam ve uygulamaların etkileri

Ortam \ Uygulamalar	Torf	Perlit	Torf + Perlit	Ortalama ^{öd}
Kontrol	33.21 (30)	59.71 (73.33)	33.21 (30)	42.04
IBA	18.44 (10)	45.79 (50)	59.71 (73.33)	41.31
Bakteri	18.44 (10)	70.08 (83.33)	39.15 (40)	42.56
Bakteri + IBA	23.85 (16.67)	55.38 (66.67)	33.21 (30)	37.48
Ortalama^{**}	23.49 C	57.74 A	41.32 B	

Ortam x Uygulama İnteraksiyonu:
öd: Önemli değil
Farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark (%)^{**} düzeyinde önemlidir.

Kallus oluşum oranı (%) üzerine köklenme ortamlarının etkisi %1 seviyesinde önemli bulunurken uygulamaların etkisinin ise önemli olmadığı tespit edilmiştir. Ortam x uygulama arasındaki interaksiyona bakıldığında ise %5 seviyesinde önemli olduğu sonucu elde edilmiştir.

Torf ortamına bakıldığında %33.21 ile kontrol grubunda en yüksek kallus oluşumu elde edilirken bunu takibinde %23.85 ile bakteri + IBA uygulaması yer alırken %18.44 ile bakteri ve IBA uygulamasının en düşük etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Perlit ortamına bakıldığında ise %70.08 ile bakteri uygulamasının kallus oluşumuna en yüksek etkiye sahip olduğu belirlenirken IBA uygulaması ise %45.79 ile en düşük etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Torf + perlit ortamında ise IBA uygulaması %59.71

ile en yüksek etkiye sahip iken kontrol ve bakteri + IBA uygulamasının ise en düşük etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Kontrol uygulamasında en yüksek etki %59.71 ile perlit ortamında elde edilirken IBA uygulamasında %59.71 ile torf + perlit ortamında en yüksek etkiyi göstermiştir. Bakteri ve bakteri + IBA uygulamasının da perlit ortamında en yüksek etkiye sahip olduğu; en düşük etkilerinin ise torf ortamında olduğu tespit edilmiştir.

Ortamlar arasında %57.74 ile en yüksek etkiye perlit ortamının sahip olduğu, %23.49 ile en düşük etkiye torf ortamının sahip olduğu tespit edilmiştir.





Şekil 4.1. MR-46 Genotipinin perlit ortamında kontrol uygulaması sonucu oluşan kallus görünümü



Şekil 4.2. MR-46 genotipinin perlit ortamında IBA (2000ppm) + bakteri uygulaması sonucu oluşan kallus görünümü

4.2. Köklenme Oranı

MR-46 genotipine ait köklenme oranı (%) sonuçları Çizelge 4.2.'de; görselleri ise Şekil 4.3.-4.5' gösterilmiştir.

Çizelge 4.2. MR-46 kuşburnu genotipinin köklenme oranı (%) üzerine farklı ortam ve uygulamaların etkileri

Ortam	Torf	Perlit	Torf + Perlit	Ortalama**
Uygulamalar				
Kontrol	18.44 (10)	18.44 (10)	33.21 (20)	23.36 B
IBA	18.44 (10)	38.85 (40)	57.70 (70)	38.33 A
Bakteri	18.44 (10)	18.44 (10)	29.89 (16.67)	22.26 B
Bakteri + IBA	26.56 (13.33)	28.29 (23.33)	18.44 (10)	24.43 B
Ortalama**	20.47 B	26.01 B	34.81 A	

Ortam x Uygulama İnteraksiyonu:^{öd}

öd: Önemli değil

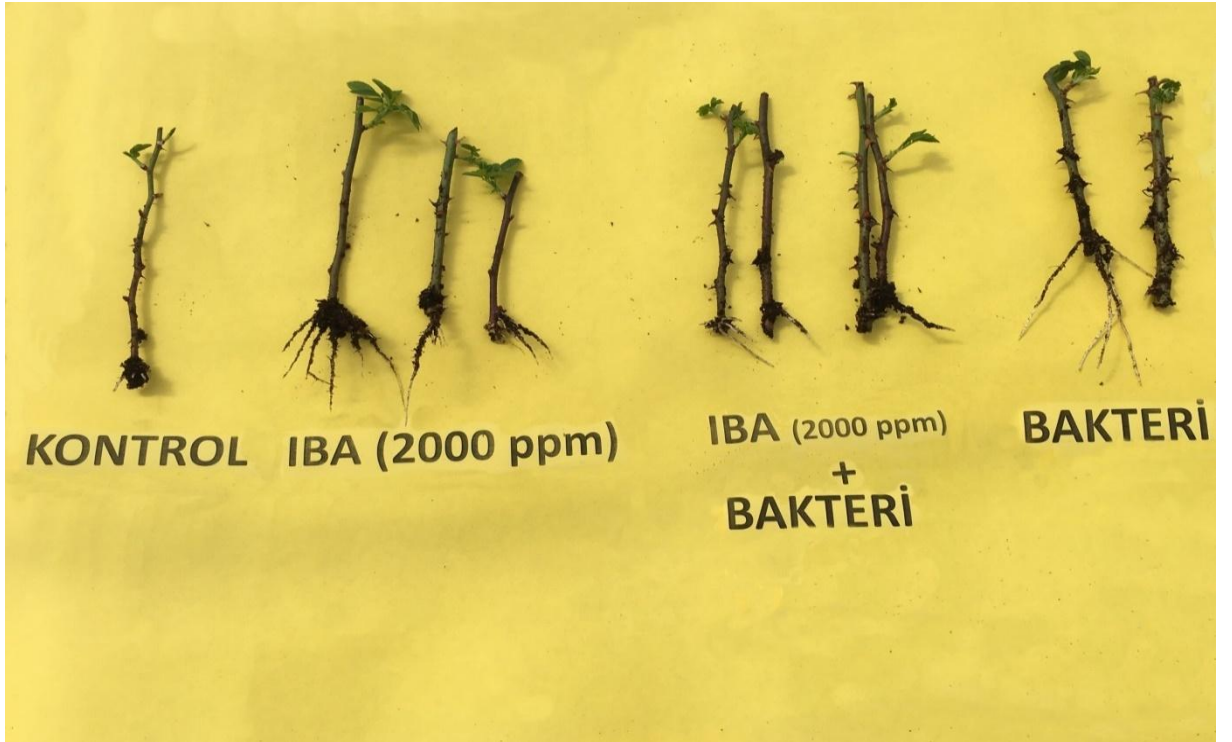
Farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark (%1)** ve (%5)* düzeyinde önemlidir.

Aynı satırda aynı büyük harfle gösterilen ortamlar farksızdır.

