T.C.

ORDU ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ANAÇ ADAYI KİRAZ, VİŞNE VE MAHLEP GENOTİPLERİNİN DOKU KÜLTÜRÜ YÖNTEMİYLE ÇOĞALTILMASI

EROL AYDIN

DOKTORA TEZİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ORDU 2019

TEZ ONAY

Erol AYDIN tarafından hazırlanan **"ANAÇ ADAYI KİRAZ, VİŞNE VE MAHLEP GENOTİPLERİNİN DOKU KÜLTÜRÜ YÖNTEMİYLE ÇOĞALTILMASI"** adlı tez çalışmasının savunma sınavı 26.06.2019 tarihinde yapılmış ve jüri tarafından oy birliği ile Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman
Prof. Dr. Tarık YARILGAÇ

Jüri Üyeleri	İmza
Danışman Prof. Dr. Tarık YARILGAÇ Bahçe Bitkileri, Ordu Üniversitesi	.....
Üye Prof. Dr. Fikri BALTA Bahçe Bitkileri, Ordu Üniversitesi	.....
Üye Prof. Dr. Muharrem ÖZCAN Bahçe Bitkileri, Ondokuz Mayıs Üniversitesi	.....
Üye Prof. Dr. Leyla DEMİRSOY Bahçe Bitkileri, Ondokuz Mayıs Üniversitesi	.....
Üye Prof. Dr. Hüsnü DEMİRSOY Bahçe Bitkileri, Ondokuz Mayıs Üniversitesi	.....

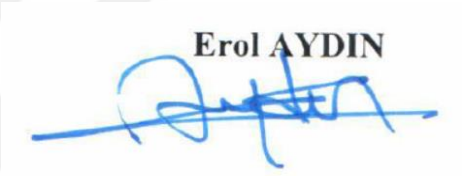
26/ 06/ 2019 tarihinde enstitüye teslim edilen bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 29/ 07/ 2019 tarih ve 2019 / 502 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

T.C.
ORDU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

Enstitü Müdürü
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Sami GÜLER

TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan ve kullanılan intihal tespit programının sonuçlarına göre; 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.



Bu çalışma Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğünün TF 1506 numaralı projesi ile desteklenmiştir.

Bu tez, BBNB/10/10 numaralı TAGEM projesi ile desteklenmiştir.

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

ANAÇ ADAYI KİRAZ, VİŞNE VE MAHLEP GENOTİPLERİNİN DOKU KÜLTÜRÜ YÖNTEMİYLE ÇOĞALTILMASI

Erol AYDIN

ORDU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DOKTORA TEZİ, 105 SAYFA

(TEZ DANIŞMANI: Prof. Dr. Tarık YARILGAÇ)

2015-2016 yıllarında yürütülen bu çalışma, kiraz için anaç adayı olabilecek 3 adet kiraz, 3 adet vişne, 3 adet mahlep genotipi ile Gisela 6 ve SL 64 anaçlarının *in vitro* koşullarda çoğaltılabilme performanslarının belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Bitkisel materyal olarak kiraz, vişne, mahlep genotipleri ile Gisela 6 ve SL 64 anaçlarının sürgün uçlarından hazırlanan eksplantlar başlangıç aşamasında 0.5 mgl^{-1} BAP + 0.1 mgl^{-1} GA_3 + 0.1 mgl^{-1} IBA içeren MS besi ortamına dikilerek kültüre alınmıştır. Enfeksiyon oranı kiraz genotiplerinde %12.03-17.87, vişne genotiplerinde %22.30-26.23 ve mahlep genotiplerinde ise %18.57-29.07 arasında gerçekleşmiştir.

Sürgün çoğaltma aşamasında farklı BAP (0, 0.5 ve 1 mgl^{-1}) dozlarının etkisi belirlenmiştir. BAP dozunun artması ile sürgün sayısının arttığı belirlenirken, en fazla sürgün sayısı 1 mgl^{-1} BAP dozundan elde edilmiştir. Sürgün sayısı kiraz genotiplerinde 2.14-4.10, vişne genotiplerinde 2.73-3.09 ve mahlep genotiplerinde ise 1.97-2.55 adet olarak belirlenmiştir.

Köklendirme aşamasında ½ MS besi ortamındaki farklı IBA (0, 0.5, 1 ve 2 mgl^{-1}) dozlarının köklenme oranına etkisi incelenmiştir. IBA dozunun artması ile köklenme oranının arttığı tespit edilmiş olup en fazla köklenme oranı kiraz ve mahlep genotiplerinde 2 mgl^{-1} IBA, vişne genotiplerinde ise en fazla 1 mgl^{-1} IBA dozundan elde edilmiştir. Köklenme oranı kiraz genotiplerinde %89.44-99.17, vişne genotiplerinde %76.46-96.33 ve mahlep genotiplerinde ise %29.71-63.25 olarak tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *In vitro,* Kiraz Anacı, Mikroçoğaltım, MS, Sürgün Ucu

ABSTRACT

PROPAGATION WITH TISSUE CULTURE METHOD OF ROOTSTOCK CANDIDATE CHERRY, SOUR CHERRY AND MAHALEB GENOTYPES

Erol AYDIN

ORDU UNIVERSITY INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

HORTICULTURE

PHD THESIS, 105 PAGES

(SUPERVISOR: Prof. Dr. Tarık YARILGAÇ)

This study, which was conducted in 2015-2016, was carried out in order to determine the propagation performance in *in vitro* conditions of 3 cherries, 3 sour cherries, 3 mahaleb genotypes and Gisela 6 and SL 64 rootstocks which could be the rootstock candidate for cherry. The explants prepared from the shoot tips of cherry, sour cherry, mahlep genotypes with Gisela 6 and SL 64 rootstocks as plant material were cultured in the initial stage by planting on MS nutrient medium containing 0.5 mgl^{-1} BAP + 0.1 mgl^{-1} GA_3 + 0.1 mgl^{-1} IBA. The infection rate was 12.03-17.87 % in cherry genotypes, 22.30-26.23 % in sour cherry genotypes and 18.57-29.07 % in mahaleb genotypes.

The effect of different BAP doses (0, 0.5 and 1 mgl^{-1}) was determined in the shoot propagation stage. While increasing the number of shoots with the increase of BAP dose is determined, the maximum number of shoots was obtained from 1 mgl^{-1} BAP dose. The number of shoots was determined as 2.14-4.10 in cherry genotypes, 2.73-3.09 in sour cherry genotypes, 1.97-2.55 in mahaleb genotypes.

The effect of different doses of IBA (0, 0.5, 1 and 2 mgl^{-1}) on the rooting ratio of ½ MS in rooting medium was investigated. It was determined that the rooting rate increased with the increase of IBA dose, and the highest rooting rate were obtained 2 mgl^{-1} IBA dose in cherry and mahlep genotypes and 1 mgl^{-1} IBA dose in sour cherry genotypes. The rooting rate was determined as 89.44-99.17 % in cherry genotypes, 76.46- 96.33 % in sour cherry genotypes and 29.71-63.25 % in mahlep genotypes.

Keywords: Cherry rootstock, *In vitro,* Micropropagation, MS, Shoot tip

TEŞEKKÜR

Doktora çalışmalarım süresince bilgi, tecrübe ve emeğini benimle paylaşan değerli hocam Sayın Prof. Dr. Tarık YARILGAÇ'a, tez projemin amaca uygun olarak daha sağlıklı bir şekilde yürütülebilmesi fikirleri ile beni destekleyip yol gösteren tez izleme komitesindeki hocalarım Prof. Dr. Fikri BALTA'ya, Prof. Dr. Hüsnü DEMİRSOY'a,

Tez çalışmamın doku kültürü ile çoğaltma çalışmaları Çukurova Üniversitesi Biyoteknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde yürütülmüştür. Tezin yürütüldüğü süre boyunca Araştırma ve Uygulama Merkezi Müdürlüğü görevini yürüten çok değerli hocalarım Prof. Dr. Nebahat SARI ve Prof. Dr. Yıldız AKA KAÇAR'a, doku kültürü ile çoğaltma çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen Ziraat Yüksek Mühendisi Belgin TURUNÇ BİÇEN'e, Biyoteknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi çalışanlarına,

Tez çalışmaları ve yazımı esnasında yakın ilgi ve desteğini gördüğüm Kocaeli Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Öğretim Üyelerinden Doç. Dr. Ahmet AYGÜN'e,

Tarım ve Orman Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü nezdinde Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürü Dr. Kibar AK'a; desteklerinden dolayı Dr. Erkan ÖZATA, Dr. Reyhan KARAYEL, Dr. Nilüfer AKSU USLU ve bölüm arkadaşlarıma,

Tez çalışmamı maddi olarak destekleyen Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi ve çalışanlarına, doktora öğrenimim boyunca yardımlarını esirgemeyen Fen Bilimleri Enstitü yönetici ve personellerine, bu çalışmanın ortaya çıkması için az veya çok yardımları bulunmuş, ismini sayamadığım ya da hatırlayamadığım herkese,

Her zaman olduğu gibi bu zorlu süreçte de desteklerini üzerimde hissettiğim çok değerli aileme teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

TEZ BİLDİRİMİ.....I
ÖZET.....II
ABSTRACT.....III
TEŞEKKÜR.....IV
İÇİNDEKİLER.....V
ŞEKİL LİSTESİ.....VII
ÇİZELGE LİSTESİ.....VIII
SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ.....X
1. GİRİŞ.....1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ.....7
2.1 Kiraz ve Vişne Anaçları ile Yapılan Çalışmalar.....7
2.2 Kiraz ve Vişne Anaç Islahı Çalışmaları.....12
2.3 Kiraz ve Vişne Anaçlarında Çelik ile Çoğaltma Çalışmaları.....13
2.4 Kiraz ve Vişne Anaçlarında *In Vitro* Çoğaltma Çalışmaları.....17
3. MATERYAL ve METOT.....36
3.1 Materyal.....36
3.2 Metot.....36
3.2.1 Sterilizasyon.....37
3.2.1.1 Cam Malzemelerin Sterilizasyonu.....37
3.2.1.2 Pens ve Bistürilerin Sterilizasyonu.....37
3.2.1.3 Transfer Odasının Hazırlanması ve Sterilizasyonu.....37
3.2.1.4 Besi Ortamının Hazırlanması ve Sterilizasyonu.....38
3.2.1.5 Eksplantların Yüzey Sterilizasyonu.....39
3.2.2 Kültür Başlatma.....41
3.2.2.1 Bitki Büyüme Düzenleyiciler İçin Stok Çözeltilerin Hazırlanması.....41
3.2.2.2 Başlangıç Aşamasında Kullanılan Besi Ortamının İçeriği.....41
3.2.3 Sürgün Çoğaltma Aşamasında Kullanılan Besi Ortamının İçeriği.....42
3.2.4 Köklenme Aşamasında Kullanılan Besi Ortamının İçeriği.....42
3.2.5 Çalışmada İncelenen Özellikler.....45
3.2.5.1 Enfeksiyonlu Kültür Oranı.....45
3.2.5.2 Temiz Kültür Oranı.....45
3.2.5.3 Sürgün Sayısı.....45
3.2.5.4 Kallus Oranı.....45
3.2.5.5 Köklenme Oranı.....45
3.2.5.6 Kök Sayısı.....45
3.2.5.7 Dallanan Kök Sayısı.....45
3.2.5.8 Kök Çapı.....45
3.2.5.9 Kök Uzunluğu.....45
3.2.5.10 Köklü Bitkinin Uzunluğu.....45
3.2.5.11 Köklü Bitkinin Çapı.....45
3.2.5.12 Yaprak Sayısı.....46
3.2.6 Verilerin Değerlendirilmesi.....46
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....47
4.1 Enfeksiyonlu Kültür Oranı.....47

4.2 Temiz Kültür Oranı 49
4.3 Sürgün Sayısı 51
4.4 Kallus Oranı 55
4.5 Köklenme Oranı 58
4.6 Kök Sayısı 64
4.7 Dallanan Kök Sayısı 68
4.8 Kök Çapı 72
4.9 Kök Uzunluğu 76
4.10 Köklü Bitkinin Uzunluğu 79
4.11 Köklü Bitkinin Çapı 83
4.12 Yaprak Sayısı 86
5. SONUÇ 90
6. KAYNAKLAR 93
ÖZGEÇMİŞ 102

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 3.1 Steril kabin……...38
Şekil 3.2 Örneklerin araziden alınması ve laboratuvar ortamındaki sterilizasyon aşamaları……40
Şekil 3.3 İklim odası……42
Şekil 3.4 Köklü bitkiciklerin dikimi ve dış ortam koşullarına alıştırma aşamaları….44
Şekil 4.1 Farklı IBA konsantrasyonlarına göre kiraz genotiplerinde köklenme durumu……60
Şekil 4.2 Farklı IBA konsantrasyonlarına göre vişne genotiplerinde köklenme durumu……61
Şekil 4.3 Farklı IBA konsantrasyonlarına göre mahlep genotiplerinde köklenme durumu……63

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 1.1 Dünyada en çok kiraz üreten ilk 10 ülke sıralaması…… 2
Çizelge 1.2 Türkiye'de en çok kiraz üreten ilk 10 il sıralaması…….. 3
Çizelge 3.1 Genotiplerin seleksiyon kodu ve alındığı yer bilgileri …… 36
Çizelge 3.2 Çalışmada kullanılan Murashige ve Skoog (1962) besi ortamının içeriği……. 39
Çizelge 3.3 Çalışmada kullanılan bitki büyümeyi düzenleyicilerin molekül ağırlığı ve kullanılan çözücüler……..... 41
Çizelge 3.4 Başlangıç, çoğaltma ve köklendirme ortamlarındaki bitki büyümeyi düzenleyicilerin kombinasyonları…… 43
Çizelge 4.1 Kiraz genotipleri ve Gisela 6 anacının enfeksiyonlu kültür oranları (%).. 47
Çizelge 4.2 Vişne genotiplerinin enfeksiyonlu kültür oranları (%)…… 48
Çizelge 4.3 Mahlep genotipleri ve SL 64 anacının enfeksiyonlu kültür oranları (%)…. 49
Çizelge 4.4 Kiraz genotipleri ve Gisela 6 anacının temiz kültür oranları (%)…… 49
Çizelge 4.5 Vişne genotiplerindeki temiz kültür oranları (%)…… 50
Çizelge 4.6 Mahlep genotipleri ve SL 64 anacının temiz kültür oranları (%)…… 50
Çizelge 4.7 BAP dozlarının kiraz genotipleri ile Gisela 6 anacındaki sürgün sayısı (adet) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları…….. 52
Çizelge 4.8 BAP dozlarının vişne genotiplerindeki sürgün sayısı (adet) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları……. 53
Çizelge 4.9 BAP dozlarının mahlep genotipleri ile SL 64 anacındaki sürgün sayısı (adet) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları……. 54
Çizelge 4.10 IBA dozlarının kiraz genotipleri ile Gisela 6 anacındaki kallus oranı (%) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları…… 56
Çizelge 4.11 IBA dozlarının vişne genotiplerindeki kallus oranı (%) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları……... 57
Çizelge 4.12 IBA dozlarının mahlep genotipleri ile SL 64 anacındaki kallus oranı (%) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları…….. 58
Çizelge 4.13 IBA dozlarının kiraz genotipleri ile Gisela 6 anacının köklenme oranı (%) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları…… 59
Çizelge 4.14 IBA dozlarının vişne genotiplerindeki köklenme oranı (%) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları……..... 61
Çizelge 4.15 IBA dozlarının mahlep genotipleri ile SL 64 anacındaki köklenme oranı (%) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları…… 63
Çizelge 4.16 IBA dozlarının kiraz genotipleri ve Gisela 6 anacındaki kök sayısı (adet) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları……... 65
Çizelge 4.17 IBA dozlarının vişne genotiplerindeki kök sayısı (adet) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları……... 66
Çizelge 4.18 IBA dozlarının mahlep genotipleri ile SL 64 anacının kök sayısı (adet) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları ……. 67
Çizelge 4.19 IBA dozlarının kiraz genotipleri ile Gisela 6 anacının dallanan kök sayısı (adet) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları……. 69
Çizelge 4.20 IBA dozlarının vişne genotiplerindeki dallanan kök sayısı (adet) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları…… 70

Çizelge 4.21 IBA dozlarının mahlep genotipleri ile SL 64 anacının dallanan kök sayısı (adet) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları…… 71
Çizelge 4.22 IBA dozlarının kiraz genotipleri ile Gisela 6 anacının kök çapı (mm) üzerine etkisi etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları…… 73
Çizelge 4.23 IBA dozlarının vişne genotiplerindeki kök çapı (mm) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları……. 74
Çizelge 4.24 IBA dozlarının mahlep genotipleri ile SL 64 anacının kök çapı (mm) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları …… 76
Çizelge 4.25 IBA dozlarının kiraz genotipleri ile Gisela 6 anacının kök uzunluğu (mm) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları…….. 77
Çizelge 4.26 IBA dozlarının vişne genotiplerindeki kök uzunluğu (mm) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları……. 78
Çizelge 4.27 IBA dozlarının mahlep genotipleri ile SL 64 anacının kök uzunluğu (mm) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları…….. 79
Çizelge 4.28 IBA dozlarının kiraz genotipleri ile Gisela 6 anacınnın köklü bitki uzunluğu (mm) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları.. 80
Çizelge 4.29 IBA dozlarının vişne genotiplerindeki köklü bitki uzunluğu (mm) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları …… 81
Çizelge 4.30 IBA dozlarının mahlep genotipleri ile SL 64 anacının köklü bitki uzunluğu (mm) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları…….. 82
Çizelge 4.31 IBA dozlarının kiraz genotipleri ile Gisela 6 anacının köklü bitki çapı (mm) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları……... 84
Çizelge 4.32 IBA dozlarının vişne genotiplerinde köklü bitki çapı (mm) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları…… 85
Çizelge 4.33 IBA dozlarının mahlep genotipleri ile SL 64 anacının köklü bitki çapı (mm) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları ……. 86
Çizelge 4.34 IBA dozlarının kiraz genotipleri ile Gisela 6 anacının yaprak sayısı (adet) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları……... 87
Çizelge 4.35 IBA dozlarının vişne genotipleri yaprak sayısı (adet) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları ……. 88
Çizelge 4.36 IBA dozlarının mahlep genotipleri ile SL 64 anacının yaprak sayısı (adet) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları …….. 89

SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

%	:	Yüzde
2,4-D	:	2,4-Diklorofenoksi asetik asit
2iP	:	N-izopentil adenin
atm	:	Atmosfer
AÖF	:	Asgari önemli fark
BAP	:	6-Benzilaminopurin
°C	:	Santigrad derece
C_2H_5OH	:	Etil alkol
CP	:	Chee and Pool
cm	:	Santimetre
cm^2	:	Santimetre kare
DİCA	:	Dikloroizosiyanurik asitin sodyum tuzu
dk	:	Dakika
DKW	:	Driver and Kuniyuki
FAO	:	Birlesmis Milletler Gıda ve Tarım Örgütü
g	:	Gram
GA_3	:	Gibberellik asit
ha	:	Hektar
HCl	:	Hidroklorik asit
hg	:	Hektogram
$HgCl_2$	:	Civa klörür
IAA	:	İndol-3-asetik asit
IBA	:	İndol-3-butirik asit
kg	:	Kilogram
l	:	Litre
LS	:	Linsmaier ve Skoog
LSD	:	Least significant difference
m	:	Metre
ME	:	Malt Extract
mg	:	Miligram
ml	:	Mililitre
mm	:	Milimetre
MxM	:	Maxma
MS	:	Murashige ve Skoog
N	:	Normalite
NAA	:	α-Naftalen asetik asit
NaOCl	:	Sodyum hıpoklorit
NaOH	:	Sodyum hidroksit
pH	:	Hidrojen konsantrasyonunun eksi logaritması
ppm	:	Parts per million
QL	:	Quoirin ve Lepoivre
SÇKM	:	Suda çözünebilir kuru madde miktarı
SH	:	Schenk ve Hildebrant
sn	:	Saniye

TDZ	:	Thidiazuron
TOVAG	:	Tarım, Ormancılık ve Veterinerlik Araştırma Grubu
UPOV	:	International Union fort the Protection of New Varieties of Plant
VK	:	Varyasyon katsayısı
WPM	:	Woody Plant Medium

1. GİRİŞ

Kiraz, vişne ve mahlep birçok ılıman iklim meyve türünün dahil olduğu *Rosales* takımı, *Rosaceae* familyası, *Prunoideae* alt familyası, *Prunus* cinsi ve *Cerasus* alt cinsi içerisinde yer almaktadır. *Cerasus* alt cinsinde *Eucerasus, Microcerasus, Pseudocerasus* ve *Mahaleb* grupları bulunmaktadır. Kiraz (*Prunus avium* L.) ve vişne (*Prunus cerasus* L.) *Eucerasus* grubu, mahlep (*Prunus mahaleb* L.) ise *Mahaleb* grubu içerisindedir (Özçağıran ve ark., 2005).

Kirazın (*Prunus avium* L.) anavatanı Güney Kafkasya, Hazar Denizi ve Kuzey-Doğu Anadolu'dur. Yabani olarak doğuya doğru İran ve Afganistan; batıya doğru Balkanlar, İsviçre ve hatta İskandinavya'da kiraz yetişmektedir. Türkiye'de yabani kiraz ağaçlarına Kuzey Anadolu Dağları'nda ve Toroslar'da yaygın olarak rastlanılmaktadır (Özbek, 1978).

Günümüzdeki kiraz ve vişne formlarının gelişmesinde *Prunus avium* L, *Prunus fruticosa* L. ve *Prunus cerasus* L. türlerinin etkili olduğu düşünülmektedir. *Prunus avium* L.'nin en eski tür olduğu bilinmektedir. *Prunus avium* L. genellikle diploid (2n=16) olmasına rağmen, triploid (2n=24) ve tetraploid (2n=32) formları da bulunmaktadır. *Prunus cerasus* L'un ise, indirgenmemiş *Prunus avium* L. polenleri ile tozlanmış *Prunus fruticosa* L.'dan oluştuğu bilinmektedir. *Prunus Cerasus* alt cinsi 150 türden oluşmaktadır. Fakat bu türlerin sadece birkaç tanesi meyve üretimi için kullanılmaktadır (Randhawa, 1991). Ülkemizde bulunan başlıca kiraz-vişne grubu türler *P. avium, P. cerasus, P. mahaleb, P. laurocerasus, P. prostrata, P. brachypetala, P. incana, P. angustifolia, P. hippophaeoides* ve *P. microcarpa*'dır (Ercişli, 2004).

Mahlep Batı Asya'da çok yaygın olarak yetişmekle birlikte, Doğu ve Orta Avrupa'nın ılık ve kurak alanlarında da yetişmektedir (Aydın ve ark., 2002). Kumlu-killi, kireçli, ağır bünyeli olmayan, geçirgen topraklarda iyi gelişir. Ağır bünyeli, taban suyu yüksek olan topraklar için uygun değildir. Üzerine aşılanan çeşitlerle uyuşma durumu farklılık gösterir, iyi uyuşanlar olduğu gibi ileriki yıllarda uyuşmazlık gösterip aşı noktasında aşırı büyüme gösterenler de olabilir (Özçağıran ve ark., 2003).

Son yıllarda mahlep yetiştiriciliğinde azalma olmasına rağmen bahçe kenarlarında yetiştirilen mahlep ağaçları mevcuttur. Üretilen meyvelerin bir kısmı gıda, ilaç ve

kozmetik sanayinde kullanılmakla birlikte, bir kısımı da özellikle sarı meyveleri olanlar, mahlep çöğür anacı üretiminde kullanılmaktadır.

Dünya kiraz üretiminde Avrupa kıtası önemli bir yere sahip olup, kiraz üretimi daha çok Batı Avrupa ülkelerinde yaygınlık kazanmıştır. Vişne ise daha çok Doğu Avrupa ülkelerinde üretilmektedir. Avrupa kıtasında önemli kiraz üretici ülkeler sırasıyla Türkiye, İtalya ve İspanya'dır. Kuzey Amerika'da ise sofralık kiraz üretimi Kuzey Batı Pasifik kısmında yaygınlaşmıştır.

Kiraz, Türkiye ve dünyada taze meyve pazarında talep gören bir tür olup, en yaygın tüketim şekli sofralık olarak tüketimidir. Meyve rengi koyu kırmızı çeşitlerin yanısıra meyve eti rengi pembe veya sarı olan kiraz çeşitleri de bulunmaktadır. Vişne ise sanayi için (meyve suyu, pasta, reçel) daha elverişli olmakla birlikte bazı vişne çeşitleri sofralık kaliteye sahiptir ve dünya pazarlarında taze olarak en yüksek fiyatla satılan meyve türlerinden birisidir.

Yıllara göre değişmekle birlikte Türkiye, dünya kiraz üretiminde %25.67 oranında bir paya sahip olup, bu miktar her yıl artış göstermektedir. Çizelge 1.1 incelendiğinde 2017 yılında Türkiye 627132 ton ile dünya kiraz üretiminde birinci sırada yer almaktadır. Türkiye'yi sırasıyla ABD (398140 ton), İran (140081 ton) ve Özbekistan (136609 ton) takip etmektedir (Anonim, 2017).

Çizelge 1.1 Dünyada en çok kiraz üreten ilk 10 ülke sıralaması

Ülke Adı	Üretim Alanı (ha)	Birim Alandaki Verim (hg/ha)	Üretim (Ton)
Türkiye	85401	73434	627132
ABD	36540	108960	398140
İran	5415	258691	140081
Özbekistan	9830	138972	136609
Şili	25109	50437	126642
İtalya	30103	39285	118259
İspanya	27592	41473	114433
Yunanistan	15800	56709	89600
Suriye	37498	18273	68518
Romanya	6020	92176	55490
Dünya	416445	58673	2443407

Türkiye'de kiraz üretiminin yapıldığı en önemli illerden birisi Konya olup, Çizelge 1.2'de görüldüğü gibi Konya ili Türkiye yıllık kiraz üretiminde %10.66 oranında bir

paya sahiptir. 2018 yılı itibariyle, Konya ilinde toplam 70987 ha alanda 68204 ton ürün elde edilmiştir (Anonim, 2018).

Çizelge 1.2 Türkiye'de en çok kiraz üreten ilk 10 il sıralaması

İl Adı	Üretim Alanı (ha)	Verim (kg/ağaç)	Üretim (Ton)
Konya	70987	35	68204
İzmir	119865	19	57892
Bursa	60109	37	52235
Manisa	96533	20	47348
Afyonkarahisar	43493	62	41043
Amasya	25751	44	36444
Isparta	53319	31	36275
Niğde	26190	45	27012
Denizli	35439	34	24868
Kütahya	27576	24	15664
Türkiye	840866	31	639564

Türkiye lider olduğu kiraz üretimi yanında kiraz ihracatında da söz sahibi bir ülkedir. Türkiye'den ihraç edilen kiraz miktarı yıllara göre dalgalanma gösterse de kiraz ihracatından elde edilen gelir son yıllarda genellikle artış göstermektedir. Türkiye 2016 yılında dünya kiraz ihracatında %14.58'lik pay ile üçüncü sırada yer alıp, 182539000 dolar gelir elde etmiştir (Anonim, 2016). Kiraz ihracatındaki artış sonucu ülkemiz daha önce Amerika Birleşik Devletleri'nin elinde bulundurduğu Avrupa Birliği ve Uzakdoğu pazarlarında söz sahibi olmaya başlamıştır.

Türkiye'de ve dünyada değişen pazar şartlarına uyum sağlamak için kirazda yeni çeşit geliştirme çalışmaları devam etmektedir. Islahçıların gelecekteki amaçları arasında ağaç gelişme kuvvetinin azaltılması, erken yaşlarda meyve üretimine başlama özelliği, meyve çatlamasına duyarlılığın azaltılması ve kendine verimlilik önem arz etmektedir. Bunun yanında meyve işleme sanayine uygun, küçük çekirdekli ve renksiz meyve suyuna sahip ürün, hastalıklara tolerans ve dayanıklılık bakımından gelişme sağlanması, erkenci ve geçci çeşitler arasında uzun bir hasat periyodu, dona dayanıklılık ve soğuklama isteği gibi iklimsel adaptasyonda gelişme sağlanması da ıslahçıların amaçları arasında sayılabilir (Bargioni, 1996).

Dünyada son 70-80 yılda meyvecilikte anaç ıslahı konusunda yapılan çalışmalar kapsamında bodur ve üzerine aşılı çeşidin verimini artıran kiraz anacı elde etmeye yönelik araştırmalar da yer almıştır. 1920'lerde İngiltere'de East Malling Araştırma İstasyonu'nda başlayan anaç ıslahı çalışmaları sonucunda Mazzard'lar içinden seçilen

F 12/1 klonu ile *P. avium x P. pseudocerasus* melezlerinden Colt klonu bulunmuş ve üretimine başlanmıştır. Günümüzde halen bu anaçların kullanımı çok yaygın olmasa da devam etmektedir. Kiraz klon anaçları konusunda en büyük ıslah programı 1965'de Almanya'da (Geissen) başlatılmıştır. Bu çalışmalar sonunda Gisela anaçları serisinde yer alan Gisela 5 (*P. cerasus x P. canescens*) ve Gisela 6 (*P. cerasus x P. canescens*) anaçları, bodurluk ve verimlilik konusunda bulunan diğer anaçlara göre daha iyi sonuç verdiğinden kullanımı yaygınlaşmıştır (Rieger, 2006).

SL 64 mahlep tohumlarından seleksiyonla elde edilmiş *P.mahaleb* türüne ait bir klon anacıdır. Karekteristik özellikleri *P. mahaleb* türüne benzemekle birlikte mahlep çöğür anacının %75-80'i kadar gelişme gösteren orta kuvvette büyüme gücüne sahip bir anaçtır. Vejetatif olarak çoğaltılabilmekte olup, kiraz ve vişne ile uyuşmazlık göstermemektedir. Kalkerli, kurak, kireçli topraklara uyum sağlamak ile birlikte ağır, taban suyu yüksek killi topraklar SL 64 anacı için uygun değildir (Eroğul, 2012).

Dünya kiraz üretiminde çok önemli konumda olan ülkemiz, bu meyve türlerinin gen kaynağı olma bakımından da önemini halen korumaktadır. Sert çekirdekli meyveler içerisinde kiraz-vişne grubunda yer alan kültür ve yabani türlerine ait bitkilere ülkemizin hemen bütün bölgelerinde rastlanılabilmektedir. Türkiye'de kiraz ve vişne yetiştiriciliğinde yaygın olarak mahlep (*P. mahaleb*), kuş kirazı (*P. avium*) ve vişne (*P. cerasus)* çöğürü kullanılmaktadır. Türkiye'de kiraz fidanı üretiminde %40 oranında kiraz çöğürü, %30 oranında mahlep çöğürü, %30 oranında da Gisela 5, Gisela 6 ve SL 64 klon anaçları kullanılmaktadır (Ercişli ve ark., 2006).

Ülkemizde, kiraz ve vişne için anaç ıslahı konusunda çok az sayıda ve geniş kapsamlı olmayan çalışmalar yürütülmektedir. Kiraz, vişne ve mahlep gen kaynakları bakımından zengin bir potansiyele sahip olan Türkiye'de yürütülen kiraz anaç ıslahı çalışmalarında entegrasyonun sağlanması ve geniş kapsamlı çalışmaların yapılması ile daha somut sonuçlar elde edilebilecektir. Öte yandan ülkemiz meyveciliğinde, diğer türlerde olduğu gibi kiraz-vişne üretiminde de henüz yerli kiraz, vişne ve mahlep klon anacımız bulunmamaktadır (Koç, 2009).

Bitki doku kültürü; aseptik şartlarda besi ortamında, bütün bir bitki, hücre, doku veya organ gibi bitki kısımlarından yeni doku veya bitki üretilmesidir (Sauer, 1985; Borkowska, 1985). Bitki doku kültürleri konusunda ilk uygulama 1922 yılında Amerika'da W. J. Robbins ve W. Kotte tarafından yapılmıştır. İzole edilmiş hücreler

yerine fide köklerinin uçlarından aldıkları parçaları inorganik tuz ve glikoz içeren steril sıvı bir gıda ortamında kültüre almışlar ve kök parçalarının kısa bir süre içinde sağlıklı bir şekilde geliştiğini saptamışlardır.

In vitro koşullardaki çalışmalardan, başarılı sonuç almanın mikroorganizma bulaşmasına engel olunarak sağlanabileceği belirlenmiştir. Murashige ve Skoog isimli araştırıcıların kendi isimlerini verdikleri besi ortamının keşfinden sonra bitki doku kültürü çalışmaları hızla artmış ve birçok alanda kullanılabilir duruma gelmiştir (Tosun, 2012).

Klon anaçlarının çoğaltılmasında daldırma, çelik gibi geleneksel yöntemlerin yanısıra, kısa sürede çok fazla sayıda materyal elde edilmesini sağlayan mikroçoğaltım yöntemleri önem kazanmıştır. Mikroçoğaltım yaygın olarak bitki çoğaltma ve ıslahı açısından önemli avantajlar sağlamaktadır. *In vitro* teknikler, ıslah çalışmalarında kullanımın yanında, son yıllarda ticari çoğaltım amaçlı olarak giderek artan bir kullanım alanı bulmaktadır. Özellikle klonal *Prunus* anaçlarının doku kültürü ile çoğaltımı büyük bir ticari sektor haline gelmiştir. Anaç üretmek ile birlikte, üretim potansiyeli yüksek olan çeşitlerin de doku kültürü ile çoğaltım protokollerinin belirlenmesi ve mikroaşı gibi ileriki aşamalara geçilmesiyle hızlı bir şekilde sağlıklı bitkisel materyal elde etmek mümkün olacaktır. *In vitro* koşullarda yapılan mikroçoğaltım, çevre koşullarından etkilenmemek ile birlikte ve klasik yöntemlere alternatif bir yaklaşım sağlamaktadır. Büyük miktarlarda yapılan mikroçoğaltım çalışmaları, çoğaltma çalışmaları için harcanan işgücü ve zamandan kazanç sağlamaktadır (Aka Kaçar ve ark., 2001).

Prunus türlerinde rejenerasyon protokolleri, daha çok tohum kaynaklı dokulardan elde edilmiş olması ve vegetatif dokuların rejenerasyonunun zorluğunun belirlenmesi, genetik transformasyonla çeşitlerin belli karakterler bakımından geliştirilebilmeleri için *Prunus* türlerinde vegetatif dokulardan yüksek rejenerasyon protokollerinin geliştirilmesine ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

Dünyada kiraz anaç ıslahı çalışmalarındaki gelişmelerle klonal olarak çoğaltılabilen ve bodurluk sağlayan anaçların kullanımı sayesinde kiraz yetiştiriciliği gelişmektedir. Türkiye'de modern meyve bahçeleri tesislerinin artışı ile birlikte klonal anaç kullanımında artış görülmektedir. Özellikle klonal kiraz anaçlarında iklim ve toprak

koşullarından dolayı bazı olmusuzluklar yaşanabilmektedir. Yaşanan olumsuzlukların asgari düzeye indirilebilmesi için ülkemizde yapılacak olan geniş kapsamlı kiraz anaç ıslahı programları ile kendi toprak özelliklerimize uygun ve kiraz çeşitleri ile uyuşmazlık göstermeyen anaç ya da anaçların geliştirilip tescil ettirilerek üretime kazandırılmasına ihtiyaç vardır.

Bu çalışma; Karadeniz Bölgesi doğal florasından toplanan genotiplerden, UPOV kriterlerinde *Prunus* anaçlarını tanımlayan özelliklere göre yapılan değerlendirme sonucunda kiraz için anaç olma potansiyeline sahip olan kiraz, vişne ve mahlep genotiplerinin *in vitro* koşullarda çoğaltılabilme performanslarının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

Kiraz (*P. avium* L.) dünyanın kuzey yarım küresindeki ılıman iklimin kuşağındaki ülkelerde yetiştirilmektedir. Kirazın ticari çeşitlerinin gen merkezi Karadeniz ve Hazar Denizi arasındaki Kafkasya ve Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'dir. Vişnenin (*P. cerasus* L.) ise Hazar Denizi ile İstanbul arasındaki Kuzey Anadolu Dağları gen merkezini oluşturmaktadır. Kiraz ve vişne grubu içerisinde yer alan, ancak meyvelerinin ekonomik değeri olmayan ve kiraz-vişne için anaç olarak kullanılan mahlep (P. *mahaleb* L.)'in gen merkezi Güney ve Orta Avrupa ile Anadolu'dur (Özbek, 1978; Faust ve Suranyi, 1997; Kaşka ve ark., 1997).

2.1 Kiraz ve Vişne Anaçları ile Yapılan Çalışmalar

Perry ve ark., (1997) GM, GI serisi Mazzard x Mahlep hibritlerinin bir serisi (MxM), *P. mahalep* klonları (St. Lucie ve SL serisi), *P. avium x P. pseducerasus* hibriti Colt ve standart anaçlar olan Mazzard ve mahlep çöğürlerini Montmorency vişne çeşidi, Hedelfinger ve Bing kiraz çeşitleriyle Kuzey Amerika'da 20 farklı alanda test etmişlerdir. Anaç çeşitlerinde toprak adaptasyonu, büyüme kuvveti kontrolü ve sürgün verimliliği gibi özellikleri incelemişlerdir. Coğrafi lokasyonlar ve kiraz çeşidinin anaç performansında önemli rol oynadığını saptamışlardır.

Stehr, (1997) Almanya'da yürüttüğü ulusal anaç denemesinde, Weiroot klonlarının zayıf gelişmesinden dolayı kayıplar olduğunu ve Hedelfinger çeşidi ile aşılı ağaçların çoğunun öldüğünü, ancak Regina çeşidi ile aşılı ağaçların çok sağlıklı bir şekilde büyüdüğünü bildirmiştir. Araştırıcı, F 12/1 ve Colt arasında vejetatif büyüme bakımından küçük bir fark bulmuştur. Çalışmada, Weiroot 10, 13, 14 ve 158 klonlarının güçlü büyüdüklerini ve Gisela 5 üzerindeki ağaçların ise en yüksek verime sahip olduğunu belirlemiştir.

Gella, (2005) MM Pilariko, MM Villamayor (*P. cerasus*), F 12/1 (*P. avium*), SL 64 (*P. mahaleb*) ve Colt (*P. avium x P. pseducerasus*) anaçlarının Compact Stella kiraz çeşidiyle büyüme kuvveti, ürün, verimlilik, kloroz semptomlarını incelemiştir. Araştırıcı SL 64, F-12/1 ve MM Pilarica ile MM Villamayor'u en kuvvetli anaçlar olarak belirlemiştir. MM Pilarica ve MM Villamayor anaçlarının deneme sonunda

%60'ının canlılığını koruduğunu ve en yüksek meyve veriminin SL 64 anacından elde edildiğini bildirmiştir.

Bolsu, (2007) Gisela 5, Gisela 6 ve Mahlep (*Prunus mahaleb*) anaçları üzerine aşılanmış 0900, Stark Gold, Stella, Vista, Lambert ve Salihli çeşitlerinin performanslarını 4 yaşlı ağaçta incelemiştir. Gisela 5 anacının, mahlep ve Gisela 6 anacına göre önemli derecede ağaç gelişimini azalttığını saptamıştır. Üçüncü yılın sonunda gövde kesit alanını Gisela 5, Gisela 6 ve mahlep anacı üzerine aşılı 0900 çesidinde sırasıyla 25.51 cm^2, 48.99 cm^2 ve 30.47 cm^2 olarak belirlemiştir. İncelenen kiraz çeşitlerinde en yüksek meyve çapının 0900 Ziraat/Gisela 5 (24.64 mm) kombinasyonunda olduğunu bildirmiştir. Araştırma sonuçlarına göre Gisela 5 anacının ağaçlarda devrilmeye neden olmasından dolayı sorunlar yaşandığını ifade etmiştir.

Bujdoso ve Hrotko, (2007) Weiroot (5, 13, 72, 154, 158), Gisela 5, ve PHL-A anaçları ile kontrol olarak *Cerasus avium* (C.2493) ve *Cerasus mahaleb* (Cema) çöğür anaçlarını, 3 kiraz (Germersdorfi 3, Linda, Katalin) ve bir vişne çeşidi IV-2/152 (Piramis) ile kombine ederek kurdukları denemede, anaçların farklı bodurlaştırıcı etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada; Weiroot 158'in test edilen anaçlar arasında en sağlıklı ağaçları meydana getirdiği, vişne ağaçları arasında *Cerasus mahaleb,* Cema ve Weiroot 13 üzerindeki ağaçların en yüksek verimi verdiklerini, meyve ağırlığı yönünden Weiroot 72 üzerine aşılanan ağaçların ilk sırada yer aldığını bildirmişlerdir.

Cordeiro ve Santos, (2007) Burlat, Summit ve Van kiraz çeşitleri ile Edabriz, Gisela 5, MxM 14, Cab 11E ve *P. avium* anaçlarını kullanarak, kiraz çeşitlerinin büyümesi üzerine anaçların etkisini araştırmışlardır. Gövde kesit alanının, Mazzard' a göre, Gisela 5'de %25, Edabriz' de %48, Cab 11E' de %59 ve MxM 14' de %80 olduğunu bildirmişlerdir. MxM 14' ün hiç dip sürgünü vermediğini, Gisela 5 ve Edabriz' in çok az dip sürgünü verdiğini gözlemlemişlerdir.

Lanauskas ve ark., (2007) Vytenu Rozine kiraz çeşidi ile Z1, PN, P3 ve P7 klonal anaçlarını ve *P. mahaleb* çöğürlerini kullanarak yaptıkları araştırmada, en zayıf büyümeyi Z1 anacı üzerinde aşılanan ağaçlarda olduğunu bildirmişlerdir. Beşinci yılda ağaç gövde çevresinin 87 mm olduğunu, diğer anaçlarda gövde çapının 99-103 mm arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Vytenu Rozine kiraz çeşidi için en ümitvar anacın PN olduğu, *P. mahaleb'*e göre daha verimli, PN anacı üzerine aşılı ağaçlarda

dip sürgünü oluşmadığı, P3 anacının en yüksek verimliliği gösterdiği, ancak çok fazla dip sürgünü verdiğini belirtmişlerdir.

Santos ve ark., (2007) Burlat, Summit, Van ve yerel çeşit olan Saco kiraz çeşitlerinin Edabriz, Gisela 5, MxM 14, Cab 11E ve *P. avium* (kiraz) anaçları üzerinde büyüme kuvvetine etkisini araştırmışlardır. Kiraz çöğürüne göre Edabriz, Gisela 5, MxM 14 ve Cab 11E anaçları üzerinde sürgün büyümesinin sırasıyla %18, %30, %67 ve %73 olarak tespit etmişlerdir. Van, Summit ve Burlat çeşitlerinin meyve büyüklüklerinin benzer, Saco yerel çeşidinin ise oldukça küçük olduğunu bildirmişlerdir. En kuvvetli kümülatif büyümeyi *P. avium* anacı üzerine aşılı Van çeşidi gösterirken (52.6 m, %100), en zayıf kümülatif büyümeyi Edabriz anacı üzerine aşılı Saco çeşidinin gösterdiğini (2.1 m, %3.9) bildirmişlerdir.

Burak ve ark., (2008) Türkiye'de 6 farklı lokasyonda, anaç olarak *P. avium,* Gisela 5, MxM 14, Weiroot 158, Mahlep, SL 64, Mazzard F-12/1 ve Tabel (Edabriz), ana çeşit olarak 0900 ve tozlayıcı olarak Bigarreau Gaucher ve Stark's Gold çeşitleriyle kurdukları denemelerde, büyüme ve ürün verme durumu bakımından anaçlar arasında önemli farklılıklar olduğunu belirlemişlerdir.

Lugli ve Sansavini, (2008) altı bodur anaç üzerine aşılı Lapins ve Regina kiraz çesitlerinin erkencilik, verim ve meyve kalite özelliklerini incelemişlerdir. Her iki çeşit için de en yüksek verimin yaklaşık 15 ton/ha ürün ile Gisela 7 anacında gerçekleştiğini, bunu Gisela 6, Weiroot 158 ve PHL A anaçlarının takip ettiğini tespit etmişlerdir. Araştırıcılar, çok bodur gelişen Gisela 4, Edabriz, Weiroot 158; kuvvetli gelişen MxM 60, Colt ve Colt 6x anaçlarının tatminkar olmadığını ve en az verimin Gisela 5 anacından elde edildiğini belirtmişlerdir. Ayrıca meyve iriliği ve kalitesi yönünden en iyi sonuçların Gisela 7 ve Gisela 6 anacından elde edildiğini ifade etmişlerdir.

Magyar ve Hrotko, (2008) mahlep anacı üzerinde Erdi botermo, Pondy meggy ve *P. fruticosa* hibriti Prob ara anaçları ile Van ve Germersdofi Orias çeşitlerini kullandıkları çalışmada hem mahlep hem de vişne anacı üzerine ara anaç olarak aşılanan vişnelerin büyüme kuvvetini azalttığını bildirmişlerdir. Fakat bu kombinasyonların ömürlerinin kısa olduğunu ve ara anaç olarak *P. cerasus* kullanıldığında meyve iriliğinin arttığını tespit etmişlerdir.

Milutinovic ve ark., (2008) Oblacinska vişnesinden vejetatif olarak çoğaltılmış bir anaç ile mahlep anacı üzerinde Oblacinska vişnesinden selekte edilmiş 10 klonda 8 pomolojik özelliği incelemişlerdir. Denemede verim, meyve ve çekirdek ağırlığı, randıman ve invert şeker içeriği bakımından önemli farklılıklar olduğu; SÇKM, toplam şeker ve toplam asit içeriği bakımından önemli bir farklılık olmadığı, en yüksek verimin D8 klonundan, en fazla meyve ve çekirdek ağırlığının D4 klonundan elde edildiğini tespit etmişlerdir. Çalışmada kullanılan anaçların verim, meyve ağırlığı ve randımanını etkilediğini, en iyi sonuçların mahlep anacından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Paprsteın ve ark., (2008) bodur gelişen üç kiraz anacı (PHL-A, PHL-B, PHL-C) ile yaptıkları çalışmada seçilen anaçların kış donlarına dayanıklılık gösterdiğini ve kiraz yaprağı leke mantarı hastalığına (*Blumeriella jaapii*) duyarlılığı P. *avium* anaçlarıyla karşılaştırılabilir olduğunu saptamışlardır. PHL anaçlarının geleneksel çoğaltma metotlarıyla çoğaltımı zor iken, *in vitro* şartlarda çoğaltılabildiğini ve çoğu kiraz çeşitleri ile aşı uyuşmazlığı göstermediğini bildirmişlerdir. PHL-A anacı, F 12/1 anacına göre ağaç büyüklüğü yönünden %70, PHL-B anacı %50, PHL-C anacı %80 oranında daha az büyüdüğünü, seçilen anaçların yüksek verimli ve erkencilik sağladığını tespit etmişlerdir.

Userik ve ark., (2008) Slovenya'da yaptıkları iki denemenin sonuçlarını değerlendirmişlerdir. İlk denemede Lapins kiraz çeşidi ile Weiroot 72, Weiroot 158, Weiroot 13, Gisela 4, Gisela 5, Gisela 195/20, Edabriz, Pi-Ku 4.20, MxM 14 ve F 12/1 kiraz anaçları, ikinci denemede Lapins, Nordwunder, Kordia ve Regina çeşitleri ile Gisela 5, Weiroot 158 ve MxM 14 anaçlarını kullanmışlardır. Denemede büyüme kuvveti yönünden MxM 14'ü kuvvetli, Gisela 5 ve Weiroot 158'i yarı kuvvetli olarak belirlemişlerdir. Her iki denmede de en yüksek verimin Gisela 5 anacından elde edildiğini saptamışlardır.

Domozetov ve ark., (2014) Gisela 5 kiraz anacı üzerine aşılı on kiraz çeşidi (Regina, Katalin, Summit, Sunburst, Coralise, Namare, Naprumi, Merchant, Kordia ve Hedelfinger) ile MxM 14 kiraz anacı üzerine aşılı 2 kiraz çeşidinde (Kordia ve Hedelfinger) 2003-2009 yılları arasında her yıl büyüme sezonunun sonunda, gövde çapını ve ağaç başına verimini belirlemişlerdir. MxM 14 anacı üzerine aşılı tüm

çeşitlerin gövde çapının, Gisela 5 üzerindeki çeşitlerin gövde çapından daha büyük olduğunu, Hedelfinger çeşidinin veriminin en yüksek olup, bunu Katalin, Sunburst, Merchant, Naprumi ve Kordia çeşitlerinin izlediğini, Summit çeşidinin meyve ağırlığının en fazla iken, Naprumi çeşidinin ise meyve ağırlığının en az olduğunu belirtmişlerdir.

Forcada ve ark., (2017) Adara, CAB 6P, Gisela 5, MxM 14, SL 64, SL 405, Tabel-Edabriz ve VSL 2 anaçlarına aşılı Van ve Stark Hardy Giant kiraz çeşitlerinde üç yıl boyunca meyve ağırlığı, SÇKM, pH, sertlik, asitlik ve olgunlaşma indeksine etkisini araştırmışlardır. Anaçlar arasında meyve kalitesi parametreleri için önemli farklılıklar gözlemlemişlerdir. Adara anacı üzerine aşılı Van çeşidi ve MxM 14 anacı üzerine aşılı Stark Hardy Giant çeşidinin gövde kesit alanının en yüksek iken, Gisela 5 anacı üzerine aşılı Van ve Stark Hardy Giant çeşitlerinde en düşük olduğunu, her iki çeşit için en yüksek verimin Gisela 5 ve CAP 6P anaçlarından elde edildiğini, Adara ve Gisela 5 anacına aşılı Stark Hardy Giant çeşidinin meyvelerinin daha sert olduğunu belirlemişlerdir. Anaç-çeşit kombinasyonunun, büyüme kuvveti, verim, meyve boyu, suda çözünebilir kuru madde ve sertlik gibi bazı önemli meyve özelliklerini büyük ölçüde etkilediğini saptamışlardır.

Sotirov, (2017) altı anaç (V-7, Karamy, Hybrid 2, SL 64, Vladimir ve Mahaleb 20-86 çöğürü) ve bir kiraz çeşidi (Van) kullandığı çalışmada; en büyük gövde kesit alanını Hybrid 2 anacından elde ederken, en küçük gövde kesit alanını ise Mahaleb 20-86 çöğür anacından elde etmiştir. Ağaç taç hacminin SL 64 anacına göre Vladimir'de %14.9, P-7'de %21.4, Hybrid 2'de %22.6, Mahaleb 20-86'de %27.8 ve Karamy anacında ise %35.9 oranında azaldığını tespit etmiştir. Vladimir üzerine aşılanan ağaçların en iyi canlılığa sahip iken, Karamy anacı üzerindeki ağaçların en yüksek ölüm oranına sahip olduğunu bildirmiştir. En yüksek verimi SL 64 anacı üzerine aşılı ağaçlardan, en düşük verimi ise Karamy anacı üzerine aşılı ağaçlardan elde etmiştir. Anaçlar arasında ortalama meyve ağırlığı ve boyunun yanı sıra meyvenin kimyasal özellikleri bakımından (kuru madde, toplam şeker ve asit) önemli farklılık bulunmadığını bildirmiştir.

2.2 Kiraz ve Vişne Anaç Islahı Çalışmaları

Birçok meyve türünde yapılan anaç ıslahı çalışmalarında olduğu gibi kiraz içinde kolay çoğaltılabilen, ticari çeşitler ile uyuşmazlık göstermeyen, bodurluk sağlayabilen, verimli ve hastalık ve zararlılara dayanıklı anaç ya da anaçlar geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

Mısırlı, (1991) bazı mahlep tiplerinin anaç özelliklerinin belirlenmesi için yürüttüğü çalışmada, tiplerin tanen içeriği, kalburlu boruların boyutları, floem taşıma alanı, birim yaprak alanındaki stoma sayısı, yeşil çelikle çoğaltılabilme gibi bazı özellikleri belirlemiştir. Belirlenen özelliklerin tiplere bağlı olarak değişiklik gösterdiğini, ağaçlarda kuvvetli ve zayıf gelişme ile kalburlu boruların genişliği ve uzunluğu arasında ilşki bulunduğunu, ayrıca mahlep tiplerinde çelikle çoğaltmada köklenme oranının düşük olduğunu tespit etmiştir.

Kaya, (1999) Tokat Merkez ilçede tohumdan yetişmiş sarı meyveli mahlep ağaçlarında yapılan seleksiyon sonucu 100 tip belirlemiş, bu tipler üzerinde yürüttüğü çalışmada, en yüksek çıkış oranı gösteren 10 tipi seçerek plastik tüplere aktarmıştır. Seçilen tiplerin çöğür gelişim gücü, aşıya gelme durumu, kuraklığa, kirece ve tuza dayanım durumlarını incelemiştir. Çalışılan tipler tartılı derecelendirmeye tabi tutulmuş ve incelenen parametreler açısından en yüksek puanı alan dört tipi (T-89, T-78, T-97 ve T-86) seçmiştir.

Horvath ve ark., (2005) *P. avium* diploid bir genom ve *P. fruticosa* tetrapolid bir genoma sahip olduğu için, hiç indirgenmeyen *P. avium* gametleri ve *P. fruticosa* gametleri arasındaki döllenme olayından *P. cerasus* meydana geldiği hipotezini doğrulamak için DNA genomik markırları kullanılarak farklı Avrupa ülkelerinde *P. avium, P. cerasus* ve *P. fruticosa* örneklerinde çalışmışlardır. Araştırıcılar, *P. cerasus* haploid çeşitleri ile bazı *P. fruticosa* haploid çeşitlerinin aynı olduğunu tespit etmişlerdir.

Moghadam ve Tallaie, (2005) İran'ın farklı bölgelerindeki yeni mahlep genotiplerini sınıflandırmışlardır. Araştırıcılar, bölgeler arasında önemli genetik çeşitliliğin ortaya çıktığı farklı bölgeler tespit etmişlerdir. Kuvvetli büyüyen ağaçları önceden tahmin etmek için kullanılan en önemli kriterlerin taç hacmi, yükseklik, ağaç genişliği, büyüklük indeksi ve gövde çapı olduğunu belirtmişlerdir.

Koç, (2009) tarafından yürütülen araştırmada, Samsun ili yabani kiraz-vişne populasyonu içinden kültür çeşitlerine anaç olma potansiyeli olabilecek 88 kiraz, 16 vişne ve 9 mahlep tipi selekte edilmiştir. UPOV *Prunus* anaçlarını tanımlama kriterlerine göre morfolojik olarak karakterize edilen toplam 113 anaç adayı tipte, bodurluk potansiyeli olanların seçilmesi için morfolojik karakterizasyon kriterlerinden boğumlar arası uzunluk, sürgün boyu, sürgün kalınlığı, dal sayısı ve dal açısı gibi özelliklerle hazırlanan tartılı derecelendirme skalası kullanılarak 10 kiraz, 2 vişne ve 1 mahlep tipi seçilmiştir.

2.3 Kiraz ve Vişne Anaçlarında Çelik ile Çoğaltma Çalışmaları

Burak ve Öz, (1987) Mazzard F 12/1 kiraz anacının yeşil çelikle köklendirme yüzdesini artırabilmek amacıyla yaptıkları çalışmada IBA'nın 2000, 3000 ve 4000 ppm'lik konsantrasyonları ile atonik'in (aktif madde; aromatik nitro komponetleri) 500 ve 1000 ppm'lik dozlarını kullanılmışlardır. Çelikler IBA konsantrasyonlarına daldırıldıktan sonra iki uygulama içinde 8-10 dk atonik'e daldırılmıştır. Köklendirme ortamı olarak perlit, bir kısım perlit+bir kısım kum, bir kısım perlit+bir kısım torf karışımı olmak üzere 3 değişik ortam kullanılmıştır. Çeliklerin köklenme durumları, köklendirme ortamına dikildikten 5 hafta sonra incelenmiştir. Çalışma sonucunda Mazzard F 12/1 çeliklerinin en yüksek köklenme oranını %53 ile 4000 ppm IBA + 1000 ppm atonik uygulamalarından elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Seçer, (1989) çeliklerin köklenmesinin bitki bünyesinde yapılan bazı hormonlar ve kimyasal maddelerle de ilişkisi bulunduktan sonra, ana bitkiye ve çeliklere çeşitli sentetik hormonlar ve kimyasal maddeler uygulamış ve bunların köklenmeye etkilerini incelemiştir. Çeliklerin köklenmelerinde uyarıcı olarak kullanılan en yaygın hormonun IBA olduğunu belirtmiştir.

İlkbahar veya yazın alınan yeşil çelikler, kış dinlenme döneminde alınan odun çeliklerinden daha çabuk köklenme eğilimindedirler. Odun çelikleri ile zor köklenen bitkiler için yeşil çeliklerin kullanılması bir zorunluluktur. Kiraz ve vişneler üzerinde yapılan çalışmalarda, kışın alınan odun çelikleri köklenmediği halde, ilkbaharda alınan yeşil çelikler iyi köklenme göstermişlerdir (Yılmaz, 1992).

Ülger ve Baktır, (1995) Colt kiraz (*P. avium* L.) anaçlarından alınan yeşil çeliklere 3000 ve 8000 ppm toz IBA uygulayarak sera içinde köklenme durumunu

incelemişlerdir. Araştırmaya göre Colt anacında en fazla köklenme %85.4 ile 8000 ppm toz IBA uygulanmış çeliklerden elde edildiğini, bunu %58.3 ile 3000 ppm IBA dozu ve %37-50 ile kontrol çeliklerin takip ettiğini bildirmişlerdir.

Christov ve Koleva, (1995) 4 mahlep anacı çeliklerinin (SL 64, P-1, IK-M9 ve T-36) köklenmesi amacıyla yürüttükleri çalışmada, 2 gl^{-1} IBA konsantrasyonu ile SL 64 anacında en yüksek köklenmenin sağladığını belirtmişlerdir.

Özkan ve ark., (1998) SL 64 mahlep anacının çelik ile köklenmesi üzerine IBA'nın etkisini araştırmışlar, en iyi köklenmeyi uç çeliklerinde 2000 ppm IBA'da %85.3; dip çeliklerinde ise 4000 ppm IBA'da %84.2 ile sağlamışlardır.

Şevik, (2001) SL 64 ve Gisela 5 anaçlarının odun çeliklerini 4000 ppm IBA çözeltisiyle muamele ettikten sonra perlit, pomza ve pomza+perlit (1:1) ortamlarına dikmiştir. Gisela 5 ve SL 64 odun çelikleri, en uzun kök uzunluğunu (Gisela 5, 7.92 cm ve SL 64, 44.67 cm) perlit ortamında elde etmiştir. Ortamlara göre çalışmada kullanılan anaçların kök sayılarında farklılık tespit etmiştir. Gisela 5 çeliklerinden perlit ortamında (ortalama 4.74 adet) en fazla kök sayısı elde edilirken, pomza ortamında hiç kök oluşturmadığını; SL 64 odun çeliklerinde ise perlitte 6.34 adet, pomzada 7.34 adet ve perlit+pomza karışım ortamında 6 adet kök oluşturduğunu tespit etmiştir. Perlit ortamında Gisela 5 (4.74 cm) ve SL 64 (18 cm) odun çeliklerinin ortalama kök uzunluğunun en yüksek değere ulaştığını bildirmiştir.

Eşitken ve ark., (2003) IBA ve *Agrobacterium rubi* uygulamalarının yeşil ve yarı odunsu yabani vişne çeliklerinde adventif kök oluşumu üzerine etkilerini araştırmışlardır. IBA'nın 0, 250, 500 ve 750 mgl^{-1} dozlarını tek başına veya *Agrobacterium rubi'*nin üç suşu (A1, A16 ve A18) ile kombine ederek uygulamışlardır. Her iki çelik tipinde kontrol uygulamasında hiç köklenme olmazken en yüksek köklenme oranı yeşil çelikte %65 ve yarı odunsu çeliklerde %70 ile 250 mgl^{-1} IBA+A16 uygulamasından elde etmişlerdir. Yeşil çeliklerde bakteri suşları içerisinde A16 (%43.8) ve A1 (%42.5), A18 (%18.8) ve kontrolden (%13.1) daha etkili iken, hormon dozları içerisinde 250 mgl^{-1} IBA (%39.4) en yüksek köklenme oranı verdiğini saptamışlardır. Yarı odunsu çeliklerde ise en yüksek köklenme oranı bakteri suşları içerisinde A16 (%49.4) ve hormon dozları içerisinde 750 mgl^{-1} IBA (%46.9) uygulamasından elde edildiğini ifade etmişlerdir.

Kalyoncu ve ark., (2008a) mahlep tipinin yıllık sürgünlerinden hazırlanan yeşil uç çeliklerinde köklenme oranı üzerine 2 farklı nem ortamı ve 5 farklı IBA konsantrasyonlarının etkilerini incelemişlerdir. Çeliklerde en yüksek köklenme oranını %95-100 nem seviyesinde 2500-3500 ppm IBA dozundan elde etmişlerdir. Kök sayısı ve kök uzunluğu bakımından en yüksek değer %95-100 nem seviyesinde 3500 ppm IBA dozundan elde edilirken, kök dallanması ise %85-95 nem seviyesinde 3500 ppm IBA dozundan elde edildiğini tespit etmişlerdir.

Kalyoncu ve ark., (2008b) on yaşındaki kiraz tipinin yıllık sürgünlerinden hazırlanan yeşil uç çeliklerinde 2 farklı nem ortamı ve 5 farklı IBA konsantrasyonunun köklenme oranı üzerine etkilerini araştırmışlardır. IBA dozu arttıkça kiraz çeliklerinde köklenme yüzey uzunluğunun arttığını, kök uzunluğu, kök sayısı ve kök dallanması bakımından en yüksek değerin %85-90 nem seviyesinde 1500 ppm IBA dozundan elde edildiğini bildirmişlerdir.

Exadaktylou ve ark., (2009) Gisela 5 anacının farklı çelik boyu ve çaplarının köklenme üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Denemede 4 farklı çelik boyu (15, 20, 25 ve 30 cm), 3 farklı çelik çapı (6-8, 9-11 ve 12-14 mm), 6 farklı IBA konsantrasyonu (0, 1, 2, 3, 4 ve 6 gl^{-1}) ve 6 farklı çoğaltma ortamı (kum, torf, perlit, torf-perlit, kaba taneli vermikülit, ince taneli vermikülit) kullanmışlardır. En iyi köklenme yüzdesini perlit-torf (1:1) karışım ortamından elde etmişlerdir. Uygun çoğaltma ortamı, çelik boyu, çapı ve IBA dozu seçilirse, Gisela 5 anacının odun çeliklerindeki köklenme oranının %50 düzeyinde gerçekleştiğini belirlemişlerdir.

Koç, (2009) kiraz için anaç adayı olarak seçtiği genotiplerin sera içerisinde, perlit ortamında yeşil çelik ile köklenme oranlarını belirlemek için çalışma yapmıştır. Çalışmada kiraz genotipleri için 4000 ppm, vişne genotipleri için 2500 ppm ve mahlep genotipleri için 2000 ppm IBA dozları kullanmıştır. En yüksek köklenme oranını vişne genotiplerinde %85, mahlep genotiplerinde %58.3 ve kiraz genotiplerinde %23.3 olarak tespit etmiştir.

Polat, (2009) çeliklerde kök oluşumunu teşvik eden büyümeyi düzenleyici maddelerin başında oksinler geldiğini, günümüzde çelikle çoğaltmada en fazla kullanılan bitki büyümeyi düzenleyici maddenin IBA olduğunu, uygulamada en çok kullanılan IBA dozunun, tür ve çeşitlere göre 1000-4000 ppm arasında değiştiğini bildirmiştir.

Edizer ve Demirel, (2012) Marianna GF 8-1 badem, St. Julien ve Garnem şeftali, SL 64 mahlep klon anaçlarına IBA'nın kontrol (0), 2000, 3000, 4000 ppm dozlarını uygulamışlar ve klon anaçlarınının yeşil çelikle köklenme özelliklerini incelemişlerdir. Çeliklerin kallus, köklenme oranı, ortalama kök sayısı, ortalama kök uzunluğu, kök kalitesi ve canlı çelik oranı gibi özellikleri değerlendirmeye almışlardır. Araştırma bulgularına göre; St. Julien, Marianna GF 8-1 ve SL 64 klon anaçlarında 3000 ppm IBA uygulamasında %90.0; Garnem klon anacında 4000 ppm IBA uygulamasında %86.67 oranında köklenme meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Özyurt ve ark., (2012) SL 64 mahlep anacı ve Tokat ilinde yetişen mahlep (*Prunus mahaleb* L.) genotiplerinden alınan yeşil uç çeliklerine, 2500 ppm'lik IBA uygulamışlardır. Uygulama sonucunda genotiplerin ortalama köklenme oranı %3.3 (60TM10) ile %61.6 (60TM30) arasında gerçekleşirken, SL 64 anacının köklenme oranı %33.3 olduğunu tespit etmişlerdir. Genotiplerde kalluslu çelik oranını %39.9 (60TM30), kök sayısını 9.7 adet (60TM313), kök uzunluğunu 39.2 mm (60TM31), canlı kalan çelik oranını %28.3 (60TM30-60TM5), fidana dönüşen çelik oranını %31.6 (60TM30) olarak, SL 64 anacında bu değerlerin sırasıyla, %16.6, 8 adet, 51.7 mm, %33.3, %33.32 olduğunu saptamışlardır.

Aydın ve ark., (2014) SL 64 ve MxM 14 anaçlarının odun çeliklerinde köklenme oranı üzerine farklı IBA dozlarının etkilerini incelemişlerdir. Aralık ayında alınan odun çeliklerine 0, 2000, 4000, 6000 ve 8000 ppm dozlarında IBA uygulanarak sisleme üniteli ve sıcaklık kontrollü plastik sera koşullarında perlit ortamında 90 gün süre ile köklenmeye bırakmışlardır. SL 64 ve MxM 14 anaçlarında en iyi köklenme oranının 6000 ppm IBA uygulamasından (%46.56-51.11) elde edildiğini bildirmişlerdir.

Saraçoğlu ve ark., (2016) şeftali ve badem gibi sert çekirdekli meyve türlerinde kullanılan GF 677 ve Rootpac-R klonal anaçlarına ait odun çeliklerinin köklenmesi üzerine 5 farklı IBA dozlarının etkisini incelemişlerdir. Deneme sonucunda, Rootpac-R çeliklerinde köklenme yeteneğinin düşük olduğunu ve IBA uygulamalarının önemli bir etkisinin olmadığını belirlemişlerdir. GF 677 çeliklerinde ise IBA uygulamalarının köklenme oranı, kök sayısı, kök uzunluğu ve kök çapında artışlar sağladığını belirlemişlerdir.

Wei ve ark., (2017) Gisela 6 anacının yeşil çeliklerinin çoğaltılmasında IBA'nın kök gelişimi peroksidaz aktiviteleri, polifenol oksidaz, indolasetik asit oksidaz değişimi üzerindeki etkileri ile toplam çözünebilir şeker içeriği, toplam azot içeriği ve karbon/azot oranı üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda IBA uygulanan çeliklerde köklenme yüzdesi, kök sayıları ve ortalama kök uzunluğunun önemli ölçüde artış gösterdiğini, 1000 ppm IBA uygulaması ile en iyi köklenme sağlandığını bildirmişlerdir. Köklenme yüzdesi, kök sayıları ve ortalama kök uzunluğunu sırasıyla %81.2, 10.5 adet ve 2.95 cm olarak tespit etmişlerdir. IBA uygulamasının köklenme süresi boyunca polifenol oksidaz ve peroksidaz aktivitelerini arttırdığını, toplam azot içeriğinde önemli ölçüde değişiklik meydana gelmediğini belirlemişlerdir. IBA'nın, esasen polifenol oksidaz ve peroksidaz aktivitelerini, toplam çözünebilir şeker içeriği ve karbon/azot oranı arttırması ve indolasetik asit oksidaz aktivitesinin azaltması nedeniyle Gisela 6'nın yeşil çeliklerinde köklenme faaliyetlerini arttırdığını tespit etmişlerdir.

2.4 Kiraz ve Vişne Anaçlarında *In Vitro* Çoğaltma Çalışmaları

Sitokinin/oksin oranının yüksek olması sürgün oluşumunu, oksin/sitokinin oranının yüksek olması kök oluşumunu, oksin ve sitokinin oranlarının eşit olması ise kallus oluşumunu desteklemektedir. BAP çok sık kullanılan ve genellikle olumlu sonuçlar veren bir sitokinindir. Genel olarak 1-2 mgl^{-1} sitokinin çoğu sistemde yeterlidir. BAP'ın yüksek dozları, adventif sürgün oluşumunu artırma eğilimindedir. TDZ düşük dozlarda (0.05-1.0 mgl^{-1}) etkili sitokinin benzeri bir bitki büyüme düzenleyicisidir. IAA ortamda çok az stabil olduğundan, sentetik oksinlerden NAA ve IBA tercih edilmektedir. Bunların sürgün çoğaltım aşamasında kullanılan oranları 0.1-1.0 mgl^{-1}'dir. Kallus oluşumunu artırma eğiliminde olan 2,4-D'nin kulanımından ise kaçınılmalıdır (Werbrouck ve Debergh, 1994).

Schmidt ve Ketzel, (1996) farklı kiraz çeşitlerine ait bazı hibrit tohumların *in vitro*'da çimlendirilmesi sonucu, bitki elde etmeye çalışmışlardır. Dış sert kabuğu kırılarak 2 mgl^{-1} BAP ve 1 mgl^{-1} IAA içeren MS besi ortamına ekilen tohumlardan ilk sürgünler 2 hafta sonra meydana gelmiştir. Sürgün uzaması için 0.5 mgl^{-1} BAP ve 0.1 mgl^{-1} NAA içeren MS besi ortamına aktarılan sürgünler, 3-4 hafta sonra köklenme için 0.5 mgl^{-1}

NAA içeren ½ MS besi ortamına aktarılmıştır. Kullanılan tohumlardaki olgunlaşma oranının yüksek olması nispetinde rejenerasyon oranının yüksek olduğu bildirilmiştir.

Hammatt ve Grant, (1997) seçilen bazı yabani kiraz genotipleri ile beraber Charger ve F12/1 klon anaçlarının *in vitro* koşullarda çoğaltım performansını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada eksplant kaynağı olarak sürgün ucu kullanmışlardır. Besi ortamı olarak MS, QL ve WPM ortamlarının modifiye edilmiş bir kombinasyonu kullanılmış, başlangıç, çoğaltma ve köklendirme aşamalarında besi ortamına 30 gl^{-1}sakkaroz ve 6 gl^{-1} agar ilave edilerek, ortamın pH'sı 5.6 olarak ayarlanmıştır. Yabani kiraz genotiplerinin ve Changer klon anacının sürgün çoğaltımı, 0.5 BAP, 0.1 mgl^{-1} IBA ve 126 mgl^{-1} Floroglukinol ile destekli MS besi ortamında, F 12/1 klon anacının ise 1 mgl^{-1} BAP, 0.1 mgl^{-1} IBA ve 0.1 mgl^{-1} GA_3 ile destekli MS besi ortamında gerçekleştirilmiş ve sürgün sayılarının 1.2-6.6 adet arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Köklendirme çalışmalarında 3 mgl^{-1} IBA ile destekli MS besi ortamı temel olmak üzere 162.14 mgl^{-1} Floroglukinol içeren ve Floroglukinol içermeyen ortamlar kullanılmıştır. Köklenme ortamlarında Floroglukinol'un gerekli olduğu sonucuna varılmıştır.

AL-Sabbagh ve ark., (1999) MxM 14 kirazının *in vitro* çoğaltımını geliştirmek amacıyla yaptıkları çalışmada; eksplant olarak lateral tomurcuklar ve sürgün ucu kullanmışlardır. Araziden alınan eksplantlarda kontaminasyon oranının %10, alt kültürler süresince ise %2 civarında olduğu görülmüştür. BAP ve kinetin konsantrasyonlarının proliferasyona etkisi ve yan sürgün sayısı yönünden en iyi sonucu; 0.1 mgl^{-1} BAP ve 0.9 mgl^{-1} IBA kombinasyonunda 5.42 adet sürgün olarak belirlenmiştir. Sürgün uzunluğu bakımından ise, 0.1 mgl^{-1} kinetin ve 0.4 mgl^{-1} IAA kombinasyonunda 3.3 cm olarak bulunmuştur. Elde edilen sürgünlerin köklenmesiyle ilgili yapılan denemede; sıvı ortamın agar bulunan ortamdan daha iyi olduğu ve 0.5 mgl^{-1} IBA ile destekli ½ MS'in sıvı ortamında kök uzunluğu 6.32 cm, kök sayısı 4.85 adet ve köklenme oranının %95 olarak tespit edildiğini belirtmişlerdir.

Muna ve ark., (1999) yaptıkları çalışmada, MxM 14 Delbard Brokforest yarı bodur kiraz anacı için *in vitro* üretim protokolü geliştirmişlerdir. Dört haftalık kültür süresince çoğaltım katsayısını 6 olarak elde etmişlerdir. Çoğaltım ortamı olarak 1 mgl^{-1} BAP ve 0.01 mgl^{-1} IBA içeren MS ortamı kullanmışlardır. Yarı katı ve sıvı ortamlarda

yüksek oranlarda köklendirme elde etmişlerdir. En yüksek oranda köklenmeyi 0.01 mgl^{-1} NAA veya 0.01, 0.05 mgl^{-1} IBA içeren sıvı MS ortamlarından elde etmişlerdir.

Pruski ve ark., (2000) Garrington (Chok-Gar), Mary Liss (Pin-ML) ve Jumping Pound (Pin-JP) kiraz çesitlerinin *in vitro* kültür başlatma, sürgün çoğaltma ve köklenme oranını belirlemeye yönelik yaptıkları çalışmada; dinlenme dönemindeki kış tomurcuklarını kullanmışlardır. Materyalin sterilizasyonu için önce 30 dk süreyle musluk suyunda yıkama işlemi uygulanmıştır. Daha sonra %1 NaOCl ve %0.1 tween-20 bulunan çözelti içerisinde 10 dk bekletilmiş ve sonuçta 3 defa steril saf su içerisinde çalkalanarak sterilantın etkisi giderilmiştir. Kültür başlatma çalışmalarında Chok-Gar çesidinin 1 mgl^{-1} BAP + 0.08 mgl^{-1} IBA kombinasyonunda yaşayan kültür oranı %97 ve rozet bitki sayısı 47 adet olmuştur. Pin-ML çeşidinde 2 mgl^{-1} BAP + 0.1 mgl^{-1} IBA'dan %100 yaşayan kültür oranı ve 55 adet rozet bitki elde edilirken, Pin-JP çeşidinde ise 1 mgl^{-1} BAP + 0.1 mgl^{-1} IBA kombinasyonunda; %100 yaşayan kültür oranı ile 55 adet rozet bitki elde edilmiştir. Mevcut sürgünlerin köklenmesi için en iyi sonucu (IBA/NAA = 2 mgl^{-1}/0.5 mgl^{-1}) vermiş olup, en yüksek köklenme oranı %84 olarak tespit edilmiştir.

Aka Kaçar ve ark., (2001) Damil, Edabriz, Gisela 5 ve MxM kiraz anaçlarının *in vitro* koşullarda MS besi ortamında çoğaltılmasına farklı katılaştırıcıların ve pH seviyelerinin etkilerini araştırmışlardır. Denemede katılaştırıcı olarak agar 7 mgl^{-1}, agarjel 5 mgl^{-1} ve phytagel 3 mgl^{-1} konsantrasyonları ve 3 farklı pH seviyesi (5.0, 5.7 ve 6.2) kullanmışlardır. Sürgün uçları kullanılan kültürlerde 1 mgl^{-1} BAP içeren MS besi ortamını kullanmışlardır. Farklı pH düzeylerinde en iyi çoğaltma performansının pH 6.2'de ve kullanılan farklı katılaştırıcı maddeler bakımından ise en iyi performansın agarjel'den elde edildiğini belirlemişlerdir.

Fidancı ve ark., (2001) Gisela 5, MxM 14 ve Tabel Edabriz kiraz anaçlarının *in vitro* koşullarda çoğaltma performanslarını belirlenmesi amacıyla çalışma yapmışlardır. Eksplant kaynağı olarak sürgün ucu ve lateral tomurcuklar kullanarak kültür başlatmışlardır. Kültür oluşturma aşamasında, 0.5-1.0 mgl^{-1} BAP, 0.1 mgl^{-1} IBA veya NAA, 0.1 mgl^{-1} GA_3 ile desteklenen MS besi ortamından yararlanmışlardır. Nisan sonu-Haziran ayının başı arasındaki dönemi kültür başlatmak için en uygun dönem olarak tespit etmişlerdir. Sürgün çoğaltma performansı bakımından en iyi sonuç (9

sürgün/eksplant) 1 mgl^{-1} BAP'dan elde etmişlerdir. Köklenme aşamasında ise en iyi sonuç 1 mgl^{-1} IBA ilaveli ½ MS besi ortamından (%100) elde edilmiş, ortalama kök sayısını 12 adet, kök uzunluğunu ise 3.8 cm olarak ifade etmişlerdir.

Sülüşoğlu ve Çelik, (2001) sarı ve kara idris (*P.mahaleb* L.) anaçlarının mikroçoğaltımı için farklı besi ortamlarının (MS, WPM) ve hormon dozlarının belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada; başlangıç materyali olarak sürgün uçları kullanmışlardır. Sarı ve kara idris (*P.mahaleb* L.) anaçlarında WPM besi ortamında eksplantlarda yaşama oranı çok düşük olarak belirlendiğinden, alt kültürlerde WPM besi ortamı kullanmamışlardır. Sarı idris anacı için oluşturulan bitki büyümeyi düzenleyici kombinasyonlarından 1 mgl^{-1} BAP, 0.5 mgl^{-1} IBA'da yaşama oranı %93.3, proliferasyon %86.7 ve sürgün sayısı 1.6 adet olarak belirlemişlerdir. Kara idris için oluşturulan kombinasyonlardan ise 2 mgl^{-1} BAP, 0.1 mgl^{-1} IBA veya 0.5 mgl^{-1} IBA'da yaşama oranını %100, proliferasyon %93.3 ve sürgün sayısını 1.6 adet olarak bildirmişlerdir.