Kök oluşum oranı (%) üzerine, uygulama ve ortamların etkisi %1 seviyesinde önemli bulunurken ortam x uygulama interaksiyonu arasında önemli bir fark bulunmamıştır. Torf ortamına bakıldığında bakteri + IBA uygulaması %26.56 ile en yüksek etkiye sahip bulunurken; kontrol, IBA, bakteri + IBA %18.44 ile en düşük etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Perlit ortamında %38.85 ile IBA uygulamasının en yüksek etkiye sahip olduğu belirlenirken takibinde %28.29 ile bakteri + IBA uygulaması yer almaktadır. Torf + perlit ortamında ise en yüksek etkiye %57.70 ile IBA uygulamasının sahip olduğu belirlenmiştir. Kontrol uygulamasına bakıldığında en yüksek etkiye torf + perlit uygulamasında (% 33.21) sahip olduğu kaydedilmiştir. IBA (%57.70) ve bakteri (%29.89) uygulamalarında da en yüksek etkinin torf + perlit uygulamasında olduğu belirlenmiştir. Bakteri + IBA uygulamasında ise %29.89 ile perlit ortamında en yüksek etkiye sahip olduğu elde edilmiştir.

Kök oluşum oranı (%) ortamlar arasında 34.81 ile en yüksek torf + perlit ortamında elde edilirken; uygulamalar arasında %38.33 ile IBA uygulamasında en yüksek etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

Ortamlar arasında %34.81 ile torf + perlit ortamının en yüksek etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Uygulamalar arasında da %38.33 ile IBA uygulamasının en yüksek etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.3.MR-46 Genotipinin torf ortamında yapılan 4 farklı uygulama sonucu oluşan köklenme görünümü



Şekil 4.4.MR-46 Genotipinin perlit ortamında yapılan 4 farklı uygulama sonucu oluşan köklenme görünümü



Şekil 4.5.MR-46 Genotipinin torf + perlit ortamında yapılan 4 farklı uygulama sonucu oluşan köklenme görünümü

4.3. Kök Uzunluğu

MR-46 genotipine ait kök uzunluğu (cm) sonuçları Çizelge 4. 3.'de verilmiştir.

Çizelge4.3. MR-46 kuşburnu genotipinin kök uzunluğu (cm) üzerine farklı ortam ve uygulamaların etkileri

Ortam Uygulamalar	Torf	Perlit	Torf + Perlit	Ortalama**
Kontrol	2.10	3.50	4.50	3.37 B
IBA	6.33	6.90	8.33	7.19 A
Bakteri	5.00	2.00	3.45	3.48 B
Bakteri + IBA	2.95	6.40	2.85	4.07 B
Ortalama^{öd}	4.10	4.70	4.78	

Ortam x Uygulama İnteraksiyonu:^{öd}
öd: Önemli değil
Farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark (%1)** düzeyinde önemlidir.
Aynı satırda aynı büyük harfle gösterilen ortamlar farksızdır.

Kök uzunluğu üzerinde uygulamalar arasındaki etkileşimin %1 seviyesinde önemli olduğu tespit edilirken ortamlar arası ve ortam x uygulama arasındaki interaksiyonun etkilerinin önemli olmadığı belirlenmiştir.

Torf ortamına bakıldığında 6.33 cm ile en yüksek etki IBA uygulamasında görülürken, bakteri uygulamasında ise 5 cm ile 2. sırada yer aldığı tespit edilmiştir. Kontrol uygulamasında ise 2.10 cm ile en düşük etkinin görüldüğü tespit edilmiştir. Perlit ortamına bakıldığında ise 6.90 cm ile IBA 6.40 cm ile de bakteri + IBA uygulamasının en yüksek etkiye sahip olduğu bakteri uygulamasında ise 2 cm ile en düşük etkinin görüldüğü belirlenmiştir. Torf + perlit ortamına bakıldığında ise IBA uygulaması 8.33 cm ile en yüksek etkiye sahip iken 2.85 ile bakteri + IBA uygulamasının en düşük etkiye sahip olduğu belirlenmiştir.

Uygulamalara ait ortalamalar kıyaslandığında 7.19 cm ile IBA uygulamasının en yüksek etkiye sahip olduğu istatistiki olarak diğer uygulamalar arasında önemli bir farka sahip olduğu görülürken, kontrol ve bakteri uygulamasının kontrolden farksız olduğu belirlenmiştir.

4.4. Kök Sayısı

MR-46 genotipine ait kök sayısı (adet/çelik) sonuçları Çizelge 4. 4.'de verilmiştir.

Çizelge4.4. MR-46 kuşburnu genotipinin kök sayısı üzerine farklı ortam ve uygulamaların etkileri

Ortam \ Uygulamalar	Torf	Perlit	Torf + Perlit	Ortalama**
Kontrol	7.00	2.00	2.30	3.77 B
IBA	7.33	7.27	6.47	7.02 A
Bakteri	3.00	1.00	2.65	2.22 B
Bakteri + IBA	2.00	3.87	2.00	2.62 B
Ortalama^{öd}	4.83	3.53	3.35	

Ortam x Uygulama İnteraksiyonu: ^{öd}

öd: Önemli değil

Farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark (%)** düzeyinde önemlidir.

Aynı satırda aynı büyük harfle gösterilen ortamlar farksızdır.

Kök sayısı üzerinde ortamların ve ortam x uygulama interaksiyonunun etkisinin istatistiksel bakımdan önemli olmadığı tespit edilirken, uygulamalar arasında %1 seviyesinde fark olduğu belirlenmiştir.

Torf ortamına bakıldığında IBA ve kontrol grubunun en yüksek etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. 2 adet ile en düşük etkiye bakteri + IBA uygulamasının sahip olduğu kaydedilmiştir. Perlit ortamında 7.27 adet ile IBA uygulaması en yüksek etkiye sahipken 1 adet ile bakteri uygulamasının en düşük etkiye sahip olduğu gözlenmiştir. Torf + perlit ortamında 6.47 adet ile IBA uygulamasının en yüksek etkiye sahip olduğu, bakteri + IBA uygulamasının ise en düşük etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Uygulamalar arasında 7.02 adet ile IBA uygulamasının en yüksek kök sayısına sahip olduğu istatistiksel bakımdan önemli bir farka sahip olduğu belirlenmiştir. Bakteri uygulamasının ise 2.22 adet ile en düşük kök sayısına sahip olduğu tespit edilmiştir.

4.5. Köklerin Toplam Kuru Madde Oranı

MR-46 genotipine ait köklerin kuru madde oranı (%) sonuçları Çizelge 4. 5.'de verilmiştir.

Çizelge4.5. MR-46 kuşburnu genotipinin kök kuru madde oranı (%) üzerine farklı ortam ve uygulamaların etkileri

Ortam	Torf	Perlit	Torf + Perlit	Ortalama**
Uygulamalar				
Kontrol	0,01 (0)	0,01 (0)	26.11 (20)	8.71 C
IBA	39.58 (29)	40.40 (42)	37.39 (37.67)	39.12 A
Bakteri	0,01 (0)	0,01 (0)	0,01 (0)	0,01 D
Bakteri + IBA	18.44 (10)	25.50 (20.5)	00,01 (0)	14.65 B
Ortalama^{öd}	14.51	16.48	15.88	
Ortam x Uygulama İnteraksiyonu: **				
öd: Önemli değil				
Farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki fark (%1) ** düzeyinde önemlidir.				

Kök kuru madde oranına (%) bakıldığında uygulamalar ve ortam x uygulama arasındaki interaksiyona bakıldığında istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli olduğu, ortalamalar arasındaki farkın ise önemli düzeyde olmadığı tespit edilmiştir.

Torf, perlit ve torf + perlit ortamında en yüksek etkinin sırası ile %39.58, %40.40, %37.39 ile IBA uygulamasında olduğu belirlenmiştir. Uygulamalar arasında en yüksek etkinin IBA uygulamasında olduğu belirlenmiştir.

0 olarak alınan değerler yeterli köklenmiş canlı çelik olmadığından dolayı ölçüm yapılmamıştır.

4.6. Fidana Dönüştürmüş Canlı Çeliğe Ait Köklerin Sayısı ve Toplam Kuru Madde Oranı

MR-46 genotipine ait köklenmiş canlı çeliklerin fidana dönüştürdükten sonraki kök sayısı (adet/çelik) ve köklerin toplam kuru madde oranı (%) sonuçları Çizelge4.6.'da verilmiştir(Şekil 4.6-4.8).

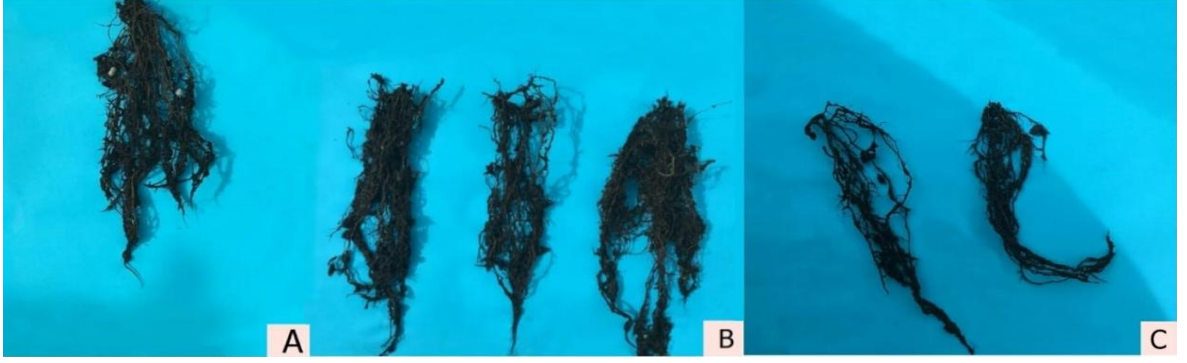
Çizelge4.6. MR-46 kuşburnu genotipine ait canlı çeliklerin fidan oluşumundan sonraki kök sayısı (adet/çelik) ve kök kuru madde oranı (%) üzerine farklı ortam ve uygulamaların etkileri

Ortam	Uygulama	Kök Sayısı (adet/çelik)	Kök Kuru Madde Oranı (%)
Torf	Kontrol	7	44
	IBA	3	82.84
	Bakteri	0	0
	Bakteri + IBA	9	83.45
Perlit	Kontrol	6	84.75
	IBA	11.67	84.24
	Bakteri	4	75.96
	Bakteri + IBA	7.5	81.76
Torf + Perlit	Kontrol	7	51
	IBA	9	79.05
	Bakteri	5	68.62
	Bakteri + IBA	4	70.97

Torf ortamına bakıldığında kök sayısı 9 adet ile en yüksek bakteri + IBA uygulamasından elde edilirken, en düşük 0 adet ile bakteri uygulamasında belirlenmiştir. Kök kuru madde oranına bakıldığında %83.45 oranı ile bakteri + perlit uygulamasında en yüksek etki gözlemlenirken, en düşük bakteri uygulamasında olduğu belirlenmiştir. Perlit ortamına bakıldığında en yüksek kök sayısı 11.67 adet/çelik ile IBA ile muamele edilen çeliklerden elde edilmiştir. Bunu takibinde 7.5 adet/çelik ile bakteri + IBA uygulamasında elde edilirken en düşük 4 adet/çelik ile IBA uygulamasından elde edilmiştir. Kök kuru madde oranına bakıldığında en yüksek oran IBA ve kontrol uygulamasında sırasıyla %84.24, 84.75 oranı elde edilirken en düşük %75.96 ile bakteri uygulamasından elde edilmiştir.

Torf + perlit ortamına bakıldığında kök sayısı 9 adet ile en yüksek IBA uygulamasında tespit edilirken, en düşük bakteri + IBA uygulamasında olduğu

belirlenmiştir. Kök kuru madde oranına bakıldığında ise %79.05 oran ile en yüksek IBA uygulamasında görülürken, en düşük %51 ile kontrol uygulamasından elde edilmiştir.

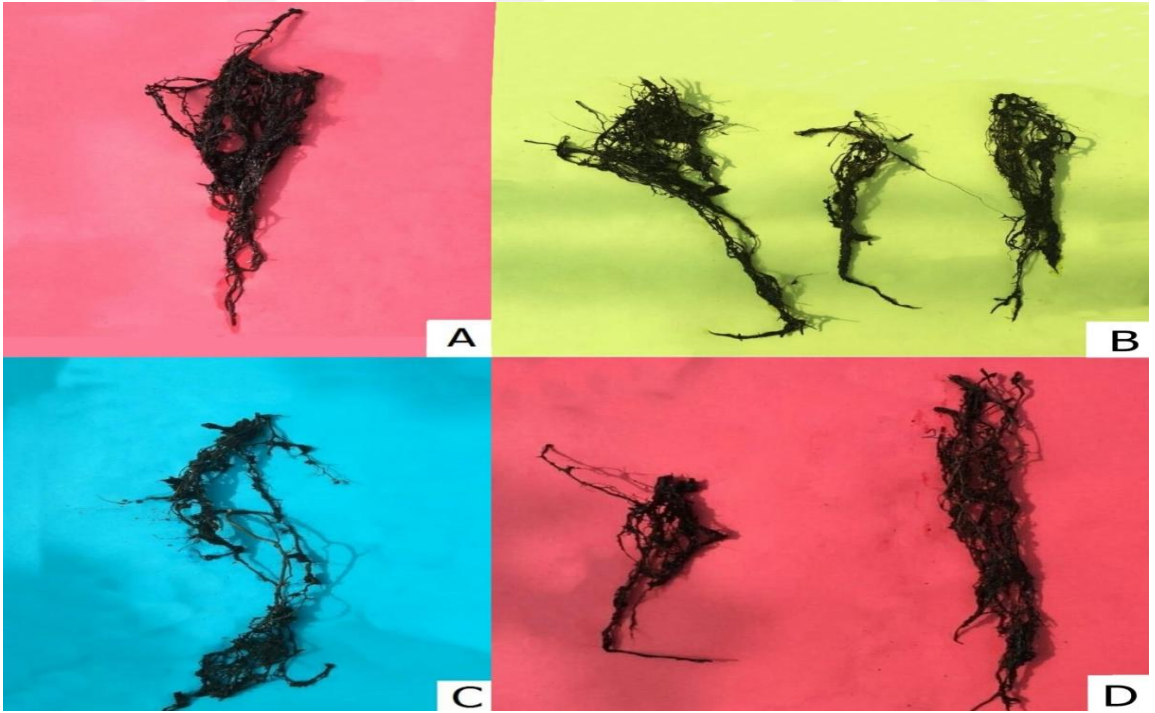


Şekil 4.6. MR-46 Genotipine ait torf ortamında köklendirilmiş canlı çeliklerin fidan oluşumundan sonraki görünümü