Sülüşoğlu, (2002) SL 64, F 12/1, mahlep (S-AB1 ve K-KK1) anaçlarına ait sürgün uçlarının kullanıldığı denemede 3 farklı BAP (0.5, 1.0 ve 2.0 mgl^{-1}) ve 3 farklı IBA (0.1, 0.5 ve 1.0 mgl^{-1}) dozları kombinasyonlarının MS ve WPM ortamlarında sürgün sayısına etkilerini incelemiştir. MS besi ortamının sürgün gelişimi için en iyi ortam olduğunu ve en fazla sürgün sayısının 1.0 mgl^{-1} + 0.5 mgl^{-1} IBA kombinasyonundan elde edildiğini bildirmiştir. Köklenme aşamasında MS besi ortamı ile 0.1, 0.5, 1.0 ve 2.0 mgl^{-1} IBA dozlarını denemiştir. En yüksek köklenme oranının 0.5 mgl^{-1} IBA dozundan elde edildiğini, 2.0 mgl^{-1} IBA dozu S-AB1 ve K-KK1 mahlep anaçlarında köklendirme oranının artırmasına karşın oluşan köklerin, kırılgan ve yapışık yapıda olduklarını belirtmiştir.

Tang ve ark., (2002) Burlat, Early Burlat, Hedelfinger, Napoleon ve Schneiders kiraz çeşitleri ile Morellenfeuer ve Beutal Spacher Rexelle vişne çeşitlerinin yapraklarından bitki rejenerasyonu ile ilgili yaptıkları çalışmada; lateral tomurcukları baslangıç eksplantı olarak kullanmışlardır. Genel olarak 2 mgl^{-1} BAP ve 0.5-1 mgl^{-1} NAA ile destekli WPM besi ortamını sürgün gelişimi için en iyi ortam olarak belirlemişlerdir. Deneme sonucunda ortaya çıkan sürgünlerin köklenmesinde 2 mgl^{-1} IBA veya NAA ile destekli ½ MS besi ortamı kullanılmış ve %65-92 arasında köklenme elde

etmişlerdir. Köklenmeye aktarılan bitkilere karanlık periyot uygulamasının etkili olmadığını saptamışlardır.

Petrevica ve Bite, (2003) yapmış oldukları çalışmada Tamaris, Sokoladnica, Desertnaja Morozovoi ve Bulatnikovskaja adlı vişne çeşitlerinin *in vitro* proliferasyonuna kısa süreli soğukta muhafazanın etkisini araştırmışlardır. Başlangıç ortamı için 0.5 mgl^{-1} BAP ve 0.2 mgl^{-1} GA_3 ile destekli MS besi ortamı; çoğaltma ortamı için 1 mgl^{-1} BAP, 0.5 mgl^{-1} IAA ve 0.3 mgl^{-1} GA_3 ile desteklenen MS besi ortamı kullanmışlardır. Köklenme ortamı için ise 0.1 mgl^{-1} NAA ile destekli MS ortamından faydalanmışlardır. Çoğaltma sonucu elde edilen sürgünlerin uzunluklarının 1.10–1.64 cm arasında, köklenme oranının %56-95, ortalama kök sayısının 2.1-3.0 adet ve kök uzunluğunun 5.12–6.71 cm arasında değiştiğini tespit etmişlerdir.

Sülüşoğlu ve Çelik, (2003a) SL 64 mahlep ve F 12/1 anaçlarının mikro sürgünlerinin köklendirilmesi ve dış koşullara alıştırılması üzerine çalışmışlardır. SL 64 anacında en erken köklenmenin 2. günde ve 0.5 mgl^{-1} IBA içeren ortamda gerçekleştiğini, en yüksek köklenme oranı (%91.7), kök sayısı, kök uzunluğu ve adaptasyon başarısının yine bu dozda gerçekleştiğini tespit etmişlerdir. F12/1 anacında köklenme 8. günde 0.5 ve 2.0 mgl^{-1} IBA içeren ortamlarda başlamış, en yüksek köklenme oranını (%75.0) bu iki dozdan elde edildiğini gözlemlemişlerdir. 0.5 mgl^{-1} IBA içeren ortam kök sayısını artırırken köklü sürgünlerin dış koşullara adaptasyonunda en yüksek başarının 1.0 mgl^{-1} IBA içeren ortamda köklendirilen bitkiciklerden elde edildiğini, ayrıca aktif kömür (%0.2 ve %0.3) uygulamalarının her iki anaçta da köklenme oranını ve kök gelişimini olumsuz etkilediğini tespit etmişlerdir. Yedi gün karanlık uygulamasının kontrole göre köklenme oranını artırdığını belirtmişlerdir.

Sülüşoğlu ve Çelik, (2003b) SL 64 mahlep anacının sürgün uçlarını WPM ve MS besin ortamlarında, F 12/1 anacının sürgün uçlarını ise MS besi ortamında kültüre alıp BAP (0.5, 1.0 ve 2.0 mgl^{-1}) ve IBA (0.1, 0.5 ve 1.0 mgl^{-1}) bitki büyümeyi düzenleyici kombinasyonlarında denemişlerdir. SL 64 anacında 1. yıl denemelerinde ilk dikim ve alt kültür aşamalarında WPM besi ortamında sürgün uçlarının yaşama oranı düşük bulunduğu için daha sonraki tüm çalışmalarda MS ortamı kullanmışlardır. İlk dikimde ve alt kültürlerde 1.0 mgl^{-1} BAP + 0.5 mgl^{-1} IBA içeren ortamdan en iyi sonuçların

alındığını belirlemişlerdir. F12/1 anacının ise ilk dikim ve 1. alt kültür aşamasında en iyi sonucunun 1.0 mgl^{-1} BAP + 0.5 mgl^{-1} IBA içeren ortamdan elde edildiğini tespit etmişlerdir.

Vasar, (2003) kiraz mikro sürgünlerinin *ex vitro* köklendirilmesi ve dış ortama alıştırma koşulları üzerine bir çalışma yürütmüştür. 1 mgl^{-1} BAP ve 0.1 mgl^{-1} IBA ilave edilen modifiye MS besi ortamını kullanmış ve elde ettiği sürgünleri 2 haftada bir alt kültüre almıştır. *Ex vitro* köklendirme aşamasında %0.3'lük IBA çözeltisi ile sulanan mikro sürgünlere farklı dozlarda uygulanan askorbik ve sitrik asitin kök ve sürgün gelişimine etkisini incelemiştir. Askorbik asitin özellikle düşük konsantrasyonunun (88 mgl^{-1}) sitrik asite göre kök ve sürgün ağırlığını artırdığını bildirmiştir.

Bhagwat ve Lane, (2004) NAA, TDZ ve BAP içeren WPM besi ortamında Sweetheart ve Lapins kiraz çeşitlerinin yapraklarından sürgün rejenerasyonuyla ilgili yaptıkları çalışmada; ağaçlardan alınan sürgün uçlarının yaklaşık 3 mm uzunluğundaki kısmını eksplant olarak kullanmışlardır. Başlangıç materyalinin sterilizasyonu için %10 NaOCl (Javex-5TM) içerisinde, 10 dk bekletme işlemi uygulamışlardır. Besi ortamı olarak WPM'nin daha etkili olduğunu bildirmişlerdir. Optimum rejenerasyonu yaprak eksplantı üzerinde 0.5 ve 1 mgl^{-1} TDZ ve 0.05 mgl^{-1} NAA oranlarında gözlediklerini belirtmişlerdir. Köklenme amacıyla 0.5 mgl^{-1} NAA ile destekli MS besi ortamının iyi sonuç verdiğini ve 6 hafta sonra köklenmelerin meydana geldiğini tespit etmişlerdir. Lapinsde %71.4, Sweetheartta %54 oranlarında rejenerasyon elde ettiklerini, ancak aklimatizasyon aşamasında fazla başarı elde edemediklerini ifade etmişlerdir.

Hepaksoy, (2004) Gisela 5 ve Gisela 6 anaçlarının çoğaltma performansı ve sürgün gelişimi üzerine yaptığı çalışmada, MS besi ortamını kullanmıştır. Başlangıç aşamasında kullanılan 4 bitki büyüme düzenleyici kombinasyonu (BAP, IBA, NAA ve GA_3) arasında önemli bir farklılık gerçekleşmediğini tespit etmiştir. Alt kültürlerde yeteri kadar sürgün elde edildikten sonra, 1 mgl^{-1} BAP sabit olmak üzere, IBA, NAA ve GA_3'ün farklı kombinasyonları kullanılarak hazırlanan 18 besi ortamında oluşan sürgün sayıları ve uzunluklarını incelemiştir. Anaçların çoğaltma katsayıları, besi ortamlarına göre 1.0-8.0 arasında değiştiğini bildirmiştir. Çalışmadaki en uygun besin ortamının 1 mgl^{-1} BAP, 0.5 mgl^{-1} IBA/NAA kombinasyonu olduğunu belirlemiştir.

Hepaksoy ve Tanrısever, (2004) Gisela 5 ve Gisela 6 anaçlarının *in vitro* koşullarda köklenme performansını belirlemek için çalışma yapmışlardır. İlk aşamada hazırlanan besi ortamlarında arzu edilen düzeyde köklenme gerçekleşmediği için köklendirme çalışmaları ½ MS besi ortamında yürütülmüştür. IBA ve NAA'nın iki dozu tek başlarına ve BAP ilave edilerek denenmiş, uygulamalardaki köklenme oranı %8-33 arasında değişmiştir. Çalışmada kullanılan dokuz farklı besi ortamında da yeterli düzeyde köklenme elde edilemediğinden dolayı besi ortamlarına 2 mgl^{-1} aktif kömür ilave edilerek deney tekrarlanmış ve köklenme oranı %25-50 düzeyine kadar yükselmiştir. *In vitro* koşullarda köklenmiş bitkilerin aklimizitasyonu sırasında torf, perlit, cüruf ve harç kullanılmış ve en iyi ortamın torf olduğunu saptamışlardır.

Osterc ve ark., (2004) kış döneminde uyur haldeki tomurcukları kullanarak kirazın mikroçoğaltım performansını belirleyebilmek için yaptıkları çalışmada, tomurcukların yüzey sterilizasyonunda alkol ve DICA kullanarak oluşturulan iki sterilizasyon protokolünü karşılaştırmışlardır. Enfeksiyon oranı ve sürgün gelişimi bakımından, 16.6 gl^{-1} DICA x 15 dk uygulamasını diğer protokoldeki %70 C_2H_5OH x 30 sn, 20.0 gl^{-1} DICA x 20 dk uygulamasından daha etkili bulmuşlardır. Çalışmada MS besi ortamından yararlanılmış, başlangıç aşamasında 1 mgl^{-1} BAP + 0.1 mgl^{-1} IBA + 0.1 mgl^{-1} GA_3; sürgün çoğaltma aşamasında 0.5 mgl^{-1} BAP + 0.1 mgl^{-1} IBA + 0.1 mgl^{-1} GA_3; köklendirmede ise yarım veya tam yoğunluktaki MS ile 1 mgl^{-1} IBA kullanmışlardır. Kullanılan 3 genotipe ait köklenme oranlarını sırası ile %75, %100 ve %100; kök sayılarını ise 1.7, 4.4 ve 5.2 kök/eksplant olarak belirtmişlerdir.

Kitin ve ark., (2005) yabani kirazın *in vitro* koşullarda çoğaltılmasına yönelik yaptıkları çalışmada sera koşullarında kök çeliklerinden elde edilen sürgünleri kullanılmışlardır. MS temel besi ortamına 0.5 mgl^{-1} IBA, 0.1 mgl^{-1} GA_3 ve BAP'ın 0, 0.1, 0.25, 0.5, 0.75, 1.0, 1.25 ve 1.5 mgl^{-1} konsantrasyonları ilave etmişlerdir. BAP içermeyen ortamlarda sürgün oluşumu gerçekleşmemiş, yeni sürgün oluşumu 0.5-1.25 mgl^{-1} BAP konsantrasyonları arasında gerçekleşmiştir. En fazla adventif sürgün sayısını (8.9 adet), 1 mgl^{-1} BAP içerikli besi ortamından sağlamışlardır.

Matt ve Jehle, (2005) kiraz çeşitlerinin sürgün ve yapraklarından *in vitro* ile çoğaltma çalışmalarında, ortam etkisi, karbon kaynağı, bitkisel hormonların dozu ve kombinasyonları, gümüş thiosulfat gibi etilen inhibitörü ve 16 saat ışık/8 saat karanlık

uygulamalarının karşılaştırmalarını yapmışlardır. Hem DKW/WPM (1:1) hem de QL temel ortamı, QL/WPM (1:1), CP, MS, DKW veya WPM ortamından yapılandan daha fazla organogenesisi teşvik ettiğini belirtmişlerdir. En iyi çoğaltımı IBA ile thidiazuron kombinasyonu olarak tespit etmişlerdir.

Pruski ve ark., (2005) Mongolian ve Nanking vişne çeşitlerinin *in vitro* koşullarda kültür başlatma, sürgün proliferasyonu ve köklenmesi üzerine büyüme düzenleyicileri ve farklı kombinasyonlarının etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada; eksplant olarak kış ayları boyunca dormant tomurcuklar kullanmışlardır. Her iki çesit için de aynı proliferasyon ortamı (2 mgl^{-1} BAP + 0.1 mgl^{-1} NAA) en iyi sonucu verirken; Nanking çeşidinde %37.96 ve Mongolian vişne çeşidinde %45.93 oranında yaşayan kültür elde edildiğini belirlemişlerdir. Köklenme oranı üzerine NAA ve IBA kombinasyonunun iyi cevap verdiği görülmüş ve %64-73 oranında köklenmenin elde edildiğini bildirmişlerdir.

Ruzic ve ark., (2005) mikroçoğaltımda farklı karbon kaynaklarının etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada Tabel Edabriz anacı, Lapins kiraz çeşidi ile 1 mgl^{-1} BAP, 1 mgl^{-1} IBA ve 0.1 mgl^{-1} GA_3 içeren MS besi ortamı kullanmışlardır. Beş farklı karbon kaynağının (sakkaroz, fruktoz, glikoz, sorbitol ve mannitol) farklı konsantrasyonlarını denemişlerdir. Çoğaltma aşamasında sorbitol, fruktoz ve glikozun sakkaroza göre daha etkili olduğunu belirlemişlerdir. Genotiplerin köklenme oranının %85–100 arasında değiştiğini, en iyi bitki kalitesinin Lapins çeşidinde 20 gl^{-1} sakkaroz, Tabel Edabriz anacında ise 20 gl^{-1} fruktoz dozundan elde edildiğini saptamışlardır.

Song ve Sing, (2005) Montmorency vişne çeşidinin sürgün rejenerasyon performansının belirlenmesi amacıyla yürüttükleri çalışmada, başlangıç aşamasında 0.5 mgl^{-1} BAP, 0.05 mgl^{-1} IBA, 20 gl^{-1} sakkaroz ve 6 mgl^{-1} agar içeren QL besi ortamı kullanmışlardır. Yapraklardan sürgün rejenerasyonu için, farklı sıvı ortamlarda ön ıslatma işlemlerinden sonra, 3 mgl^{-1} BAP, 0.5 mgl^{-1} NAA, 40 gl^{-1} sakkaroz ve 6 mgl^{-1} agar içeren QL besi ortamı kullanmışlardır. Araştırıcılar, ön ıslatma şeklinde uygulanan, kısa süreli ve düşük konsantrasyonlu (0.05, 0.1 ve 0.25 mgl^{-1}) TDZ uygulamalarının, yeni sürgün gelişimini artırdığını belirtmişlerdir. Köklendirme aşamasında ise WPM besi ortamına ilave edilen 1 mgl^{-1} NAA veya 1 mgl^{-1} IBA'nın etkisini incelemişler, kök ortamına alınan sürgünleri ilk 1 hafta karanlıkta

bekletmişlerdir. NAA içeren besi ortamında köklenme oranının %73 iken, IBA içeren besi ortamında ise %43 olduğunu tespit etmişlerdir. NAA'de köklendirilen eksplantların aklimatizasyon aşamasında yaşama oranının ise %85 olduğunu bildirmişlerdir.

Srinivasan ve ark., (2005) *Prunus* türlerinde mikroçoğaltım esas olarak; virüs eliminasyonu sağlamak ile birlikte anaç çoğaltımı için çoğaltım materyalinin sürgün ucu ve nodal çelikleri kullanmışlardır. Sürgün çoğaltımı için en yaygın kullanılan sitokinin BAP olduğunu, uygun konsantrasyonun genotipe göre farklılık gösterdiğini ve yaşlı bitkilerin çoğaltımının genç olanlara nispeten daha zor olduğunu ifade etmişlerdir.

Akita ve ark., (2006) kiraz (*Cerasus x yedoensis* Matsum.) çeşidini doku kültürü teknikleri kullanılarak çoğaltımını yapmışlardır. Sürgün uçlarını 30 gl^{-1} sakkaroz, 0.5 mgl^{-1} BAP, 0.1 mgl^{-1} IBA ve 3 mgl^{-1} GA_3 içeren MS ortamına ve katı ortamla aynı kompozisyona sahip sıvı bir ortama koymuşlardır. Sürgün uçları biyoreaktörde başarılı bir şekilde çoğaltılmıştır. Sürgünleri aynı hormonlar ve sakkaroz ile yarı azaltılmış KNO_3, NH_4NO_3 ve $CaCl_2$ inorganik tuzlarını içeren değiştirilmiş katı MS ortamında çoğaltmışlardır. Kök oluşumunun bu ortamda engellendiğini, fakat büyüme düzenleyicileri olmayan ortamda bitkileri alt kültürlere alarak köklenme oranının arttığını ifade etmişlerdir. Küçük bitkicikler, 1:1 kanuma-toprağı (parçalanmış ponza taşı) ve vermiculit karışımında başarılı bir şekilde dış ortama alıştırıldığını tespit etmişlerdir.

Durkoviç, (2006) yabani kiraz ağaçlarının *in vitro* koşullarda etkin çoğaltımı için yapılan çalışmada aksillar tomurcukları kullanmıştır. WPM besi ortamında BAP ve TDZ bitki büyümeyi düzenleyicileri ayrı ayrı ve kombinasyonları ile BAP'a IBA ve NAA ilavesinin etkisi incelenmiştir. Sadece BAP ve IBA/NAA ile birlikte kullanıldığı 15 uygulamadan en fazla sürgün sayısı (6.3 adet), 1 mgl^{-1} BAP, 0.01 mgl^{-1} NAA ilaveli besi ortamından elde etmiştir. Beş farklı BAP konsantrasyonunda, BAP dozunun artması ile sürgün sayısının da arttığını, ancak 3 mgl^{-1}' nin üzerindeki BAP dozlarında sürgünlerin uzamadığını, yapraklarda küçülme ve kıvrılma meydana geldiğini bildirmiştir.

Espinosa ve ark., (2006) *Prunus serotina*'nın sürgün rejenerasyonu ve sürgünlerin köklenmesi üzerine yaptıkları çalışmada, başlangıç materyali olarak 2 cm uzunluğundaki sürgün uçlarını kullanmışlardır. Yüzey sterilizasyonunu; %70 C_2H_5OH'da 30 sn, %15 NaOCl'de 20 dk ve steril saf su ile durulama aşamaları ile yapmışlardır. Başlangıç aşamasında eksplantları 20 gl^{-1} sakkaroz, 1 mgl^{-1} BAP, 0.1 mgl^{-1} IBA ve 0.1 mgl^{-1} GA_3 ile destekli MS besi ortamına ekmişlerdir. Sürgünlerin çoğaltılması sağlanarak WPM besi ortamında, farklı TDZ-NAA kombinasyonları ve karanlık uygulamaları çalışması yapmışlardır. En yüksek rejenerasyon oranını (%42) ve en yüksek ortalama sürgün sayısını (4.1 sürgün/eksplant), 0.2 mgl^{-1} NAA + 1.5 mgl^{-1} TDZ kombinasyonundaki yapraklardan elde etmişlerdir. Sürgünlerin köklenmesinde ise, 0.5 mgl^{-1} IBA + 0, 7, 14 gün karanlık uygulamaları ile 1 mgl^{-1} IBA + 4 gün karanlık uygulamalarında başarılı sonuçlar elde etmişlerdir.

Günal, (2006) Gisela 5 ve MxM 14 kiraz anaçlarının *in vitro* koşullarda MS besi ortamında BAP ve 2,4-D'nin farklı konsantrasyonlarının çoğaltma performansı üzerine etkilerini belirlemek için çalışma yapmıştır. Haziran ile Ağustos aylarında alınan taze sürgünleri laboratuvar ortamında yüzey sterilizasyonu için %70 C_2H_5OH x 3 dk, %20 NaOCl (1-2 damla Tween 20) x 20 dk bekleterek gerçekleştirmiştir. Sürgün çoğaltma çalışmalarında, 0.25 mgl^{-1} GA_3 sabit olmak üzere, BAP'ın 0.1, 0.5 ve 1.0 mgl^{-1} konsantrasyonları ile 2,4-D'nin 0.01, 0.1 ve 0.5 mgl^{-1} konsantrasyonlarını tek başlarına ve birlikte kombine ederek denemiştir. Sürgün çoğaltmada, BAP'ın hem tek başına düşük konsantarsyonlarını (0.1 ve 0.5 mgl^{-1}) hem de düşük konsantrasyondaki 2,4-D (0.01 mgl^{-1}) ile kombinasyonlarını diğer uygulamalara göre daha başarılı bulmuştur.

Sülüşoğlu ve Çelik, (2007) *in vitro* şartlarda MS besi ortamında sarı ve kara idris (*Prunus mahaleb* L.) anaçlarının köklendirilmesi üzerine araştırma yapmışlardır. Çalışmada IBA'nın 0, 0.1, 0.5, 1.0 ve 2.0 mgl^{-1} dozları denenmiş, kara idris anacında en yüksek köklenme oranını ilk yıl 2 mgl^{-1} IBA ilaveli ortamdan, ikinci yıl 0.5 mgl^{-1} IBA içeren ortamdan (her ikisinde de %79) elde etmişlerdir. Sarı idris anacında en yüksek köklenme oranı, her iki yılda da 2.0 mgl^{-1} dozunda (%81 ve %92) gerçekleşmiştir. Alıştırma safhasında en yüksek yaşama oranını (%83) 1.0 mgl^{-1} IBA'lı ortamda köklendirilen sürgünlerde gerçekleştiğini belirtmişlerdir.

Arıcı, (2008) Myrobolan 29-C, MxM 14, MxM 60, GF 677 ve GN anaçlarının sürgün uçlarını ve yan sürgünlerini kullanarak doku kültürü ile çoğaltma olanaklarını araştırmıştır. Eksplantları 1 mgl^{-1} BAP + 0.02 mgl^{-1} NAA, 1 mgl^{-1} BAP + 0.2 mgl^{-1} NAA, 2 mgl^{-1} BAP + 0.02 mgl^{-1} NAA, 2 mgl^{-1} BAP + 0.2 mgl^{-1} NAA, 1 mgl^{-1} BAP + 0.02 mgl^{-1} NAA + 0,5 mgl^{-1} GA_3, 1 mgl^{-1} BAP + 0.2 mgl^{-1} NAA + 0.5 mgl^{-1} GA_3, 2 mgl^{-1} BAP + 0.02 mgl^{-1} NAA + 0.5 mgl^{-1} GA_3, 2 mgl^{-1} BAP + 0.2 mgl^{-1} NAA + 0.5 mgl^{-1} GA_3 içeren MS ortamında kültüre almış, ortamlar arasında istatistiksel olarak bir fark gözlenmese de en fazla sürgün oluşumunun Myrobolan için MS +1 mgl^{-1} BAP + 0.2 mgl^{-1} NAA, MxM 60 için MS + 2 mgl^{-1} BAP + 0.02 mgl^{-1} NAA, MxM 14 için MS + 2 mgl^{-1} BAP + 0.2 mgl^{-1} NAA + 0.5 mgl^{-1} GA_3, GF 677 için MS + 1 mgl^{-1} BAP + 0.02 mgl^{-1} NAA, GN anacı için ise MS + 1 mgl^{-1} BAP + 0.02 mgl^{-1} NAA + 0.5 mgl^{-1} GA_3 içeren ortamlardan elde edildiğini saptamıştır.

Büyükdemirci, (2008) Gisela 5 ve MxM 14 kiraz anaçlarının doku kültürü ile çoğaltılmasında besi ortamı içeriği ile büyüme düzenleyicilerin farklı konsantrasyonları, tiamin ve sakkaroz'un etkilerini incelemiştir. Her iki anacın da çoğaltımı için; tam yoğunluktaki MS besi ortamı, 30 mgl^{-1} sakkaroz, 6 gl^{-1} agar ve 25 mgl^{-1} thiamini uygun bulmuştur. Gisela 5 anacı için, 0.5 mgl^{-1} BAP, 0.01 mgl^{-1} IBA, 0.1 mgl^{-1} GA_3 kombinasyonunun; MxM 14 anacı için ise, 0.5 mgl^{-1} BAP, 0.1 mgl^{-1} IBA, 0.1 mgl^{-1} GA_3 kombinasyonunun en başarılı sonuçlar verdiğini tespit etmiştir. Gisela 5 anacında besi ortamının nitrat miktarının azaltılması köklenmeyi olumlu etkilediğini en iyi köklenmenin, Gisela 5 anacında 0.5-1 mgl^{-1} IBA içeren ortamda, MxM 14 anacında ise IBA içermeyen ortamda gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Canlı ve ark., (2008) *Prunus* türlerinde bitkilerin farklı kısımlarından (yaprak, gövde parçaları, olgunlaşmamış ve olgunlaşmış kotiledon ile hipokotil) rejenerasyon protokolleri geliştirildiğini bildirmişlerdir. Ayrıca kullanılan doku tipi rejenerasyon kapasitesini önemli düzeyde etkilendiğini, genellikle gövde ve yaprak parçalarının tohum kaynaklı dokulara göre daha zor rejenere olduğunu belirlemişlerdir. QL tuzlarının *Prunus* türlerinin rejenerasyonunda daha iyi sonuçlar verdiğini ancak rejenerasyonda başarı sağlayan ortak bir besi ortamının bulunamadığını ifade etmişlerdir.

Canlı ve Tian, (2008) beş kiraz çeşidinin olgun kotiledonlardan sürgün rejenerasyon çalışmaları yürütmüşlerdir. Çalışmada 0.5 mgl^{-1} IBA, 25 gl^{-1}sakkaroz ve vitamin içeren, QL besi ortamında TDZ ve BAP'ın farklı dozlarının sürgün rejenerasyonuna etkisini denenmiştir. Kotiledonlardan sürgün rejenerasyonunda TDZ, BAP'a göre daha etkin bulunmuş, çalışmadaki en iyi rejenerasyon oranı, TDZ'nin orta seviyedeki konsantrasyonları (0.8-1.5 mgl^{-1}) ile 10 gün karanlıkta bekletme uygulaması kombinasyonundan elde edilmiştir. Köklendirme için 1.5-2.0 cm uzunluktaki sürgünler, 3 mgl^{-1} IBA veya 1 mgl^{-1} NAA ile 25 gl^{-1} sakkaroz içeren ½ MS besi ortamına aktarılmış ve 1 hafta karanlıkta bırakılmıştır. Çeşitlerden birinde köklenme meydana gelmez iken, diğer çeşitlerde ise köklenme oranı %22-40 arasında gerçekleşmiştir.

Demiral ve Ülger, (2008) Gisela 5 anacının doku kültürü ile çoğaltılması amacıyla yürüttükleri çalışmada, eksplant kaynağı olarak yan ve tepe tomurcukları kullanmışlardır. Tomurcukların yüzey sterilizasyonunu; fungusit çözeltisi, farklı NaOCl dozları, alkol ve steril su kullanılarak gerçekleştirmişlerdir. Sürgün çoğaltma aşamasında MS besi ortamına BAP ve IBA'nın farklı konsantrasyonları ve kombinasyonlarını, köklendirme aşamasında ise NAA konsantrasyonlarını ilave etmişlerdir. Çoğaltma aşamasında en fazla sürgün sayısının 2.9 adet ile 1.0 mgl^{-1} IBA, 0.75 mgl^{-1} BAP; en uzun sürgün boyunun 1.7 cm ile 2.0 mgl^{-1} IBA, 1.0 mgl^{-1} BAP uygulamalarında gerçekleştiğini, en yüksek köklenme oranının ise %93 ile 6 mgl^{-1} NAA uygulamasından elde edildiğini bildirmişlerdir.

Liu ve Pijut, (2008) TDZ ve NAA içeren WPM ortamında *Prunus seronita'*nın bir genç ve iki yetişkin genotipinin rejenerasyon kapasitesini belirlemek için çalışma yapmışlardır. Genç genotip için en iyi rejenerasyon oranı %91 ile 2 mgl^{-1} TDZ + 0.2 mgl^{-1} NAA ortamında, en yüksek sürgün sayısı ise 2 mgl^{-1} TDZ + 0.1 mgl^{-1} NAA içeren ortamda elde edildiğini bildirmişlerdir. Gümüş Thisülfat kullanımının rejenerasyon oranını yetişkin genotiplerin birincisinde %75 ve ikincisinde ise %58 düzeyinde arttırdığını tespit etmişlerdir. Adventif sürgünler köklendirilmiş (%70-76) ve dış koşullara alıştırılarak yetiştirmişlerdir.

Rade ve ark., (2008) Oblacinska vişnesinin *in vitro* koşullarda klonal olarak çoğaltılabilme olanaklarını araştırmışlardır. Selekte edilen ağaçların vejetatif

tomurcuklarından aldıkları sürgünleri, 0.1 mgl^{-1} GA_3, 0.1 mgl^{-1} NAA, 1.0 mgl^{-1} BAP içeren MS ortamında yetiştirmişler ve ortalama sürgün sayısını 3.2 adet olarak ifade etmişlerdir.

Sedlak ve ark., (2008) PHL serisi anaçların *in vitro* çoğaltım kapasitesini belirlemek için yürüttükleri çalışmada, eksplant olarak aktif dönemdeki sürgün uçlarını kullanmışlardır. MS besi ortamına ile ilave edilen 0.2, 0.75, 1.0, 1.5 ve 2.0 mgl^{-1} BAP dozlarının sürgün sayısına etkisini incelemişlerdir. En fazla sürgün sayısını 1.5 mgl^{-1} BAP dozundan (7.7-10.9 sürgün/eksplant) elde etmişlerdir. 2 mgl^{-1} BAP dozunun sürgün çoğalması ve gelişimini olumsuz etkilediğini, bakteriyel bulaşmalara karşı antibiyotik (200 mgl^{-1} Cefotaxime) kullanımının olumlu sonuçlar verdiğini tespit etmişlerdir.

Xilogiannis ve ark., (2008) CAB 6P ve SL 64 anaçlarının *in vitro* koşullarda çoğalma performanslarını araştırmışlardır. Lateral tomurcukları %2'lik NaOCl ile 20 dk steril ederek WPM besi ortamında kültüre almışlardır. Sürgün çoğaltma aşamasında modifiye edilmiş MS besi ortamına CAB 6P anacı için 0.6 mgl^{-1} BAP, 0.01 mgl^{-1} NAA ve SL 64 anacı için ise 1 mgl^{-1} BAP, 0.01 mgl^{-1} NAA ilave etmişlerdir. Çoğaltma oranlarının, CAB 6P anacında 2.5-3.0, SL 64'de 4.0-5.0 sürgün/eksplant olduğunu bildirmişlerdir.

Bouzari ve ark., (2009) PHL-A anacında mikroçoğaltım çalışmalarında farklı besi ortamları ve büyüme düzenleyici dozlarının sürgün çoğaltımına etkisini incelemişlerdir. Yüzey sterilizasyonu için %0.01 $HgCl_2$ + birkaç damla Tween 20 ile 10 dk uygulamasını denemişlerdir. En yüksek çoğalma oranını (5.4 sürgün/eksplant) 0.5 mgl^{-1} BAP içeren MS besi ortamından elde etmişler, bunu 0.5 mgl^{-1} BAP içeren DKW (5.3 sürgün/eksplant) ve 1 mgl^{-1} BAP içeren MS (4.5 sürgün/eksplant) besi ortamlarının izlediğini bildirmişlerdir. Köklenme oranı bakımından en iyi sonucu veren ortamlar sırasıyla; bitki büyüme düzenleyici içermeyen DKW (%100), 0.5 mgl^{-1} IBA ilaveli MS (%85) ve bitki büyüme düzenleyici içermeyen MS (%75) ortamları olduğunu belirlemişlerdir.

Güçlü ve ark., (2010) Gisela 5, MxM 14, MxM 60 ve SL 64 kiraz anaçlarının doku kültürü yoluyla çoğaltma olanaklarını araştırdıkları çalışmada eksplant olarak sürgün uçları kullanmışlardır. Bu amaçla eksplantları, farklı büyümeyi düzenleyici madde

kombinasyonları ilave edilmiş MS besi ortamında kültüre almışlardır. Çalışmada, uygulamalara göre sürgün sayıları; Gisela 5 anacında 2.16-5.08 adet/eksplant, MxM 14 anacında 3.83-5.00 adet/eksplant, MxM 60 anacında 2.33-5.08 adet/eksplant ve SL 64 anacında 3.58-4.16 adet/eksplant arasında değişmiştir. Sürgün uzunluğu bakımından ise en iyi sonuçlar 1 mgl^{-1} BAP + 0.02 mgl^{-1} IBA + 0.5 mgl^{-1} GA_3 (1.44-1.50 cm) ve 1 mgl^{-1} BAP + 0.02 mgl^{-1} IBA + 1 mgl^{-1} GA_3 (1.43-1.61 cm) ilave edilmiş ortamlardan elde etmişlerdir.

Hosseini ve ark., (2011) *Prunus mahaleb* kiraz anacının mikroçoğaltımını araştırmışlardır. Çalışmada farklı kombinasyonlarda ve konsantrasyonlarda BAP, GA_3, IBA, NAA bitki büyüme düzenleyicilerini ve 30 gl^{-1}sakkaroz içeren MS ortamında sürgün çoğaltımı ve köklendirme denemeleri yapılmışlardır. Çalışma sonucunda, en iyi sürgün çoğaltımını 2 mgl^{-1} BAP içeren MS ortamında, en iyi kök gelişimini ise 1.5 mgl^{-1} IBA ve 0.5 mgl^{-1} NAA içeren MS ortamında gerçekleştiğini ifade etmişlerdir.

Sisko, (2011) Gisela 5 anacının *in vitro* çoğaltılmasıyla ilgili yapmış olduğu çalışmada eksplantların sterilzasyonunda dikloroizosiyanürik asit ve sodyum hypochlorite dezenfektanlarını kullanmıştır. Birinci uygulamada eksplantların %95.5'inin ikinci uygulama da ise %57.1'inin canlı kaldığını bildirmiştir. Çoğaltma ortamı olarak MS ve WPM ortamları kullanmış ve çoğalma katsayısını WPM ortamında daha yüksek bulmuştur. Köklendirme ortamında IBA ve NAA'in farklı dozlarını denemiştir. En iyi köklenmenin 0.5 mgl^{-1} IBA uygulamasından elde edilirken, en düşük köklenmenin 1 mgl^{-1} NAA uygulamasında gerçekleştiğini tespit etmişlerdir.

Vujovic ve ark., (2012) kiraz (Gisela 5 ve Gisela 6), erik (Fereley Jaspi) ve armut (Pyrodwarf) anaçlarının *in vitro* çoğaltımı ile yapmış oldukları çalışmada MS ortamı kullanılmışlardır. Çalışmada sürgün oluşturma kapasitesi alt kültür sayısının artmasıyla azalmıştır. Anaçlar arasında en yüksek köklenme yeteneğinin Pyrodwarf ve Gisela 6 (%100) ardından Fereley Jaspi, (%90) ve Gisela 5 (%70) olduğunu bildirmişlerdir.

Boşnjakovic ve ark., (2013) *Prunus fruticosa* Pall. türünden selekte edilen iki genotip (SV1 ve SV2) ve *Prunus mahaleb* L türünde selekte edilen bir genotipin (MI) *in vitro* koşullarda çoğaltılması ve köklenmesi üzerine çalışma yapmışlardır. *Prunus fruticosa*

pall. genotiplerinde enfeksiyon oranı %40-86 arasında iken, *Prunus mahaleb* L genotipinde yaklaşık %100 enfeksiyon görülmüştür. SV1 ve SV2 genotiplerinde çoğaltma ortamı olarak DKW, 0.8 mgl^{-1} BAP, 0.01 mgl^{-1} IBA, MI genotipinde ise DKW, 1 mgl^{-1} BAP, 0.01 mgl^{-1} NAA kombinasyonları kullanılmıştır. En yüksek çoğalma katsayısına SV1 (9.1 sürgün/eksplant) ile Mİ (6.3 sürgün/eksplant) genotiplerinin sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Genotiplerin köklenme oranının %80'in üzerinde olup, IBA konsantrasyonuna bağlı olduğunu saptamışlardır.

Doriç ve ark., (2014) *Prunus sp*. anaçlarının mikro çoğaltım kapasitesini belirlemek için yaptıkları çalışmada, enfeksiyon oluşturan doğal popülasyonlarda üreyen biyolojik vektörlerin ve viral hastalıkların mevcut olduğunu belirlemişlerdir. *P. cerasus* L. seleksiyonlarında sürgün ucu tomurcukları eksplant kaynağı olarak kullanıldığında %100 oranında kontaminasyon olduğunu belirtmişlerdir. *P. fruticosa* Pall.'dan seleksiyon ile belirlenen SV1 ve SV2, ve *P. cerasus'*tan seleksiyon ile belirlenen D6 genotiplerinde sürgün uzunluğunu sıvı DKW ortamı katı DKW ortamına göre önemli derecede etkilemiştir. Seleksiyonu yapılan genotiplerin genetik yapısı köklenme başarısını etkilemiş olup, köklendirme ortamına Fe-EDDHA ilave edilmesi (200 mgl^{-1}) köklenme oranını önemli derecede artırmıştır. En yüksek köklenme oranı Gisela 6 anacı ve D6 genotipinde 1 mgl^{-1} IBA dozunda iken, *P. mahaleb* L. M1 genotipi için ideal konsantrasyon 0.8 mgl^{-1} IBA, *P. fruticosa* genotiplerinin köklenmesinde ise yüksek IBA kontastrasyonlarının (2.5 ve 3.5 mgl^{-1}) gerekli olduğu sonucuna varmışlardır.