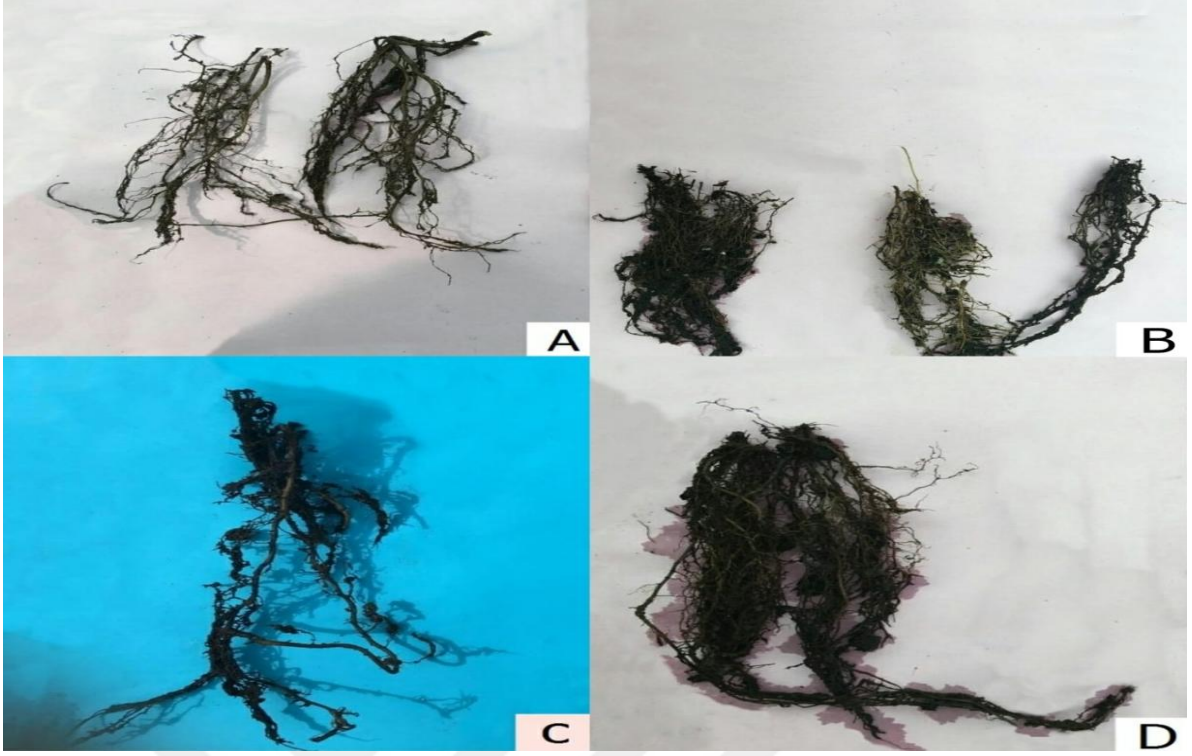
A: Kontrol Uygulaması

B: 2000 ppm IBA Uygulaması

C: Bakteri + IBA (2000 ppm)
Uygulaması



Şekil 4.7. MR-46 Genotipine ait perlit ortamında köklendirilmiş canlı çeliklerin fidan oluşumundan sonraki görünümü



Şekil 4.8.MR-46 Genotipine ait torf + perlit ortamında köklendirilmiş canlı çeliklerin fidan oluşumundan sonraki görünümü

A:Kontrol Uygulaması

C: Bakteri Uygulaması

B: 2000 ppm IBA Uygulaması

D: Bakteri + IBA (2000 ppm) Uygulaması

5.TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada MR-46 kuşburnu genotipine ait kuşburnu çeliklerinin farklı köklenme ortamlarında ve farklı muameleler sonucunda oluşan köklenme karakteristikleri ortaya konulmuştur. IBA dozuna, bakteri uygulamasına, çelik alma zamanına, köklenme ortamlarına bağlı olarak köklenme oranları arasında farklılık olmuştur. Çalışmada en iyi kök oluşumu, ortamlar karşılaştırıldığında %34.81 oranı ile torf + perlit ortamında, uygulamalar karşılaştırıldığında ise %38.33 oranında IBA (2000 ppm) uygulamasından elde edilmiştir. En düşük kök oluşum oranı ise %26.01 perlit ortamında bakteri uygulamasında olduğu tespit edilmiştir. Bu konuda yapılmış olan diğer benzer çalışmalarda büyük bir değişim aralığı sözkonusudur. Örneğin, Tokat ilinde seleksiyon çalışması ile elde edilen 15 kuşburnu genotipi üzerine yapılmış olunan köklendirme çalışmasında en iyi köklenme MR-12 nolu genotipine ait Ekim ayı çeliklerine 2000 ve 4000 ppm IBA konsantrasyonlarında ve MR-26 genotipinin Ekim ayı çeliklerine 2000 ppm IBA uygulamasından elde edilirken (Güneş ve Şen, 2001), İtalya'da yapılan bir köklendirme çalışmasında ise köklendirme oranları %0-81 (Tagnoni ve ark., 1973); Gümüşhane de yapılan çalışmaya bakıldığında kuşburnu odun çeliklerine ait köklenme oranı %3,33-86.25 (Ercişli ve Güler, 1999); Samsun Ondokuz Mayıs Üniversitesinde yapılan köklenme çalışmasında ise IBA ve bakteri kombinasyonları sonucunda bazı bakteri türlerinde hiç köklenme görülmezken bazı türlerde ise %30 köklenme oranı elde edildiği rapor edilmiştir. (Kınık ve Çelikel, 2017). Güler (2017) tarafından yapılan çalışmada BBAR ve IBA uygulaması yapılan klon anaçlarında IBA dozlarında köklenme oluşurken BBAR uygulamalarından köklenme elde edilemediğini bildirmişlerdir. Tekintaş ve Seferoğlu (1998) tarafından farklı köklenme ortamlarında incirin köklenmesi üzerine yapmış olduğu çalışmada ise en yüksek köklenme %71 oranı ile kumda elde edilirken, %25 oranı ile en düşük toprak ortamından elde edildiğini ifade etmiştir. Bir başka çalışmada ise 2000 ve 4000 ppm IBA tozu uygulanmış ve torf + perlit ortamına dikilmiş Monreçoşidine ait çeliklerde %55 köklenme oranı ile en yüksek olduğu tespit edilmiştir (Kankaya, 1996). Buradan da anlaşılacağı üzere köklenme oranları tür ve çeşit farklılığı, çeliğin alınma zamanı, anatomik yapı, köklenme ortamı, ışık, su ve hava gibi bir çok içsel ve dışsal faktörlerin kombinasyonuna bağlı olarak değişiklik göstermektedir (Hartman ve Kester, 1975; Howard ve Nahlawi, 1969; Ürgenç, 1982).