Sarropoulou ve ark., (2014) IBA ve L-argininin; birlikte ve ayrı ayrı olarak CAB-6P ile Gisela 6 kiraz anacı üzerinde morfolojik ve biyokimyasal etkisini araştırmışlardır. Çalışmada CAB-6P anacında kök sayısı ve uzunluğu yönünden en iyi sonuç 2 mgl^{-1} IBA ile 0.5 mgl^{-1} L-arginin ve 1 mgl^{-1} IBA ile 1 mgl^{-1} L-arginin kombinasyonundan, en yüksek köklenme oranını (%100) 2 mgl^{-1} IBA ile 1 mgl^{-1} L-arginine dozundan elde etmişlerdir. Gisela 6 anacında ise 2 mgl^{-1} IBA dozu köklenme sayısını, taze ve kuru ağırlığı ile köklenme oranını önemli derecede artırmıştır (%100). En uzun kök uzunluğu (38 mm) 0.5 mgl^{-1} IBA ile 2 mgl^{-1} L-arginine kombinasyonundan elde edilmiştir. Bu nedenle L-arginine ve IBA nın her iki anaçta kök sayısına ve kök uzunluğu üzerine pozitif yönde katkı yaptığını belirtmişlerdir.

Sülüşoğlu ve Çavuşoğlu, (2013) *Prunus laurocerasus* L.'nin *in vitro* koşullarda mikro çoğaltım protokolünün geliştirilmesi amacı ile yaptıkları çalışmada sürgün uçları sterilizasyon işlemini gerçekleştirdikten sonra BAP'ın kontrol uygulaması ile birlikte farklı konsatrasyonlarını içeren MS ortamında kültüre almışlardır. En yüksek sürgün sayısının 2.0 mgl^{-1} BAP +0.1 mgl^{-1} IBA kombinasyonundan elde edildiğini (6.13 adet) ve ortamalama sürgün uzunluğunun 3.26 cm olduğunu bildirmişlerdir. Köklenme için, 1-2 cm uzunluğundaki eskplantları farklı IBA dozu içeren köklendirme ortamına aktarmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre en iyi köklenmenin 0.5 mgl^{-1} IBA içeren MS ortamından elde edildiğini, kök sayısının 4.17 adet ve kök uzunluğuun 3.29 cm olduğunu tespit etmişlerdir. En yüksek hayatta kalma oranının 0.5 mgl^{-1} IBA içeren köklendirme ortamında köklendirilen bitkicilerden elde edildiğini bildirmişlerdir (%77.3).

Aydın ve ark., (2015) Gisela 5, Gisela 6 ve SL 64 kiraz anaçlarının doku kültürü yoluyla çoğaltma olanaklarını araştırmışlardır. Çalışmada yıllık sürgünlerin yan ve tepe tomurcukları eksplant olarak kullanılmış ve eksplantlar başlangıç ortamından sonra çoğaltım aşamasında 1.0 mgl^{-1} BAP+ 0.1 mgl^{-1} GA_3 + 0.1 mgl^{-1} IBA içeren MS, WPM ve QL besi ortamlarına aktarılmıştır. Haziran ayında alınan eksplantlarda temiz eksplant oranının (%65.93) en yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Sürgün sayısı olarak WPM ortamı (1.25 sürgün/eksplant) diğer ortamlardan daha fazla sürgün verirken, QL ortamının (1.05 sürgün/eksplant) en az sürgün verdiğini ve IBA dozunun artmasıyla köklenmenin arttığını tespit etmişlerdir.

Doriç ve ark., (2015) Oblacinska vişne anacının 4 genotipiyle (OV 14, OV 15, OV 17, OV 32) yaptıkları çalışmada başlangıç aşamasında SH makro elementleri, MS mikro elementleri ve 0.5 mgl^{-1} BAP, 0.01 mgl^{-1} IBA, 0.1 mgl^{-1} GA_3, 10 mgl^{-1} sitrik asit ve 10 mgl^{-1} askorbik asit, çoğaltma ortamı olarak DKW, 0.2 mgl^{-1} BAP, 0.05 mgl^{-1} IBA, köklendirme ortamı olarak da ½ MS, 0.5, 1.5 mgl^{-1} IBA kombinasyonlarını kullanmışlardır. Durgun tomurcuklar eksplant olarak kullanıldığında en düşük enfeksiyon oranı Kasım ve Aralık aylarında iken, büyüme döneminde alınan eksplantlarda ise kontaminasyon oranının en yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca Nisan ayında alınan eksplantlarda yaşama oranının ve büyüme hızının daha yüksek olduğu, OV 32 genotipinde DKW besi ortamında, 0.8 mgl^{-1} BAP ile 0.01 mgl^{-1} IBA kombinasyonunda çoğalma katsayısının 1.5 ile 1.9 arasında değiştiği, OV 17 ve OV

32 genotiplerinde köklenme oranının ½ MS, 1 mgl^{-1} IBA kombinasyonunda (%71.3-81.3) gerçekleştiğini belirlemişlerdir.

Fallahpour ve ark., (2015) Gisela 5 kiraz anacının mikro çoğaltımında en iyi besi ortamı ve bitki büyüme düzenleyicilerini belirlemek amacı ile yaptıkları çalışmada sürgün uçlarını bitki büyüme düzenleyici içermeyen MS besi ortamında kültüre almışlardır. Çoğaltma ortamında ise 0.5, 1 ve 2 mgl^{-1} BAP ile 0 ve 0.5 mgl^{-1} kinetin içeren MS, DKW ve WPM besi ortamları kullanmışlardır. Sürgün çoğalması ve sürgün sayısı açısından WPM ve DKW ortamları MS ortamına göre çok daha etkili olmak ile birlikte en fazla sürgün sayısını ise (3.1 sürgün/eksplant) 2 mgl^{-1} BAP konsatrasyonundan elde etmişlerdir. Köklenme ortamı için ise 0, 0.5, 1 ve 2 mgl^{-1} IBA içeren MS, DKW ve WPM ortamları kullanmışlar, en yüksek köklenme oranını ise 2 mgl^{-1} IBA içeren WPM ortamından (%93.7) elde etmişlerdir.

Hosseinpour ve ark., (2015) farklı besi ortamlarının MxM 60 kiraz anacının mikro çoğaltımı üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada eksplantları 0, 0.5, 0.7, 1 mgl^{-1} BAP ile desteklenmiş MS, DKW, QL ve ME besi ortamına almışlardır. En fazla sürgün sayısını 0.7 mgl^{-1} BAP içeren DKW (10.3 sürgün/eksplant) ortamından elde etmişlerdir. Köklendirme ortamında sürgünleri 0, 0.5, 1 ve 1.5 mgl^{-1} IBA içeren LS, MS ve ½ MS ortamlarına aktarmışlardır. En yüksek köklenme oranı, kök uzunluğu ve kök sayısını 1 mgl^{-1} IBA içeren ½ MS ortamından elde edildiğini ifade etmişlerdir.

Shabani ve ark., (2015) Myrobalan 29C anacının mikroçoğaltımı için en uygun ortam ve bitki büyümeyi düzenleyicilerini belirlemek amacı ile çalışma yapmışlardır. Örneklerin sterilizasyonu için %70'lik etil alkol, civa klorür ve sodyum hipoklorit kullanılmışlardır. Çalışmada temiz eksplant bakımından sürgün uçlarının %10'luk sodyum hipoklorit'te 30 dk bekletilmesinin en iyi sonucu verdiğini tespit etmişlerdir. Çoğaltma ve köklendirme aşamalarında MS, WPM ve DKW ortamları ile 5 farklı BAP ve TDZ dozu, 3 farklı IBA ve NAA dozu kullanmışlardır. En fazla sürgün sayısı ve en uzun sürgün uzunluğunu MS ortamında 2 mgl^{-1} BAP dozundan elde etmişlerdir. En yüksek köklenme oranının DKW ortamında 1 mgl^{-1} NAA ve en uzun kök uzunluğunun ise MS ortamında 2 mgl^{-1} NAA dozunda gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Aydın ve ark., (2017) Gisela 6 ve SL 64 kiraz anaçlarının *in vitro* koşullarda çoğaltılabilme performanslarını araştırmışlardır. Çoğaltma aşamasında MS besi ortamı

ile 3 farklı BAP dozu (0, 0.5 ve 1 mgl^{-1}) ve köklendirme ortamında ise 4 farklı IBA dozu (0, 0.5, 1 ve 2 mgl^{-1}) kullanmışlardır. En fazla sürgün sayısı Gisela 6 anacında 0.1 mgl^{-1} GA_3 + 0.1 mgl^{-1} IBA + 0.5 mgl^{-1} BAP içeren ortamdan, SL 64 anacında ise 0.1 mgl^{-1} GA_3 + 0.1 mgl^{-1} IBA + 1 mgl^{-1} BAP içeren ortamdan elde edilmiştir. En yüksek köklenme oranını (%85.53-100) ise 2 mgl^{-1} IBA doz konsantrasyonundan elde etmişlerdir.

Güler ve Eşitgen, (2017) *in vitro* şartlarda bitki büyümesini artırıcı rizobakteri (BBAR) ırklarının ve IBA'nın GF-677 ile MxM 14 klon anaçlarının köklenmesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada *in vitro* şartlarında çoğaltılan mikroçeliklerin köklenmesi üzerine BBAR ırklarının (*Bacillus subtilis* 13, *Bacillus lentus* 13, *Bacillus megaterium* 14 ve *Rhodotorula spp.* 15) etkisini belirlemek için mikroçeliklerin dip kısımlarına bakteri inokulasyonu yapmışlar ve daha sonra IBA içermeyen MS ortamına dikmişlerdir. Ayrıca, rizobakterilerin etkinliğini karşılaştırmak amacıyla IBA ilave edilmiş MS ortamını da denemede kullanmışlardır. Uygulamalardan 1 ay sonra yapılan ölçümler sonucunda BBAR'lerin hem MxM 14 hem de GF-677 anaçlarında köklenmeye etkisi görülmezken, IBA konsantrasyonunda (sırasıyla %100, %88.8) ve kontrol grubunda (sırasıyla %100, %0) köklenme tespit etmişlerdir.

Sedlak ve Paprstein, (2017) *in vitro* koşullarda Amid ve Kares Frühe kiraz çeşitlerinin sürgün oluşturma ve köklenmesini etkileyen faktörleri incelemişlerdir. Çalışmada iki kiraz çeşidinde de sterilizasyon çözeltisi olarak %0.15'lik civa klorür ile başarı sağlanmış ve ortalama enfeksiyon oranının %16.7 olduğu bildirmişlerdir. Altı farklı bitki büyüme düzenleyici kombinasyonu (1, 2 ve 4 mgl^{-1} BAP, 0.5 ve 1 mgl^{-1} TDZ, 10 mgl^{-1} 2iP) içeren MS ortamının eksplantların çoğalma, kallus oluşumu ve sürgün morfolojisi üzerindeki etkileri karşılaştırmışlardır. Çoğalma katsayısı nispeten düşük olup, 1.1 ile 2.1 arasında değişmiştir. Sürgün çoğalması için 4 mgl^{-1} BAP uygulamasının TDZ ve 2iP'den daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Köklenme ortamı olarak 1 mgl^{-1} NAA ile desteklenen MS ortamı kullanılmış, köklenme oranı düşük olmak ile birlikte, Kares Frühe çeşidi için %45 ve Amid çeşidi için ise %28 olarak gerçekleştiğini ifade etmişlerdir.

Sharma ve ark., (2017) farklı BAP, Kinetin, TDZ, GA_3 ve IBA'nın doz kombinasyonlarının Gisela 5 kiraz anacının *in vitro* çoğaltımında etkili ve güvenilir

bir protokol oluşturmak amacı ile bir çalışma yürütmüşlerdir. Denemede ilkbaharda süren tepe ve yan sürgünleri MS ortamında kültüre almışlar, 6 hafta sonra sürgün sayısı, sürgün uzunluğu, köklenme oranı, kök sayısı ve kök uzunluğunu belirlemişlerdir. Sürgün sayısı ve uzunluğundaki en büyük artış dördüncü alt kültürde gerçekleşmiştir. En yüksek köklenme oranı 0.5 mgl^{-1} IBA içeren MS ortamında gerçekleşirken, en düşük köklenme IAA ve NAA içeren MS ortamından elde edilmiştir. En yüksek kök sayısı ve kök uzunluğu ise 0.5 mgl^{-1} IBA + 1.0 mgl^{-1} NAA + 0.5 mgl^{-1} IAA içeren MS ortamında gerçekleştiğini saptamışlardır.

Tariverdi ve ark., (2017) Gisela 5 kiraz anacının doku kültürü yöntemi ile çoğaltılabilirliğini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada bir yıllık sürgün uçları kullanılmışlardır. Sürgün uçlarından hazırlanan eksplantlar 1 mgl^{-1} IBA + 0.75 mgl^{-1} BAP, 1 mgl^{-1} IBA + 1 mgl^{-1} BAP, 2 mgl^{-1} IBA + 0.75 mgl^{-1} BAP ve 2 mgl^{-1} IBA + 0.75 mgl^{-1} BAP içeren çoğaltma ortamına aktarmışlardır. Köklendirme aşamasında 4 farklı (0, 1, 2, 4 ve 6 mgl^{-1}) NAA dozu kullanmışlardır. En fazla sürgün sayısını 1 mgl^{-1} IBA + 0.75 mgl^{-1} BAP kombinasyonundan elde ederlerken, en uzun sürgün uzunluğunu ise 2 mgl^{-1} IBA +1 mgl^{-1} BAP kombinasyonundan elde etmişlerdir. Köklendirme ortamına NAA eklenmesinin köklenme oranını artırdığını ve en yüksek köklenme oranının 6 mgl^{-1} NAA dozunda gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Zainel ve Hepaksoy, (2018) Pontaleb tohum anacının doku kültüründe vejetatif olarak çoğaltılabilme olanağını araştırmışlardır. Sürgün uçlarını alındıktan sonra yüzey sterilizasyonu yaparak MS ortamına dikimlerini gerçekleştirmişlerdir. MS temel besin ortamına, bitki büyüme düzenleyicisi olarak 1-2 mgl^{-1} BAP, 0.1 mgl^{-1} IBA/NAA ile 0.1 veya 0.5 mgl^{-1} GA_3 eklemişlerdir. Besi ortamları içerisinde sürgün gelişimi, çoğalması ve yaprak sayısı dikkate alındığında 2 mgl^{-1} BAP + 0,1 mgl^{-1} NAA + 0.5 mgl^{-1} GA_3 içeren MS besi ortamından daha başarılı sonuçlar elde edildiğini tespit etmişlerdir.

3. MATERYAL ve METOT

3.1 Materyal

Çalışma 2015-2016 yılları arasında Çukurova Üniversitesi Biyoteknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi'ndeki doku kültürü laboratuvarında yürütülmüştür. Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü genetik kaynaklar parselindeki 5 yaşındaki Gisela 6 ve SL 64 anaçları ile 2006-2009 yıllarında yürütülen TOVAG 106 O 031 nolu projesi sonuçlarına göre çelik ile çoğaltılabilme oranı, doğal büyüme ortamındaki gelişme kuvveti, büyüme şekli, dallanma, boğumlar arası uzunluk, dip sürgünü vermeye eğilim gibi morfolojik özellikler dikkate alınarak hesaplanan tartılı derecelendirme puanlarına göre kiraz için anaç adayı olabilecek 3 adet *P. avium* (kiraz) genotipi, 3 adet *P. cerasus* (vişne) genotipi, 3 adet *P. mahaleb* (mahlep) genotipi çalışmanın materyalini oluşturmuştur (Bilginer ve ark., 2009). Materyal olarak kullanılan genotiplerinin seleksiyon kodu ve alındığı yer bilgileri Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1 Genotiplerin seleksiyon kodu ve alındığı yer bilgileri

Örneğin Alındığı			Seleksiyon
İl	**İlçe**	**Köy/Mahalle**	**Kodu**
Kiraz Genotipleri			
Artvin	Yusufeli	Esendal	08 K 056
Ordu	Gülyalı	Ambarcılı	52 K 063
Samsun	Vezirköprü	Elaldı	55 K 104
Vişne Genotipleri			
Giresun	Çanakcı	Karabörk	28 V 001
Giresun	Şebinkarahisar	Merkez	28 V 003
Samsun	Havza	Yağcımahmut	55 V 004
Mahlep Genotipleri			
Giresun	Şebinkarahisar	Merkez	28 M 005
Ordu	Mesudiye	Ekşere	52 M 003
Samsun	Vezirköprü	Merkez	55 M 005

3.2 Metot

Bu bölümde mikroçoğaltım çalışmalarında izlenen yöntemler açıklanmıştır. Mikroçoğaltım aşamaları Mansuroğlu ve Gürel (2001)'e göre 4 ana başlık altında yürütülmüştür.

- Sterilizasyon
- Kültür başlatma
- Sürgün çoğaltma
- Köklendirme çalışmaları

3.2.1 Sterilizasyon

Çalışmadaki materyallere ait sürgün uçlarının *in vitro* koşullarda herhangi bir kaynaktan oluşabilecek enfeksiyonu ve kontaminasyonu önleyebilmek için, başlangıç materyallerinin yanı sıra; besi ortamı, kullanılan laboratuvar aletleri ve kültür kaplarının steril edilerek steril koşullarda kullanılması çok önemlidir. Bu yüzden sterilize edilecek materyaller için, en iyi şekilde yüzey sterilizasyonunun gerçekleştirilmesi çok büyük önem arz etmektedir. Mikroçoğaltım çalışmaları sırasında izlenen sterilizasyon yöntemleri aşağıda açıklanmıştır.

3.2.1.1 Cam Malzemelerin Sterilizasyonu

Araştırmada kullanılan cam malzemeler (kültür şişesi, tüp, kavonoz, erlenmayer, mezür, balon joje, vb.) sıcak ve deterjanlı su içerisinde fırça ile yıkanmıştır. Sıcak su ile yıkanan cam malzemeler üç defa saf sudan geçirilerek 180 ºC'de etüvde 1 saat bekletilerek kurutulmuştur. Kurutulan cam malzemeler otoklav poşetlerine konulup, otoklav poşetlerinin ağzı otoklav bandı ile kapatılarak 130 ºC'de, 1.1 atm. basınç altında, 30 dk süre ile otoklavda steril hale getirilmiştir (Aktürk, 2009).

3.2.1.2 Pens ve Bistürilerin Sterilizasyonu

Pens ve bistüri sapları %96'lık C_2H_5OH ile temizlendikten sonra 180 ºC'de etüvde 1 saat bekletilmiştir. Etüvden çıkarılan pens ve bistrü sapları 3'lü gruplar halinde alüminyum folyolara sarılarak, otoklav poşeti içerisinde otoklavda 130 ºC' de 1.1 atmosfer basınç altında 30 dk sterilizasyon işlemine tabi tutulmuştur. Denemede tek kullanımlık steril bistüri uçları kullanıldığından, eksplantların ekim işlemi bitiminde bistüri uçları sterilizasyon işlemine tabi tutulmamıştır (Aktürk, 2009).

3.2.1.3 Transfer Odasının Hazırlanması ve Sterilizasyonu

Transfer odasında mikroçoğaltım işlemlerinin gerçekleştirileceği ultraviyole lambalı, steril bir kabin ve kabin içerisinde cam boncuklu sterilizatör bulunmaktadır (Şekil 3.1). Transfer odasına girilmeden 1 gün önce; steril kabin içi ve dış yüzeyi %96'lık C_2H_5OH ile temizlenerek, odanın kapı, raf, taban vs. gibi yerleri %10'luk NaOCl ile silinmiştir. Transfer odasında çalışılmaya başlanmadan 30 dk önce steril kabinin ultraviyole lambası açılmış, steril kabin içerisinde çalışmaya başlamadan önce ultraviyole lambası kapatılmak süretiyle sterilizasyon işlemi tamamlanmıştır. Ultraviyole lamba açık iken transfer odasında hiçbir işlem yapılmayıp, kabin içerisinde canlı bitkisel materyal

bulundurulmamıştır (Aktürk, 2009). Ayrıca kültür odasının kapısı, tabanı ve rafları ve laboratuvarın diğer kısımları 5'er gün ara ile %10'luk NaOCl ile deneme süresince düzenli olarak silinmiştir.

Şekil 3.1 Steril kabin

3.2.1.4 Besi Ortamının Hazırlanması ve Sterilizasyonu

Günümüzde, doku kültürü ile üretimde birçok besi ortamı kullanılmaktadır. Bu çalışmada, odunsu bitkilerin doku kültürü çalışmalarında yaygın olarak kullanılan MS besi ortamı kullanılmıştır. MS temel besi ortamının içeriği Çizelge 3.2'de verilmiştir. Bir litre MS besi ortamı hazırlamak için, toz halindeki hazır besi ortamından (Duchefa, M0222) 4.4 mgl^{-1} tartılarak 1 l'lik erlenmeyer içerisine konulmuştur. Hazırlanan ortama, 1 l saf su ve 30 gl^{-1} sakkaroz ilave edilmiştir. Bu işlemlerden sonra besi ortamının pH' sı 1 N NaOH ve 1 N HCl kullanılarak 5.7'ye ayarlanmıştır. Başlangıç ve çoğaltım ortamı için 7 gl^{-1}, köklendirme ortamı için ise 6 gl^{-1} olacak şekilde agar eklenerek hazırlanan ortam ısıtıcılı manyetik karıştırıcı üzerinde kaynamaya bırakılmıştır. Kaynama işlemi gerçekleştikten sonra hazırlanan besi ortamları başlangıç aşamasında 2.5 cm çapında 15 cm uzunluktaki cam tüplere 10 ml, çoğaltma

ve köklendirme aşamalarında ise 7.5 cm çapında 300 ml hacimli cam kavanozlara 100 ml konularak 121 ºC sıcaklık ve 1.2 kg/cm^2 basınç altında 20 dk otoklavlanmıştır. Otoklavlanan besi ortamları steril kabin içerisine konularak besi ortamları katı hale gelinceye kadar soğumaya bırakılmıştır.

Çizelge 3.2 Çalışmada kullanılan Murashige ve Skoog, (1962) besi ortamının içeriği

Makro Elementler	**MS Besi Ortamı Konsantrasyonu (mgl^{-1})**
Amonyum nitrat (NH_4NO_3)	1650
Potasyum nitrat (KNO_3)	1900
Kalsiyum klorür dihidrat ($CaCl_2.2\ H_2O$)	440
Potasyum dihidrojen fosfat (KH_2PO_4)	170
Mağnezyum sülfat heptahidrat ($MgSO_4.7\ H_2O$)	370
Demir	
Sodyum-demir EDTA ($C_{10}H_{12}N_2FeNa$)	36.70
Mikro Elementler	
Mangan sülfat monohidrat ($MnSO_4.H_2O$)	16
Çinko sülfat heptahidrat ($ZnSO_4.7\ H_2O$)	8.60
Borik asit (H_3BO_3)	6.20
Potasyum iyodür (KI)	0.83
Sodyum molibdat dihidrat ($Na_2MoO_4.2\ H_2O$)	0.25
Bakır sülfat pentahidrat ($CuSO_4.5\ H_2O$)	0.025
Kobalt klorür heksahidrat ($CoCl_2.6\ H_2O$)	0.025
Vitaminler	
Myo-inositol ($C_6H_{12}O_6$)	100
Glisin ($C_2H_5NO_2$)	2
Thiamin klorid hidroklorid ($C_{12}H_{18}Cl_2N_4OSxH_2O$)	0.10
Nikotinik Asit ($C_6H_5NO_2$)	0.50
Pridoksol hidroklorid ($C_8H_{12}CINO_3$)	0.50

3.2.1.5 Eksplantların Yüzey Sterilizasyonu

Gisela 6, SL 64 anacı ile kiraz, vişne ve mahlep genotiplerinin bir yıllık sürgün uçları kesilerek nemli kağıt havluya sarıldıktan sonra plastik torba içerisine konularak taşınabilir soğutucu içerisinde laboratuvar ortamına getirildiğinde ilk olarak yaprakları makas yardımıyla kesilmiştir. Yaprakları kesilen sürgün uçları yarım saat musluk suyu altında yıkanarak, steril kabin içerisine alınmıştır. Steril kabinde %70'lik C_2H_5OH

içerisinde 3 dk bekletilen eksplantlar 2-3 kez steril saf sudan geçirilmiştir. Daha sonra 2 damla Tween 20 içeren %10'luk NaOCl çözeltisinde 10 dk yüzey sterilizasyonuna tabi tutulmuştur. NaOCl çözeltisinden alınan eksplantlar 2-3 kez steril saf su ile yıkanarak yüzey sterilizasyonu tamamlanmıştır (Şekil 3.2).

Şekil 3.2 Örneklerin araziden alınması ve laboratuvar ortamındaki sterilizasyon aşamaları. A ve B: Örneklerin araziden alınıp laboratuvara getirilmesi, C ve D: Sürgün uçlarının küçük parçalara ayrılması ve musluk suyu altında yıkanması, E: Sürgün uçlarının sterilizasyonu, F ve G: Sürgün uçu eksplantlarının hazırlanması, H ve I: Eksplantların içerisinde besi ortamı olan cam tüplere yerleştilmesi

3.2.2 Kültür Başlatma

3.2.2.1 Bitki Büyüme Düzenleyiciler İçin Stok Çözeltilerin Hazırlanması

Araştırmada kullanılan bitki büyümeyi düzenleyicilerin tamamı, 10 ml/mg konsantrasyonda stok çözeltileri hazırlanarak, başlangıç, çoğaltma ve köklendirme ortamlarına gerekli miktarlarda ilave edilmiştir. Stok çözeltiler hazırlanırken, 10 mg olarak tartılan büyüme düzenleyici 100 ml'lik balonjoje'ye konularak 5 ml çözücü içinde manyetik karıştırıcı ile çözündürüldükten sonra steril saf su ile 100 ml hacime tamamlanmıştır. Hazırlanan stok çözeltiler, renkli cam şişelerde buzdolabında 4 °C'de muhafaza edilmiş ve her 2-3 haftalık periyotta yeniden hazırlanmıştır. Büyüme düzenleyicilerin çoğu suda çözünmemektedir; çalışmada kullanılan bitki büyüme düzenleyicilerinin çözücüleri ve molekül ağırlıkları Çizelge 3.3'de verilmiştir.

Çizelge 3.3 Çalışmada kullanılan bitki büyümeyi düzenleyicilerin molekül ağırlığı ve kullanılan çözücüler

Bitki Büyüme Düzenleyici	Molekül Ağırlığı (g/mol)	Çözücü
BAP	225.3	NaOH
IBA	203.2	C_2H_5OH
GA_3	346.4	C_2H_5OH

3.2.2.2 Başlangıç Aşamasında Kullanılan Besi Ortamının İçeriği

Doku kültürü çalışmalarında sürgün uçları MS temel besi ortamında kültüre alınmıştır. Her iki yılda da sürgün uçları ilk dikim aşamasında 0.5 mgl^{-1} BAP + 0.1 mgl^{-1} GA_3 + 0.1 mgl^{-1} IBA içeren besi ortamına dikilmişlerdir (Çizelge 3.4). Başlangıç aşamasında cam tüplerin her birine 1'er adet olacak şekilde dikimi gerçekleştirilen eksplantlar kültür odasına yerleştirilmiştir.

Kültür odası 2600 lüks yoğunluktaki ışık şiddetine ve ortam sıcaklığını 25±2 ºC'de sabit tutan bir sıcaklık kontrol sistemine (termostat) sahiptir. Materyale uygulanacak ışıklanma süresi iklim odasındaki zaman ayarlayıcı ile 16 saat aydınlık ve 8 saat karanlık olacak biçimde ayarlanmıştır (Şekil 3.3). Bu şekilde hazırlanmış ortamda, kültürlerin gelişmesi için gerekli ideal koşullar sağlanmıştır. Kültüre alınan eksplantlar 4 hafta arayla steril kabin içerisinde yeni besi ortamlarına aktarılmak suretiyle alt kültüre alma işlemi gerçekleştirilmiştir. Dördüncü alt kültürden sonra da kök ortamına aktarılmıştır.

Şekil 3.3 İklim odası

3.2.3 Sürgün Çoğaltma Aşamasında Kullanılan Besi Ortamının İçeriği

Çoğaltma aşamasında alt kültürler oluşturulurken, en çok kullanılan sitokininlerden olan BAP'ın 0, 0.5 ve 1.0 mgl^{-1} konsantrasyonlarının MS ortamında sürgün çoğaltmaya olan etkisi incelenmiştir. 0 mgl^{-1} BAP konsantrasyonundaki kontrol grubuna 0.1 mgl^{-1} GA_3 + 0.1 mgl^{-1} IBA ilave edilmiştir (Çizelge 3.4). Sürgün çoğaltma aşamasında elde edilen sürgünlerin kullanıldığı denemelerde, kullanılan cam kavonozlardan her birine 6 adet sürgün dikilmiştir.

3.2.4 Köklenme Aşamasında Kullanılan Besi Ortamının İçeriği

Çoğaltma aşamasından sonra köklenme denemeleri için 0, 0.5, 1 ve 2 mgl^{-1} IBA içeren ½ MS besi ortamlarına dikilen bitkilerden köklendirme denemesi kurulmuştur (Çizelge 3.4). Köklendirme denemesinde kullanılan cam kavanozlardan her birine 6 adet sürgün dikilmiştir. Kültür odasından çıkarılan köklü bitkiler ılık su içerisinde besi ortamından arındırılarak benlacide etken maddeli %1'lik fungusit ile muamele edildikten sonra 1:1 torf-perlit karışımı ile hazırlanmış viyollere dikimi yapılmıştır. Köklenen bitkilerin yapraklarında kütikila tabakası işlevsel olmadığı için tam kontrollü sera şartlarında başlangıçta %100 nem sağlamak için dikimi gerçekleştirilen eksplantlar şeffaf poşetlerle örtülerek ortamın nem kontrolü sağlanmaya çalışılmıştır. Dikimi takip eden ilk haftadan sonra düzenli olarak şeffaf poşetlerde 0.5-1cm çapında

delikler açılarak ortamın nemi azaltılarak normal koşullarındaki nem düzeyine getirilmeye çalışılmıştır. Ayrıca aklimitizasyon serasında tezgah sisteminin bulunması bitkilerin gün ışığından daha iyi faydalanmalarını sağlamıştır (Şekil 3.4).

Çizelge 3.4 Başlangıç, çoğaltma ve köklendirme ortamlarındaki bitki büyümeyi düzenleyicilerin kombinasyonları

Ortam Adı	Bitki büyümeyi düzenleyıci dozları ve kombinasyonları		
Başlangıç Ortamı	MS + 0.1 mgl^{-1} GA_3 + 0.1 mgl^{-1} IBA		+ 0.5 mgl^{-1} BAP
Çoğaltma Ortamı	MS + 0.1 mgl^{-1} GA_3 + 0.1 mgl^{-1} IBA		+ 0 mgl^{-1} BAP + 0.5 mgl^{-1} BAP + 1 mgl^{-1} BAP
Köklendirme Ortamı	½ MS	+ 0 mgl^{-1} IBA + 0.5 mgl^{-1} IBA + 1 mgl^{-1} IBA + 2 mgl^{-1} IBA	

Şekil 3.4 Köklü bitkiciklerin dikim ve dış ortam koşullarına alıştırma aşamaları. A, B ve C: Köklü bitkiciklerin besi ortamından temizlenmesi ve %1'lik fungusit uygulaması, D, E ve F: Köklü bitkiciklerin torf-perlit karışımı ile hazırlanan viyollere dikimi, G: Dikimi gerçekleştirilen bitkiciklerin ortamın nem kontrolünü sağlamak için şeffaf poşetlerle örtülmesi, H ve I: Dış ortam koşullarına uyum sağlayan bitkilerin farklı gelişim aşamaları

3.2.5 Çalışmada İncelenen Özellikler

3.2.5.1 Enfeksiyonlu Kültür Oranı (%): Kültürlerin gelişmeleri dikkate alınarak 28 günlük kültür sonunda, enfekte olan kültür sayısının tüm kültürlere oranı hesaplanarak yüzde olarak ifade edilmiştir (Yıldırım, 2006).

3.2.5.2 Temiz Kültür Oranı (%): Kültürün 28. gününe kadar enfekte olmadan gelişen kültür sayısının, tüm kültürlere oranı hesaplanarak yüzde olarak belirlenmiştir (Yıldırım, 2006).

3.2.5.3 Sürgün Sayısı (adet): İlk dikim, şaşırtma ve çoğaltma aşamalarında, her bir eksplanttan oluşan sürgünler sayılarak tesbit edilmiştir (Sülüşoğlu, 2002).

3.2.5.4 Kallus Oranı (%): Ekilen tüm eksplantlarda, bazal kısımlardan kallus oluşturan sürgünlerin oranları belirlenmiştir (Sülüşoğlu, 2002).

3.2.5.5 Köklenme Oranı (%): Köklendirme ortamına alınan sürgünlerden 30 gün sonra köklenme görülenlerin oranını ifade etmektedir (Sülüşoğlu, 2002).

3.2.5.6 Kök Sayısı (adet): Köklenen sürgünlerde meydana gelen kök sayılarının ortalamasıdır (Aktürk, 2009).

3.2.5.7 Dallanan Kök Sayısı (adet): Köklenen sürgünlerde meydana gelen dallanan kök sayılarının ortalamasıdır (Kalyoncu ve ark., 2008a).

3.2.5.8 Kök Çapı (mm): Sürgünlerdeki primer kök çaplarının digital kumpasla ile ölçülerek ortalamasının alınması sonucu belirlenmiştir (Yıldız ve ark., 2009).

3.2.5.9 Kök Uzunluğu (mm): Köklenen sürgünlerdeki kök uzunluklarının digital kumpas ile ölçülerek ortalamasının alınması sonucu belirlenmiştir (Yıldırım, 2006).

3.2.5.10 Köklü Bitkinin Uzunluğu (mm): Köklenme süresi sonucunda sürgün uzunlukları digital kumpas ile ölçülerek, ortalamasının alınması sonucu köklü bitkinin uzunluğu belirlenmiştir (Sülüşoğlu, 2002).

3.2.5.11 Köklü Bitkinin Çapı (mm): Köklenen sürgünlerin çapları digital kumpas ile ölçülerek, ortalamasının alınması sonucu ortalama köklü bitkinin çapı hesaplanmıştır (Sülüşoğlu, 2002).

3.2.5.12 Yaprak Sayısı (adet): Köklenme süresi sonucunda sağlıklı olarak gelişimini sürdüren sürgünlerdeki normal şeklini almış yaprak sayılarının ortalamasını ifade etmektedir (Aktürk, 2009).

3.2.6 Verilerin Değerlendirilmesi

Çalışmadaki tüm denemeler tesadüf parselleri bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrür ve her tekerrüde 20 eksplant olacak şekilde kurulmuştur. Denemeden elde edilen veriler ANOVA istatistik paket programında tek yönlü analiz edilmiş olup, genotipler arasındaki farklılılar LSD çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

2015 ve 2016 yıllarında yürütülen araştırmada kiraz için anaç olabilecek kiraz, vişne, mahlep genotipleri ile Gisela 6 ve SL 64 anaçlarının doku kültürü ile çoğaltılabilme performansının belirlenmesinde; enfeksiyonlu kültür oranı (%), temiz kültür oranı (%), kallus oranı (%), sürgün sayısı (adet), köklenme oranı (%), kök sayısı (adet), dallanan kök sayısı (adet), kök çapı (mm), kök uzunluğu (mm), köklü bitkinin uzunluğu (mm), köklü bitkinin çapı (mm) ve yaprak sayısı (adet) belirlenmiştir.

4.1 Enfeksiyonlu Kültür Oranı

Kiraz, vişne, mahlep genotipleri ile Gisela 6 ve SL 64 anacının enfeksiyonlu kültür oranı Çizelge 4.1, 4.2 ve 4.3'de verilmiştir. Kiraz genotipleri ve Gisela 6 anacında enfeksiyonlu kültür oranı bakımından istatistiki olarak farklılıklar olmuştur. 2015 yılı verilerine göre Gisela 6 anacı ve kiraz genotiplerindeki enfeksiyonlu kültür oranı %19.09 (52 K 063) ile %10.82 (08 K 056), 2016 yılı verilerine göre ise %22.22 (Gisela 6) ile %13.24 (08 K 056) arasında değişmiştir. Yıllar ortalamasına göre ise kiraz genotipleri ve Gisela 6 anacının enfeksiyonlu kültür oranı %17.87 (55 K 104) ile %12.03 (08 K 056) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1 Kiraz genotipleri ve Gisela 6 anacının enfeksiyonlu kültür oranları (%)

	Enfeksiyonlu Kültür Oranı (%)		
Genotip	**2015 Yılı**	**2016 Yılı**	**Yıllar Ortalaması**
08 K 056	10.82C	13.24B	12.03B
52 K 063	19.09A	16.23B	17.66A
55 K 104	15.73AB	20.00A	17.87A
Gisela 6	13.21BC	22.22A	17.72A
VK (%)	15.10	10.21	12.45
Genotip	*	**	**
AÖF	4.43	3.68	6.63

**P<0.01, *P<0.05,

Çizelge 4.2'den anlaşılacağı üzere 2015 ve 2016 yılı verilerine göre vişne genotiplerinde enfeksiyonlu kültür oranı açısından istatistiki olarak önemli düzeyde farklılık belirlenmiştir. Denemenin birinci yılında vişne genotiplerindeki enfeksiyonlu kültür oranı %23.56 (28 V 003) ile %12.66 (55 V 004), ikinci yılda ise %33.33 (55 V 004) ile %28.89 (28 V 003) arasında değişmiştir. Yıllar ortalamasına göre ise genotipler arasında istatistiki olarak farklılık olmamakla birlikte, vişne

genotiplerindeki enfeksiyonlu kültür oranı %26.23 (28 V 003) ile %22.30 (55 V 004) arasında olmuştur.

Çizelge 4.2 Vişne genotiplerinin enfeksiyonlu kültür oranları (%)

	Enfeksiyonlu Kütür Oranı (%)		
Genotip	**2015 Yılı**	**2016 Yılı**	**Yıllar Ortalaması**
55 V 004	12.66B	33.33A	22.30
28 V 001	18.92A	31.11AB	25.02
28 V 003	23.56A	28.89B	26.23
VK (%)	11.97	3.76	10.82
Genotip	**	*	ÖD
AÖF	5.00	2.64	-

**P<0.01, *P<0.05, ÖD: Önemli değil

Mahlep genotipleri ile SL 64 anacının enfeksiyonlu kültür oranı arasındaki farklılıklar istatistiki olarak %1 ve %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. 2015 yılında 55 M 005 genotipinde enfeksiyonlu kültür oranı en yüksek (%28.19) iken, 52 M 003 genotipinde ise enfeksiyonlu kültür oranı en düşük (%15.80) olmuştur. 2016 yılında ise enfeksiyonlu kültür oranı bakımından 55 M 005 genotipi %31.54 ile ilk sırada yer alırken, 28 M 005 genotipi %17.78 ile son sırada yer almıştır. Yıllar ortalamasına göre mahlep genotipleri ve SL 64 anacının enfeksiyonlu kültür oranının %29.07 (55 M 005) ile %18.57 (SL 64) arasında olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3). Yapılan çalışmalarda enfeksiyonlu kültür oranının Sülüşoğlu, (2002) %36.10-55.57; Hepaksoy, (2004) %45.0-35.0 ve Aydın ve ark., (2015) %22.0-47.0 arasında olduğunu bildirmişlerdir. Denemeden elde edilen sonuçlar araştırmacıların sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Ancak Bouzari ve ark., (2009); Boşnjakovic ve ark., (2013) ve Sedlak ve Paprstein, (2017)'ın yapmış oldukları çalışmalarda ise enfeksiyonlu kültür oranının sırasıyla %30.0-35.0, %40.0-86.7 ve %11.1-20.0 arasında olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmalardan elde edilen sonuçlar ile denemeden elde ettiğimiz sonuçlar farklılık göstermektedir. Bu durum denemede kullandığımız materyallerin yüzey sterilizasyonu için kullanılan kimyasalların konsantrasyonu veya materyallerin sterilizasyon uygulamalarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 4.3 Mahlep genotipleri ve SL 64 anacının enfeksiyonlu kültür oranları (%)

Enfeksiyonlu Kültür Oranı (%)			
Genotip	**2015 Yılı**	**2016 Yılı**	**Yıllar Ortalaması**
28 M 005	23.49A	17.78C	20.64B
52 M 003	15.80B	24.44B	20.12B
55 M 005	28.19A	31.54A	29.07A
SL 64	17.14B	20.00C	18.57B
VK (%)	12.84	6.85	11.04
Genotip	*	**	**
AÖF	5.60	3.34	2.99

**P<0.01, *P<0.05,

4.2 Temiz Kültür Oranı

Kiraz, vişne, mahlep genotipleri ile Gisela 6 ve SL 64 anaçları arasında temiz kültür oranı bakımından istatistiksel olarak farklılıklar görülmüştür. Çizelge 4.4'de belirtildiği gibi 2015 yılında kiraz genotipleri ve Gisela 6 anacının temiz kültür oranı %89.18 (08 K 056) ile %80.91 (52 K 063), 2016 yılında ise %86.76 (08 K 056) ile %77.78 (Gisela 6) arasında değişmiştir. Yıllar ortalamasına göre ise temiz kültür oranı bakımından 08 K 056 genotipi %87.97 ile ilk sırada yer alırken, 55 K 104 genotipi ise %82.14 ile son sırada yer almıştır.