Çelikle çoğaltma yöntemlerinde önemli olan bir diğer konu ise kalluslenme oranıdır. Çalışmamızda elde edilen verilerde kallus oluşum oranına ortamların etkisinin istatistiksel olarak %5 seviyesinde önemli olduğu tespit edilmiştir. En yüksek değer perlit ortamında %57.74 ile elde edilirken, torf ortamında %23.49 oranı ile en düşük olduğu tespit edilmiştir. En yüksek kallus oluşum oranına bakıldığında %70.08 oranında bakteri ile muamele edilmiş ve perlit ortamına dikilmiş çeliklerden elde edilirken, en düşük %18.44 ile IBA ve bakteri ile muamele edilmiş çeliklerde tespit edildiği belirtilmiştir. Yapılmış olan diğer çalışmalara bakıldığında; Van gölü bölgesinde yapılmış olunan çalışmada eski bahçe güllerine ait yeşil ve yarı odun ve yeşil çeliklerinde kallus oluşumu görülmezken odun çeliklerinde kallus oluşumu görüldüğü belirtilmiştir (Alp ve ark., 2010).Yıldız ve Koyuncu (2000) tarafından Kara dut odun çelikleri ile yapılmış olunan çalışmada kalluslenme oranı %98.9 oranında bulunurken; Jumbo böğürtlen çeşiti üzerine yapılmış bir çalışmada 15 Ağustosta alınan çeliklerin kontrol ve 6000 ppm IBA uygulamalarında %100 ve 15 Eylül çeliklerinde 2000, 4000 ve 6000 ppm uygulamalarında da %100 ile en yüksek oranda olduğu belirlenirken, 15 Temmuz çeliklerinde 4000 ve 6000 ppm IBA uygulamalarında %46.67 oranı ile en düşük oranda olduğu tespit edilmiştir (Edizer, 2011). Boylu maviyemiş üzerinde Turna ve ark., (2013) tarafından yapılmış olan çalışmada en yüksek kallus oluşumu perlit + turba ortamında 1000 ppm IBA uygulanmış çeliklerde görüldüğü belirtilmiştir.

Kök uzunluğunu inceleyecek olursak, çalışmamızda en uzun kök 8.33 cm ile torf + perlit ortamında IBA uygulamasından elde edilmiştir. Uygulamalar arasında en yüksek köklenme ortalama 7.19 cm ile IBA uygulamasından elde edilmiştir. En kısa kök uzunluğu ise 2 cm ile perlit ortamında bakteri uygulanan çeliklerde elde edilmiştir. Bu konuda yapılmış çalışmalarda Ercişli (1996) IBA dozunun kontrole göre kök uzunluğunu önemli ölçüde artırdığını Kuşburnu tiplerinin genel ortalama kök uzunluğunu 3.86 cm olarak belirlemişlerdir. Yine 1000 ppm IBA uygulamasında 6.59 cm, 2000 ppm IBA dozunda 7.54 cm ve 4000 ppm IBA dozunda 8.42 cm olduğunu belirleyerek saptamışlardır.Edizer (2011) böğürtlende yaptığı çalışmada farklı çelik alma zamanları ve farklı IBA dozları arasında önemli bir fark olmadığını bildirmiştir. Kınık ve Çelikel (2017) tarafından yapılan çalışmada köklenmeyi arttıran bakterilerin kök boyunu da arttırdığını tespit etmişlerdir.

Çelikle çoğaltımın önemli konularından biri olan kök sayısına bakıldığında en yüksek kök sayısı 7.33 (adet/çelik) ile torf ortamına dikilmiş IBA ile muamele edilmiş çeliklerden elde edilmiştir. En düşük ise bakteri ile muamele edilerek perlit ortamına dikilmiş çeliklerde belirlenmiştir. Fidana dönüşmüş canlı çeliğe ait kök sayısına bakıldığında ise en yüksek kök sayısı 11.67 adet/çelik ile perlit ortamında IBA ile muamele edilmiş çeliklerden elde edilmiştir. Yıldız ve ark. (2009) tarafından yapılmış çalışmada yeşil çeliklerde oluşan kök sayısı kontrol uygulaması ile karşılaştırıldığında 4000 ve 6000 ppm IBA dozu uygulamalarında artış göstermiştir. Kınık ve Çelikel (2017) bakteri ve IBA uygulamaları sonucunda çelik başına ortalama kök sayısının 0-2 adet arasında değişkenlik gösterdiğini bildirmiştir. Yıldız ve Koyuncu (2000) IBA dozundaki artışın kök sayısında da artışa neden olduğunu, farklı iki dönemde alınan çeliklerin kök sayıları bakımından önemsiz olduğunu yapmış olduğu çalışma ile belirtmiştir. Küçükbasmacı-Sabır ve Özkaya (2009) tarafından MM106 anacının yeşil çeliklerinin perlit ve hidroponik ortamda köklendirilmesi çalışması sonucunda perlit ortamında köklendirilen çeliklerde en fazla 3.19 adet ile 2000 ppm IBA uygulamasından elde edildiğini belirtmiştir.

Köklerin kuru madde oranına bakıldığında ise çalışmamızda kök kuru madde oranına bakıldığında en yüksek kuru madde oranı %40.40 ile IBA uygulaması ile muamele edildikten sonra perlit ortamına dikilmiş olunan çeliklerden elde edilmiştir. Fidana dönüşmüş canlı çeliğe ait kök kuru madde oranına bakıldığında en yüksek kuru madde oranı perlit ortamında kontrol uygulamasında %84.75 olarak belirlenmiştir Takibinde ise perlit ortamı IBA uygulamasında (%84.24), torf ortamında Bakteri + IBA uygulamasında (%83.45) belirlenmiştir. En düşük oran ise yeterli köklenmiş çelik bulunmadığından dolayı bakteri uygulamasında tespit edilmiştir. Edizer (2011) tarafından Jumbo böğürtlen çeşidinin odun çelikleri üzerine yapmış olduğu çalışmada en yüksek kök kuru madde oranı 15 Ekim çeliklerinde %25.33 ile 8000 ppm IBA ile muamele edilen çeliklerden elde edilirken, 15 Kasım çeliklerinde %62.58 ile 4000 ppm IBA konsantrasyonunda, 15 Aralık çeliklerinde %57.47 ile kontrol uygulamasından elde edilmiştir.

Sonuç olarak; 2019 yılında yürütülmüş olan bu çalışmadan elde edilen verilere göre MR-46 genotipinin kallus oluşum oranı, köklenme oranı, kök uzunluğu kök sayısı, kök kuru madde oranı kontrol, bakteri, IBA, bakteri + IBA uygulamalarına ve farklı

ortamlara göre büyük bir değişim göstermiştir. Çalışmada en yüksek kallus oluşumu perlit ortamında, köklenme oranının ise torf + perlit ortamında olduğu, kök uzunluğu, kök sayısı ve canlı çeliğe ait kök kuru madde oranı açısından ortamların ise önemsiz olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kallus oluşumunun perlit ortamında yüksek olmasının nedeni perlit ortamının su tutma kapasitesinden kaynaklı olabileceği, torf + perlit ortamında ise torf ortamının renginden dolayı kök bölgesinin sıcaklığının yüksek olması, içerisinde bulunan perlitin ise su tutma kapasitesinden kaynaklı olabileceği ön görülmektedir. Uygulamalara bakıldığında, kallus oluşumu bakımından uygulamaların önemsiz, en iyi köklenme oranı, kök uzunluğu, kök sayısı, canlı çeliğe ait kök kuru madde oranı ise IBA uygulamasında en yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bakteri uygulamasının çok başarılı olamamasının nedenleri solüsyonda bulunan rizobakterilerin kombine olarak etkisinden kaynaklı olabileceği, bakteri uygulamaları incelendiğinde ise Bakteri + IBA kombinasyonunun pozitif bir etkileşime sahip olabileceği IBA dozunun değişmesi durumunda pozitif veya negatif etki oluşturabileceği düşünölmektedir. Ortam ve uygulamalar kombine olarak incelendiğinde en yüksek kallus oluşumu bakteri ile muamele edilip perlit ortamına dikilmiş olunan çeliklerden elde edildiği görülürken köklenme oranı IBA ile muamele edilip torf + perlit ortamına dikilmiş olunan çeliklerden elde edilerek bakteri uygulamasının perlit ortamında kallus oluşumunu pozitif yönde arttırdığı belirlenmiştir.

6. KAYNAKLAR

- Ağaoğlu Y.S., Ayfer, M., Fidan, Y., Köksal, İ., Çelik, M., Abak, K., Çelik H., Kaynak, L. ve Gülşen, Y., 1987. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara. 1009.
- Ağaoğlu, Y. S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Gülşen, Y., Günay, A., Halloran, N., Köksal, A. İ. ve Yanmaz, R., 2001. Genel Bahçe Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğ. Araş. Gel. Vakfı Yayınları, 4, 52-53.
- Alp, Ş., Yıldız, K., Türkoğlu, N., Çığ, A. ve Aşur, F., 2010. Van ilindeki eski bahçe güllerinin değişik çelik tipleri ile çoğaltılması. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 20(3), 189-193.
- Antoun, H. ve Prevost, D., 2006. Ecology Of Plant Growth Promoting Rhizobacteria. In: Siddigui Zaki Anwar PGPR: Biocontrol and Biofertilization. The Netherlands. Springer, pp. 1-38.
- Bassıl, N.V., Proebsting, W.M., Moore, L.W. ve Lightfoot, D.A., 1991. *Agrobacterium Rhizogenes* Kullanılarak Fındık Sapı Kesimlerinin Çoğaltılması. HortScience, 26 (8), s. 1058-1060.
- Bhujbal, B.G. ve Kale, P.N., 1975. Effect of some growth regulators on rooting of cuttings of different rootstocks of rose (*Rosa spp.*). HortScience. 45 (1), 521.
- Bloemberg, G.V. ve Lugtenberg, B.J.J., 2001. Molecular basis of plant growth promotion and biocontrol by rhizobacteria. Current Opinion in Plant Biotechnology, 4, 343-350.
- Çakmakçı, R. ve Erdoğan, Ü.G., 2006. Bitki gelişme promotörü rizobakteri kullanımındaki son gelişmeler: Organik tarım perspektif ve uygulamaları. Türkiye III. Organik Tarım Sempozyumu. 1-4 Kasım 2006, Yalova.
- Çekiç, Ç., Erdem-Öztürk, S. ve Aydemir, M., 2012. Pacrobutrazol ve IBA uygulamalarının kara dut odun çeliklerinin köklenmesi üzerine etkisi. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, 6 (1), 174-177.
- Edizer, A.S., 2011. JumboBöğürtlen (*Rubus Fruticosus L.*) Çeşitinde Vejetatif Çoğaltma Potansiyelinin Belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat.
- Egamberdiyeva, D., 2007. The effect of plant growth promoting bacteria on growth and nutrient uptake of maize in two different soils. Applied Soil Ecology, 36(2), 184-189.
- Ercişli, S. ve Güteryüz M., 1999. Bazı kuşburnu (*Rosa spp.*) tiplerini odun çelikleri ile çoğaltma imkanı üzerine bir araştırma. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 23 (ek sayı 2), 305-310.
- Ercişli, S. ve Güteryüz, M., (2005). *Rose hip* utilization in Turkey. Proceedings of the I. International Rose Hip Conference, Acta. 690, 77-82.
- Ercişli, S., Eşitken, A. ve Şahin F., 2004. Exogenous IBA and inoculation with *agrobacterium rubi* stimulate adventitious root formation on hardwood stem cuttings of two rose genotypes. Hort Science, 39 (3), 533-534.
- Ercişli, S., Eşitken, A., Anapali, O. ve Şahin, U., (2005). Effects of substrate and IBA-concentration on adventitious root formation on hardwood cuttings of *rosa dumalis*. Acta Hort. 690, 149-152.
- Ercişli, S., 1996. Gümüşhane Ve İlçelerinde Doğal Olarak Yetişen Kuşburnuların (*Rosa Spp.*) Seleksiyon Yoluyla Islahı Ve Çelikle Çoğaltma İmkanları Üzerinde Bir Araştırma. (Doktora Tezi), Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

- Erdem, S., 2015. Bulancak Karası Dutun Bazı Meyve Özelliklerinin Belirlenmesi Ve Çelikle Çoğaltılması Üzerine Bir Araştırma. (Yüksek Lisans Tezi), Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu.
- Erdoğan, V. ve Aygün, A., 2004. Kara Dut'un (*Morus nigra L.*) yeşil çelikle çoğaltılması üzerinde bir araştırma. II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu. 14-16 Eylül 2006, Tokat.
- Erkan, Y., 2015. Farklı dönemlerde alınan kara dut çeliklerinin köklenme performansının belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü/Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Meyve Yetiştirme ve Islahı Ana Bilim Dalı, Tokat.
- Eşitken, A., 2011. Use of plant growth promoting rhizobacteria in horticultural crops. bacteria in agrobiology: crop ecosystems. Dinesh Kumar Maheshwari, Springer, 189-235.
- Eşitken, A., Ercişli, S., Şevik, İ. ve Şahin F., 2003 b. Effect of Indole 3 Butric Asit and different strains of *Agrobacterium rubi* on adventitive root formation from softwood and semi-hardwood wild sour cherry cuttings. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 27, 37-42.
- Eşitken, A., Kalidag, H., Ercisli, S., Turan, M. ve Sahin, F., 2003a. The effects of spraying a growth promoting bacterium on the yield, growth and nutrient elementn composition of leaves of apricot (*Prunus armeniacaL.cv. Hacihaliloglu*). Australian Journal of Agricultural Research, 54, 377-380.
- Ferreira, M.C.B., Fernandes, M.S., ve Döbernier, J., 1987. Role of azospirillumbrasilense nitrate reductase in nitrate assimilation by wheat plants. Biolgy And Fertiltiy Of Soils, 4, 47-53.
- Glick, B. R., 2005. Modulation of plant ethylene levels by the bacterial enzyme ACC deaminase. FEMS Microbiology Letters. 251(1), 1-7.
- Güler, S., 2017. In Vitro Şartlarında BBAR Uygulamalarının DF-677 İle MAXMA-14'ün Köklenmesi Üzerine Etsi. (Yüksek Lisans Tezi), Selçuk Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Konya.
- Güneş, M. ve Şen, S.M., 2001. Bazı kuşburnu tiplerinin (*Rosa spp.*) odun çelikleriyle çoğaltılabilirlikleri üzerinde bir araştırma. Bahçe. 30 (1-2), 17 – 24.
- Gustavsson L.A., 1998. Rosor för nardiska tradgardar. Natur Och Kultur. ISBN 91-27-02861-5.
- Hansen, J., Strömquist L.H. ve Ericsson, A., 1978. Influence of the irradiance on carbohydrate content and rooting of cuttings on pine seedlings (*Pinus sylvestris L.*) Plant Physiology, 61, 975-978.
- Harish, S., Kavino, M., Kumar, N., Saravanakumar, D., Soorianathasundaram, K. Ve Samiyappan, R., 2008. Biohardening with plant growth promoting rhizosphere and endophytic bacteria induces systemic resistance against banana bunchy top virus. AppliedSoilEcology. 39, 187-200.
- Hartman, H.T. ve Kester, D.E., 1975. Plant Propagation Principles and Practices. 3 rd Prentice-Hall. New Jersey, 211- 270.
- Hoşafçı, H., Arslan, N. ve Sarıhan, E., 2005. Propagation of dogrose (*Rosa canina L.*) Plants bh Softwood Cuttings. Departman of Agronomy Faculty of Agriculture University of Ankara.
- Howard, B.H. ve Nahlawi, N., 1969. Factors affecting the rooting of plum hadwood cuttings. Journal Horticultural Science. 44,303-310.
- İlisulu, K., 1992. İlaç ve Baharat Bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 1250. Ders Kitabı No:360, 302.