Çizelge 4.4 Kiraz genotipleri ve Gisela 6 anacının temiz kültür oranları (%)

Temiz Kültür Oranı (%)			
Genotip	**2015 Yılı**	**2016 Yılı**	**Yıllar Ortalaması**
08 K 056	89.18A	86.76A	87.97A
52 K 063	80.91C	83.79A	82.35B
55 K 104	84.27BC	80.00B	82.14B
Gisela 6	86.79AB	77.78B	82.29B
VK (%)	2.58	2.23	2.42
Genotip	*	**	**
AÖF	4.43	3.65	2.47

**P<0.01, *P<0.05

Vişne genotiplerinde 2015 yılında 55 V 004 genotipi %87.34 ile en yüksek temiz kültür oranına sahip iken, 28 V 003 genotipi %76.44 ile en düşük temiz kültür oranına sahip olmuştur. 2016 yılında 28 V 003 genotipi %71.11 ile en yüksek temiz kültür oranına sahip olup, bunu azalan sıra ile 28 V 001 ve 55 V 004 genotipleri izlemiştir. Yıllar ortalamasına göre genotipler arasında istatistiki olarak farklılık olmamakla birlikte, vişne genotiplerindeki temiz kültür oranı %77.70 (55 V 004) ile %73.77 (28 V 003) arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5 Vişne genotiplerindeki temiz kültür oranları (%)

Temiz Kültür Oranı (%)			
Genotip	**2015 Yılı**	**2016 Yılı**	**Yıllar Ortalaması**
55 V 004	87.34A	66.67B	77.70
28 V 001	81.08B	68.89AB	74.98
28 V 003	76.44B	71.11A	73.77
VK (%)	2.70	1.70	3.57
Genotip	**	*	ÖD
AÖF	5.00	2.64	-

**P<0.01, *P<0.05, ÖD: Önemli değil

Çizelge 4.6'da görüldüğü gibi 2015 yılında %84.86 ile SL 64 mahlep anacı en yüksek temiz kültür oranına sahip olmuş, bunu sırası ile 52 M 003 ve 28 M 005 mahlep genotipleri takip etmiştir. 2016 yılında temiz kültür oranının %82.19 (28 M 005) ile %67.97 (55 M 005) arasında değiştiği belirlenmiştir. Yıllar ortalamasına göre SL 64 anacı %81.43 ile en yüksek temiz kültür oranına sahip iken, 55 M 005 genotipi %70.60 ile en düşük temiz kültür oranına sahip olmuştur. *Prunus* türlerinde yapılan çalışmalarda temiz kültür oranını Sülüşoğlu, (2002) %50.0-88.90; Sisko, (2011) %57.10-95.50 ve Aydın ve ark., (2015) %53.0-78.0 olarak belirtmişlerdir. Denemeden elde edilen sonuçlar araştırmacıların bildirmiş oldukları sonuçlar ile benzerlik gösterirken, Pruski ve ark., (2005)'ın yapmış olduğu vişne çeşitlerinde *in vitro* çoğaltma çalışmalarında temiz kültür oranını %37.96-45.93 olarak bulmuştur. Çalışmadan elde edilen sonuç ile araştırıcının ifade etmiş olduğu sonuç farklılık göstermektedir. Bu farklılığın denemedeki materyallerin yüzey sterilizasyonu uygulamalarından veya materyallerin sterilizasyonu için kullanılan kimyasalların konsantrasyonundan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 4.6 Mahlep genotipleri ve SL 64 anacının temiz kültür oranları (%)

Temiz Kültür Oranı (%)			
Genotip	**2015 Yılı**	**2016 Yılı**	**Yıllar Ortalaması**
28 M 005	76.51B	82.19A	79.35A
52 M 003	84.20A	75.56B	79.88A
55 M 005	71.81B	67.97C	70.60B
SL 64	82.86A	80.00A	81.43A
VK (%)	3.39	1.95	3.12
Genotip	*	**	**
AÖF	5.60	3.14	2.97

**P<0.01, *P<0.05

4.3 Sürgün Sayısı

Kiraz, vişne ve mahlep genotiplerinde sürgün sayısına besi ortamına ilave edilen BAP dozlarının etkisini belirlemek amacıyla 2015-2016 yıllarında yürütülen çalışmada, kiraz genotiplerindeki sürgün sayılarına ait sonuçlar Çizelge 4.7, vişne genotiplerindeki sonuçlar Çizelge 4.8 ve mahlep genotiplerindeki sonuçlar Çizelge 4.9'da verilmiştir.

Yapılan varyans analizine göre BAP dozlarının kiraz genotipleri ve Gisela 6 anacındaki sürgün sayısına etkisinde genotip x doz interaksiyonu istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Çalışmanın birinci, ikinci yılı ve yıllar ortalamasına göre 08 K 056 genotipinin 1 mgl^{-1} BAP dozunda sürgün sayısı en fazla iken 08 K 056, 52 K 063 ve 55 K 104 genotiplerinin 0 mgl^{-1} BAP dozunda sürgün sayısının en az olduğu belirlenmiştir. Ortalama sürgün sayısı bakımından 08 K 056 genotipi ilk sırada yer alırken, 52 K 063 genotipi son sırada yer almıştır. BAP dozları yönünden ise 1 mgl^{-1} BAP dozunda sürgün sayısının en fazla olduğu, bunu sırasıyla 0.5 ve 0 mgl^{-1} BAP dozlarının takip ettiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7 BAP dozlarının kiraz genotipleri ile Gisela 6 anacındaki sürgün sayısı (adet) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları

Yıl	Genotip	BAP Doz			Ortalama
		0 mgl^{-1}	0.5 mgl^{-1}	1 mgl^{-1}	
	08 K 056	1.00e	4.25b	6.50a	**3.92A**
	52 K 063	1.00e	1.75de	2.75c	**1.83C**
	55 K 104	1.00e	2.75c	4.73b	**2.83B**
	Gisela 6	1.25e	2.75c	2.25cd	**2.08C**
2015	***Ortalama***	***1.06C***	***2.88B***	***4.06A***	
	VK (%)		14.35		
	Genotip	**		0.48	
	Doz	**	AÖF	0.42	
	Genotip x Doz	**		0.83	
	08 K 056	1.33g	4.50bc	7.00a	**4.28A**
	52 K 063	1.00g	3.00f	3.33ef	**2.44C**
	55 K 104	1.00g	3.50ef	4.80b	**3.10B**
	Gisela 6	1.33g	4.07cd	3.83de	**3.08B**
2016	***Ortalama***	***1.17C***	***3.77B***	***4.74A***	
	VK (%)		10.25		
	Genotip	**		0.33	
	Doz	**	AÖF	0.27	
	Genotip x Doz	**		0.56	
	08 K 056	1.17e	4.38b	6.75a	**4.10A**
	52 K 063	1.00e	2.38d	3.04c	**2.14D**
	55 K 104	1.00e	3.13c	4.77b	**2.96B**
	Gisela 6	1.29e	3.41c	3.04c	**2.58C**
2015-2016	***Ortalama***	***1.11C***	***3.32B***	***4.40A***	
	VK (%)		13.94		
	Genotip	**		0.28	
	Doz	**	AÖF	0.24	
	Genotip x Doz	**		0.43	

**P<0.01

Çizelge 4.8 incelendiğinde denemenin birinci yılı ve yıllar ortalamasına göre vişne genotiplerinde BAP dozlarının sürgün sayısına etkisinde genotip x doz interaksiyonu istatiski olarak önemli (P<0.01), ikinci yılda ise önemsiz olarak belirlenmiştir. 2015 yılı ve yıllar ortalamasına göre en fazla sürgün 55 V 004 genotipinin 1 mgl^{-1} BAP dozundan elde edilirken, en az sürgün ise 55 V 004 genotipinin 0 mgl^{-1} BAP dozundan elde edilmiştir. 2016 yılında ise 55 V 004 genotipinin 1 mgl^{-1} BAP dozunda sürgün sayısı en fazla iken, 55 V 004, 28 V 001 ve 28 V 003 genotiplerinin 0 mgl^{-1} BAP dozunda sürgün sayısının en az olduğu tespit edilmiştir. Ortalama sürgün sayısı bakımından 55 V 004 genotipi ilk sırada yer alırken, bunu azalan sıra ile 28 V 003 ve 28 V 001 genotipleri takip etmiştir. BAP dozları bakımından 1 mgl^{-1} BAP dozunda

sürgün sayısı en fazla iken, 0 mgl^{-1} BAP dozunda sürgün sayısının en az olduğu belirtilmiştir.

Çizelge 4.8 BAP dozlarının vişne genotiplerindeki sürgün sayısı (adet) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları

Yıl	Genotip	BAP Doz			Ortalama
		0 mgl^{-1}	0.5 mgl^{-1}	1 mgl^{-1}	
2015	55 V 004	1.50f	4.67b	5.00a	**3.72A**
	28 V 001	1.67f	3.83d	4.67b	**3.39B**
	28 V 003	2.00e	4.00cd	4.17c	**3.39B**
	Ortalama	***1.72C***	***4.17B***	***4.61A***	
	VK (%)		4.86		
	Genotip	**		0.17	
	Doz	**	AÖF	0.17	
	Genotip x Doz	**		0.30	
2016	55 V 004	1.00	2.60	3.80	**2.47**
	28 V 001	1.00	2.40	2.80	**2.07**
	28 V 003	1.00	2.40	3.40	**2.27**
	Ortalama	***1.00C***	***2.47B***	***3.33A***	
	VK (%)		14.29		
	Genotip	Ö.D		-	
	Doz	**	AÖF	0.17	
	Genotip x Doz	Ö.D		-	
2015-2016	55 V 004	1.25d	3.63b	4.40a	**3.09A**
	28 V 001	1.34d	3.12c	3.74b	**2.73B**
	28 V 003	1.50d	3.20c	3.79b	**2.83B**
	Ortalama	***1.36C***	***3.32B***	***3.97A***	
	VK (%)		10.06		
	Genotip	**		0.20	
	Doz	**	AÖF	0.20	
	Genotip x Doz	**		0.35	

**P<0.01, Ö.D: Önemli değil

Çizelge 4.9'dan anlaşılacağı gibi BAP dozlarının mahlep genotipleri ve SL 64 anacındaki sürgün sayısı üzerine etkisinin istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. En fazla sürgün sayısı 2015 yılında 52 M 003 ve 55 M 005 genotiplerinin 1 mgl^{-1} BAP dozundan, 2016 yılı ve yıllar ortalaması verilerine göre ise 52 M 003 genotipinin 1 mgl^{-1} BAP dozundan elde edilmiştir. En az sürgün sayısı ise 2015 yılında mahlep genotiplerinin 0 mgl^{-1} BAP dozundan, 2016 yılı ve yıllar ortalaması verilerilerine göre 52 M 003 ve 55 M 005 genotiplerinin 0 mgl^{-1} BAP dozundan elde edilmiştir. Ortalama sürgün sayısı bakımından 2015 yılında 52 M 003 ve 55 M 005 genotipleri ile 2016 yılı ve yıllar ortalamasına göre 52 M 003 genotipi en fazla sürgün sayısına sahip olurken, yıl sıralamasına göre 28 M 005, 55 M 005 ve SL 64 anacı en az sürgün sayısına sahip olmuştur. Uygulanan BAP dozları açısından ise

1 mgl^{-1} BAP dozunda ortalama sürgün sayısı en fazla iken, bunu azalan sıra ile 0.5 ve 0 mgl^{-1} BAP dozları takip etmiştir. Denemeden elde ettiğimiz sonuçlar, *Prunus* türlerinde BAP'ın sürgün çoğaltımı için en sık kullanılan sitokinin olduğu ve en fazla sürgün sayısının 1 mgl^{-1} dozundan elde edildiğini bildiren Aka-Kaçar ve ark., (2001); Hepaksoy, (2004); Srinivasan ve ark., (2005); Kitin ve ark., (2005); Durkoviç, (2006); Güçlü ve ark., (2010)'ın bulguları ile uyum içerisindedir. Diğer yandan bulgularımız en fazla sürgün sayısının 0.5 mgl^{-1} BAP dozundan elde edildiğini bildiren Büyükdemirci, (2008); Bouzari ve ark., (2009)'ın bulgularıyla farklılık göstermektedir. Bu farklılığın da araştırmada kullandığımız türlerin genetik yapısı ile besi ortamı hazırlama aşamasında kullanılan bitki büyümeyi düzenleyicilerin dozlarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 4.9 BAP dozlarının mahlep genotipleri ile SL 64 anacındaki sürgün sayısı (adet) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları

Yıl	Genotip	BAP Doz			Ortalama
		0 mgl^{-1}	0.5 mgl^{-1}	1 mgl^{-1}	
	28 M 005	1.00e	1.38de	1.75cd	**1.37C**
	52 M 003	1.00e	2.75b	3.25a	**2.33A**
	55 M 005	1.00e	2.75b	3.25a	**2.33A**
	SL 64	1.25e	1.75cd	2.00c	**1.67B**
2015	***Ortalama***	***1.06C***	***2.16B***	***2.56A***	
	VK (%)		14.51		
	Genotip	**		0.27	
	Doz	**	AÖF	0.23	
	Genotip x Doz	**		0.48	
	28 M 005	1.33fg	2.50de	3.83b	**2.55AB**
	52 M 003	1.00g	2.83d	4.50a	**2.78A**
	55 M 005	1.00g	2.17e	4.00b	**2.39B**
	SL 64	1.67f	2.17e	3.33c	**2.39B**
2016	***Ortalama***	***1.25C***	***2.42B***	***3.92A***	
	VK (%)		9.88		
	Genotip	**		0.25	
	Doz	**	AÖF	0.21	
	Genotip x Doz	**		0.41	
	28 M 005	1.17ef	1.94d	2.79b	**1.97C**
	52 M 003	1.00f	2.79b	3.88a	**2.55A**
	55 M 005	1.00f	2.46c	3.63a	**2.36B**
	SL 64	1.46e	1.96d	2.67bc	**2.03C**
2015-2016	***Ortalama***	***1.16C***	***2.29B***	***3.24A***	
	VK (%)		12.10		
	Genotip	**		0.18	
	Doz	**	AÖF	0.16	
	Genotip x Doz	**		0.43	

**P<0.01

4.4 Kallus Oranı

Farklı IBA dozlarının kiraz, vişne ve mahlep genotiplerinde kallus oranı üzerine etkisini belirlemek amacıyla iki yıl süre ile yürütülen denemede elde edilen sonuçlar Çizelge 4.10, Çizelge 4.11 ve Çizelge 4.12'de verilmiştir. IBA dozlarının genotiplerin kallus oranı üzerine etkisinde genotip x doz interaksiyonu her üç türde de istatiksel olarak önemli bulunmuştur ($P<0.01$). 2015 yılında Gisela 6 anacı ile kiraz genotiplerinin tamamında, 2016 yılı ve yıllar ortalamasında ise 52 K 063 ve 55 K 104 genotiplerinin 2 mgl^{-1} IBA dozlarında kallus oranı en yüksek iken, Gisela 6 anacının 0 mgl^{-1} IBA dozunda en düşük olduğu tespit edilmiştir. Ortalama kallus oranı bakımından 08 K 056 ve 55 K 104 genotipleri her iki yılda ve yıllar ortalamasında ilk sırada yer alırken, Gisela 6 anacı son sırada yer almıştır. IBA dozları yönünden ise en fazla kallus oranı 2015 yılı ve yıllar ortalaması verilerine göre 2 mgl^{-1} IBA dozu, 2016 yılında ise 1 mgl^{-1} IBA dozundan, en az kallus oranı ise 0 mgl^{-1} IBA dozundan elde edilmiştir (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10 IBA dozlarının kiraz genotipleri ile Gisela 6 anacındaki kallus oranı (%) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları

Yıl	Genotip	IBA Doz				Ortalama
		0 mgl^{-1}	0.5 mgl^{-1}	1 mgl^{-1}	2 mgl^{-1}	
	08 K 056	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	**100.00A**
	52 K 063	87.33c	100.00a	100.00a	100.00a	**96.83B**
	55 K 104	100.00a	100.00a	100.00a	100.00a	**100.00A**
	Gisela 6	83.00d	97.67ab	95.00b	100.00a	**93.92C**
2015	***Ortalama***	***92.58B***	***99.42A***	***98.75A***	***100.00A***	
	VK (%)			2.23		
	Genotip	**			1.82	
	Doz	**	AÖF		1.82	
	Genotip x Doz	**			3.68	
	08 K 056	100.00a	100.00a	100.00a	99.33a	**99.83A**
	52 K 063	90.67b	97.67a	100.00a	100.00a	**97.08B**
	55 K 104	98.67a	100.00a	100.00a	100.00a	**99.67A**
	Gisela 6	86.67c	98.33a	100.00a	98.67a	**95.92B**
2016	***Ortalama***	***94.00B***	***99.00A***	***100.00A***	***99.50A***	
	VK (%)			2.25		
	Genotip	**			1.85	
	Doz	**	AÖF		1.86	
	Genotip x Doz	**			3.67	
	08 K 056	100.00a	100.00a	100.00a	99.67a	**99.92A**
	52 K 063	89.00b	98.83a	100.00a	100.00a	**96.96B**
	55 K 104	99.33a	100.00a	100.00a	100.00a	**99.83A**
	Gisela 6	84.83c	98.00a	97.50a	99.33a	**94.92C**
2015-2016	***Ortalama***	***93.29B***	***99.21A***	***99.35A***	***99.75A***	
	VK (%)			2.24		
	Genotip	**			1.26	
	Doz	**	AÖF		1.26	
	Genotip x Doz	**			2.54	

**P<0.01

Çizelge 4.11'de belirtildiği gibi en yüksek kallus oranı vişne genotiplerinin 1 ve 2 mgl^{-1} IBA dozlarından elde edilirken, en düşük kallus oranı ise 2015 yılı ve yıllar ortalamasına göre 28 V 001, 2016 yılında ise 28 V 003 genotipinin 0 mgl^{-1} IBA dozlarından elde edilmiştir. Ortalama kallus oranının 55 V 004 genotipinde en yüksek iken, 28 V 003 genotipinde en düşük olduğu belirlenmiştir. Uygulanan IBA dozları bakımından en yüksek kallus oranı 1 ve 2 mgl^{-1} IBA dozlarından, en düşük kallus oranı ise 0 mgl^{-1} IBA dozundan elde edilmiştir.

Çizelge 4.11 IBA dozlarının vişne genotiplerindeki kallus oranı (%) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları

Yıl	Genotip	IBA Doz				Ortalama
		0 mgl^{-1}	0.5 mgl^{-1}	1 mgl^{-1}	2 mgl^{-1}	
2015	55 V 004	92.67b	100.00a	100.00a	100.00a	**98.17A**
	28 V 001	66.00c	100.00a	100.00a	100.00a	**91.50B**
	28 V 003	69.00c	95.00ab	100.00a	100.00a	**91.00B**
	Ortalama	***75.89B***	***98.33A***	***100.00A***	***100.00A***	
	VK (%)			4.94		
	Genotip	**			3.13	
	Doz	**	AÖF		3.60	
	Genotip x Doz	**			6.23	
2016	55 V 004	97.33a	100.00a	100.00a	100.00a	**99.33A**
	28 V 001	69.00b	100.00a	100.00a	100.00a	**92.25B**
	28 V 003	66.67b	96.00a	100.00a	100.00a	**90.67B**
	Ortalama	***77.67B***	***98.67A***	***100.00A***	***100.00A***	
	VK (%)			2.90		
	Genotip	**			3.13	
	Doz	**	AÖF		2.67	
	Genotip x Doz	**			4.62	
2015-2016	55 V 004	95.00b	100.00a	100.00a	100.00a	**98.75A**
	28 V 001	67.50c	100.00a	100.00a	100.00a	**91.88B**
	28 V 003	67.83c	95.50b	100.00a	100.00a	**90.83B**
	Ortalama	***77.78B***	***98.50A***	***100.00A***	***100.00A***	
	VK (%)			3.46		
	Genotip	**			1.87	
	Doz	**	AÖF		2.90	
	Genotip x Doz	**			3.80	

**P<0.01

Çizelge 4.12 incelendiğinde kallus oranı 2015 yılında SL 64 anacı, 2016 yılı ve yıllar ortalamasına göre 52 M 003 genotipinin 2 mgl^{-1} IBA dozunda en yüksek iken, 28 M 005 ve 55 M 005 genotiplerinin 0 mgl^{-1} IBA dozunda en düşük olarak tespit edilmiştir. Ortalama kallus oranı 2015 yılı ve yıllar ortalamasına göre SL 64 anacında, 2016 yılında ise 52 M 003 genotipinde en yüksek iken, 55 M 005 genotipinde ise kallus oranı en düşük olarak belirlenmiştir. Uygulanan IBA dozları bakımından ise 2 mgl^{-1} IBA dozunda kallus oranı en yüksek iken, bunu azalan sıra ile 1 ve 0.5 mgl^{-1} IBA dozları takip etmiştir. Denemeden elde ettiğimiz sonuçlar IBA dozunun artması ile kallus oranının artığını bildiren Sülüşoğlu (2002); Sülüşoğlu ve Çavuşoğlu, (2013) ve Hosseinpour ve ark., (2015)'ın çalışmalarından elde ettiği sonuçlar ile benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.12 IBA dozlarının mahlep genotipleri ile SL 64 anacındaki kallus oranı (%) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları

Yıl	Genotip	IBA Doz				Ortalama
		0 mgl^{-1}	0.5 mgl^{-1}	1 mgl^{-1}	2 mgl^{-1}	
	28 M 005	35.00	54.00	70.67	85.33	**61.25B**
	52 M 003	54.00	66.33	80.00	93.00	**73.33A**
	55 M 005	35.00	40.00	75.00	68.33	**54.58B**
	SL 64	66.33	61.67	88.00	93.33	**77.33A**
2015	***Ortalama***	***47.58C***	***55.50B***	***78.42A***	***85.00A***	
	VK (%)			12.69		
	Genotip	**			7.03	
	Doz	**	AÖF		7.04	
	Genotip x Doz	ÖD			-	
	28 M 005	30.33j	68.67dg	67.67dg	86.67abc	**63.33B**
	52 M 003	55.33gh	63.33fg	90.67ab	93.67a	**75.75A**
	55 M 005	35.00ıj	45.00hı	75.00cf	80.67ad	**58.92B**
	SL 64	67.00efg	65.00fg	80.00be	88.67ab	**75.17A**
2016	***Ortalama***	***46.92D***	***60.50C***	***78.33B***	***87.42A***	
	VK (%)			11.91		
	Genotip	**			6.77	
	Doz	**	AÖF		6.77	
	Genotip x Doz	**			13.56	
	28 M 005	32.67g	61.33de	69.17cd	86.00a	**62.29B**
	52 M 003	54.67e	64.83d	85.33a	93.33a	**74.54A**
	55 M 005	35.00fg	42.50f	75.00bc	74.50c	**56.75C**
	SL 64	66.67cd	63.33de	84.00ab	91.00a	**76.25A**
2015-2016	***Ortalama***	***47.25D***	***58.00C***	***78.38B***	***86.21A***	
	VK (%)			12.18		
	Genotip	**			4.74	
	Doz	**	AÖF		4.74	
	Genotip x Doz	**			9.49	

**P<0.01, ÖD: Önemli değil

4.5 Köklenme Oranı

Kiraz, vişne ve mahlep genotiplerinde besi ortamına ilave edilen IBA dozlarının köklenme oranına etkisini belirlemek amacıyla iki yıl yürütülen denemede; kiraz genotiplerindeki köklenme oranına ait sonuçlar Çizelge 4.13, vişne genotiplerindeki sonuçlar Çizelge 4.14 ve mahlep genotiplerindeki sonuçlar Çizelge 4.15'de verilmiştir. IBA dozlarının genotiplerin köklenme oranı üzerine etkisinde her iki yıl ve yıllar ortalamasında genotip x doz interaksiyonu her üç türde de istatistiki olarak önemli bulunmuştur (P<0.01).

Kiraz genotiplerinde yıllara göre değişiklik göstermek ile birlikte 52 K 063 ve 55 K 104 genotiplerinin 1 ve 2 mgl^{-1} IBA dozunda köklenme oranı en yüksek iken, Gisela 6

anacının 0 mgl^{-1} IBA dozunda köklenme oranı en düşüktür (Şekil 4.1). Genotiplerin ortalama köklenme oranı bakımından her iki yıl ve yıllar ortalamasında 55 K 104 genotipinin köklenme oranı en yüksek iken, Gisela 6 anacının köklenme oranı en düşük olarak belirlenmiştir. 2015 yılı ve yıllar ortalaması verilerine göre 2 mgl^{-1} IBA dozu, 2016 yılında ise 1 mgl^{-1} IBA dozunda köklenme oranı en yüksek, 0 mgl^{-1} IBA dozunda ise köklenme oranının en düşük olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13 IBA dozlarının kiraz genotipleri ile Gisela 6 anacının köklenme oranı (%) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları

Yıl	Genotip	IBA Doz				Ortalama
		0 mgl^{-1}	**0.5 mgl^{-1}**	**1 mgl^{-1}**	**2 mgl^{-1}**	
	08 K 056	90.00ab	100.00a	93.33ab	95.00ab	**94.58AB**
	52 K 063	76.33c	89.00b	98.33ab	100.00a	**90.92BC**
	55 K 104	98.33ab	98.33ab	100.00a	100.00a	**99.17A**
	Gisela 6	66.33c	96.67ab	90.00ab	98.33ab	**87.83C**
2015	***Ortalama***	***82.75B***	***96.00A***	***95.42A***	***98.33A***	
	VK (%)			7.04		
	Genotip	**			5.47	
	Doz	**	AÖF		5.47	
	Genotip x Doz	**			10.91	
	08 K 056	91.67b	92.18b	96.00ab	98.20ab	**94.51B**
	52 K 063	81.67c	95.00ab	100.00a	100.00a	**94.17BC**
	55 K 104	96.67ab	100.00a	100.00a	100.00a	**99.17A**
	Gisela 6	72.00d	96.67ab	100.00a	95.56ab	**91.06C**
2016	***Ortalama***	***85.50A***	***95.96A***	***99.00A***	***98.44A***	
	VK (%)			4.15		
	Genotip	**			3.28	
	Doz	**	AÖF		3.28	
	Genotip x Doz	**			6.55	
	08 K 056	90.83c	96.09abc	94.67abc	96.60abc	**94.55AB**
	52 K 063	79.00d	92.00bc	99.17a	100.00a	**92.54B**
	55 K 104	97.50ab	99.17a	100.00a	100.00a	**99.17A**
	Gisela 6	69.17e	96.67abc	95.00abc	96.95abc	**89.44C**
2015-2016	***Ortalama***	***84.13B***	***95.98A***	***97.21A***	***98.39A***	
	VK (%)			5.75		
	Genotip	**			3.12	
	Doz	**	AÖF		3.12	
	Genotip x Doz	**			6.24	

**P<0.01

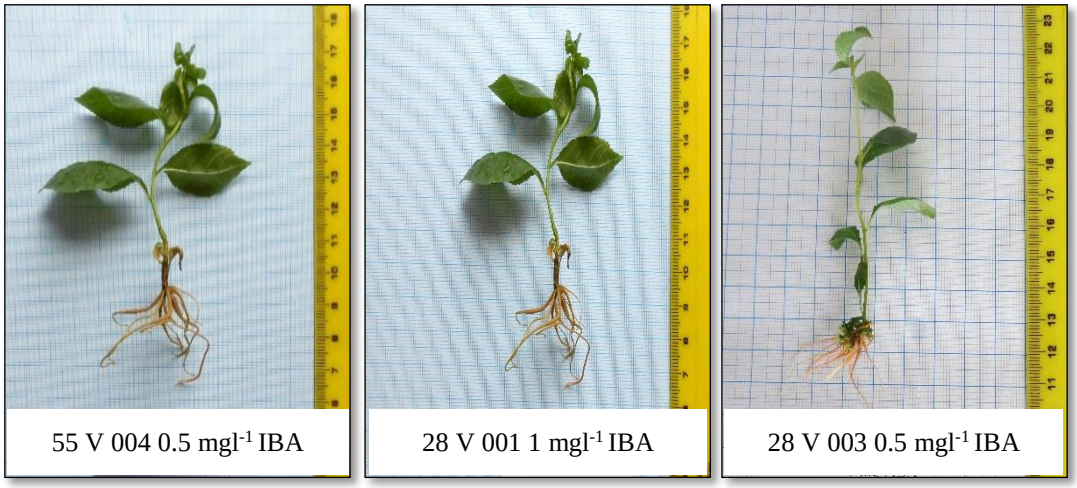
Şekil 4.1 Farklı IBA konsantrasyonlarına göre kiraz genotiplerinde köklenme durumu

Çizelge 4.14'den anlaşılacağı gibi vişne genotiplerinde en yüksek köklenme oranı 55 V 004 genotipinin 0.5, 1 ve 2 mgl^{-1} IBA dozları ile 28 V 003 genotipinin 2 mgl^{-1} IBA dozundan elde edilirken, en düşük köklenme oranı 28 V 001 genotipinin 0 mgl^{-1} IBA dozundan elde edilmiştir. Genotiplerin ortalama köklenme oranı bakımından her iki yıl ve yıllar ortalamasında 55 V 004 genotipi ilk sırada yer alırken, 2015 yılında 28 V 003, 2016 ve yıllar ortalamasında 28 V 001 genotipleri son sırada yer almıştır. Uygulanan IBA dozları açısından 2015 yılı verilerine göre 2 mgl^{-1} IBA dozunda, 2016 yılı ve yıllar ortalaması verilerine göre ise 1 mgl^{-1} IBA dozunda köklenme oranı en yüksek iken, 0 mgl^{-1} IBA dozunda köklenme oranının en düşük olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.2).

Çizelge 4.14 IBA dozlarının vişne genotiplerindeki köklenme oranı (%) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları

Yıl	Genotip	IBA Doz				Ortalama
		0 mgl^{-1}	0.5 mgl^{-1}	1 mgl^{-1}	2 mgl^{-1}	
	55 V 004	85.00cd	100.00a	100.00a	100.00a	**96.25A**
	28 V 001	40.67e	90.33bcd	97.00ab	96.00ab	**81.00B**
	28 V 003	41.00e	83.00d	93.00abc	100.00a	**79.25B**
2015	***Ortalama***	***55.56C***	***91.11B***	***96.67A***	***98.67A***	
	VK (%)			15.88		
	Genotip	**			4.24	
	Doz	**	AÖF		4.91	
	Genotip x Doz	**			8.51	
	55 V 004	87.33ab	98.33a	100.00a	100.00a	**96.41A**
	28 V 001	33.67c	89.00ab	97.00a	68.00b	**71.92B**
	28 V 003	40.33c	82.67ab	92.33ab	100.00a	**78.83B**
2016	***Ortalama***	***53.78B***	***90.00A***	***96.44A***	***89.33A***	
	VK (%)			16.93		
	Genotip	**			12.48	
	Doz	**	AÖF		14.43	
	Genotip x Doz	**			24.98	
	55 V 004	86.17bc	99.17a	100.00a	100.00a	**96.33A**
	28 V 001	37.17d	89.67abc	97.00ab	82.00c	**76.46B**
	28 V 003	40.67d	82.83c	92.67abc	100.00a	**79.04B**
2015-2016	***Ortalama***	***54.67B***	***90.56A***	***96.56A***	***94.00A***	
	VK (%)			13.15		
	Genotip	**			6.43	
	Doz	**	AÖF		7.42	
	Genotip x Doz	**			12.84	

**P<0.01



Şekil 4.2 Farklı IBA konsantrasyonlarına göre vişne genotiplerinde köklenme durumu

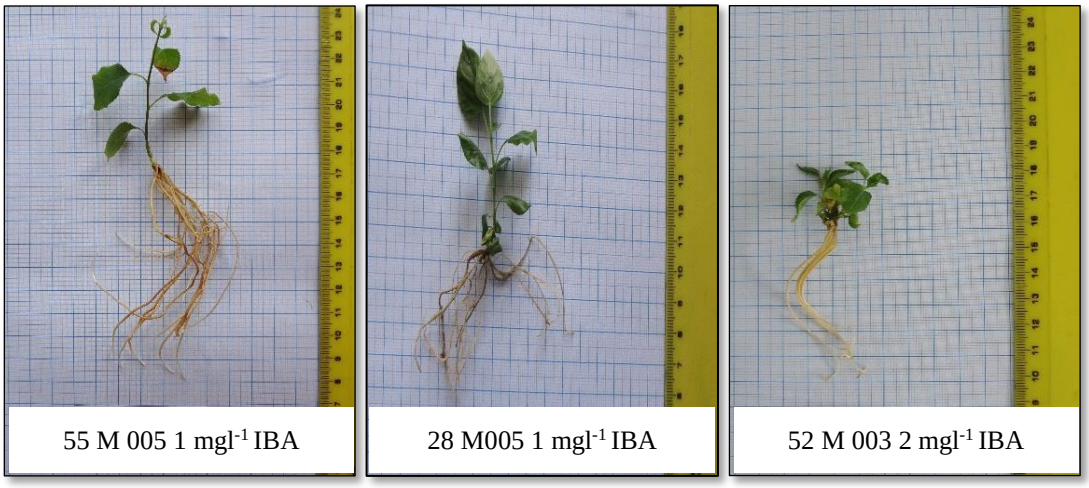
Çizelge 4.15 incelendiğinde mahlep genotiplerinde en yüksek köklenme oranı 2015 yılı ve yıllar ortalamasına göre SL 64 anacının 2 mgl^{-1} IBA dozunda, 2016 yılında ise 52 M 003 genotipinin 1 ve 2 mgl^{-1} IBA dozlarında gerçekleşirken, her iki yıl ve yıllar ortalamasında en düşük köklenme oranı 28 M 005 ve 55 M 005 genotiplerinin 0 ve 0.5

mgl^{-1} IBA dozlarında gerçekleşmiştir. Her iki yıl ve yıllar ortalamasında 2 mgl^{-1} IBA dozunda köklenme oranı en yüksek iken, 0 mgl^{-1} IBA dozunda köklenme oranının en düşük olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.3). Ortalama köklenme oranı bakımından 2015 yılı ve yıllar ortalaması verilerine göre SL 64 anacı, 2016 yılı verilerine göre ise 52 M 003 genotipi en yüksek köklenme oranına sahip olurken, 55 M 005 genotipinin köklenme oranı en düşük olmuştur. Aka Kaçar ve ark., (2001) *Prunus* türlerinde IBA dozunun artması ile köklenme oranınn arttığını bildirmişlerdir. Yapılan çalışmalarda köklenme oranını Fidancı ve ark., (2001) %100.0; Tang ve ark., (2002) %65-92; Sülüşoğlu ve Çelik, (2003a) %75-91.7; Doriç ve ark., (2015) %71.3-81.3; Osterc ve ark., (2004) %75-100; Süluşoğlu ve Çelik, (2007) %79-92; Xilogiannis ve ark., (2008) %80-95; Boşnjakovic ve ark., (2013) %80.0 ve Aydın ve ark., (2015) %34.83-71.13 olarak tespit etmişlerdir. Denemeden elde ettiğimiz bulgular ile daha önceki çalışmaların sonuçları benzerlik göstermektedir. Ancak bulgularımız IBA dozunun artmasının köklenme oranına etki etmediğini bildiren Bhagwat ve Lane, (2004); Song ve Sing, (2005); Demiral ve Ülger, (2008); Bouzari ve ark., (2009) ve Sisko, (2011)'in bulguları ile farklılık göstermektedir. Mevcut farklılığın denemede kullandığımız türlerin genetik yapısı ve köklenme ortamında kullanılan bitki büyümeyi düzenleyicilerin farklılığından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 4.15 IBA dozlarının mahlep genotipleri ile SL 64 anacındaki köklenme oranı (%) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları

Yıl	Genotip	IBA Doz				Ortalama
		0 mgl^{-1}	0.5 mgl^{-1}	1 mgl^{-1}	2 mgl^{-1}	
2015	28 M 005	0.0h	35.00g	54.33def	70.33bc	**39.92B**
	52 M 003	41.00fg	49.00efg	66.67bcd	80.00ab	**59.17A**
	55 M 005	0.0h	0.0h	56.67cde	55.00def	**27.92C**
	SL 64	50.00ef	48.33efg	71.67b	88.33a	**64.58A**
	Ortalama	***22.75D***	***33.08C***	***62.33B***	***73.42A***	
	VK (%)			16.84		
	Genotip	**			7.45	
	Doz	**	AÖF		7.44	
	Genotip x Doz	**			14.93	
2016	28 M 005	0.0e	50.00cd	49.00cd	71.00ab	**42.50B**
	52 M 003	39.67d	53.33c	78.33a	78.33a	**62.42A**
	55 M 005	0.0e	0.0e	66.67ab	59.33bc	**31.50C**
	SL 64	50.00cd	52.67c	70.00ab	75.00a	**61.92A**
	Ortalama	***22.42C***	***39.00B***	***66.00A***	***70.92A***	
	VK (%)				12.97	
	Genotip	**			6.48	
	Doz	**	AÖF		6.49	
	Genotip x Doz	**			14.93	
2015-2016	28 M 005	0.0h	42.50fg	51.67ef	70.67bc	**41.21B**
	52 M 003	40.33g	51.17ef	72.50ab	79.17ab	**60.79A**
	55 M 005	0.0h	0.0h	61.67cd	57.17de	**29.71C**
	SL 64	50.00ef	50.50ef	70.83bc	81.67a	**63.25A**
	Ortalama	***22.58CD***	***36.04C***	***64.17B***	***72.17A***	
	VK (%)			16.80		
	Genotip	**			4.72	
	Doz	**	AÖF		4.72	
	Genotip x Doz	**			9.45	

**P<0.01



Şekil 4.3 Farklı IBA konsantrasyonlarına göre mahlep genotiplerinde köklenme durumu

4.6 Kök Sayısı

Besi ortamına ilave edilen IBA dozlarının kiraz, vişne ve mahlep genotiplerinde kök sayısına etkisini belirlemek için iki yıl süre ile yürütülen çalışmadan elde edilen sonuçlar Çizelge 4.16, Çizelge 4.17 ve Çizelge 4.18'de verilmiştir. Kiraz, vişne ve mahlep genotiplerinde IBA dozlarının kök sayısına etkisinde her iki yıl ve yıllar ortalamasında genotip x doz interaksiyonunun istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir.