- Işık, O. ve Kocamaz, C., 1992. Importance of rose hip production and its propagation possibilities by cutting. Proceeding First National Horticultural Congress Turkey, İzmir. 285-291.
- Ivanicka, S. ve Pastyrik, L., 1978. The utilization of 3-indolbutyric acid in rooting hardwood cuttings of fruit trees. Acta Horticulturae, 80, 83-85.
- Kalyoncu, İ., Ersoy, N. ve Yılmaz, M., 2008. Kızılcık (*Cornus mas L.*) yeşil uç çeliklerinin köklenmesi üzerine farklı İBA dozları ve nem seviyelerinin etkileri. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 22 (46),62-67.
- Kalyoncu, İ., Ersoy, N., Yılmaz, M. ve Aydın, M., 2009. Effects of humidity level and İBA dose application on the softwood top cuttings of white mulberry (*Morus alba L.*) and black mulberry (*Morus nigra L.*) types. African Journal of Biotechnology Vol. 8 (16), 3754-3760.
- Kankaya, A., 1996. Şeftalilerin Çelikle Çoğaltılması Ve Köklenme İle Bünyesel Hormonlar Arasındaki İlişkiler. (Doktora Tezi), Yüzüncü Yıl Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe bitkileri Anabilim Dalı, Van.
- Kaşka, N. ve Yılmaz M., 1987. Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı NO:52, 601 s, Adana.
- Kazankaya, A., Yörük, E. ve Doğan, A., (2005). Effect of İBA on rooting of *Rosa canina* hardwood cuttings from lake van region, Turkey. Acta Horticulturae 690, 153-158.
- Khromova, T.V., 1984. Effect of growth regulators on rooting of cuttings of woody plants. Byulleten Glavnogo Botanic 130, 59-63.
- Kınık, F. ve Çelikel, F., 2017. Bakteri ve oksin uygulamalarının kuşburnu bitkisinin çelikle çoğaltılması üzerine etkileri. Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 5 (13), 1714-1719.
- Kır Ö. 2010. Ekonomik Öneme Sahip Bazı Süs Çalırlarının Köklendirilmesi Üzerine Hormonların Ve Bakterilerin Etkileri. (Yüksek Lisans), Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Koçhan N., 2010. Peyzaj planlama ve tasarım çalışmalarında kuşburnu (*Rosa canina L.*) bitkisinin değerlendirilmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 14 (4), 33-37.
- Küçükbasmacı-Sabır, F. ve Özkaya., M.T., 2009. MM106 anacı yeşil çeliklerinin perlit ve hidroponik ortamlarında köklendirilmesi üzerine farklı uygulamaların etkileri. Selçuk Üniversitesi. Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi, 23 (49), 55-59.
- Küden, A. B., Kaska, N. ve Yılmaz, M.A., 1993. bursa siyahi ve 01.ın.10 incir çeşitlerinde farklı çelik alma zamanları ile köklendirme ortamları ve İBA uygulamalarının karşılaştırılması. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 8 (4), 181-188.
- Loper, J.E. ve Schroth, M.N., 1986. Influence of bacterial sources of indole-3-acetic acid on root elongation of sugar beet. Phytopathology, 76(4), 386-389.
- Lucy, M., Reed, E. ve Glick, BR., 2004. Application of free living plant growth-promoting rhizobacteria. (Antonie van Leeuwenhoek) Kluwer Academic, 86, 1-25.
- Nilson, Ö., 1972. Flora of Turkey and Tisst Aegean Islands.(Ed.P.H. Davis) 4, Edinburgh Universty Press, 106-12 p, Edinburgh.
- Özbek, S., 1991. Genel Meyvecilik. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 17 (3), 85-95.
- Özer, E. ve Kalyoncu, İ., 2007. Gilaburu (*Viburnum opulus L.*)’nun yeşil çelikle çoğaltma imkanlarının araştırılması. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21 (43), 46-52.