Kiraz genotiplerinde Çizelge 4.16'dan görüldüğü gibi en fazla kök sayısı 52 K 063 genotipinin 2 mgl^{-1} IBA dozundan elde edilirken, en az kök sayısı 52 K 063 genotipinin 0 mgl^{-1} IBA dozundan elde edilmiştir. Genotiplerin ortalama kök sayısı bakımından 2015 yılı ve yıllar ortalaması verilerine göre 52 K 063, 2016 yılı verilerine göre 55 K 104 genotipi ilk sırada yer alırken, Gisela 6 anacı son sırada yer almıştır. Uygulanan IBA dozları açısından ise 2 mgl^{-1} IBA dozunda kök sayısı en fazla iken, 0 mgl^{-1} IBA dozunda kök sayısı en az olmuştur.

Çizelge 4.16 IBA dozlarının kiraz genotipleri ve Gisela 6 anacındaki kök sayısı (adet) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları

Yıl	Genotip	IBA Doz				Ortalama
		0 mgl^{-1}	**0.5 mgl^{-1}**	**1 mgl^{-1}**	**2 mgl^{-1}**	
2015	08 K 056	8.33h	12.84efg	18.61b	22.98a	**15.69A**
	52 K 063	6.94h	17.40bcd	13.57ef	25.07a	**15.75A**
	55 K 104	10.02gh	14.30def	15.08cde	18.24bc	**14.41A**
	Gisela 6	10.07gh	12.33efg	12.15efg	11.67fg	**11.55B**
	Ortalama	***8.84C***	***14.22B***	***14.85B***	***19.49A***	
	VK (%)			13.87		
	Genotip	**			1.64	
	Doz	**	AÖF		1.64	
	Genotip x Doz	**			3.31	
2016	08 K 056	11.00fgh	13.11efg	12.59efg	19.22bc	**13.98A**
	52 K 063	4.69ı	14.30def	17.16bcd	23.53a	**14.92A**
	55 K 104	8.26hı	17.26bcd	15.73cde	20.38ab	**15.41A**
	Gisela 6	5.43ı	10.67gh	11.88fg	11.00fgh	**9.75B**
	Ortalama	***7.35C***	***13.83B***	***14.34B***	***18.53A***	
	VK (%)			15.91		
	Genotip	**			1.80	
	Doz	**	AÖF		1.80	
	Genotip x Doz	**			3.59	
2015-2016	08 K 056	9.67fgh	12.98de	15.60c	21.10b	**14.84A**
	52 K 063	5.82ı	15.85c	15.36cd	24.30a	**15.31A**
	55 K 104	9.14gh	15.78c	15.41c	19.31b	**14.91A**
	Gisela 6	7.75hı	11.50efg	12.02ef	11.33efg	**10.65B**
	Ortalama	***8.09C***	***14.03B***	***14.60B***	***19.01A***	
	VK (%)			14.86		
	Genotip	**			1.20	
	Doz	**	AÖF		1.20	
	Genotip x Doz	**			2.40	

**P<0.01

Çizelge 4.17'de belirtildiği üzere vişne genotiplerinde kök sayısı her iki yıl ve yıllar ortalamasına göre 28 V 001 genotipinin 2 mgl^{-1} IBA dozunda en fazla iken, 28 V 001 genotipinin 0 mgl^{-1} IBA dozunda en az olarak tespit edilmiştir. Ortalama kök sayısı bakımından denemenin ilk yılı ve yıllar ortalaması verilerine göre 55 V 004 genotipi, ikinci yılında ise 28 V 001 genotipi ilk sırada yer alırken, 28 V 003 genotipi son sırada yer almıştır. IBA dozları yönünden ise 2 mgl^{-1} IBA dozundan en fazla kök sayısı elde edilirken, bunu azalan sıra ile 1 ve 0.5 mgl^{-1} IBA dozları takip etmiştir.

Çizelge 4.17 IBA dozlarının vişne genotiplerindeki kök sayısı (adet) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları

Yıl	Genotip	IBA Doz				Ortalama
		0 mgl^{-1}	**0.5 mgl^{-1}**	**1 mgl^{-1}**	**2 mgl^{-1}**	
2015	55 V 004	9.07e	11.05de	12.33cd	24.53a	**14.25A**
	28 V 001	2.41f	9.45e	14.39c	24.69a	**12.74B**
	28 V 003	3.72f	10.50de	9.50e	17.61b	**10.33C**
	Ortalama	***5.07D***	***10.34C***	***12.08B***	***22.28A***	
	VK (%)			9.80		
	Genotip	**			1.04	
	Doz	**	AÖF		1.20	
	Genotip x Doz	**			2.07	
2016	55 V 004	6.65g	12.49e	14.29d	16.02cd	**12.36A**
	28 V 001	2.63h	9.58f	16.66c	22.81a	**12.92A**
	28 V 003	3.90h	9.45f	10.60f	20.45b	**11.10B**
	Ortalama	***4.39D***	***10.51C***	***13.85B***	***19.76A***	
	VK (%)			8.74		
	Genotip	**			0.89	
	Doz	**	AÖF		1.03	
	Genotip x Doz	**			1.81	
2015-2016	55 V 004	7.86g	11.77e	13.31d	20.28b	**13.31A**
	28 V 001	2.52h	9.52f	15.53c	23.75a	**12.83A**
	28 V 003	3.81h	9.98f	10.05f	19.03b	**10.72B**
	Ortalama	***4.73D***	***10.42C***	***12.96B***	***21.02A***	
	VK (%)			9.36		
	Genotip	**			0.66	
	Doz	**	AÖF		0.77	
	Genotip x Doz	**			1.33	

**P<0.01

Mahlep genotipleri için Çizelge 4.18 incelendiğinde 2015 ve 2016 yıllarında SL 64 anacının 1 ve 2 mgl^{-1} IBA dozunda, yıllar ortalamasına göre ise 52 M 003 genotipinin 2 mgl^{-1} IBA dozunda kök sayısı en fazla iken, her iki yıl ve yıllar ortalamasında 28 M 005 ve 55 M 005 genotiplerinin 0 ve 0.5 mgl^{-1} IBA dozlarında kök sayısının en az olduğu belirlenmiştir. Mahlep genotiplerinin kök sayısı her iki yıl ve yıllar ortalamasında 2 mgl^{-1} IBA dozunda en fazla iken, bunu sırası ile 1 ve 0.5 mgl^{-1} IBA dozları takip etmiştir. Ortalama kök sayısı bakımından SL 64 anacı ilk sırada yer alırken, 55 M 005 genotipi son sırada yer almıştır. Yapılan çalışmalarda ortalama kök sayısını Fidancı ve ark., (2001) 12 adet; Osterc ve ark., (2004) 3.49 adet ve Fallahpour ve ark., (2015) 8.65 adet olarak belirtmişlerdir. Ayrıca IBA dozunun artması ile kök sayısının arttığını bildiren Sarropoulou ve ark., (2014) ve Hosseinpour ve ark., (2015)'in bulguları ile elde ettiğimiz sonuçlar benzerlik gösteririken, IBA dozunun artmasının kök sayısına etki etmediğini bildiren Doriç ve ark., (2015) ve Sharma ve

ark., (2017)'in bulguları ile farklılık göstermektedir. Bu durumun köklenme ortamı hazırlamada kullanılan şeker, agar miktarı, köklenme ortamının pH farklılığından ve araştırmada kullandığımız türlerin genetik yapısından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 4.18 IBA dozlarının mahlep genotipleri ile SL 64 anacının kök sayısı (adet) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları

Yıl	Genotip	IBA Doz				Ortalama
		0 mgl^{-1}	0.5 mgl^{-1}	1 mgl^{-1}	2 mgl^{-1}	
	28 M 005	0.0j	8.24c	8.15cd	7.50d	**5.97B**
	52 M 003	1.37ı	2.89h	4.97f	11.60a	**5.21C**
	55 M 005	0.0j	0.0j	3.61g	5.86e	**2.37D**
	SL 64	3.72g	8.40c	12.16a	10.31b	**8.65A**
2015	***Ortalama***	***1.27D***	***4.88C***	***7.22B***	***8.82A***	
	VK (%)			7.74		
	Genotip	**			0.35	
	Doz	**	AÖF		0.35	
	Genotip x Doz	**			0.71	
	28 M 005	0.0h	6.65d	8.38c	8.09c	**5.78B**
	52 M 003	1.52g	4.42ef	5.26e	12.53a	**5.93B**
	55 M 005	0.0h	0.0h	4.60e	7.95c	**3.14C**
	SL 64	3.51f	8.03c	10.64b	12.78a	**8.74A**
2016	***Ortalama***	***1.26D***	***4.78C***	***7.22B***	***10.34A***	
	VK (%)			10.50		
	Genotip	**			0.51	
	Doz	**	AÖF		0.53	
	Genotip x Doz	**			1.04	
	28 M 005	0.0ı	7.44de	8.27c	7.79c	**5.88B**
	52 M 003	1.45h	3.65g	5.11f	12.06a	**5.57C**
	55 M 005	0.0ı	0.0ı	4.10g	6.90e	**2.75D**
	SL 64	3.62g	8.22c	10.40b	11.55ab	**8.69A**
2015-2016	***Ortalama***	***1.27D***	***4.83C***	***7.22B***	***9.58A***	
	VK (%)			9.26		
	Genotip	**			0.31	
	Doz	**	AÖF		0.31	
	Genotip x Doz	**			0.61	

**P<0.01

4.7 Dallanan Kök Sayısı

Besi ortamına ilave edilen IBA dozlarının dallanan kök sayısına etkisini belirlemek amacıyla iki yıl süre ile yürütülen araştırmada kiraz genotiplerindeki sonuçlar Çizelge 4.19, vişne genotiplerindeki sonuçlar Çizelge 4.20 ve mahlep genotiplerindeki sonuçlar Çizelge 4.21'de verilmiştir. IBA dozlarının genotiplerin dallanan kök sayısına etkisinde her iki yıl ve yıllar ortalamasında genotip x doz interaksiyonunun istatistiki olarak önemli olduğu saptanmıştır ($P<0.01$).

Çizelge 4.19'dan anlaşılacağı üzere 2015, 2016 yılı ve yıllar ortalamasına göre kiraz genotiplerinde 52 K 063 genotipinin 2 mgl^{-1} IBA doz'unda dallanan kök sayısı en fazla iken, 2015 yılı ve yıllar ortalamasına göre 08 K 056 genotipi, 2016 yılında ise Gisela 6 anacının 0 mgl^{-1} IBA dozunda dallanan kök sayısının en az olduğu tespit edilmiştir. Kiraz genotiplerinde en fazla dallanan kök sayısı 2 mgl^{-1} IBA dozundan elde edilirken, en az dallanan kök sayısı ise 0 mgl^{-1} IBA dozundan elde edilmiştir. 52 K 063 genotipi ortalama dallanan kök sayısı bakımından ilk sırada yer alırken, 55 K 104 genotipi ise son sırada yer almıştır.

Çizelge 4.19 IBA dozlarının kiraz genotipleri ile Gisela 6 anacının dallanan kök sayısı (adet) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları

Yıl	Genotip	IBA Doz				Ortalama
		0 mgl^{-1}	0.5 mgl^{-1}	1 mgl^{-1}	2 mgl^{-1}	
	08 K 056	0.00g	2.00ef	2.11ef	1.89f	**1.50C**
	52 K 063	2.36ef	9.01c	11.37b	19.15a	**10.47A**
	55 K 104	0.17g	1.73f	1.93f	1.87f	**1.43C**
	Gisela 6	1.41f	1.50f	3.06de	3.46d	**2.36B**
2015	***Ortalama***	***0.98D***	***3.56C***	***4.62B***	***6.59A***	
	VK (%)			16.75		
	Genotip	**			0.54	
	Doz	**	AÖF		0.54	
	Genotip x Doz	**			1.10	
	08 K 056	0.67ı	2.22efg	2.52def	2.95de	**2.09B**
	52 K 063	2.05fg	7.14c	11.37b	18.40a	**9.74A**
	55 K 104	0.83hı	1.56gh	1.54gh	1.59gh	**1.38C**
	Gisela 6	0.33ı	2.02fg	2.80def	3.13d	**2.07B**
2016	***Ortalama***	***0.97D***	***3.23C***	***4.56B***	***6.52A***	
	VK (%)			12.82		
	Genotip	**			0.41	
	Doz	**	AÖF		0.41	
	Genotip x Doz	**			0.82	
	08 K 056	0.33ı	2.11fgh	2.32efg	2.41ef	**1.79C**
	52 K 063	2.21fgh	8.08c	11.37b	18.77a	**10.11A**
	55 K 104	0.50ı	1.65h	1.74gh	1.73gh	**1.40D**
	Gisela 6	0.87ı	1.76fgh	2.93de	3.30d	**2.21B**
2015-2016	***Ortalama***	***0.98D***	***3.40C***	***4.59B***	***6.56A***	
	VK (%)			14.95		
	Genotip	**			0.34	
	Doz	**	AÖF		0.34	
	Genotip x Doz	**			0.68	

**P<0.01

Çizelge 4.20'de görüldüğü gibi 2015, 2016 yılı ve yıllar ortalamasına göre vişne genotiplerinde en fazla dallanan kök sayısı 55 V 004 genotipinin yıl sırası ile 2 ve 1 mgl^{-1} IBA dozundan elde edilirken, en az dallanan kök sayısı ise 28 V 001 genotipinin 1 ve 2 mgl^{-1} IBA dozundan elde edilmiştir. Ortalama dallanan kök sayısı bakımından 55 V 004 genotipi ilk sırada yer alırken, 28 V 001 genotipi ise son sırada yer almıştır. Vişne genotiplerinde en fazla dallanan kök sayısı 2015 yılında 2 mgl^{-1} IBA dozundan, 2016 yılında ise IBA dozları arasındaki farklılık istatistiki olarak önemsiz olmak ile birlikte 1 mgl^{-1} IBA dozundan, yıllar ortalaması verilerine göre ise 1 ve 2 mgl^{-1} IBA dozlarından elde edilmiştir.

Çizelge 4.20 IBA dozlarının vişne genotiplerindeki dallanan kök sayısı (adet) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları

Yıl	Genotip	IBA Doz				Ortalama
		0 mgl^{-1}	0.5 mgl^{-1}	1 mgl^{-1}	2 mgl^{-1}	
2015	55 V 004	1.20c	1.08c	3.30a	3.42a	**2.25A**
	28 V 001	0.96c	0.00d	0.00d	0.00d	**0.24C**
	28 V 003	2.00b	2.00b	2.13b	2.07b	**2.05B**
	Ortalama	***1.39B***	***1.03C***	***1.81A***	***1.83A***	
	VK (%)			11.25		
	Genotip	**			0.15	
	Doz	**	AÖF		0.15	
	Genotip x Doz	**			0.29	
2016	55 V 004	0.95f	2.64b	3.52a	2.85b	**2.49A**
	28 V 001	1.08f	0.11g	0.00g	0.00g	**0.30C**
	28 V 003	1.94cd	1.61de	1.55e	2.15c	**1.81B**
	Ortalama	***1.33***	***1.45***	***1.69***	***1.67***	
	VK (%)			13.73		
	Genotip	**			0.17	
	Doz	ÖD	AÖF			
	Genotip x Doz	**			0.39	
2015-2016	55 V 004	1.08e	1.86d	3.41a	3.14b	**2.37A**
	28 V 001	1.02e	0.06f	0.00f	0.00f	**0.27C**
	28 V 003	1.97cd	1.81d	1.84d	2.11c	**1.93B**
	Ortalama	***1.36B***	***1.24B***	***1.75A***	***1.75A***	
	VK (%)			12.50		
	Genotip	**			0.11	
	Doz	**	AÖF		0.11	
	Genotip x Doz	**			0.22	

**P<0.01, ÖD: Önemli değil

Mahlep genotiplerinde Çizelge 4.21'de belirtildiği gibi dallanan kök sayısı her iki yıl ve yıllar ortamasına göre SL 64 anacının 1 mgl^{-1} IBA dozunda en fazla iken, 28 M 005, 52 M 003 ve 55 M 005 genotiplerinin 0 ve 0.5 mgl^{-1} IBA dozlarında dallanan kök sayısının en az olduğu tespit edilmiştir. Mahlep genotiplerinde en çok dallanan kök sayısı 1 mgl^{-1} IBA dozundan elde edilirken, en az dallanan kök sayısı ise 0 mgl^{-1} IBA dozundan elde edilmiştir. Ortalama dallanan kök sayısı yönünden SL 64 anacı ilk sırada yer alırken, 55 M 005 genotipi ise son sırada yer almıştır. Denemeden elde ettiğimiz sonuçlar, konu ile ilgili *in vitro* çalışma olmamasına rağmen, *in vivo* şartlarında yapılan mahlep ve kirazın yeşil çelik ile çoğaltma çalışmalarında dallanan kök sayısını Kalyoncu ve ark., (2008a) 0.17-2.08 adet; Kalyoncu ve ark., (2008b) 0.26-1.20 adet olarak tespit etmişlerdir. Ayrıca Edizer ve Demirel, (2012) bazı *Prunus* klon anaçlarının yeşil çelikle çoğaltması ve Ersoy ve ark., (2016) dağ muşmulasının yeşil çelik ile çoğaltılması çalışmalarında IBA dozunun artması ile dallanan kök sayısının

artığını bildirmişlerdir. Araştırmacıların sonuçları ile elde etmiş olduğumuz sonuçlar benzerlik gösterirken, gilaburu (*Viburnum opulus* L.)'nun yeşil çelikle çoğaltılması çalışmasında IBA dozunun artmasının dallanan kök sayısını azalttığını bildiren Özer ve Kalyoncu, (2007)'nun elde etmiş oldukları sonuçlar ile farklılık göstermektedir. Mevcut farklılığın araştırmada kullandığımız türlerin genetik yapısı, köklenme ortamı hazırlamada kullanılan bitki büyümeyi düzenleyicilerin dozlarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 4.21 IBA dozlarının mahlep genotipleri ile SL 64 anacının dallanan kök sayısı (adet) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları

Yıl	Genotip	IBA Doz				Ortalama
		0 mgl^{-1}	0.5 mgl^{-1}	1 mgl^{-1}	2 mgl^{-1}	
	28 M 005	0.0g	2.08c	0.0g	0.52ef	**0.65C**
	52 M 003	0.20fg	0.0g	1.86c	2.18c	**1.06B**
	55 M 005	0.0g	0.0g	0.82de	0.99d	**0.45D**
	SL 64	0.87de	1.86c	3.95a	2.77b	**2.36A**
2015	***Ortalama***	***0.27C***	***0.99B***	***1.66A***	***1.61A***	
	VK (%)			17.46		
	Genotip	**			0.19	
	Doz	**			0.19	
	Genotip x Doz	**			0.37	
	28 M 005	0.0ı	1.86d	0.20hı	0.60gh	**0.67C**
	52 M 003	0.59gh	0.0ı	1.26ef	2.34c	**1.05B**
	55 M 005	0.0ı	0.0ı	1.72d	1.47de	**0.80C**
	SL 64	0.88fg	1.83d	4.16a	2.79b	**2.42A**
2016	***Ortalama***	***0.37C***	***0.92B***	***1.84A***	***1.80A***	
	VK (%)			19.46		
	Genotip	**			0.20	
	Doz	**			0.20	
	Genotip x Doz	**			0.41	
	28 M 005	0.0ı	1.97d	0.10ı	0.56h	**0.66C**
	52 M 003	0.40h	0.0ı	1.56e	2.26c	**1.05B**
	55 M 005	0.0ı	0.0ı	1.27f	1.23f	**0.62C**
	SL 64	0.88g	1.85d	4.06a	2.78b	**2.39A**
2015-2016	***Ortalama***	***0.32C***	***0.95B***	***1.75A***	***1.71A***	
	VK (%)			20.33		
	Genotip	**			0.14	
	Doz	**			0.14	
	Genotip x Doz	**			0.27	

**P<0.01

4.8 Kök Çapı

Kiraz, vişne ve mahlep genotiplerinde 4 farklı IBA dozunun kök çapına etkisini belirlemek amacıyla iki yıl süreyle yürütülen denemeden elde edilen sonuçlar Çizelge 4.22, Çizelge 4.23 ve Çizelge 4.24'de verilmiştir.

Denemenin birinci yılında IBA dozlarının kiraz genotiplerinin kök çapına etkisinde genotip x doz ineterasiyonunda istatistiki olarak farklılık bulunmaz iken, denemenin ikinci yılı ve yıllar ortalaması verilerine göre genotip x doz interaksiyonu istatistiki olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. 2015 yılında Gisela 6 anacının 1 mgl^{-1} IBA dozunda kök çapı en büyük iken, bunu azalan sırayla 55 K 104 genotipinin 0.5 mgl^{-1} IBA dozu ve Gisela 6 anacının 0.5 ile 2 mgl^{-1} IBA dozları takip etmiştir. 2016 yılı ve yıllar ortalaması verilerine göre ise Gisela 6 anacının 1 mgl^{-1} IBA dozunda kök çapı en büyük iken, Gisela 6 anacının 0 mgl^{-1} IBA dozunda kök çapı en küçük olmuştur. Yıllara göre değişiklik göstermek ile birlikte Gisela 6 anacı ve 55 K 104 genotipi kök çapı ortalaması bakımından ilk sırada yer alırken, 08 K 056 genotipi son sırada yer almştır. Kiraz genotiplerinde en geniş kök çapı denemenin ilk yılı ve yıllar ortalaması verilerine göre 1 mgl^{-1} IBA dozunda, ikinci yılda 2 mgl^{-1} IBA dozundan elde edilmiş, en dar kök çapı ise her iki yıl ve yıl ortalaması verilerine göre 0 mgl^{-1} IBA dozundan elde edilmiştir (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.22 IBA dozlarının kiraz genotipleri ile Gisela 6 anacının kök çapı (mm) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları

Yıl	Genotip	IBA Doz				Ortalama
		0 mgl^{-1}	0.5 mgl^{-1}	1 mgl^{-1}	2 mgl^{-1}	
	08 K 056	0.50	0.73	0.89	0.77	**0.72B**
	52 K 063	0.51	0.87	0.82	0.70	**0.73B**
	55 K 104	0.58	0.97	0.86	0.92	**0.83A**
	Gisela 6	0.58	0.93	1.01	0.93	**0.86A**
2015	***Ortalama***	***0.54B***	***0.88A***	***0.90A***	***0.83A***	
	VK (%)			10.76		
	Genotip	**			0.06	
	Doz	**	AÖF		0.08	
	Genotip x Doz	ÖD			-	
	08 K 056	0.54gh	0.67efg	0.86bcd	0.80cde	**0.72C**
	52 K 063	0.61fg	0.81cde	0.74def	0.95abc	**0.78BC**
	55 K 104	0.69efg	0.94abc	0.91bc	0.91c	**0.86A**
	Gisela 6	0.43h	0.86bcd	1.10a	0.98ab	**0.84AB**
2016	***Ortalama***	***0.57C***	***0.82B***	***0.90A***	***0.91A***	
	VK (%)			12.13		
	Genotip	**			0.08	
	Doz	**	AÖF		0.08	
	Genotip x Doz	**			0.16	
	08 K 056	0.52h	0.70ef	0.88bcd	0.79de	**0.72B**
	52 K 063	0.56gh	0.84cd	0.78de	0.83cd	**0.75B**
	55 K 104	0.63fg	0.96ab	0.89bcd	0.92bc	**0.85A**
	Gisela 6	0.51h	0.90bc	1.06a	0.96ab	**0.85A**
2015-2016	***Ortalama***	***0.55C***	***0.85B***	***0.90A***	***0.87A***	
	VK (%)			11.52		
	Genotip	**			0.04	
	Doz	**	AÖF		0.04	
	Genotip x Doz	**			0.10	

**P<0.01, ÖD: Önemli değil

Çizelge 4.23 incelendiğinde besi ortamına ilave edilen IBA dozlarının vişne genotiplerinin kök çapına etkisinde genotip x doz interaksiyonu her iki yıl ve yıllar ortalaması verilerine göre istatistiki olarak önemli bulunmuştur (P<0.01). Denemenin birinci ve ikinci yılında 28 V 001 genotipinin yıl sırasıyla 1 ile 0 mgl^{-1} IBA dozunda kök çapı en geniş iken, 55 V 004 genotipinin 0 mgl^{-1} IBA dozunda kök çapının en dar olduğu belirlenmiştir. Yıllar ortalamasına göre ise kök çapı genişliği yönünden 28 V 003 genotipinin 2 mgl^{-1} IBA dozu ilk sırada yer alıken, bunu 55 V 004 genotipinin 0.5 mgl^{-1} IBA dozu ve 28 V 001 genotipinin 1 mgl^{-1} IBA dozu takip etmiştir. Genotiplerin ortalama kök çapı bakımından ilk yıl ve yıllar ortalamasında 28 V 003, ikinci yıl ise 28 V 003 ve 28 V 001 genotipleri ilk sırada yer alırken, ilk yıl 28 V 001, ikinci yıl ve yıllar ortalamasında ise 55 V 004 genotipi son sırada yer almıştır. Vişne genotiplerinde

en kalın kök çapı 2015 yılında 1 mgl^{-1} IBA dozundan, 2016 yılı ve yıllar ortalaması verilerine göre ise 2 mgl^{-1} IBA dozundan elde edilmiş, en dar kök çapı ise denemenin birinci yılı ve yıllar ortalamasına göre 0 mgl^{-1} IBA dozundan, denemenin ikinci yılında ise 0.5 mgl^{-1} IBA dozundan elde edilmiştir.

Çizelge 4.23 IBA dozlarının vişne genotiplerindeki kök çapı (mm) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları

Yıl	Genotip	IBA Doz				Ortalama
		0 mgl^{-1}	**0.5 mgl^{-1}**	**1 mgl^{-1}**	**2 mgl^{-1}**	
2015	55 V 004	0.41f	0.76bcd	0.76bcd	0.84ab	**0.69B**
	28 V 001	0.51ef	0.54e	0.87a	0.71cd	**0.66B**
	28 V 003	0.79abc	0.68d	0.83ab	0.85ab	**0.79A**
	Ortalama	***0.57C***	***0.66B***	***0.82A***	***0.80A***	
	VK (%)			6.96		
	Genotip	**			0.04	
	Doz	**	AÖF		0.06	
	Genotip x Doz	**			0.10	
2016	55 V 004	0.43h	0.94bc	0.70def	0.70def	**0.69B**
	28 V 001	1.10a	0.52gh	0.80cde	0.77def	**0.80A**
	28 V 003	0.63fg	0.67efg	0.83cd	1.07ab	**0.80A**
	Ortalama	***0.72B***	***0.71B***	***0.78AB***	***0.85A***	
	VK (%)			12.11		
	Genotip	*			0.08	
	Doz	*	AÖF		0.08	
	Genotip x Doz	**			0.17	
2015-2016	55 V 004	0.42h	0.85b	0.73def	0.77be	**0.69B**
	28 V 001	0.80bcd	0.53g	0.84b	0.74cf	**0.73B**
	28 V 003	0.71ef	0.67f	0.83bc	0.96a	**0.79A**
	Ortalama	***0.64B***	***0.69B***	***0.80A***	***0.82A***	
	VK (%)			10.40		
	Genotip	**			0.04	
	Doz	**	AÖF		0.05	
	Genotip x Doz	**			0.09	

**P<0.01, *P<0.05

Çizelge 4.24'den anlaşılacağı gibi IBA dozlarının mahlep genotipleri ve SL 64 anacının kök çapına etkisinde denemenin birinci ve ikinci yılında genotip x doz interaksiyonu istatistiki olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Kök çapı genişliği açısından 2015 yılında 52 M 003 genotipinin 0.5 mgl^{-1} IBA dozu, 2016 yılında 28 M 005 genotipinin 0.5 mgl^{-1} IBA dozu ilk sırada yer alırken, bunu yıl sırası ile 52 M 003 genotipinin 1ve 2 mgl^{-1} IBA dozları takip etmiştir. Yıllar ortalaması verilerine göre ise IBA dozlarının kök çapına etkisi istatiski olarak önemli olmamakla birlikte 28 M 005 ve 52 M 003 genotiplerinin 0.5 mgl^{-1} IBA dozunda kök çapı en geniş, 28 M 005 genotipinin 0 mgl^{-1} IBA ve 52 M 003 genotipinin 0 ve 0.5 mgl^{-1} IBA dozlarında kök

çapının en dar olduğu tespit edilmiştir. Genotiplerin kök çapı ortalamaları bakımından her iki yıl ve yıllar ortalamasında 52 M 003 genotipi en geniş kök çapına sahip olurken, 55 M 005 genotipi en dar kök çapına sahip olmuştur. Mahlep genotiplerinde en geniş kök çapı yıl sıralamasına göre 1 ve 2 mgl^{-1} IBA dozlarından elde edilirken, en dar kök çapı 0 mgl^{-1} IBA dozundan elde edilmiştir. Konu ile ilgili *in vitro* çalışma olmamasına rağmen *in vivo*'da yapılan çelik ile çoğaltma çalışmalarında Gisela 5 anacını odun çeliği ile çoğaltma çalışmasında kök çapını Exadaktylou ve ark., (2009) 0-29 mm; kara dut tiplerinin farklı dönemlerde alınan çelikler ile çoğaltma çalışmasında Yıldız ve ark., (2009) kök çapını 0-2.57 mm ve *Prunus* anaçlarının odun çelikleri ile köklendirilmesi çalışmasında Saraçoğlu ve ark., (2016) kök çapını 0.9-1.9 mm olarak belirtmişlerdir. Yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar ile denemeden elde etmiş olduğumuz sonuçlar arasında benzerlik görülmektedir.

Çizelge 4.24 IBA dozlarının mahlep genotipleri ile SL 64 anacının kök çapı (mm) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları

Yıl	Genotip	IBA Doz				Ortalama
		0 mgl^{-1}	0.5 mgl^{-1}	1 mgl^{-1}	2 mgl^{-1}	
	28 M 005	0.0g	0.98a	0.82b	0.66cd	**0.62B**
	52 M 003	0.83b	1.05a	1.04a	0.84b	**0.94A**
	55 M 005	0.0g	0.0g	0.46ef	0.75bc	**0.30D**
	SL 64	0.73bc	0.35f	0.56de	0.45ef	**0.52C**
2015	***Ortalama***	***0.39C***	***0.60B***	***0.72A***	***0.67A***	
	VK (%)			13.05		
	Genotip	**			0.05	
	Doz	**	AÖF		0.06	
	Genotip x Doz	**			0.12	
	28 M 005	0.0h	1.03a	0.78cd	0.65e	**0.62B**
	52 M 003	0.89bc	0.96ab	0.96ab	1.02a	**0.96A**
	55 M 005	0.0h	0.0h	0.54f	0.73de	**0.32D**
	SL 64	0.74de	0.36g	0.52f	0.44fg	**0.51C**
2016	***Ortalama***	***0.41C***	***0.59B***	***0.70A***	***0.71A***	
	VK (%)			11.17		
	Genotip	**			0.06	
	Doz	**	AÖF		0.06	
	Genotip x Doz	**			0.11	
	28 M 005	0.0	1.01	0.80	0.66	**0.62**
	52 M 003	0.86	1.01	1.00	0.93	**0.95**
	55 M 005	0.0	0.0	0.50	0.74	**0.31**
	SL 64	0.74	0.36	0.54	0.45	**0.52**
2015-2016	***Ortalama***	***0.40***	***0.60***	***0.71***	***0.70***	
	VK (%)			18.87		
	Genotip	ÖD				
	Doz	ÖD	AÖF			
	Genotip x Doz	ÖD				

**P<0.01, ÖD: Önemli değil

4.9 Kök Uzunluğu

Besi ortamına ilave edilen IBA dozlarının kiraz, vişne ve mahlep genotiplerinin kök uzunluğuna etkisini belirlemek amacıyla iki yıl süre ile yürütülen denemeden elde edilen sonuçlar Çizelge 4.25, Çizelge 4.26 ve Çizelge 4.27'de verilmiştir. IBA dozlarının genotiplerin kök uzunluğuna etkisinde genotip x doz interaksiyonu %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Kiraz genotiplerinde denemenin birinci, ikinci yılı ve yıllar ortalamasına göre 52 K 063 genotipinin 0 mgl^{-1} IBA dozunda kök uzunluğu en uzun iken, 08 K 056 genotipinin 0 ve 1 mgl^{-1} IBA dozlarında kök uzunluğunun en kısa olduğu belirlenmiştir. Uygulanan IBA dozları yönünden kök uzunluğu 0.5 mgl^{-1} IBA dozunda en uzun iken, bunu sırası ile 0 ve 1 mgl^{-1} IBA dozları takip etmiştir. Genotiplerin ortalama kök

uzunluğu açısından 52 K 063 genotipi ilk sırada yer alırken, 08 K 056 genotipi ise son sırada yer almıştır (Çizelge 4.25).

Çizelge 4.25 IBA dozlarının kiraz genotipleri ile Gisela 6 anacının kök uzunluğu (mm) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları

Yıl	Genotip	IBA Doz				Ortalama
		0 mgl^{-1}	0.5 mgl^{-1}	1 mgl^{-1}	2 mgl^{-1}	
	08 K 056	12.62ı	16.04ı	18.70hı	17.73ı	**16.27C**
	52 K 063	88.65a	78.16b	59.21c	52.69c	**69.68A**
	55 K 104	17.79ı	29.96fg	45.49d	27.74fg	**30.25B**
	Gisela 6	33.55ef	38.12e	24.59gh	25.72g	**30.49B**
2015	***Ortalama***	***38.15AB***	***40.57A***	***36.40B***	***30.97C***	
	VK (%)			11.04		
	Genotip	**	AÖF		3.39	
	Doz	**			3.39	
	Genotip x Doz	**			6.75	
	08 K 056	18.26gh	20.77fgh	16.74h	18.75gh	**18.63D**
	52 K 063	84.86a	83.22a	55.28b	52.97b	**69.08A**
	55 K 104	21.75fg	25.25ef	43.78c	28.04e	**29.71B**
	Gisela 6	22.96fg	38.37d	22.46fg	23.15efg	**26.74C**
2016	***Ortalama***	***36.96B***	***41.90A***	***34.57B***	***30.73C***	
	VK (%)			8.30		
	Genotip	**	AÖF		2.48	
	Doz	**			2.48	
	Genotip x Doz	**			4.98	
	08 K 056	15.44k	18.41jk	17.73jk	18.24jk	**17.45C**
	52 K 063	86.75a	80.69b	57.24c	52.83d	**69.38A**
	55 K 104	19.77ıj	27.60gh	44.64e	27.89g	**29.98B**
	Gisela 6	28.26g	38.24f	23.53hı	24.43gh	**28.61B**
2015-2016	***Ortalama***	***37.55B***	***41.24A***	***35.78B***	***30.84C***	
	VK (%)			9.79		
	Genotip	**	AÖF		2.05	
	Doz	**			2.05	
	Genotip x Doz	**			4.12	

**P<0.01

IBA dozlarının vişne genotiplerindeki kök uzunluğuna etkisinin verildiği Çizelge 4.26 incelendiğinde kök uzunluğu 28 V 003 genotipinin 0 mgl^{-1} IBA dozunda en uzun iken, bunu azalan sırası ile 28 V 003 genotipinin 1 ve 2 mgl^{-1} IBA dozları takip etmiştir. Vişne genotiplerinde en uzun kök uzunluğu 0 mgl^{-1} IBA dozundan elde edilirken, en kısa kök uzunluğu birinci yılda 2 mgl^{-1} IBA dozundan, ikinci yılda ve yıllar ortalamasında ise 0.5 mgl^{-1} IBA dozu uygulamasından elde edilmiştir. Ortalama kök uzunluğu bakımından 28 V 003 genotipi ilk sırada yer alırken, 28 V 001 genotipi ise son sırada yer aldığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.26 IBA dozlarının vişne genotiplerindeki kök uzunluğu (mm) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları

Yıl	Genotip	IBA Doz				Ortalama
		0 mgl^{-1}	0.5 mgl^{-1}	1 mgl^{-1}	2 mgl^{-1}	
2015	55 V 004	25.75de	31.77c	24.89de	20.56fg	**25.75B**
	28 V 001	26.20d	22.66ef	18.62g	14.41h	**20.47C**
	28 V 003	71.38a	13.95h	43.79b	30.43c	**39.89A**
	Ortalama	**41.11A**	**22.79C**	**29.10B**	**21.80C**	
	VK (%)			8.16		
	Genotip	**			1.68	
	Doz	**	AÖF		1.95	
	Genotip x Doz	**			3.35	
2016	55 V 004	26.03c	25.43cd	26.91c	20.77ef	**24.78B**
	28 V 001	26.59c	22.90de	18.76f	21.09ef	**22.34C**
	28 V 003	66.50a	18.36f	44.72b	28.37c	**39.49A**
	Ortalama	**39.71A**	**22.23C**	**30.13B**	**23.41C**	
	VK (%)			6.27		
	Genotip	**			1.53	
	Doz	**	AÖF		1.76	
	Genotip x Doz	**			3.06	
2015-2016	55 V 004	25.89e	28.60cd	25.90e	20.67fg	**25.26B**
	28 V 001	26.40de	22.78f	18.69gh	17.75hı	**21.40C**
	28 V 003	68.94a	16.16ı	44.26b	29.40c	**39.69A**
	Ortalama	**40.41A**	**22.51C**	**29.62B**	**22.60C**	
	VK (%)			6.63		
	Genotip	**			1.11	
	Doz	**	AÖF		1.29	
	Genotip x Doz	**			2.22	

**P<0.01

Çizelge 4.27'de belirtildiği gibi mahlep genotiplerinde kök uzunluğu 2015 yılı ve yıllar ortalamasına göre 52 M 003 genotipinin 0.5 mgl^{-1} IBA dozunda, 2016 yılında ise 52 M 003 genotipinin 2 mgl^{-1} IBA dozunda en uzun iken, 28 M 005 ve 55 M 005 genotiplerinin 0 ve 0.5 mgl^{-1} IBA dozlarında kök uzunluğunun en kısa olduğu saptanmıştır. Mahlep genotiplerinde en uzun kök 2 mgl^{-1} IBA dozundan elde edilirken, bunu sırası ile 1 ve 0.5 mgl^{-1} IBA dozları izlemiştir. Ortalama kök uzunluğu bakımından 52 M 003 genotipi en uzun köke sahip olurken, 55 M 005 genotipi ise en kısa köke sahip olduğu belirlenmiştir. *Prunus* türünde *in vitro* koşullarda yapılan çoğaltma çalışmalarında kök uzunluğunu Petrevica ve Bite, (2003) 5.12-6.71 cm; Sülüşoğlu ve Çavuşoğlu, (2013) 1.68-3.29 cm; Hosseinpour ve ark., (2015) 1-2.03 cm ve Fallahpour ve ark., (2015) 1.5-3.1 cm olarak bildirmişlerdir. Denemeden elde ettiğimiz sonuçlar bu konuda yapılan çalışmaların sonuçları ile uyum içerisindedir.

Çizelge 4.27 IBA dozlarının mahlep genotipleri ile SL 64 anacının kök uzunluğu (mm) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları

Yıl	Genotip	IBA Doz				Ortalama
		0 mgl^{-1}	0.5 mgl^{-1}	1 mgl^{-1}	2 mgl^{-1}	
	28 M 005	0.0j	48.04b	38.02d	25.06g	**27.78B**
	52 M 003	25.63fg	54.21a	42.27c	47.38b	**42.37A**
	55 M 005	0.0j	0.0j	7.62ı	35.26e	**10.72D**
	SL 64	15.41h	13.15h	27.96f	24.63g	**20.29C**
2015	***Ortalama***	***10.26C***	***28.85B***	***28.97B***	***33.08A***	
	VK (%)			6.08		
	Genotip	**			1.29	
	Doz	**	AÖF		1.29	
	Genotip x Doz	**			2.57	
	28 M 005	0.0j	44.17b	36.63d	24.80f	**26.40B**
	52 M 003	26.85f	46.16b	39.66c	51.40a	**41.02A**
	55 M 005	0.0j	0.0j	10.28ı	34.83d	**11.28D**
	SL 64	14.72h	12.80h	31.09e	21.37g	**19.20C**
2016	***Ortalama***	***10.39D***	***25.78C***	***29.41B***	***33.10A***	
	VK (%)			5.55		
	Genotip	**			1.14	
	Doz	**	AÖF		1.14	
	Genotip x Doz	**			2.28	
	28 M 005	0.0l	46.11b	37.33d	24.93g	**27.09B**
	52 M 003	26.24g	50.19a	40.96c	49.39a	**41.69A**
	55 M 005	0.0l	0.0l	8.95k	35.05e	**11.00D**
	SL 64	15.07ı	12.98j	29.53f	23.00h	**20.14C**
2015-2016	***Ortalama***	***10.33D***	***27.32C***	***29.19B***	***33.09A***	
	VK (%)			5.92		
	Genotip	**			0.85	
	Doz	**	AÖF		0.85	
	Genotip x Doz	**			1.71	

**P<0.01

4.10 Köklü Bitkinin Uzunluğu

Kiraz, vişne ve mahlep genotiplerinde dört farklı IBA dozunun köklü bitki uzunluğuna etkisini belirlemek için iki yıl süre ile yürütülen denemede kiraz genotiplerinin sonuçları Çizelge 4.28, vişne genotiplerinin sonuçları 4.29 ve mahlep genotiplerinin sonuçları Çizelge 4.30'da verilmiştir. IBA dozlarının genotiplerin köklü bitki uzunluğuna etkisinde genotip x doz interaksiyonu %1 ve %5 düzeyinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Kiraz genotiplerinde köklü bitki uzunluğu 08 K 056 genotipinin 2 mgl^{-1} IBA dozunda en uzun iken, bunu azalan sırası ile denemenin birinci yılında 08 K 056 ve 55 K 104 genotiplerinin 1 mgl^{-1} IBA dozu, ikinci yılında ve yıllar ortalamasına göre 08 K 056

genotipinin 1 ve 0.5 mgl^{-1} IBA dozları takip etmiştir. Ortalama köklü bitki uzunluğu bakımından 08 K 056 genotipi ilk sırada yer alırken, Gisela 6 anacı son sırada yer almıştır. Kiraz genotiplerinde köklü bitki uzunluğu 2 mgl^{-1} IBA dozunda en uzun iken, 0 mgl^{-1} IBA dozunda ise en kısa olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.28).

Çizelge 4.28 IBA dozlarının kiraz genotipleri ile Gisela 6 anacının köklü bitki uzunluğu (mm) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları

Yıl	Genotip	IBA Doz				Ortalama
		0 mgl^{-1}	0.5 mgl^{-1}	1 mgl^{-1}	2 mgl^{-1}	
	08 K 056	42.98efg	72.13ab	72.91ab	78.78a	**66.70A**
	52 K 063	24.67ı	55.59cde	61.02bcd	55.72cd	**49.25B**
	55 K 104	48.75def	64.76bc	72.27ab	69.64ab	**63.85A**
	Gisela 6	31.91ghı	35.40ghı	30.33hı	39.30fgh	**34.24C**
2015	***Ortalama***	***37.08B***	***56.97A***	***59.13A***	***60.86A***	
	VK (%)			14.15		
	Genotip	**			6.29	
	Doz	**	AÖF		6.30	
	Genotip x Doz	*			12.61	
	08 K 056	45.65fg	73.24bc	81.80ab	88.12a	**72.20A**
	52 K 063	25.39ı	55.43def	54.02ef	50.51efg	**46.34C**
	55 K 104	51.85ef	67.21cd	70.17bc	71.98bc	**65.30B**
	Gisela 6	58.29de	33.68hı	28.88hı	39.78gh	**40.16D**
2016	***Ortalama***	***45.29B***	***57.39A***	***58.72A***	***62.60A***	
	VK (%)			12.67		
	Genotip	**			5.92	
	Doz	**	AÖF		2.71	
	Genotip x Doz	**			11.81	
	08 K 056	44.31gh	72.69bc	77.36ab	83.45a	**69.45A**
	52 K 063	25.02k	55.51e	57.52de	53.12ef	**47.79B**
	55 K 104	50.30efg	65.98cd	71.22bc	70.81bc	**64.58A**
	Gisela 6	45.10fgh	34.54ıj	29.61jk	39.54hı	**37.20C**
2015-2016	***Ortalama***	***41.19B***	***57.18A***	***58.93A***	***61.73A***	
	VK (%)			13.38		
	Genotip	**			4.23	
	Doz	**	AÖF		4.23	
	Genotip x Doz	**			8.46	

$^{**}P<0.01$, $^{*}P<0.05$

Çizelge 4.29'dan anlaşılacağı gibi vişne genotiplerinde köklü bitki uzunluğu 28 V 001 ve 28 V 003 genotipinin 2 mgl^{-1} IBA dozunda en uzun iken, 28 V 001 genotipinin 0 mgl^{-1} IBA dozunda ise en kısa olduğu belirlenmiştir. Köklü bitki uzunluğu 2015 yılı ve yıllar ortalamasına göre 2 mgl^{-1} IBA dozu, 2016 yılında ise 1 mgl^{-1} IBA dozunda en uzun olarak ölçülmüş, bunu yıl sırası ile 1 ve 2 mgl^{-1} IBA dozları izlemiştir. Vişne genotiplerinde ortalama köklü bitki uzunluğu bakımından 28 V 001 genotipi ilk sırada yer alırken, 55 V 004 genotipi son sırada yer almıştır.

Çizelge 4.29 IBA dozlarının vişne genotiplerindeki köklü bitki uzunluğu (mm) üzereine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları

Yıl	Genotip	IBA Doz				Ortalama
		0 mgl^{-1}	0.5 mgl^{-1}	1 mgl^{-1}	2 mgl^{-1}	
2015	55 V 004	28.59f	67.16c	46.14e	53.29d	**48.79C**
	28 V 001	15.76h	78.14a	73.49b	78.80a	**61.55A**
	28 V 003	45.54e	22.71g	75.68ab	77.68a	**55.40B**
	Ortalama	***29.96D***	***56.00C***	***65.10B***	***69.93A***	
	VK (%)			4.41		
	Genotip	**			3.39	
	Doz	**	AÖF		3.39	
	Genotip x Doz	**			6.75	
2016	55 V 004	20.04g	68.94c	44.86d	25.93f	**39.94B**
	28 V 001	16.45g	78.14a	65.56c	73.53b	**55.21A**
	28 V 003	35.45e	24.17f	73.36b	80.96a	**53.49A**
	Ortalama	***23.98C***	***52.79B***	***61.26A***	***60.14A***	
	VK (%)			4.38		
	Genotip	**			2.48	
	Doz	**	AÖF		2.48	
	Genotip x Doz	**			4.98	
2015-2016	55 V 004	24.31g	68.05d	45.50e	39.61f	**44.37C**
	28 V 001	16.11h	71.71c	69.53cd	76.17b	**58.38A**
	28 V 003	40.49f	23.44g	74.52b	79.32a	**54.44B**
	Ortalama	***26.97D***	***54.40C***	***63.18B***	***65.03A***	
	VK (%)			4.40		
	Genotip	**			2.05	
	Doz	**	AÖF		2.05	
	Genotip x Doz	**			4.12	

**P<0.01

Mahlep genotiplerinde köklü bitki uzunluğunun verildiği Çizelge 4.30'u değerlendirdiğimizde; köklü bitki uzunluğu birinci yılda SL 64 anacının 1 mgl^{-1} IBA dozunda, ikinci yıl ve yıllar ortalaması verilerine göre ise 28 M 005 genotipinin 1 mgl^{-1} IBA dozunda en uzun olarak ölçülmüş, 28 M 005 ve 55 M 005 genotiplerinin 0 ve 0.5 mgl^{-1} IBA dozlarında ise köklü bitki uzunluğu en kısa olarak ölçülmüştür. Ortalama köklü bitki uzunluğu bakımından SL 64 anacı ilk sırada yer alırken, 55 M 005 genotipi son sırada yer aldığı belirlenmiştir. Mahlep genotiplerinde köklü bitki uzunluğu 1 mgl^{-1} IBA dozunda en uzun iken, 0 mgl^{-1} IBA dozunda ise en kısa olduğu saptanmıştır. Konu ile ilgili daha önce yapılan çalışmalarda köklü bitki uzunluğunu Vujovic ve ark., (2012) 1.15-1.89 cm; Sülüşoğlu ve Çavuşoğlu, (2013) 1.27-2.15 cm; Shabani ve ark., (2015) 1.25-9.75 cm; Doriç ve ark., (2014) 4.4-12.7 cm ve Sharma ve ark., (2017) 4-6 cm olarak belirtmişlerdir. Elde ettiğimiz sonuçlar bu konuda yapılan çalışmaların sonuçları ile uyum gösterirken, Gisela 5 anacının *in vitro* koşullarda çoğaltılması

üzerine yapmış oldukları çalışmalarda oksin dozunun artmasının köklü bitki uzunluğuna etki etmediğini bildiren Demiral ve Ülger, (2008); Tariverdi ve ark., (2017)'nın elde ettiği sonuçlar ile farklılık göstermektedir. Bu durumun köklendirme ortamında kullandığımız bitki büyümeyi düzenleyici dozları ve araştırmada materyal olarak kullandığımız türlerin genetik yapısından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 4.30 IBA dozlarının mahlep genotipleri ile SL 64 anacının köklü bitki uzunluğu (mm) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları

Yıl	Genotip	IBA Doz				Ortalama
		0 mgl^{-1}	0.5 mgl^{-1}	1 mgl^{-1}	2 mgl^{-1}	
	28 M 005	0.0j	15.35de	34.76a	8.98ı	**14.77B**
	52 M 003	12.95efg	16.54d	23.52c	10.71ghı	**15.93B**
	55 M 005	0.0j	0.0j	10.34hı	13.20ef	**5.89C**
	SL 64	11.75fgh	13.99ef	35.01a	28.13b	**22.22A**
2015	***Ortalama***	***6.17D***	***11.47C***	***25.91A***	***15.25B***	
	VK (%)			9.93		
	Genotip	**			1.22	
	Doz	**	AÖF		1.20	
	Genotip x Doz	**			2.43	
	28 M 005	0.0h	17.99e	36.69a	10.75g	**16.36C**
	52 M 003	15.47f	20.12d	26.00b	13.85f	**18.86B**
	55 M 005	0.0h	0.0h	11.20g	10.37g	**5.39D**
	SL 64	10.97g	17.45e	35.63a	24.01c	**22.02A**
2016	***Ortalama***	***6.61D***	***13.89C***	***27.38A***	***14.75B***	
	VK (%)			6.51		
	Genotip	**			0.86	
	Doz	**	AÖF		0.86	
	Genotip x Doz	**			1.69	
	28 M 005	0.0ı	16.67d	35.73a	9.87h	**15.57C**
	52 M 003	15.47f	18.33c	24.76b	12.28f	**17.40B**
	55 M 005	0.0ı	0.0ı	10.77gh	11.79fg	**5.64D**
	SL 64	11.36fg	15.72d	35.32a	26.07b	**22.12A**
2015-2016	***Ortalama***	***6.39D***	***12.68C***	***26.64A***	***15.00B***	
	VK (%)			8.30		
	Genotip	**			0.73	
	Doz	**	AÖF		0.73	
	Genotip x Doz	**			1.46	

**P<0.01

4.11 Köklü Bitkinin Çapı

IBA'nın 0, 0.5, 1 ve 2 mgl^{-1} dozlarının genotiplerin köklü bitki çapına etkisini belirlemek amacıyla iki yıl süre ile yürütülen denemede elde edilen sonuçlar Çizelge 4.31, 4.32 ve Çizelge 4.33'de verilmiştir.

Kiraz genotiplerinde IBA dozlarının köklü bitki çapına etkisinde genotip x doz interaksiyonu istatiksel olarak birinci yılda %5 seviyesinde, ikinci yılda ve yıllar ortalamasına göre %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Köklü bitki çapı 52 K 063 genotipinin 2 mgl^{-1} IBA dozunda en geniş iken, bunu 52 K 063 genotipinin 0.5 ve 1 mgl^{-1} IBA dozları takip etmiştir. Ortalama köklü bitki çapı bakımından 52 K 063 genotipi ilk sırada yer alırken, Gisela 6 anacı ise son sırada yer almıştır. Kiraz genotiplerinde 2 mgl^{-1} IBA dozunda köklü bitki çapı en geniş iken, 0 mgl^{-1} IBA dozunda köklü bitki çapının en dar olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.31).

Çizelge 4.31 IBA dozlarının kiraz genotipleri ile Gisela 6 anacının köklü bitki çapı (mm) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları

Yıl	Genotip	IBA Doz				Ortalama
		0 mgl^{-1}	0.5 mgl^{-1}	1 mgl^{-1}	2 mgl^{-1}	
	08 K 056	1.05g	1.20ef	1.55c	1.55c	**1.31B**
	52 K 063	1.22ef	1.77ab	1.57bc	1.98a	**1.63A**
	55 K 104	1.31de	1.19ef	1.16efg	1.17ef	**1.21C**
	Gisela 6	0.95g	1.18ef	1.30de	1.11efg	**1.14C**
2015	***Ortalama***	***1.13C***	***1.34B***	***1.37AB***	***1.45A***	
	VK (%)			9.85		
	Genotip	**			0.10	
	Doz	**	AÖF		0.10	
	Genotip x Doz	*			0.22	
	08 K 056	1.46bc	1.31cde	1.39bcd	1.56b	**1.43B**
	52 K 063	1.10fg	1.75a	1.52b	1.76a	**1.53A**
	55 K 104	1.31cde	1.20ef	1.00g	1.16efg	**1.17C**
	Gisela 6	1.20ef	1.25def	1.26def	1.13efg	**1.21C**
2016	***Ortalama***	***1.27C***	***1.38AB***	***1.30BC***	***1.40A***	
	VK (%)			8.21		
	Genotip	**			0.09	
	Doz	*	AÖF		0.09	
	Genotip x Doz	**			0.19	
	08 K 056	1.26def	1.26def	1.42bc	1.56b	**1.37B**
	52 K 063	1.16eh	1.76a	1.54b	1.87a	**1.58A**
	55 K 104	1.31cd	1.19dh	1.08gh	1.16eh	**1.19C**
	Gisela 6	1.07h	1.22dg	1.28cde	1.12fgh	**1.17C**
2015-2016	***Ortalama***	***1.20C***	***1.36AB***	***1.33B***	***1.43A***	
	VK (%)			9.09		
	Genotip	**			0.06	
	Doz	**	AÖF		0.06	
	Genotip x Doz	**			0.14	

**P<0.01, *P<0.05

Çizelge 4.32' nin incelenmesinden görüleceği gibi vişne genotiplerinde dört farklı IBA dozunun köklü bitki çapına etkisinde genotip x doz interaksiyonu 2015 yılı ve yıllar ortalamasına göre istatistiki olarak önemsiz bulunmasına karşı 2016 yılında ise %5 seviyesinde önemli bulunmuştur. 2015 yılında köklü bitki çapı 28 V 003 genotipinin 0 mgl^{-1} IBA dozunda, 2016 yılı ve yıllar ortalamasına göre 28 V 003 genotipinin 2 mgl^{-1} IBA dozunda en geniş iken, 55 V 004 genotipinin 0 mgl^{-1} IBA dozunda köklü bitki çapının en dar olduğu tespit edilmiştir. Köklü bitki çapı açısından uygulanan IBA dozlarında 1 mgl^{-1} IBA dozu ilk sırada yer alırken, 0 mgl^{-1} IBA dozu ise son sırada yer aldığı belirlenmiştir. Vişne genotiplerinden 28 V 003'de ortalama köklü bitki çapı en geniş iken, 55 V 004'de ise köklü bitki çapı en dar olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.32 IBA dozlarının vişne genotiplerinde köklü bitki çapı (mm) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları

Yıl	Genotip	IBA Doz				Ortalama
		0 mgl^{-1}	0.5 mgl^{-1}	1 mgl^{-1}	2 mgl^{-1}	
2015	55 V 004	0.94	1.03	1.07	1.04	**1.02B**
	28 V 001	1.00	1.11	1.07	1.05	**1.06B**
	28 V 003	1.23	1.16	1.18	1.17	**1.19A**
	Ortalama	***1.06***	***1.10***	***1.11***	***1.08***	
	VK (%)			10.18		
	Genotip	**			0.08	
	Doz	ÖD	AÖF			
	Genotip x Doz	ÖD				
2016	55 V 004	0.83d	0.97bcd	1.13abc	1.06abc	**1.00**
	28 V 001	1.11abc	0.98ad	1.05abc	1.01abc	**1.04**
	28 V 003	0.95cd	1.14ab	1.11abc	1.16a	**1.09**
	Ortalama	***0.96***	***1.03***	***1.10***	***1.08***	
	VK (%)			9.62		
	Genotip	ÖD				
	Doz	ÖD	AÖF			
	Genotip x Doz	*			0.17	
2015-2016	55 V 004	0.88	1.00	1.10	1.05	**1.01B**
	28 V 001	1.06	1.05	1.06	1.03	**1.05B**
	28 V 003	1.09	1.15	1.15	1.16	**1.14A**
	Ortalama	***1.01***	***1.07***	***1.10***	***1.08***	
	VK(%)			9.85		
	Genotip	**			0.06	
	Doz	ÖD	AÖF			
	Genotip x Doz	ÖD				

**P<0.01, *P<0.05, ÖD: Önemli değil

Mahlep genotiplerinde IBA dozlarının köklü bitki çapına etkisinde genotip x doz interaksiyonunun istatiski olarak önemli olduğu tespit edilmiştir (P<0.01). Köklü bitki çapı 28 M 005 genotipinin 0.5 mgl^{-1} IBA dozunda en kalın iken, bunu sırası ile SL 64 anacının 0 mgl^{-1} IBA dozu ile 28 M 005 genotipinin 1 mgl^{-1} IBA dozu izlemiştir. Ortalama köklü bitki çapı bakımından 52 M 003 genotipi ilk sırada yer alırken, 55 M 005 genotipi son sırada yer almıştır. Mahlep genotiplerinde 1 ve 2 mgl^{-1} IBA dozlarında köklü bitki çapı en geniş iken, 0 mgl^{-1} IBA dozunda köklü bitki çapının en dar olduğu belirtilmiştir (Çizelge 4.33). *In vitro* koşullarda yapılan çalışmada köklü bitki çapını Sülüşoğlu, (2002) 1.38-2.25 mm, ayrıca *in vivo* koşullarda gilaburu ve dağ muşmulasının yeşil çelik ile çoğaltma çalışmalarında köklü bitki çapını Özer ve Kalyoncu, (2007) 3-6 mm ve Ersoy ve ark., (2016) 1.95-2.14 mm olarak bildirmişlerdir. Elde ettiğimiz sonuçlar bu konuda yapılan çalışmaların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.33 IBA dozlarının mahlep genotipleri ile SL 64 anacının köklü bitki çapı (mm) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları

Yıl	Genotip	IBA Doz				Ortalama
		0 mgl^{-1}	0.5 mgl^{-1}	1 mgl^{-1}	2 mgl^{-1}	
	28 M 005	0.0g	1.40a	1.17bcd	1.17bcd	**0.93B**
	52 M 003	0.99cf	1.01cde	1.06be	1.15bcd	**1.06A**
	55 M 005	0.0g	0.0g	1.20abc	0.96def	**0.54C**
	SL 64	1.25ab	0.88ef	0.77f	0.92ef	**0.96AB**
2015	***Ortalama***	***0.60C***	***0.82B***	***1.05A***	***1.05A***	
	VK (%)			14.94		
	Genotip	**		0.11		
	Doz	**		0.10		
	Genotip x Doz	**		0.22		
	28 M 005	0.0h	1.47a	1.27bc	1.11de	**0.96B**
	52 M 003	1.16bcd	1.18bcd	0.95f	1.13cde	**1.11A**
	55 M 005	0.0h	0.0h	0.95f	0.73g	**0.42C**
	SL 64	1.30b	0.80g	0.78g	0.98ef	**0.96B**
2016	***Ortalama***	***0.62C***	***0.86B***	***0.99A***	***0.99A***	
	VK (%)			10.47		
	Genotip	**		0.08		
	Doz	**		0.08		
	Genotip x Doz	**		0.14		
	28 M 005	0.0ı	1.43a	1.22bc	1.14cd	**0.95B**
	52 M 003	1.08def	1.10cde	1.01ef	1.14cd	**1.08A**
	55 M 005	0.0ı	0.0ı	1.08def	0.84gh	**0.48C**
	SL 64	1.27b	0.84gh	0.77h	0.95fg	**0.96B**
2015-2016	***Ortalama***	***0.59C***	***0.84B***	***1.02A***	***1.02A***	
	VK (%)			13.03		
	Genotip	**		0.06		
	Doz	**		0.06		
	Genotip x Doz	**		0.13		

**P<0.01

4.12 Yaprak Sayısı

Besi ortamına ilave edilen farklı IBA dozlarının genotiplerin yaprak saysına etkisini belirlemek amacıyla yürütülen çalışmada kiraz genotiplerinin sonuçları Çizelge 4.34, vişne genotiplerinin sonuçları Çizelge 4.35 ve mahlep genotiplerinin sonuçları ise Çizelge 4.36'da verilmiştir. IBA dozlarının genotiplerin yaprak sayısına etkisinde genotip x doz interaksiyonu istatistiki olarak %1 ve %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Kiraz genotiplerinde yaprak sayısı 08 K 056 genotipinin 2 mgl^{-1} IBA dozunda en fazla iken, Gisela 6 anacının 0.5 mgl^{-1} IBA dozunda yaprak sayısının en az olduğu belirlenmiştir. Ortalama yaprak sayısı bakımından 08 K 056 genotipi ilk sırada yer alırken, bunu yıl sırasına göre 52 K 063 genotipi ve Gisela 6 anacı takip etmiştir.

Uygulanan IBA dozları açısından 1 mgl^{-1} IBA dozunda yaprak sayısı en fazla iken, 0.5 mgl^{-1} IBA dozunda en az olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.34).

Çizelge 4.34 IBA dozlarının kiraz genotipleri ile Gisela 6 anacının yaprak sayısı (adet) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları

Yıl	Genotip	IBA Doz				Ortalama
		0 mgl^{-1}	0.5 mgl^{-1}	1 mgl^{-1}	2 mgl^{-1}	
	08 K 056	12.33abc	10.22cde	11.22ad	13.40a	**11.80A**
	52 K 063	10.25cde	11.01bcd	10.67bcd	10.65bcd	**10.64B**
	55 K 104	10.67bcd	8.16ef	10.90bcd	11.22ad	**10.24B**
	Gisela 6	9.99de	6.72f	12.74ab	10.00de	**9.86B**
2015	***Ortalama***	***10.81A***	***9.03B***	***11.38A***	***11.32A***	
	VK (%)			7.03		
	Genotip	**			1.10	
	Doz	**	AÖF		1.10	
	Genotip x Doz	**			2.20	
	08 K 056	11.67bc	10.05cd	14.56a	14.80a	**12.77A**
	52 K 063	8.44de	11.47bc	10.11cd	9.10de	**9.78B**
	55 K 104	9.85cd	8.59de	10.09cd	11.31bc	**9.96B**
	Gisela 6	11.52bc	7.40e	12.51b	9.19de	**10.16B**
2016	***Ortalama***	***10.37B***	***9.38C***	***11.82A***	***11.10AB***	
	VK (%)			10.97		
	Genotip	**			0.98	
	Doz	**	AÖF		0.98	
	Genotip x Doz	**			1.94	
	08 K 056	12.00bcd	10.14ef	12.89ab	14.10a	**12.28A**
	52 K 063	9.34fg	11.24cde	10.39ef	9.88ef	**10.21B**
	55 K 104	10.26ef	8.37gh	10.49ef	11.27cde	**10.10B**
	Gisela 6	10.76def	7.06h	12.63bc	9.59fg	**10.01B**
2015-2016	***Ortalama***	***10.59B***	***9.20C***	***11.60A***	***11.21AB***	
	VK (%)			11.74		
	Genotip	**			0.72	
	Doz	**	AÖF		0.72	
	Genotip x Doz	**			1.44	

**P<0.01

Vişne genotiplerinde yaprak sayısının verildiği Çizelge 4.35'i incelediğimizde en fazla yaprak sayısı 28 V 003 genotipinin yıl sırası ile 0.5 ve 2 mgl^{-1} IBA dozundan elde edilirken, en az yaprak sayısı ise 28 V 001 genotipinin 0 mgl^{-1} IBA dozundan elde edilmiştir. IBA dozları yönünden ise 0.5 mgl^{-1} IBA dozunda yaprak sayısı en fazla iken, 0 mgl^{-1} IBA dozunda yaprak sayısı en az olduğu saptanmıştır. Ortalama yaprak sayısı bakımından 55 V 004 genotipi ilk sırada yer alırken, bunu sırası ile 28 V 003 ve 28 V 001 genotipleri izlemiştir.

Çizelge 4.35 IBA dozlarının vişne genotipleri yaprak sayısı (adet) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları

Yıl	Genotip	IBA Doz				Ortalama
		0 mgl^{-1}	**0.5 mgl^{-1}**	**1 mgl^{-1}**	**2 mgl^{-1}**	
2015	55 V 004	8.83bc	10.72a	9.96abc	9.96abc	**9.87A**
	28 V 001	7.00d	9.25abc	10.14ab	8.64bc	**8.76B**
	28 V 003	9.53abc	10.81a	8.44cd	10.13ab	**9.73A**
	Ortalama	***8.46B***	***10.26A***	***9.52A***	***9.58A***	
	VK (%)			10.05		
	Genotip	*			0.81	
	Doz	**	AÖF		0.93	
	Genotip x Doz	*			1.59	
2016	55 V 004	10.10ab	10.08ab	9.75bc	8.09de	**9.51A**
	28 V 001	7.33e	8.55cde	9.29bcd	8.09de	**8.32B**
	28 V 003	8.27de	9.56bc	8.97bcd	11.01a	**9.46A**
	Ortalama	***8.57B***	***9.39A***	***9.34A***	***9.07AB***	
	VK (%)			8.14		
	Genotip	**			0.62	
	Doz	ÖD	AÖF			
	Genotip x Doz	**			1.27	
2015-2016	55 V 004	9.47bcd	10.40ab	9.86abc	9.03cde	**9.69A**
	28 V 001	7.17f	8.90cde	9.72abc	8.37e	**8.54B**
	28 V 003	8.90cde	10.19ab	8.71de	10.57a	**9.59A**
	Ortalama	**8.51B**	**9.82A**	**9.43A**	**9.32A**	
	VK (%)			9.16		
	Genotip	**			0.50	
	Doz	**	AÖF		0.56	
	Genotip x Doz	**			0.99	

**P<0.01, *P<0.05, ÖD: Önemli değil

Çizelge 4.36'dan anlaşılacağı gibi mahlep genotiplerinde denemenin birinci yılı ve yıllar ortalaması verilerine göre SL 64 anacının 1 mgl^{-1} IBA dozu, ikinci yılda ise 52 M 003 genotipinin 0.5 mgl^{-1} IBA dozunda yaprak sayısı en fazla iken, 28 M 005 ve 55 M 005 genotiplerinin 0 ve 0.5 mgl^{-1} IBA dozlarında ise yaprak sayısının en az olduğu belirtilmiştir. 52 M 003 genotipi ortalama yaprak sayısı bakımından ilk sırada yer alırken, 55 M 005 genotipi ise son sırada yer almıştır. Mahlep genotiplerinde uygulanan IBA dozları açısından ise 1 mgl^{-1} IBA dozunda yaprak sayısı en fazla iken, bunu azalan sırası ile 2 ve 0.5 mgl^{-1} IBA dozları takip etmiştir. Denemeden elde ettiğimiz sonuçlar, *in vitro* koşullarda *Prunus* türlerinin çoğaltımı çalışmalarında oksin olarak IBA kullanılmasının yeni yaprak oluşumunu olumlu etkilediğini bildiren Aktürk, (2009); Shabani ve ark., (2015) ve Zainel ve Hepaksoy, (2018)'ın sonuçları ile uyum göstermektedir.

Çizelge 4.36 IBA dozlarının mahlep genotipleri ile SL 64 anacının yaprak sayısı (adet) üzerine etkisi ve LSD çoklu gruplandırmaları

Yıl	Genotip	IBA Doz				Ortalama
		0 mgl^{-1}	0.5 mgl^{-1}	1 mgl^{-1}	2 mgl^{-1}	
	28 M 005	0.0f	6.47d	7.17cd	5.10e	**4.68B**
	52 M 003	7.71bc	7.16cd	8.35ab	6.91cd	**7.53A**
	55 M 005	0.0f	0.0f	5.19e	8.87a	**3.51C**
	SL 64	6.33d	6.86cd	8.99a	6.81cd	**7.25B**
2015	***Ortalama***	***3.51C***	***5.12B***	***7.42A***	***6.92A***	
	VK (%)			11.84		
	Genotip	**			0.56	
	Doz	**			0.56	
	Genotip x Doz	**			1.14	
	28 M 005	0.0h	6.03fg	6.85de	5.84fg	**4.68C**
	52 M 003	7.6ıc	8.56a	7.82bc	6.30ef	**7.57A**
	55 M 005	0.0h	0.0h	6.71de	7.28cd	**3.50D**
	SL 64	7.23cd	5.65g	8.35ab	6.76de	**7.00B**
2016	***Ortalama***	***3.71D***	***5.06C***	***7.44A***	***6.54B***	
	VK (%)			6.68		
	Genotip	**			0.30	
	Doz	**			0.30	
	Genotip x Doz	**			0.63	
	28 M 005	0.0g	6.25de	7.01c	5.47f	**4.68C**
	52 M 003	7.66b	7.86b	8.09ab	6.61cd	**7.55A**
	55 M 005	0.0g	0.0g	5.95ef	8.08ab	**3.51D**
	SL 64	6.78cd	6.26de	8.67a	6.79cd	**7.12B**
2015-2016	***Ortalama***	***3.61D***	***5.09C***	***7.43A***	***6.73B***	
	VK (%)			9.62		
	Genotip	**			0.32	
	Doz	**			0.32	
	Genotip x Doz	**			0.63	

**P<0.01

5. SONUÇ

Türkiye dünya kiraz üretiminde ilk sırada yer almaktadır. Ülkemizde kiraz için yaygın olarak çöğür anaçlar kullanılmaktadır. Bununla birlikte ülkemiz meyveciliğinde, diğer türlerde olduğu gibi kiraz üretiminde de henüz yerli kiraz klon anacımız bulunmamaktadır. Türkiye'de kiraz anaç ıslahı konusunda çok az sayıda çalışma yapılmış ve yapılan çalışmalar geniş kapsamlı değildir.

Çalışma, Karadeniz Bölgesi doğal florasından toplanan kiraz anacı olma potansiyeli olan kiraz, vişne ve mahlep genotiplerinin *in vitro* koşullarda üç farklı BAP dozu (0, 0.5 ve 1 mgl^{-1}) ile 4 değişik IBA dozu (0, 0.5, 1 ve 2 mgl^{-1}) uygulanarak, seçilen genotiplerin çoğaltılabilme performanslarının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Deneme iki yıl süreyle (2015-2016) tesadüf parselleri bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrür ve her tekerrüde 20 eksplant olacak şekilde yürütülmüştür.
Araştırma sonucunda elde edilen verilere göre, BAP dozunun artması ile kiraz, vişne ve mahlep genotiplerinin sürgün sayısı, IBA dozunun artması ile de genotiplerin kallus oranı, köklenme oranı, kök sayısı ve kök çapı artmıştır. Ayrıca kiraz ve vişne genotiplerinde IBA dozunun artması dallanan kök sayısı ve köklü bitki uzunluğunu artırırken, mahlep genotiplerinde dallanan kök sayısı ve köklü bitki uzunluğu bakımından en yüksek değer 1 mgl^{-1} IBA dozundan elde edilmiştir. Kiraz genotiplerinde en uzun kök uzunluğunun 0.5 mgl^{-1} IBA dozundan elde edildiği belirlenmiştir. IBA dozunun artması mahlep genotiplerinde kök uzunluğunu artırırken, vişne genotiplerinde azaltmıştır. Kiraz ve mahlep genotiplerinde IBA dozu ile köklü bitki çapı arasında doğrusal bir ilişki gerçekleşirken, vişne genotiplerinde ise en kalın köklü bitki çapı 1 mgl^{-1} IBA dozunda gerçekleşmiştir. Kiraz ve mahlep genotiplerinde en fazla yaprak sayısı 1 mgl^{-1} IBA dozundan, vişne genotiplerinde ise 0.5 mgl^{-1} IBA dozundan elde edildiği tespit edilmiştir.

Yapılan çalışmada yıllar ortalaması verilerine göre kiraz genotiplerindeki enfeksiyonlu kültür oranı %17.87 (55 K 104) ile %12.03 (08 K 056), vişne genotiplerinde %26.23 (28 V 003) ile %22.30 (55 V 004) ve mahlep genotiplerinde ise %29.07 (55 M 005) ile %18.57 (SL 64) arasında değişim göstermiştir.

Temiz kültür oranı ise kiraz genotiplerinde %82.14 (55 K 104) ile %87.97 (08 K 056), vişne genotiplerinde %73.77 (28 V 003) ile %77.70 (55 V 004) ve mahlep genotiplerinde %70.60 (55 M 005) ile %81.43 (SL 64) arasında olduğu belirlenmiştir.

Ortalama sürgün sayısı kiraz genotiplerinde 2.14 (52 K 063) ile 4.10 (08 K 056) adet, vişne genotiplerinde 2.73 (28 V 001) ile 3.09 (55 V 004) adet mahlep genotiplerinde ise 1.97 (28 M 005) ile 2.55 (52 M 003) adet arasında değişmektedir. Genotiplerin ortalama sürgün sayısının Gisela 6 ve SL 64 anaçlarının ortalama sürgün sayısından daha yüksek olduğu saptanmıştır.

En yüksek kallus oranı kiraz genotiplerinde %99.92 (08 K 056), vişne genotiplerinde %98.75 (55 V 004) mahlep genotiplerinde ise %76.25 (SL 64)'dir. En yüksek köklenme oranı ise kiraz, vişne ve mahlep genotiplerinde sırası ile %99.17 (55 K 104), %96.33 (55 V 004) ve %63.25 (SL 64)'dir. Kiraz genotiplerinde köklenme oranı Gisela 6 anacından daha yüksektir.

Yıllar ortalaması verilerine göre kiraz genotiplerinde ortalama kök sayısı 15.31 (52 K 063)-10.65 (Gisela 6) adet, vişne genotiplerinde 13.31 (55 V 004)-10.72 (28 V 003) adet ve mahlep genotiplerinde ise 8.69 (SL 64)-2.75 (55 M 005) adet arasında değişmiştir. Kiraz genotiplerinin kök sayısı kontrol çeşidinden fazla iken, mahlep genotiplerinin kök sayısı ise kontrol çeşidinden daha az olduğu belirlenmiştir. Dallanan kök sayısı bakımından kiraz genotiplerinde en yüksek değer 10.11 adet ile 52 K 063 genotipinde, vişne genotiplerinde 2.37 adet ile 55 V 004 genotipinde mahlep genotiplerinde ise 2.39 adet ile SL 64 anacından elde edilmiştir.

Kiraz, genotiplerinde en geniş kök çapı 0.85 mm ile 55 K 104 genotipinde ve Gisela 6 kontrol çeşidinde, vişne genotiplerinde 0.79 mm ile 28 V 003 genotipinde, mahlep genotiplerinde ise 0.95 mm ile 52 M 003 genotipinde ölçülmüştür. Kiraz, vişne ve mahlep genotiplerinde en uzun kök uzunluğu sırası ile 69.38 mm (52 K 063), 39.69 mm (28 V 003) ve 41.69 mm (52 M 003) olarak ölçülmüştür.

Ortalama köklü bitki uzunluğu kiraz genotiplerinde 37.20 (Gisela 6)-69.45 mm (08 K 056), vişne genotiplerinde 44.37 (55 V 004)-58.38 mm (28 V 001) ve mahlep genotiplerinde ise 5.64 (55 M 005)-22.12 mm (SL 64) arasında değişim göstermiştir. En geniş köklü bitki çapı kiraz genotiplerinde 1.58 mm (52 K 063), vişne genotiplerinde 1.14 mm (28 V 003) ve mahlep genotiplerinde ise 1.08 mm (52 M 003)

olduğu tespit edilmiştir. Kiraz genotiplerinde köklü bitki çapının Gisela 6 anacından daha geniş olduğu belirlenmiştir.

Yıllar ortalaması verilerine göre en fazla yaprak sayısı kiraz genotiplerinde 12.28 adet (08 K 056), vişne genotiplerinde 9.69 adet (55 V 004) ve mahlep genotiplerinde ise 7.55 adettir (52 M 003). Kiraz genotiplerinden 08 K 056 ve 52 K 063 genotipleri mahlep genotiplerinden ise 52 M 003 genotipi Gisela 6 ve SL 64 anaçlarından daha fazla yaprak sayısına sahip olduğu saptanmıştır.

Farklı BAP ve IBA dozlarının kiraz için anaç adayı kiraz, vişne ve mahlep genotiplerinin çoğaltılma performansına ve köklendirilmesine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada incelenen özellikler yönünden önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Genotiplerin genetik özelliklerinin yanında, uygulanan BAP ve IBA dozlarına göre farklılık gösterebileceğini söylemek mümkündür.