- Özkan, Y. ve Arslan, A., (1995). Kara dut'un (*Morus nigra L.*) odun ve yeşil çeliklerle çoğaltılması üzerine araştırmalar. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 1, 15-27.
- Patten, C.L. ve B.R., Glick. 2000. Isolation and characterization of indole acetic acid biosynthesis genes from plant growth promoting bacteria. fifth international PGPR workshop, 29 Ekim - 3 Kasım, 2000, CordobaArgentina.
- Penrose, D.M. ve B.R. Glick. 2000. Quantification of 1- amino cyclopropane-1-carboxylic acid(ACC) in Canola Seedlings Treated with Plant Growth Promoting Bacteria. Fifth International PGPR Workshop. 29 Ekim - 3 Kasım, 2000, Cordoba-Argentina.
- Pırlak, L., 1997. Kızılcıkta (*Cornus mas L.*) çelik alma zamanlarının ve IBA uygulamalarının yeşil çeliklerin köklenmeleri üzerine etkileri. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 28 (3), 369-380.
- Polat, A.A., 1990. Yenidünyaların (*Eriobotrya Japonica L.*) Hava Daldırması, Çelik Ve Farklı Anaçlarda Değişik Aşı Yöntemleri İle Çoğaltılmaları Üzerinde Araştırmalar. (Doktora Tezi), Çukurova Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Adana.
- Rodriguez, H. ve Fraga, R., 1999. Phosphate solubilizing bacteria and their role in plant growth promotion. Biotechnology Advances, 17, 319–339.
- Şeker, M., Akçal, A., Sakaldaş, M. ve Gündoğdu, M., 2010. farklı çelik alma dönemleri ile oksin dozlarının kocayemişin (*Arbutus unedo L.*) köklenme oranı üzerine etkilerinin belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 24 (1), 99-108.
- Struz, A.V. ve Nowak, J., 2000. Endophytic communities of rhizobacteria and the strategies required to create yield enhancing associations with crops. Appl. Soil Ecology, 15, 183–190.
- Sudhakar, P., Chattopadhyay, G.N., Gangwar, S.K. ve Ghosh, J.K., 2000. Effect of foliar application of *Azotobacter*, *Azospirillum* and *Beijerinckia* on leaf yield and quality of mulberry (*Morus alba*). Journal Agricultural Science, 134, 227-234.
- Sülüsoğlu, M. ve Çavuşoğlu, A., 2014. Çitlenbik (*Celtis australis L.*) odun çeliklerinin köklendirilmesi: IBA dozlarının ve çitlenbik tiplerinin etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 9 (1), 77-84.
- Sülü, S.M., Bozkurt, A. ve Soylu, S., 2016. Bitki Büyüme Düzenleyici ve Biyolojik Mücadele Etmeni Olarak Bakteriyel Endofitler. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 21 (1), 103-111.
- Tansi, L.S., Nacar, S. ve Çulcu, A.A., 1996. Rose hips (*Rosa canina*) growing possibilities. Proceeding Symposium Rose hips, 119-126 p, Gümüşhane.
- Tekintaş, F.E. ve Seferoğlu, G., 1998. Propagation of fig by hardwood cuttings in the field conditions (*Ficus carica L.*). Acta Horticulturae, 480, 119-120.
- Tezel, E., 2016. Muşmulanın (*Mespilus germanica L.*) Çelikle Çoğaltılması. (Yüksek Lisans) Ordu Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu.
- Tognoni, F., Lorenzi, R., Amedo, A. ve Gregorini, G., 1973. Auxin change during the rooting period of two rose rootstocks. Giornale Botanic Italiano 107, 9-17.
- Turna, İ., Kulaç, Ş., Güney, D. ve Seyis, E., 2013. Boylu maviyemiş (*Vaccinium corymbosum L.*)'in çelikle üretilmesinde hormon ve ortamın etkisi. Ormancılık Dergisi, 9(2), 93-104.
- Türkben C., 2003. Kuşburnu. Uludağ Üniversitesi Basımevi, 975–6958–70–7, 53 s, Bursa.

- Ünal, A. ve Hepaksoy, S., 1995. Can eriklerinden (*Cerasifera ehrh.*) havran eriğinin yeşil çelikle çoğaltılması üzerine araştırmalar. Erzurum Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 32(1),69-75.
- Ünal, A., Özçağırın, R. ve Hepaksoy, S., 1992. Kara dut ve Mor dut çeşitlerinde odun çeliklerinin köklenmesi üzerinde bir araştırma. I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 1, 267-270, İzmir.
- Ürgeç, S., 1982. Orman ağaçları ıslahı. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, No:293 s:286-292.
- User, E.T., 1967, Memleketimizde Orta ve Kuzey Anadolu'da yetişen kuşburnunun C vitamini bakımından durumu, bununla ilgili halk gelenekleri hakkında bir araştırma. Türk Hijyen ve Tecrübi Biyoloji Dergisi, 27 (1), 39-60.
- Vendan, R.T., Yu, Y., Lee, S. ve Rhee, Y., 2010. Diversity of endophytic bacteria in ginseng and their potential for plant growth promotion. Journal Microbiology, 48, 559– 565.
- Vessey, J.K., 2003. Plant growth promoting rhizobacteria as biofertilizers. Plant and Soil, 255, 571-586.
- Weaver, R.J., 1972. Plant growth substances in agriculture. University of California, Davis, W. H. Freeman and Company San Francisco.
- Yağlıoğlu, N.S., 2015. Kara dut çeliklerinde Sinamik asit ve indol bütirik asit uygulamalarının köklenme üzerine etkisi. (Yüksek Lisans Tezi), Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat.
- Yalçın, İ., 1984. Ceviz (*Juglans regia L.*) Sürgün Çeliklerinde Kök Oluşumunu Etkileyen Faktörler Üzerinde Araştırmalar. (Doçentlik Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Samsun.
- Yeşilyurt Er, A., 1999. Sarılop İncir Çeliklerinin Farklı Boyuttaki Torba Ve Ortam Koşullarında Köklenme Ve Gelişme Durumları Üzerine Araştırmalar. (Yüksek Lisans), Ege Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, İzmir.
- Yıldız, K. ve Koyuncu, F., 2000. Kara dut'un (*M. Nigra L.*) odun çelikleri ile çoğaltılması üzerine bir araştırma. Derim, 17 (3), 130-135.
- Yıldız, K., Çekiç, Ç., Güneş, M., Özgen, M., Özkan, Y., Akça, Y. ve Gerçekçioğlu, R., 2009. Farklı dönemlerde alınan kara dut (*Morus nigra l.*) çelik tiplerinde köklenme başarısının belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 26 (1), 1-5.
- Yılmaz, M., 1992. Bahçe Bitkileri Yetiştirme Tekniği. Çukurova Üniversitesi Basımevi. Adana
- Yücel, B., 2015. Aşılı Tüplü (Kaplı) Asma Fidanı Üretiminde Farklı Köklendirme Ortamlarının Fidan Randımanı Ve Kalitesi Üzerine Etkileri. (Yüksek Lisans Tezi), Bingöl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü/Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı/ Bağ Yetiştirme ve Islahı Bilim Dalı, Bingöl Üniversitesi, Bingöl.
- Zahir, A. Z., Arshad, M. ve Frankenberger, W.T., 2004. Plant growth promoting rhizobacteria: applications and perspectives in agriculture. Advances in Agronomy, Academic Press, 81, 97-16.
- Zenginbal, H. ve Özcan, M., 2006. Kivi (*Actinidia deliciosa, A. Chev.*) odun çeliklerinin köklenmesi üzerine IBA uygulamalarının etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi. 21 (1), 40-43.
- Zenginbal, H. ve Özcan, M., 2013. Hayward ve Matua kivi çeşitlerinin odun çelikleriyle çoğaltılmasında farklı uygulamaların etkileri. Anadolu Tarım Bilim Dergisi. 28 (3),115-125.

7.ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı	Defne Eraslan
Doğum Tarihi Ve Yeri	20.02.1994
E-Posta	defneeraslan2@gmail.Com

Eğitim Durumu

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Lise	Kurşunlu Ç.P.L/Çankırı	2012
Ön Lisans	Atatürk Üniversitesi İş Sağlığı Ve Güvenliği	Devam
Lisans	Tokat Gaziosmanpaşa Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü	2016

Eğitim Durumu

Çalışılan Kurum	İşe Başlangıç/ İşten Ayrılış Tarihi
Günka Harita-Tokat Merkez Köyler A.T. ve T.İ.G.H. Projesi	2018/-