Bu çalışma kiraz için anaç adayı olan kiraz, vişne ve mahlep genotiplerinin *in vitro* şartlarda çoğaltılmasına yönelik olarak yapılmış ilk çalışmadır. İlerleyen dönemlerde mevcut genotipler ile daha kapsamlı yapılacak olan doku kültürü ile çoğaltım çalışmalarında farklı sitokinin, oksin doz ve kombinasyonların kullanılmasının genotiplerin çoğaltma performanslarının belirlenmesi açısından yararlı olabileceği kanısındayız.

6. KAYNAKLAR

Aka Kaçar, Y. A., Yılmaz, M., Mendi, Y., Küden, A., & Çetiner, S. (2001). *In vitro* besin ortamında kullanılan değişik katılaştırıcı maddelerin ve farklı pH düzeylerinin bazı kiraz (*Prunus avium* L.) anaçlarının çoğaltılması üzerine etkileri. I. Sert Çekirdekli Meyveler Sempozyumu, 25-28 Eylül, Yalova.

Akita, M., Negishi, K., Kitano, A., Iwasaki, M., Komae, R., Ohta, Y., Kuriu, T., & Takii. T. (2006). Mass propagatıon of cherry (*Cerasus* × *Yedoensıs* Matsum.) Through shoot prımordıa. *Acta Horticulturae*, 725, 579-584.

Aktürk, Z. (2009). Kirazın (*Prunus avium* L.) *in vitro* mikroçoğaltımı. Doktora Tezi, Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Diyarbakır.

AL-Sabbagh, M., Abdul-Kader, A., Khoder M., & Kalhout A.R. (1999). *In vitro* propagation of semi dwarfing cherry rootstock. *Plant Cell Tissue and Organ Culture*, 78, 173-181.

Anonim, (2016). The State of Food and Agriculture 2016. FAO, Roma.

Anonim, (2017). The State of Food and Agriculture 2017. FAO, Roma.

Anonim, (2018). İstatistiklerle Türkiye 2018. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), Ankara.

Arıcı, S.E. (2008). Bazı sert çekirdekli meyve ağaçlarının doku kültürü ile çoğaltılması. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3(1), 19-23.

Aydın, C., Ögüt, H., & Konak, M. (2002). Some physical properties of Turkish mahaleb. *Biosystems. Engineering*, 82(2), 231–234.

Aydın, E., Er, E., & Aksu Uslu, N. (2014). An ınvestigation on propagation with hardwood cutting of SL 64 and MxM 14 rootstocks. International Mesopotamia Agriculture Congress, 22-25 Eylül, Diyarbakır.

Aydın, E., Varol, İ., Demirsoy, L., Demirsoy, H., & Er, E. (2015). Gisela 5, Gisela 6 ve SL 64 anaçlarının farklı besi ortamlarında çoğaltılması. VII Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 25-25 Ağustos, Çanakkale.

Aydın, E., Biçen, B., & Er, E. (2017). Gisela 6 ve SL 64 anaçlarının *in vitro* koşullarda çoğalma performanslarının belirlenmesi. 6. Ulusal Moleküler Biyoloji ve Biyoteknoloji Kongresi, 05-07 Ekim, Adana.

Bargioni, G.(1996). Sweet cherry scions: Charecteristics of the principal commerical cultivars, breeding objectives and methods. Ed.: Webster, A.D., Looney, N.E, CAB International, Cambridge, UK, 73-112.

Bhagwat, B., & Lane, W. D. (2004). *In vitro* shoot regeneration from leaves of sweet cherry (*Prunus avium* L.) "Lapins" and "Sweetheart". *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 78(2), 173-181.

Bilginer, Ş., Ercişli, S., Gerçekcioğlu, R., Eşitgen, A., Güneş, M., Akbulut, M., Koç, A., & Çelik, T.Z. (2009). Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi kiraz vişne anaç ıslahı. TÜBİTAK-TOVAG-106O031 nolu Proje Kesin Raporu, Samsun.

Bolsu, A. (2007). Bazı kiraz çeşitlerinin farklı anaçlar üzerindeki verim ve kalite özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat.

Borkowska, B. (1985). Micropropagation of sour cherry, cultivar Schattenmorelle. *Acta Horticulturae*, 169, 329-334.

Bosnjakovic, D., Ognjanov, V., Barac, G., Ljubojevic., M, Pranjic, A., & Dugalic, K. (2013). Micropropagation of low-vigorous rootstock selections for sweet and sour cherry. *Voc arstvo*, 47 (183/184), 121-128.

Bouzari, N., Mahdavian, M., & Abdollahi, H. (2009). Micropropagation of a dwarfing cherry rootstock. http://www.belsad.by/conference2/files/1/1.pdf (Erişim tarihi: 20.01.2019).

Bujdoso, G., & Hrotko, K. (2007). Performance of three sweet cherry and one sour cherry cultivars on dwarfing rootstocks in central Hungary. *Acta Horticulturae*, 732(1), 329-333.

Burak, M., & Öz, F. (1987). Mazzard F/12 anacının yeşil çelikle çoğaltılması denemesi. *Yalova Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 16(1–2), 39-43.

Burak, M., Akçay, M. E., Yalçınkaya, E., & Türkeli, T. (2008). Effect of some clonal rootstock on growth and earliness of 0900 ziraat sweet cherry cultivar. *Acta Horticulturae*, 795(1), 199-202.

Büyükdemirci, H. (2008). The Effects of medium ingredients on shoot propagation and rooting of cherry rootstocks *in vitro*. *Acta Horticulturae*, 795, 419-422.

Canlı F. A., Karakurt, Y., & Yılmaz, O. (2008). Sert çekirdekli meyve türlerinde gen transferi alanındaki gelişmeler ve eğilimler. *Journal of Molecular Biology and Biotechnology*, 1, 30-38.

Canlı, F. A., & Tian, L. (2008). *In vitro* shoot regeneration from stored mature cotyledons of sweet cherry (*Prunus avium* L.) cultivars. *Scientia Horticulturae*, 116, 34-40.

Christov, C., & Koleva, A. (1995). Stimulation of root ınitiation in hardwood sweet and sour cherry rootstocks (*Prunus mahaleb* L.). *Bulgarian Journal of Plant Physiology*, 21(1), 68-72.

Cordeiro, V., & Santos, A. (2007). Sweet cherry growth and early bearing on different rootstocks. *Acta Horticulturae*, 732, 325–328.

Demiral, S., & Ülger, S. (2008). Gisela 5 kiraz anacının doku kültürü ile çoğaltılması üzerine bir araştırma. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(1), 117-121.

Domozetov, D.Y., Christov, N.D., & Sotirov, D.K. (2014). Effect of two clonal rootstocks on the growth and yıeld of ten sweet cherry cultıvars. *Acta Horticulturae*, 1020, 435-438.

Doriç, D., Ognjanov, V., Ljubojeviç, M., Baraç, G., Duliç, J., Pranjiç, A., & Dugaliç, K. (2014). Rapid propagation of sweet and sour cherry rootstocks. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 42(2), 488-494.

Doric, D., Ognjanov, V., Barac, G., Ljubojevic, M., Pranjic, A., Dugalic, K., & Ercişli, S. (2015). Use of *in vitro* propagation of Oblacinska sour cherry in rootstock breeding. *Turkish Journal of Biology*, 39(4), 575-581.

Durkoviç, J. (2006). Rapid mikropropagation of mature wild cherry. *Biologia Plantarum*, 50 (4), 733-736.

Edizer, Y., & Demirel, M. A. (2012). A study on the some characteristics of rooting of green cuttings of the some clonal rootstock in mist propogation. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 29(2), 1-8.

Ercisli, S. (2004). A Sort review of the fruit germplasm resources of Turkey. *Genetic Resources and Crop Evolution*. 51, 419–435.

Ercişli, S., Eşitken, A., Orhan, E., & Özdemir, O. (2006). Rootstocks used for temperate fruit trees in Turkey: an overview. scientific works of the Lithuanian Institute of Horticulture and Lithuanian University of Agriculture. *Sodininkyste Ir Darzininkyste*, 25(3), 27-33.

Eroğul, D. (2012). Kiraz yetiştiriciliğinde anaçların kullanımı. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, *9*(2), 19-24.

Ersoy, N., Kalyoncu, I., & Özer, N. (2016). Rooting of apical softwood cuttings of cotoneaster horizontalis done with application of IBA and air humidity. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, *30*(2), 67-73.

Espinosa, C., Pijut P. M., & Michler, C. H. (2006). Adventitious shoot regeneration and rooting of *Prunus serotina in vitro* cultures. *HortScience*, 41(1), 193-201.

Eşitken, A., Ercisli, S., Şevik, İ., & Şahin, F. (2003). Effect of Indole-3-butyric acid different strains of agrobacterium rubi on adventive root formation from softwood and semi hardwood wild sour cherry cuttings. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 27(1): 37-42.

Exadaktylou, E., Thomidis, T., Grout, B., Zakynthinos, G., & Tsipouridis, C. (2009). Methods to improve the rooting of hardwood cuttings of the Gisela 5 cherry rootstock. *HortTechnology*, 19(2), 254-259.

Fallahpour, M., Miri, S. M., & Bouzari, N. (2015). *In vitro* propagation of Gisela 5 rootstock as affected by mineral composition of media and plant growth regulators. *Journal of Horticultural Research*, 23(1), 57-64.

Faust, M., & Suranyi, D. (1997). Origin and dissemination of cherry. Horticultural reviews, Ed.: Janick, J., Purdue University, New York, ABD, 263-317.

Fidancı, A., Burak M., & Erenoğlu, B. (2001). Bazı klonal kiraz ve vişne anaçlarının *in vitro*'da hızlı çoğaltım tekniklerinin belirlenmesi (I. aşama). I. Sert Çekirdekli Meyveler Sempozyumu, 25-28 Eylül, Yalova.

Fonti Forcada, C., Pinochet, J., Gogorcena, Y., & Moreno, M. A. (2017). Effect of eight different rootstocks on agronomic and fruit quality parameters of two sweet cherry cultivars in Mediterranean conditions. *Acta Horticulturae*, 1161, 315–320.

Gella, R. (2005). Performance of cherry rootstocks in heavy, limy soils. V International Cherry Symposium, 06–10 Haziran, Bursa.

Güçlü, F., Koyuncu, F., & Şan, B. (2010). Bazı klon kiraz anaçlarının doku kültürü yöntemiyle çoğaltılması. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 14(2), 144-147.

Güler, S., & Eşitken, A. (2017). *In vitro* şartlarda BBAR uygulamalarının GF-677 ile MxM 14'ün köklenmesi üzerine etkisi. *Selcuk Journal of Agriculture and Food Sciences*, 31 (3), 10-16.

Günal, F.(2006). Gisela 5 (*P. cerasus x P. canescens*) ve MxM 14 (*P. mahaleb*) anaçlarından *in vitro*'da sürgün elde edilmesi üzerine değişik BAP ve 2,4- D düzeylerinin etkilerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Isparta.

Hammatt, N., & Grant N. J. (1997). Micropropagation of mature british wild cherry. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 47, 103-110.

Hepaksoy, S. (2004). Bazı kiraz anaçlarının mikroçoğaltımı üzerinde araştırmalar I. Gelişme ve çoğalma. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 41(3), 11-22.

Hepaksoy, S., & Tanrısever, A. (2004). Bazı kiraz anaçlarının mikroçoğaltımı üzerinde araştırmalar II. Köklenme ve dış koşullara alıştırma. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 41(3), 23-34.

Horvath, A., Zanetto, A., Christmann, H., Laigret, F., & Tavaud, M. (2005). Origin of sour cherry (*Prunus cerasus* L.) genomes. V International Cherry Symposium, 06–10 Haziran, Bursa.

Hosseini, A. R. D., Moghadam, E. G., Khorasani, S. K., & Bihamta, M. R. (2011). Effects of growth regulators on micro propagation of some mahaleb dwarf genotypes (*Prunus mahaleb* L.). *Archives of Applied Science Research*, *3*(1), 118-125.

Hosseinpour, B., Bouzari, N., Didar, Z., Masoumian, M., Ghaemmaghami, S. A., Ebrahimi, A., & Farvardin, A. (2015). High frequency in vitro propagation of M× M 60, a cherry rootstock: the effects of culture media and growth regulators. *Iranian Journal of Genetics and Plant Breeding*, 4(2), 28-36.

Kalyoncu, İ. H., Ersoy, N., & Aydın, M. (2008a). Mahlep (*Prunus mahaleb* L.) yeşil uç çeliklerinin köklenmesi üzerine farklı hormon ve nispi nem uygulamalarının etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9(1), 32-41.

Kalyoncu, İ. H., Ersoy, N., & Kurt, H. (2008b). Kiraz (*Prunus avium* L.) yeşil uç çeliklerinin köklenmesi üzerine farklı IBA dozları ve nem seviyelerinin etkileri. *Selçuk Tarım Bilimleri Dergisi*, *22*(46), 68-72.

Kaşka, N., Paydaş, S., & Çağlar, S., (1997). Preparation of Turkish sweet cherries for european markets. *Acta Horticulturae*, 468, 713–717.

Kaya, E., (1999). Mahlep çöğür anaç seleksiyonu üzerinde araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Tokat.

Kitin, P., Iliev I., Scaltsoyiannes A., Nellas C., Rubos A., & Funada R. A. (2005). Comparative histological study between normal and fasciated shoots of *Prunus avium* generated *in vitro*. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 82, 141-150.

Koç, A. (2009). Samsun ilinde kiraz-vişne anacı seleksiyonu ve bunların vejetatif çoğaltma potansiyellerinin araştırılması. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Samsun.

Lanauskas, J., Kviklys, D., & Uselis, N. (2007). Evaluation of rootstocks for sweet cherry cv. 'vytenu rozine'. VIII International Symposium on Canopy, Rootstocks and Environmental Physiology in Orchard Systems, Budapest, Hungary.

Liu, X., & Pijut, P. M. (2008). Plant regeneration from in vitro leaves of mature black cherry (*Prunus serotina*). *Plant Cell, Tissue and Organ Culture, 94*(2), 113-123.

Lugli, S., & Sansavini, S. (2008). Preliminary results of a cherry rootstock trial in vignola, Italy. *Acta Horticulturae*, 795, 321-326.

Magyar, L., & Hrotko, K. (2008). *Prunus cerasus* and *Prunus fruticosa* as ınterstocks for sweet cherry trees. *Acta Horticulturae,* 795(1), 287-292.

Mansuroğlu, S., & Gürel, E. (2001). Mikroçoğaltım: Bitki Biyoteknolojisi I – Doku Kültürü ve Uygulamaları, Editörler: Babaoğlu, M., Gürel, E., Özcan S., Selçuk Üniversitesi Vakfı Yayınları, Konya, 262-281.

Matt, A., & Jehle, J. A. (2005). *In vitro* plant regeneration from leaves and intermode sections of sweet cherry cultivars (*Prunus avium* L.). *Plant Cell Rep,* 24, 468-476.

Mısırlı, A. (1991). Bazı idris (Prunus mahaleb L.) tiplerinin anaçlık değeri üzerine araştırmalar, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, İzmir.

Milutinoviç, M., Nikolic, D., Rakonjac, V., & Fotiric, M. (2008). Pomological properties of Oblacinska sour cherry clones on different rootstocks. *Acta Horticulturae,* 795(1), 209-213.

Moghadam, E. G., & Tallaie, A. (2005). Investigation of morphological variability in different population of mahaleb (*P. mahaleb* L.) for cherry rootstock breeding in İran. V International Cherry Symposium 06–10 June, Bursa Turkey.

Muna, A., Ahmad, A., Mahmoud, K., & Abdul-Rahman, K. (1999). In vitro propagation of a semi dwarfing cherry rootstock, *Plant Cell, Tissue and Organ Culture,* 203-208.

Murashige, T., & Skoog, F. A. (1962). A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiologia Plantarum,* 15, 473-497.

Osterc, G., Luthar Z., & Stampar F. (2004). The importance of the sterilization procedure for producing vigorous cherry plants (*Prunus* sp.) *in vitro. Acta Agriculturae Slovenica,* 83(1), 45 – 51.

Özbek, S. (1978). Özel meyvecilik (kışın yaprağını döken meyve türleri). Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 128, Adana, 486 s.

Özçağıran, R., Ünal, A., Özeker, E., & İsfendiyaroğlu, M. (2003). Ilıman iklim meyve türleri sert çekirdekli meyveler cilt-I. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 553, İzmir, 213s.

Özçağıran, R., Ünal, A., Özeker, E., & İsfendiyaroğlu, M. (2005). Ilıman iklim meyve türleri sert çekirdekli meyveler cilt 1. Ege Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No. 553, İzmir, 229s.

Özer, E., & Kalyoncu, İ. H. (2007). Gilaburu (Viburnum opulus L.)'nun yeşil çelikle çoğaltma imkanlarının araştırılması. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, *21*(43), 46-52.

Özkan, Y., Madakbas, S.Y., Gercekçioglu, R., & Günes, M. (1998). The rooting of green and soft-wood cuttings of rootstock of mahaleb SL 64 under mist propagation. XXV. International Horticulturel Congress, 2-7 August, Brussels Belgium

Özyurt, İ. K, Akça, Y., & Demirsoy, H. (2012). Bazı mahlep (*Prunus mahaleb* L.) genotiplerinin ve SL 64 anacının çelikle çoğaltılabilme özellikleri. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi* 1, 90-97.

Paprsteın, F., Kloutvor, J., & Sedlak, J. (2008). Dwarfing rootstocks PHLfor sweet cherries. *Acta Horticulturae*, 795(1), 299-302.

Perry, R., Lang, R., Andersen, R., Lamar, A., Azarenko, A., Facteau, T., Ferree D., Gaus, A., Kappel F., Morrison, F., Rom, C., Roper, T., Southwick, G., Tehrani, G., & Walsh, C. (1997). Performance of the NC-140 cherry rootstock trials in North America. Proceedings of the Third International Cherry Symposium 23-29 July, Norway and Denmark.

Petrevica, L., & Bite, A. (2003). The ınfluence of short-term cold storage on the cherry microshoot proliferation. *Acta Horticulturae*, 616, 327-330.

Polat, A., (2009). Bitki büyümesini düzenleyici maddeler, özellikleri ve meyvecilikteki kullanım alanları: Genel meyvecilik (meyve yetiştiriciliğinin esasları), Editörler: Gerçekcioğlu, R., Bilgener, Ş., Soylu., A, Nobel Yayınları, Ankara, 205-282.

Pruski, K. W., Lewis, T., Astatkie, T., & Nowak, J. (2000). Micropropagation of chokecherry and pincherry cultivars. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 63, 93-100.

Pruski, K., Astatkie, T., & Nowak, J. (2005). Tissue culture propagation of mongolian cherry (*Prunus fruticosa*) and nanking cherry (*Prunus tomentosa*). *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 82, 207-211.

Rade, M., Zikic, M., Mitic, N., & Nikolic, R. (2008). Identification and in vitro propagation of promising Oblacınska sour cherry selections in Eastern Serbia. *Acta Horticulturae*, 795, 159-162.

Randhawa, S.S. (1991). Cherries: Temperate Fruits, Ed., Mitra, S.K., Bose, T.K., Rathore, D.S., Horticulture and Allied Publishers, Calcutta, India, 309-343.

Rieger, M. (2006). Cherry. Introduction to Fruit Crops. CRC Press, Boca Raton, USA, 520pp.

Ruzic, D. J., Lazic, T. I., & Cerovic, R. M. (2005). Micropagation of some *Prunus* and *Pyrus* genotypes *in vitro* as affected by different carbon sources. *Acta Horticulturae*, 795, 409-412.

Santos, A. S. A., Ribeiro, R. S. S., Lousada, J. L., & Pereira, A. (2007). Growth performance of sweet cherry cultivars on five rootstocks. *Acta Horticulturae*, 732, 317-325.

Saraçoğlu, O., Oğuz, İ. H., Yıldız, K., & Çekiç, Ç. (2016). GF 677 ve Rootpac-R anaçlarına ait odun çeliklerinin köklenmesi üzerine farklı IBA dozlarının etkisi. *Yalova Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 45(1), 623-626.

Sarropoulou, V., Dimassi-Theriou, K., & Therios, I. (2014). L-arginine impact on cherry rootstock rooting and biochemical characteristics in tissue culture. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 38(6), 887-897.

Sauer, A. (1985). *In vitro* propagation of *Prunus avium* L. and storage of *in vitro* derived plantlets. *Acta Horticulturae* 169, 351-352.

Schmidt, H., & Ketzel, A. (1996). *In vitro* culture techniques in sweet cherry breeding. *Acta Horticulturae*, 410, 111-114.

Seçer, M. (1989). Doğal büyüme düzenleyicilerinin (bitkisel hormonların) bitkilerdeki fizyolojik etkileri ve bu alanda yapılan bazı araştırmalar. *Derim Dergisi*, 6(3), 109-124.

Sedlak, J., Paprstein, F., & Erbenova, M. (2008). *In vitro* propagation of the PHLC dwarfing sweet cherry rootstocks. *Acta Horticulturae*, 795, 395-399.

Sedlak, J., & Paprstein, F. (2017). *In vitro* multiplication and rooting of two Czech sweet cherry cultivars. *Acta Horticulture*, 1161, 303-308.

Shabani, Z., Moghadam, E. G., Abedi, B., & Tehranifar, A. (2015). The effect of plant growth regulators and their concentration in vitro on mass poropagation of Myrobalan 29C rootstock. *Journal of Horticulture and Forestry, 7*(3), 57-64.

Sharma, V., Thakur, M., & Kumar, A. (2017). An efficient method for *in vitro* propagation of Gisela 5 (*Prunus cerasus* x *Prunus canescens*) - clonal cherry rootstock. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6(8), 2617-2624.

Sisko, M. (2011). In vitro propagation of Gisela 5 (*Prunus cerasus* × *P. canescens*). *Agricultura (Slovenia)*, 8(1), 31-34.

Song, G. Q., & Sing, K. C. (2005). Optimizing shoot regenaration and transient expression factors for *Agrobacterium tumefaciens* transformation of sour cherry (*Prunus cerasus* L.) cultivar Montmorency. *Scientia Horticulturae*, 106, 60-69.

Sotirov, D. K. (2017). Results from 13-year study of cultivar-rootstock combinations in sweet cherry. *Acta Horticulturae*, 1161, 255-260

Srinivasan, C., Isabel, M. G., & Scorza, R. (2005). *Prunus* spp. almond, apricot, cherry, nectarine, peach and plum: Biotechnology of fruit and nut crops, Ed.: Litz, R.E., CABI Publishing, Wallingford, UK, 512-542.

Stehr, R. (1997). First results with dwarfing rootstocks in Northern Germany as part of a national german rootstock trial. Proceedings of the Third International Cherry Symposium, 23- 29 July, Norway and Denmark.

Sülüşoğlu, M., & Çelik, M. (2001). Kara ve sarı idris anaçlarının mikro üretiminde temel besin ortamının ve hormonların sürgün proliferasyonu ve kalitesi üzerine etkileri. I. Sert Çekirdekli Meyveler Sempozyumu, 25-28 Eylül, Yalova.

Sülüşoğlu, M. (2002). Kiraz-vişne anaçlarının in vitro çoğaltımı. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.

Sülüşoğlu, M., & Çelik, M. (2003a). SL 64 (*P. mahaleb*) ve F 12/1 (*P. avium*) anaçlarının mikro sürgünlerinin köklendirilmesi ve adaptasyonu üzerine araştırmalar. Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 08-12 Eylül, Antalya.

Sülüşoğlu, M., & Çelik, M. (2003b). SL 64 (*P. mahaleb*) ve F 12/1 (*P. avium*) anaçlarının mikro üretiminde temel besin ortamının ve hormonların sürgün proliferasyonu ve kalitesi üzerine etkileri. Türkiye IV. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 08- 12 Eylül, Antalya.

Sülüşoğlu, M., & Çelik M. (2007). Kara ve sarı idris anaçlarının mikro sürgünlerinin köklendirilmesi ve adaptasyonu üzerinde araştırmalar. Türkiye 5. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 04-07 Eylül, Erzurum.

Sülüşoğlu, M., & Çavuşoğlu, A. (2013). Micropropagation of cherry laurel *Prunus laurocerasus* L. *Journal of Food, Agriculture & Environment,* 11(1), 576-579.

Şevik, İ. (2001). Farklı köklendirme ortamlarının bazı kiraz ve vişne anaçlarının köklenmesi üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Isparta.

Tang, H., Ren, Z., Reustle, G., & Krczal, G. (2002). Plant regeneration from leaves of sweet and sour cherry cultivars. *Scientia Horticulturae,* 93, 235-244.

Tariverdi, Z., Nughabi, K. A., & Piri, S. (2017). Propagation of rootstocks of Gisela 5 based on tissue culture method. *Biosciences Biotechnology Research Asia,* 14(4), 1395-1399.

Tosun, F. (2012). Yaban mersini (*Vaccinium* Sp.) türlerinin mikroçoğaltımı. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı, Trabzon.

Userik, V., Fajt, N., & Stampar, F. (2008). Sweet cherry rootstock testing in Slovenia. *Acta Horticulturae,* 795(1), 273-276.

Ülger, S., & Baktır, İ. (1995). Bodur M9, J9 ve Colt kiraz anaçlarının fog serasında köklenme özelliklerinin saptanması". Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 3-6 Ekim, Adana.

Vasar, V. (2003). Effect of ascorbik acid an citric acid on ex vitro rooting and acclimatization of *Prunus avium* L. microshoot. *Acta Horticulturae,* 616, 251-254.

Vujovic, T., Ruzic, D. J., & Cerovic, R. (2012). In vitro shoot multiplication as influenced by repeated subculturing of shoots of contemporary fruit rootstocks. *Horticultural Science*, *39*(3), 101-107.

Wei, H., Liu, Q. Z., Zong, X. J., Wang, J. W., Zhang, D., Chen, X., & Xu, L. (2017). Effects of IBA on adventitious root development and the associated metabolic

changes during softwood cutting rooting of sweet cherry rootstocks Gisela 6. *Acta Horticulturae*, 1161, 417-422.

Werbrouck, P. O., & Debergh, P. C. (1994). Applied aspects of plant regeneration: Micropropagation, Ed.: Dixon, R. A., Gonzales, R. A., Oxford Press, UK, 127-135.

Xilogiannis, C., Xilogiannis A., & Mpalas, E. (2008). Micropropagation of two cherry rootstocks and their behaviour in the nursery and in the orchard. *Acta Horticulturae*, 795(1), 429-434.

Yıldırım, H. (2006). Hacıhaliloğlu kayısı (*Prunus armeniaca L.*) çeşidinin *in vitro* çoğaltımı. Doktora Tezi, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Diyarbakır.

Yıldız, K., Çekiç, Ç., Güneş, M., Özgen, M., Özkan, Y., Akça, Y., & Gerçekçioğlu, R. (2009). Farklı Dönemlerde alınan Kara Dut (Morus nigra L) Çelik Tiplerinde Köklenme Başarısının Belirlenmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, *2009*(1), 1-5.

Yılmaz, M. (1992). Bahçe bitkileri yetiştirme tekniği. Çukurova Üniversitesi, Basımevi, Adana, 151s.

Zainel, A. A., & Hepaksoy, S. (2018). Investigation of the possibilities of propagation a mahaleb rootstock Pontaleb by tissue culture. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 55(1), 83-88.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Erol AYDIN
Doğum Yeri	Trabzon-Yomra
Doğum Tarihi	01.09.1979
Uyruğu	■ T.C. ❒ Diğer:
Telefon	05339674960
E-Posta Adresi	aydin.erol@tarimorman.gov.tr

Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Karadeniz Teknik Üniversitesi
Fakülte	Ordu Ziraat Fakültesi
Bölümü	Bitkisel Üretim
Mezuniyet Yılı	18.06.2004
Yüksek Lisans	
Üniversite	Ordu Üniversitesi
Enstitü Adı	Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı
Programı	03.12.2008
Mezuniyet Tarihi	Ordu Üniversitesi
Doktora	
Üniversite	Ordu Üniversitesi
Enstitü Adı	Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Yayınlar

İslam, A., Cangi, R., Çelik, H., & Aydın, E. (2007). Bazı ahududu ve böğürtlen çeşitlerinin Hayrat (Trabzon) ekolojisinde gelişme performanslarının araştırılması (2007-1. verim dönemi) V. Bahçe Bitkileri Kongresi, 04-07 Eylül, Erzurum.

İslam, A., Çelik, H., Aydın, E., & Yıldız, A. (2009). Bazı böğürtlen çeşitlerinin Hayrat ekolojik koşullarına adaptasyonu III Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 10-12 Haziran, Kahramanmaraş.

İslam, A., Çelik, H., Aydın, E., & Yıldız, A. (2010). Bazı böğürtlen çeşitlerinin Hayrat (Trabzon) ekolojik koşullarına adaptasyonu. International Conference on Organic Agriculture in Scope of EnvironmentalProblems, Famagusta. Book of Proceedings 322-326.

Aydın, E. (2012). Üzümsü meyvelerin ülkemizdeki ekonomik önemi. *Nuhoğlu Vakfı Dergisi* 66-73.

Aydın, E., Aksu Uslu, N., & Er, E. (2014). A study on propagation of mulberry (*Morus spp*) by wood cuttings. Balkan Agriculture Congress, 8-10 Eylül, Edirne.

Aydın, E., Er, E., & Aksu Uslu, N. (2014). An ınvestigation on propagation with hardwood cutting of SL 64 and MxM 14 rootstocks. İnternational Mesopotamia Agriculture Congress, 22-25 Eylül, Diyarbakır.

Aksu Uslu, N., Aydın, E., & Er, E. (2014). Obtain by selection pomologic characterictis some of the types of figs in Samsun. İnternational Mesopotamia Agriculture Congress, 22-25 Eylül, Diyarbakır.

Aydın, E. (2014). Üzümsü meyvelerin geleceği. *Nuhoğlu Vakfi Dergisi* 28-31.

Murat Doğru, Ş., Er, E., Aydın, E., & Koç, A. (2014). Hasat sonrası muhafaza uygulamalarının farklı olgunlaşma gruplarındaki şeftali çeşitlerinin muhafaza ve kalite özelliklerine etkisi. V. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 22-25 Eylül, Bursa.

Er, E., Murat Doğru, Ş., Aydın, E., & Koç, A. (2014). Bazı nektarin çeşitlerinin soğukta muhafaza performanslarının incelenmesi. V. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 22-25 Eylül, Bursa.

Aydın, E., & Demirbaş, M. (2015). Mürver (*Sambucus nigra* L.)'in çelikle çoğaltılması üzerine araştırma. GAP VII Tarım Kongresi, 28 Nisan-1 Mayıs, Şanlıurfa.

Aydın, E., Koç, A., & Er, E. (2015). Bazı nektarin çeşitlerinin Tekkeköy (Samsun) ekolojik koşullarına adaptasyonu. GAP VII Tarım Kongresi, 28 Nisan-1 Mayıs, Şanlıurfa.

Er, E., Koç, A., & Aydın, E. (2015). Bazı şeftali çeşitlerinin Tekkeköy (Samsun) ekolojik koşullarına adaptasyonu. GAP VII Tarım Kongresi 28 Nisan-1 Mayıs, Şanlıurfa.

Aydın, E., Varol, İ., Demirsoy, L., Demirsoy, H., & Er, E. (2015). Gisela 5, Gisela 6 ve SL 64 anaçlarının farklı besi ortamlarında çoğaltılması. VII Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 25-25 Ağustos, Çanakkale.

Aksu Uslu, N., & Aydın, E. (2015). Samsun'un kirazlık mevkiinden alınan patlıcan incir tipinin (*Ficuscarica* L.) odun çelikleri ile çoğaltılması. VII Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 25-25 Ağustos, Çanakkale.

Tezel, E., Kantar, A., Aydın, E., & Bostan, S.B. (2015). Farklı IBA dozu ve çelik çapı uygulamalarının hünnap (*Ziziphus jujuba* Mill.) çeliklerinin köklenmesi üzerine etkisinin belirlenmesi. VII Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 25-25 Ağustos, Çanakkale.

Zenginbal, E., Kantar, A., Aydın, E., & Bostan, S.B. (2015). Hünnap'ta (*Ziziphus jujuba* Mill.) çelik boyu ve IBA dozlarının köklenmeye etkisi. VII Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 25-25 Ağustos, Çanakkale.

Aydın, E., Bostan, S.Z., Şen, S.M., Yarılgaç, T., Er, E., Aksu Uslu, N., & Turan, A., (2015). Selection of mulberry (*Morus alba*) in Artvin. Third Balkan Symposium on Fruit Growing 16-18 September, Belgrade-Serbia.

Aydın, E., Er, E., & Aksu Uslu, N. (2016). Artvin ili dut yetiştiriciliği ve önemi. Uluslararası Katılımlı V Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 27-30 Eylül, Adana.

Aydın, E., Er, E., Aksu Uslu N., Turan, A., Bostan,S, Z., & Şen, S, M. (2016). Artvin ili Ardanuç ve Yusufeli ilçelerinde yetişen kurutmalık ve meyve suyu sanayisine uygun beyaz dutların (*morus alba*) seleksiyonu. Uluslararası Katılımlı V Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, 27-30 Eylül, Adana.

Aksu Uslu, N., Aydın, E., Koç, A., Eti, S., & Akbulut, M. (2016). Determination of fruit retention rates of some species of persimmon in relation to pollination. VI. International Symposium On Persimmon. October 20 th, Valencia, Spain.

Aydın, E., Bostan, S.Z., Şen, S.M., Yarılgaç, T., Er, E., Aksu Uslu, N., & Turan, A. (2016). Selection of mulberry (*Morus alba*) ın Artvin. Acta Horticulture, 128(2), 25-30.

Aydın, E., Biçen, B., & Er, E. (2016). Gisela 6 ve SL 64 kiraz anaçlarının *in vitro* koşullarda çoğalma performanslarının belirlenmesi. I Ulusal Tarımsal Biyoteknoloji Kongresi, 1-3 Haziran, Samsun.

Aydın, E., Varol, İ., & Er, E. (2016). Anaç adayı kiraz ve vişne genotiplerinin *in vitro* koşullarda farklı besi ortamlarında çoğaltılması. I Ulusal Tarımsal Biyoteknoloji Kongresi, 1-3 Haziran, Samsun.

Demirsoy, L., Aydın, E., Soysal, D., Macit, I. & Demirsoy, H. (2016). Promising sweet cherry genotypes as cherry rootstocks from north anatolia preliminary results. XI Orchard Systems Symposium Integrating Canopy. Rootstockand Environmental Physiology In Orchard Systems. Agust 28–September 02, Italy.

Aydın, E., Varol, İ., Demirsoy, L., Demirsoy, H., & Er, E. (2016). Gisela 5, Gisela 6 ve SL 64 anaçlarının farklı besi ortamlarında çoğaltılması. *Yalova Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 45(1), 487-491.

Aksu Uslu, N., & Aydın, E. (2016). Samsun'un kirazlık mevkiinden alınan patlıcan incir tipinin (*Ficus carica* L.) odun çelikleri ile çoğaltılması. *Yalova Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 45(1), 480-483.

Tezel, E., Kantar, A., Aydın, E., & Bostan, S.B. (2016). Farklı IBA dozu ve çelik çapı uygulamalarının hünnap (*Ziziphus jujuba* Mill.) çeliklerinin köklenmesi üzerine etkisinin belirlenmesi. *Yalova Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 45(1), 788-792.

Zenginbal, E., Kantar, A., Aydın, E., & Bostan, S.B. (2016). Hünnap'ta (*Ziziphus jujuba* Mill.) çelik boyu ve IBA dozlarının köklenmeye etkisi. *Yalova Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 45(1), 798-801.

Aydın, E., Er, E., Aksu Uslu ,N., Turan, A., Bostan,S, Z., & Şen, S, M. (2016). Artvin ili Ardanuç ve Yusufeli ilçelerinde yetişen kurutmalık ve meyve suyu sanayisine uygun beyaz dutların *(Morus alba*) seleksiyonu. *Yalova Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Dergisi,* 45(2), 47-53.

Aydın, E., Er, E., & Aksu Uslu, N. (2017). Artvin ili dut yetiştiriciliği ve önemi. *Yalova Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 46(1), 211-214.

Aydın, E., Koç, A., & Er, E. (2017). Determination of growth performance of some nectarin cultivars in Samsun (Tekkeköy) province. 2nd International Balkan Agriculture Congress, 16-18 May, Tekirdağ, Turkey.

Aydın, E., & Yarılgaç, T. (2017). An ınvestigation porpagation with soft and hardwood cutting of elderberry (*Sambucus nigra* L.). 2nd Internationa Balkan Agriculture Congress 16-18 May, Tekirdağ, Turkey.

Aydın, E., & Yarılgaç, T. (2017). An ınvestigation porpagation with soft and hardwood cutting of SL 64 and MxM 14 rootstocks. 2nd International Balkan Agriculture Congress 16-18 May, Tekirdağ, Turkey.

Aydın, E., Varol, İ., & Yarılgaç, T. (2017). Anaç adayı kiraz ve vişne genotiplerinin in vitro koşullarda çoğaltılabilme performanslarının belirlenmesi. 6. Ulusal Moleküler Biyoloji ve Biyoteknoloji Kongresi, 05-07 Ekim, Adana.

Aydın, E., Biçen, B., & Er, E. (2017). Gisela 6 ve SL 64 anaçlarının *in vitro* koşullarda çoğalma performanslarının belirlenmesi. 6. Ulusal Moleküler Biyoloji ve Biyoteknoloji Kongresi, 05-07 Ekim, Adana.

Eğritaş, Ö., & Aydın, E. (2017). Yem bitkileri ıslahında biyoteknolojik gelişmeler. 6. Ulusal Moleküler Biyoloji ve Biyoteknoloji Kongresi, 05-07 Ekim, Adana.

Aydın, E., Demirsoy, H., & Yarılgaç, T. (2018). Propagation of some cherry genotypes as a candidate rootstock for cherries in different media in *in vitro*. XXX. Internatıonal Hortıcultural Congress 12-16 August, Istanbul, Turkey.

Aydın, E., Er, E., Bostan, S.Z., Aksu Uslu, N., & Turan, A. (2018). Selection of mulberry (*Morus alba*) in Giresun province Turkey. XXX. Internatıonal Hortıcultural Congress 12-16 August, Istanbul, Turkey.

Aydın, E., Aygün, A., & Demirsoy, H., (2018). Propagation of Gisela 6 and PHL-C cherry rootstocks *in vitro.* XXX. Internatıonal Hortıcultural Congress 12-16 August 2018, Istanbul, Turkey.

Aksu Uslu, N., Aydın, E., Koç, A., Eti, S., & Akbulut, M., (2018). Determination of fruit retention rates of some persimmon cultivars in relation to pollination. *Acta Horticulture*, 1195, 119-126.

Aksu Uslu, N., Aydın, E., Er, E., & Özcan, Ö. (2018). Sinop ili incir seleksiyonu. *International Journal of Agricultural and Natural Sciences Uluslararası Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 1(1), 01-02.

Seçmen, S., Aydın, E., Macit, İ., Soysal, D., & Demirsoy, H. (2018). Şeftalilerde merkezi lider terbiye sisteminin büyüme, verim ve kalite üzerine etkileri. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*. 33(1), 1-5.